

# DAGVATTENUTREDNING

RESTERÖD 1, UDDEVALLA KOMMUN



## DAGVATTENUTREDNING

Kund:

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig:	Magnus Melander
Upprättad av:	Magnus Melander
Granskad av:	Lars Nilsson
Godkänd av:	Magnus Melander

Projektnummer:	175832
Upprättad:	2021-04-19
Dokumentnummer:	RAPPORT-106867
Version:	2.0

## SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanearbetet med Resteröd 1 (3:18), Uddevalla kommun, har Sigma Civil fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning. Utredningen innehåller flöden och erforderlig fördröjning för dimensionerande 10-årsregn. I uppdraget ingår också föroreningsberäkningar och skyfallsanalys för att se konsekvenser av planen. Recipient för planområdet är Havstensfjorden och delvis Restebäcken.

Ingen geotekniks undersökning var utförd i samband med upprättandet av dagvattenutredningen. Istället har kartmaterial från SGU (Sveriges geologiska undersökning) använts för att bedöma markförhållandena. Bedömningen är att infiltrationsförmågan är generellt god för de större delarna av planområdet men närmast recipienten är infiltrationsförmågan låg p.g.a. leriga förhållanden.

Som dagvattenlösning på fastighetsmark föreslås LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). Förslagsvis används underjordiska magasin som t.ex. dagvattenkassetter eller stenkista som kan bräddas till områdets diken vid större regn. Vägar inom planområdet har i dagsläget ett väl utbyggt dikessystem med trummor under infarter och vid lågpunkter. Dock saknar en dikeslågpunkt närmast Ulvesundsvägen en trumma för avvattning. Konsekvensen av detta är att dagvatten kan ledas till vattentäkt eller över vägbanan (Ulvesundsvägen) vid större regn vilket bör undvikas.

Bedömning av föroreningsberäkningarna visar på att detaljplanen med LOD på fastighetsmark inte medför ett försvårande av att uppnå målsättningen i MKN.



Dagvattenutredning  
2021-04-19  
Projektnummer 175832

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1	BAKGRUND .....	1
1.2	PLANERAD EXPLOATERING .....	1
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>2</b>
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING .....	2
2.2	JORDARTER OCH MARKMILJÖ .....	2
2.3	GRUNDVATTEN & TÄKT .....	4
2.4	BEFINTLIG AVVATTNING .....	4
2.5	RECIPIENTER .....	5
2.6	MILJÖKVALITETSNORMER .....	6
2.7	DIKNINGSFÖRETAG .....	7
2.8	HÖGA VATTENNIVÅER I HAVET .....	7
<b>3</b>	<b>SKYFALLSHANtering .....</b>	<b>7</b>
3.1	SKYFALLSHANtering VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....	8
3.2	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER .....	9
<b>4</b>	<b>DAGVATTENAVLEDNING .....</b>	<b>9</b>
4.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN .....	9
4.2	FÖRSLAG DAGVATTENAVLEDNING .....	10
<b>5</b>	<b>FÖRDRÖJNING OCH Rening OCH Rening AV DAGVATTEN .....</b>	<b>10</b>
5.1	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANtering .....	10
5.2	FÖRDRÖJNINGSKRAV .....	11
5.3	RENINGSKRAV .....	11
<b>6</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>FÖRORENINGSBERÄKNINGAR .....</b>	<b>14</b>
7.1	RESULTAT .....	14
<b>8</b>	<b>PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER .....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>KOSTNADSUPPSKATTNING .....</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>DRIFT OCH SKÖTSEL .....</b>	<b>18</b>
<b>11</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>19</b>
	Bilaga 1. Flödesberäkningar	
	Bilaga 2. Befintlig avrinning	



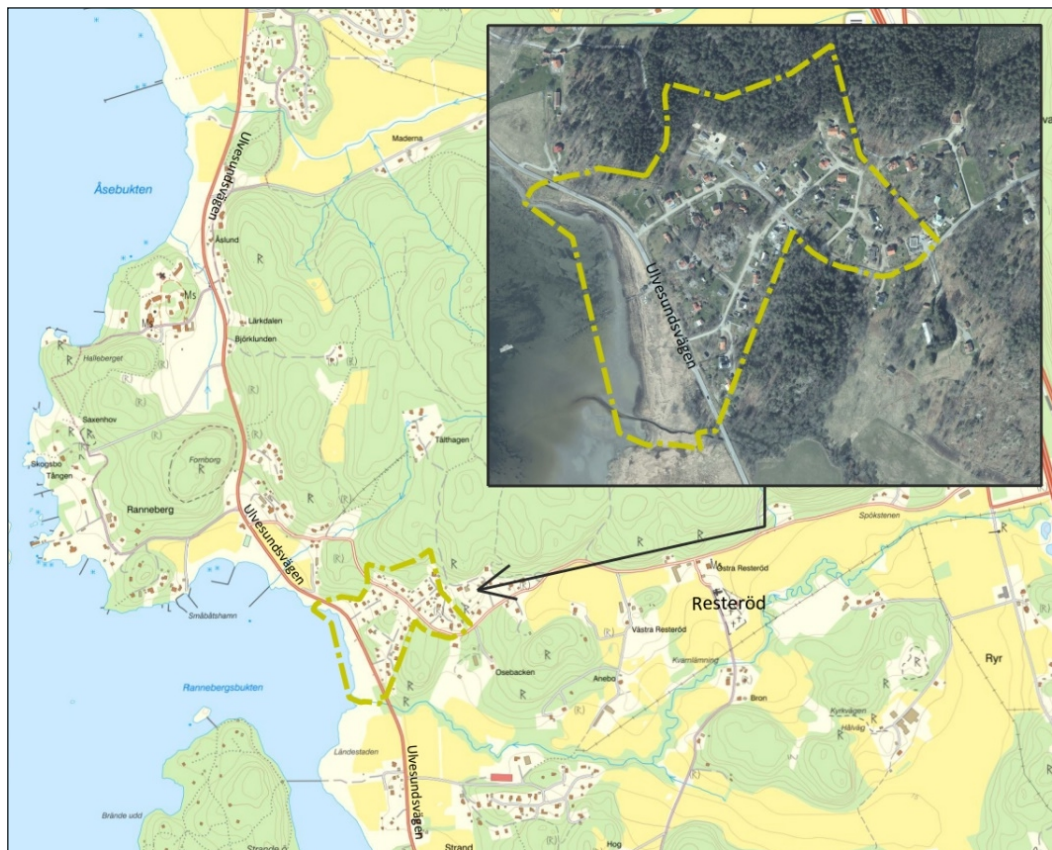
Dagvattenutredning  
2021-04-19  
Projektnummer 175832

# 1 INLEDNING

## 1.1 BAKGRUND

I detaljplaneområde Resteröd 1 (3:18), Uddevalla kommun, pågår planarbete med att utöka den befintliga byggrätten. Sigma Civil har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som beskriver konsekvenserna och åtgärderna för dimensionerande regn, skyfall och föroreningsbelastning för den för befintliga och framtida situationen.

Planområdet är ca 13,4 ha och beläget längs med Ulvesundsvägen ca 6 km norr om Ljungskile, se Figur 1, med Rannebergsbukten i väster.



Figur 1. Planområdet (gul markering). Modifierad bild erhållen från lantmateriet.se.

## 1.2 PLANERAD EXPLOATERING

Planen är att möjliggöra 200 m<sup>2</sup> byggnader inklusive komplementbyggnad på området. Förutom detta finns möjligheten till bygglovsbefriad bebyggelse upp till 30 m<sup>2</sup> utöver de reglerade 200 m<sup>2</sup>. Dagvattenutredningen utgår från en framtida situation där samtliga fastigheter nyttjar denna möjlighet med en total byggyta på 230 m<sup>2</sup> inom den egna fastigheten.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet innefattas av recipienten Rannebergbukten (+0 m) och Ulvesundsvägen (ca +2,5-3 m) i väster, se Figur 1. Öster om Ulvesundsvägen är planområdet, se Figur 2, kuperat och består av 39 fastigheter samt naturmark med högsta marknivåer på ca +60 m. I de norra delarna passerar väg 676.

Naturmarken består av tätbevuxen naturmark och berg i dagen förekommer. Storleken på fastigheterna är i snitt ca 1500 m<sup>2</sup> med stor andel grönyta.



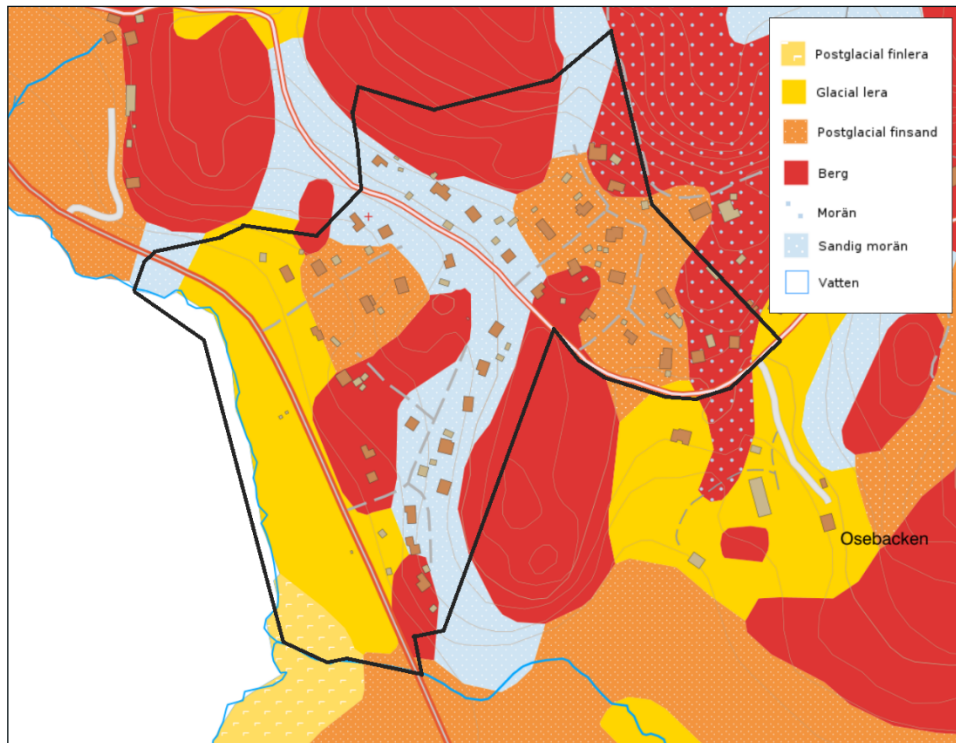
Figur 2. Till vänster, Ulvesundsvägen riktning norrut. Till höger, delar av planområdet med utsikt över Rannebergbukten.

### 2.2 JORDARTER OCH MARKMILJÖ

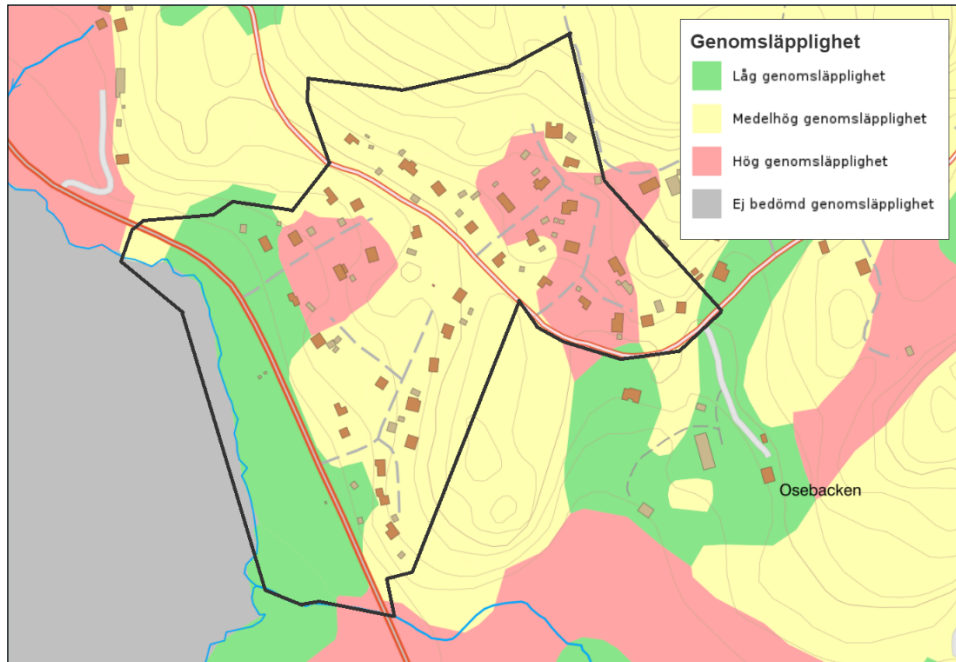
Ingen geotekniskrapport fanns att tillgå i samband med dagvattenutredningen. En grov uppskattning av jordarter har utförts utifrån underlag från SGUs jordartskarta (Sveriges geologiska undersökning), se Figur 3. Underlaget visar på att området närmast Ulvesundsvägen utgörs av glacial lera med låg genomsläpplighet, se Figur 4. Övrig yta har medelhög till hög genomsläpplighet då markförhållandena består av sandig morän och berg respektive postglacial finsand som har den höga genomsläppligheten.

Utifrån detta material görs bedömningen att majoriteten av fastigheterna har gynnsamma förhållanden för LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). Däremot är området närmast Ulvesundsvägen och Rannebergbukten mindre lämpat för LOD p.g.a. av leriga förhållanden och sannolikt höga grundvattennivåer.





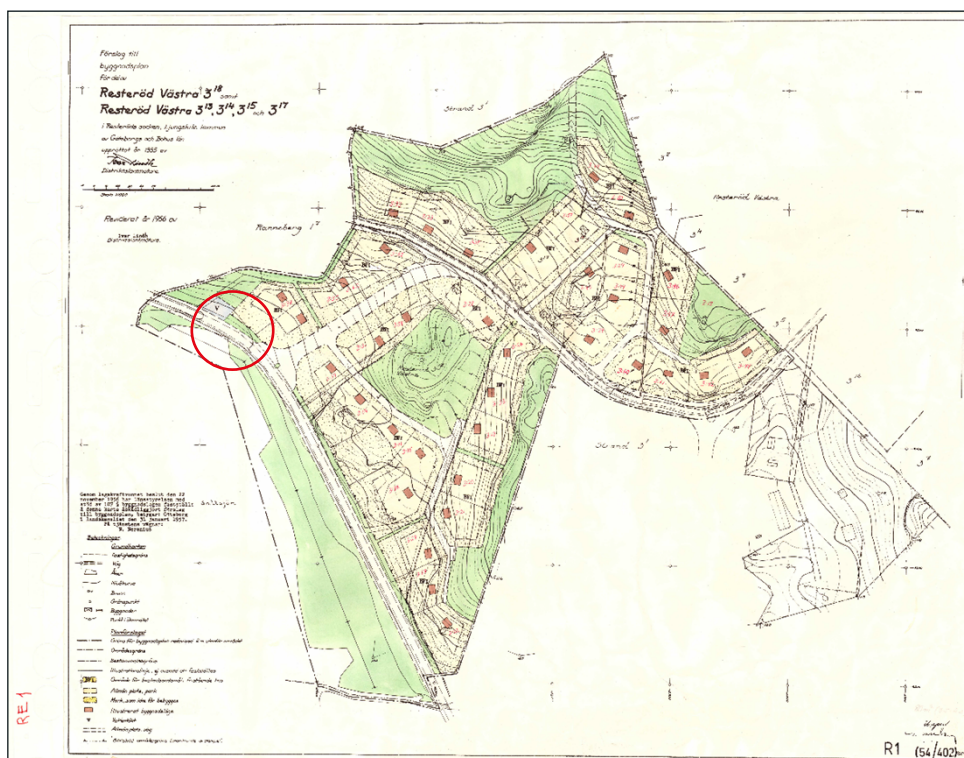
Figur 3. Jordartskarta erhållen från SGU.



Figur 4. Genomsläpplighetskarta erhållen från SGU.

## 2.3 GRUNDVATTEN & TÄKT

Inga grundvattenmätningar fanns att tillgå vid upprättandet av dagvattenutredningen. Dock finns ett planerat område för vattentäkt i gällande byggnadsplan, se Figur 5, i områdets västra del. Täkten bör avgränsas från dagvatten som kommer från vägar och fastighetsmark.

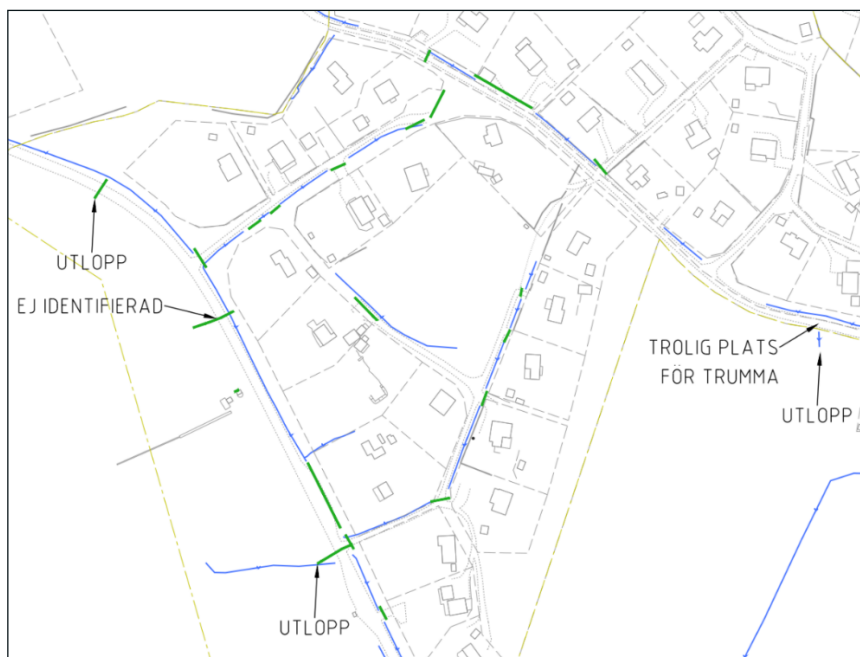


Figur 5. Gällande byggnadsplan med täkt planerad (röd markering).

## 2.4 BEFINTLIG AVVATTNING

Det kommunala VA bolaget Västvatten har inget allmänt dagvattenledningssystem i området. Det innebär att dagvatten omhändertas lokalt med fastighetsägarna som omhändertagande part av naturvatten. En sammanställning av befintliga trummor och diken redovisas i Figur 6, vilka identifierats från platsbesök samt underlag erhållet av Västvatten.

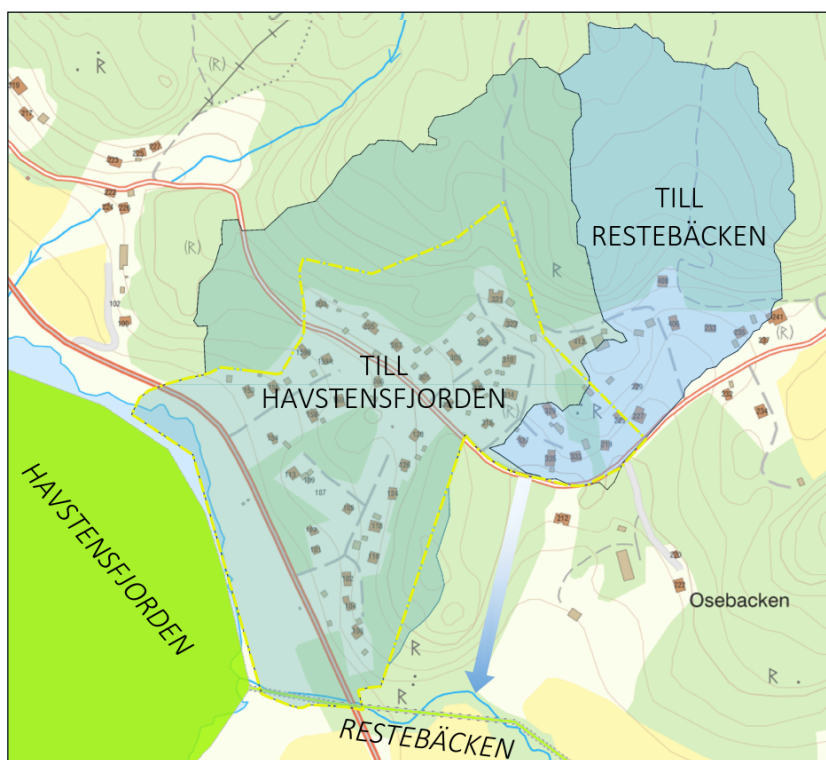
Området har två huvudsakliga utlopp till recipienten under Ulvesundsvägen. Ytterligare en trumma ska finnas under Ulvesundsvägen vilken inte identifierats vid platsbesök. I öst finns det troligtvis också en trumma med utlopp till naturmark, se Figur 6.



Figur 6. Befintliga trummor (gröna linjer) och diken (blå linjer).

## 2.5 RECIPIENTER

Recipient för planområdets dagvatten är Havstensfjorden och delvis Restebäcken som har sitt utlopp i Havstensfjorden, se Figur 7.



Figur 7. Planområdets dagvatten går till recipienten Havstensfjorden och delvis till Restebäcken.

## 2.6 MILJÖKVALITETSNORMER

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst och delas in i ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Den specifika miljö kvalitetsnormen för ett vattendrag finns redovisat i VISS (vatteninformationssystem Sverige). Planområdets två recipienter Havstensfjorden och Restebäcken innefattas båda av miljö kvalitetsnormer.

### Havstensfjorden

Havstensfjorden har en miljö kvalitetsnorm med kvalitetskravet "god ekologisk status 2027". Befintlig ekologisk status är "måttlig" på grund av att miljökonsekvenstyperna övergödning, flödesförändringar samt SFÄ (särskilt förorenade ämnen) alla har måttlig status. Recipienten har kvalitetskravet "god kemisk ytvattenstatus" men har statusen "uppnår ej god" vilket beror på gränsöverskridande värden för prioriterade ämnen bromerande difenyleter (PBDE) samt kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Det har sedan ackumulerats i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (dec 2015) får dock inte öka. Ytterligare ämnen med överskridande gränsvärden är tributyltenn (TBT) föreningar och antracen. Gällande TBT tar återhämtning av vattenförekomsten tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027. För de gränsvärdesöverskridande värden för antracen får vattenförekomsten en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt att lösa p.g.a. kunskapsbrist.

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	Status 2020	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God ekologisk status 2027	Måttlig	Klassningen har baserats på miljökonsekvenstyperna Övergödning, Flödesförändringar samt SFÄ.
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	Status 2019	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg (Hg-föreningar), PBDE, TBT och antracen har gränsöverskridande värden.

### Restebäcken

Restebäcken har en miljö kvalitetsnorm med kvalitetskravet "god ekologisk status 2027". Befintlig ekologisk status är "måttlig" på grund av påverkan av näringsämnen/övergödning. Recipienten har kvalitetskravet "god kemisk ytvattenstatus" men har statusen "uppnår ej god" vilket beror på gränsöverskridande värden för prioriterade ämnen bromerande difenyleter (PBDE) samt kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Det har sedan ackumulerats i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (dec 2015) får dock inte öka.



Tabell 1. Miljö kvalitetsnorm och status för Restebäcken.

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	<i>Status 2019</i>	<i>Utslagsgivande kvalitetsfaktorer</i>
God ekologisk status 2027	Måttlig	Påverkan av näringsämnen/övergödning.
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	<i>Status 2020</i>	<i>Utslagsgivande kvalitetsfaktorer</i>
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg (Hg-föreningar) och PBDE har gränsöverskridande värden.

## 2.7 DIKNINGSFÖRETAG

Kartering av dikningsföretag har utförts med hjälp av länsstyrelsens infokarta Vattenarkivet. Inga dikningsföretag har identifierats i området och dess närhet.

## 2.8 HÖGA VATTENNIVÅER I HAVET

Bedömda högvattenstånd togs fram av SMHI 2014 för Uddevalla för dagens samt framtidens klimat. Bedömningen är att högsta högvatten uppgår med dagens klimat till 1,90 m.ö.h. I framtiden (år 2100) beräknas medelvattennivå ligga på +0,6 m.ö.h. och högsta högvatten på 2,53 m.ö.h. för Uddevalla.

Detta innebär att de norra delarna av Ulvesundsvägen inom planområdet riskerar att få delvis stående vatten med ca 5 cm, se Figur 8.



Figur 8. Av SMHI 2014 bedömda högsta högvattenstånd (blå yta) i Uddevalla för år 2100.

## 3 SKYFALLSHANTERING

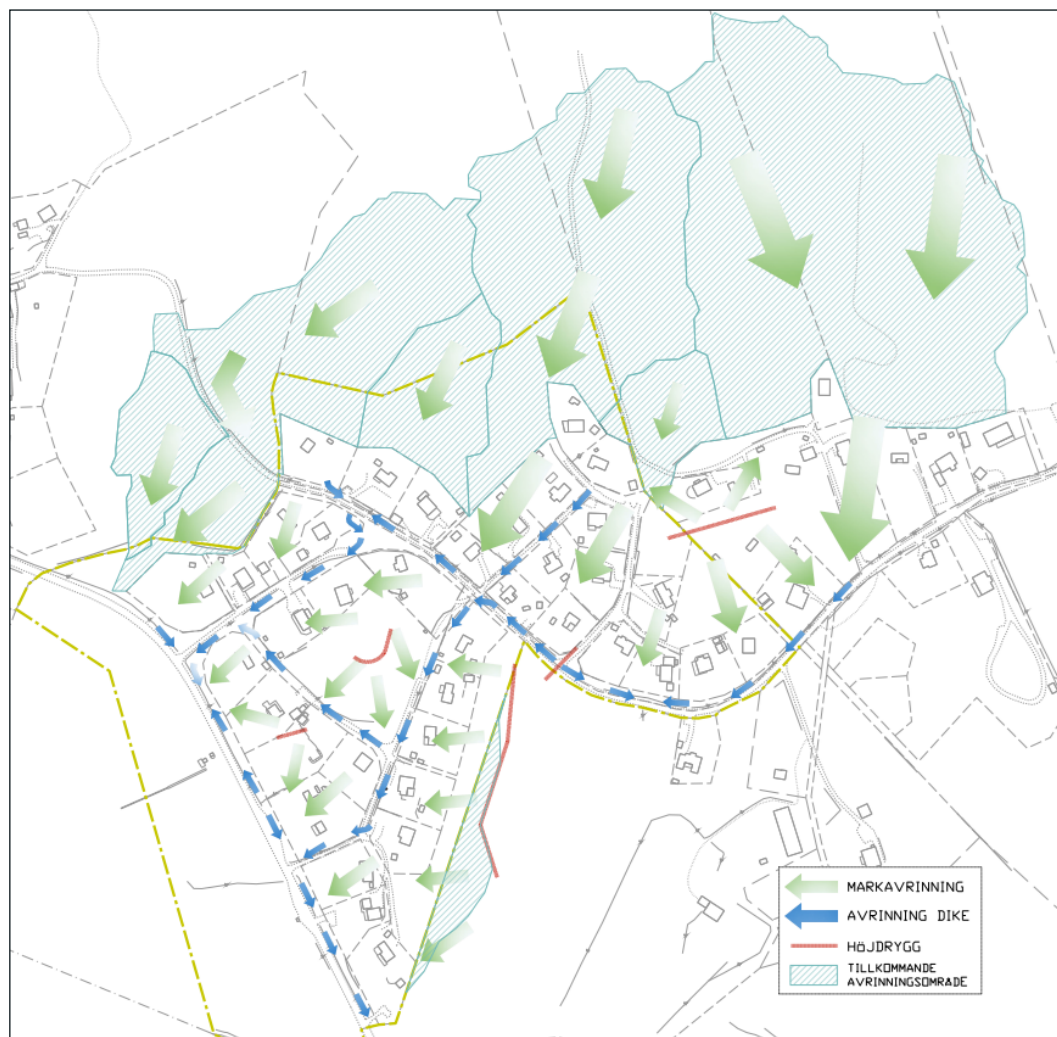
Extrema regn innebär alltid en risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas. Vid extrema regntillfällen, dvs. korta och intensiva regn (t.ex. 100- och 200 års regn) eller långa regn med låg intensitet, riskerar diken och trummors kapacitet att överskridas och dagvatten bör då kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på byggnader.

Grundprinciper skyfallshantering:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Grundregeln är att instängda områden ska undvikas för bebyggelse.
- Stora översvämningsytor och ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.
- En mycket robust åtgärd för att skapa högre säkerhet mot skyfall är att skapa en höjddifferens mellan husgrund och gata.

### 3.1 SKYFALLSHANTERING VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

En bedömning av ytavrinningen vid skyfall illustreras i Figur 9. Tillkommande avrinningsområden som påverkar planområdet redovisas med skrafferad transparent yta.



Figur 9. Ytavrinning vid skyfall med tillkommande avrinningsområden (skrafferad yta) som belastar planområdet.

## 3.2 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

För att säkerställa god avrinning och minskad risk för uppdämning av dag- och dräneringsvatten bör lägsta golvnivå sättas med hänsyn till lutning av intilliggande mark på ett sådant sätt att lokala lågpunkter, i vilka dagvatten kan ansamlas, i möjligaste mån undviks. Lägsta golvnivå ska vara högre än förbindelsepunktför dagvatten för att en tillfredsställande avledning av dag- och dräneringsvatten ska kunna erhållas. Planerade golvnivåer bör placeras högre än omgivande mark, på ett sådant sätt att ytavrinning inte kan ske in i byggnaden. För att minimera risken vid skyfall (som t.ex. 100-årsregn) bör lägsta golvnivå för nya byggnader vara minst 30 cm över anslutande gatunivå.

Vid platsbesöket identifierades ingen trumma vid en dikes lågpunkt längs med Ulvesundsvägen, se Figur 6. Vid stora regn riskerar lågpunkten att vattenfyllas vilket medför att dagvatten trycks bakåt till vattentäkt eller rinna över vägbanan. En trumma bör därför placeras i diket med utlopp i recipienten.

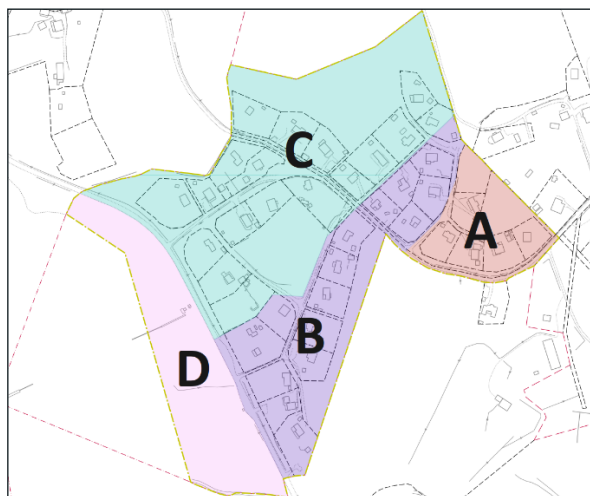
## 4 DAGVATTENAVLEDNING

### 4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med Svenskt vatten P110
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110, figur 1.25.
- 10-årsregn är dimensionerande (glesbebyggt område och dämning i marknivå) med en rinntid på 10 min.
- Klimatfaktorn är satt till 1,25 enligt Svenskt Vatten P110 avsnitt 1.8.3 "Bedömning av ökad nederbörd fram till år 2100".

Planområdet har delats in fyra delområden A, B, C och D med avseende på avrinningsområden, se Figur 10. Respektive delområdes dimensionerande flöde och målpunkt redovisas i Tabell 1 samt i bilaga 1. Beräkningarna visar på att flödet har ökat med ca 14% från ca 656 l/s till 748 l/s.



Figur 10. Delområden med avseende på avrinningsområden.

**Tabell 2. Flöden före och efter exploatering.**

Delområde	Målpunkt avrinning	BEFINTLIGT	EXPLOATERING
		Flöde 10-årsregn [l/s]	Flöde 10-årsregn [l/s]
A	Restebäcken via naturmark	88	103
B	Södra delen av Ulvesundsvägen	204	242
C	Norra delen av Ulvesundsvägen	306	346
D	Havstensfjorden	58	58
<b>Totalt</b>		<b>656</b>	<b>748</b>

## 4.2 FÖRSLAG DAGVATTENAVLEDNING

Dagvatten bedöms kunna hanteras inom fastigheten genom infiltration och i vägdiken på allmän platsmark. Infiltrationsförmågan är generellt god i området vilket medför att infiltrationsanläggningarna anses kunna tömmas mellan regntillfällena även utan utlopp. Dock har området närmast Ulvesundsvägen sämre markförhållanden varför magasin på fastighetsmark bör förses med utlopp till vägdiken. Lågpunkt längs med Ulvesundsvägen bör också förses med utloppstrumma enligt avsnitt 3.2.

## 5 FÖRDRÖJNING OCH RENING OCH RENING AV DAGVATTEN

Planen innebär en förhöjd hårdgörningsgrad vilket medför ett ökat dagvattenflöde utan fördröjningslösningar. Den förändrade markanvändningen och ökade flöde bidrar även till en ökad föroreningsbelastning om inga åtgärder vidtas.

### 5.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Riktlinjer för dagvattenhantering antagen av KS 2017-08-30 § 135 anger att lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) gäller som huvudprincip.

Nedan följer en sammanställning av gällande funktionskrav och riktlinjer för dagvattenhantering i Uddevalla kommun.

- Dagvatten ska fördröjas så nära källan som möjligt för att minska belastningen på ledningssystem och recipienter.
- Naturens sätt att omhänderta vatten genom avdunstning, fördröjning och infiltration ska eftersträvas vid hantering av dagvatten.
- Öppna lösningar som synliggör dagvattenhanteringen ska anläggas när det är ekonomiskt, estetiskt och ekologiskt lämpligt.
- Dagvatten tas omhand på ett miljö- och hälsomässigt godtagbart sätt vilket innebär att utsläppen inte skall påverka människors hälsa eller miljön negativt över tid.
- Föroreningar i dagvattnet ska avskiljas innan dessa når recipienten, om möjligt redan vid föroreningskällan.
- Vid startbesked eller vid byggnation ska frågan om dagvattenhantering säkerställas så att översvämning eller annan olägenhet för omgivningen och recipient inte sker.



- Rening av dagvatten ska som princip bekostas av den som förorenar.

## 5.2 FÖRDRÖJNINGSKRAV

Kravet på fördröjning föreslås vara 17 mm/m<sup>2</sup> per hårdgjord yta (reducera area). Detta motsvarar fördröjning av ett 10-årsregn med varaktighet 10 min.

Erforderlig fördröjning kan beräknas med hjälp av ekvationen (1).

$$V_{\text{erforderlig}} = A_{\text{markanvändning}} * \varphi_{\text{markanvändning}} * h_{\text{fördröjning}} \quad (1)$$

Erforderlig fördröjning för allmän platsmark och fastighetsmark redovisas i Tabell 3.

**Tabell 3. Erforderlig fördröjning med fördröjningskravet 17 mm/m<sup>2</sup> hårdgjord yta.**

Område	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Erforderlig fördröjning [m <sup>3</sup> ]
Fastighetsmark	0,96	0,86	146
Allmän platsmark	1,00	0,59	100
<b>Totalt</b>	<b>1,96</b>	<b>1,45</b>	<b>246</b>

Eftersom planen innebär en möjlighet till utbyggnad redovisas ett exempel nedan ifall en fastighet bygger ut med 100 m<sup>2</sup> takyta.

*Exempel:*

För att fördröja dagvatten från ett nytt tak på 100 m<sup>2</sup> behövs ett magasin med den effektiva volymen 1,5 m<sup>3</sup> (100 x 0,9 x 0,017 ≈ 1,5).

## 5.3 RENINGSKRAV

För krav på rening av dagvatten har PM Reningskrav för dagvatten (Miljöförvaltningen i Göteborg, 2017-03-02) använts. För val av reningsgrad använder sig Miljöförvaltningen i Göteborg av en matris, se Tabell 4, där bedömningsgrunden utgörs av recipientens känslighet och planområdets belastningsgrad.

**Tabell 4. Matris från "PM Reningskrav för dagvatten" för val av reningsanläggning.**

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Havstensfjorden och Restebäcken bedöms som känsliga recipienter i denna utredning utifrån parametrarna:

- Båda recipienterna har problem med övergödning.
- Avståndet till båda recipienterna är kort för planområdets dagvatten vilket innebär en mindre utspädningseffekt av föroreningar.

Planområdet bedöms ha belastningsgraden "Mindre belastad yta" utifrån PM:et där villaområden och vägar med ÅDT<2000 definieras som "Mindre belastad yta".

Utifrån dessa aspekter bedöms kravet på rening uppnås med endast fördröjningsåtgärder.

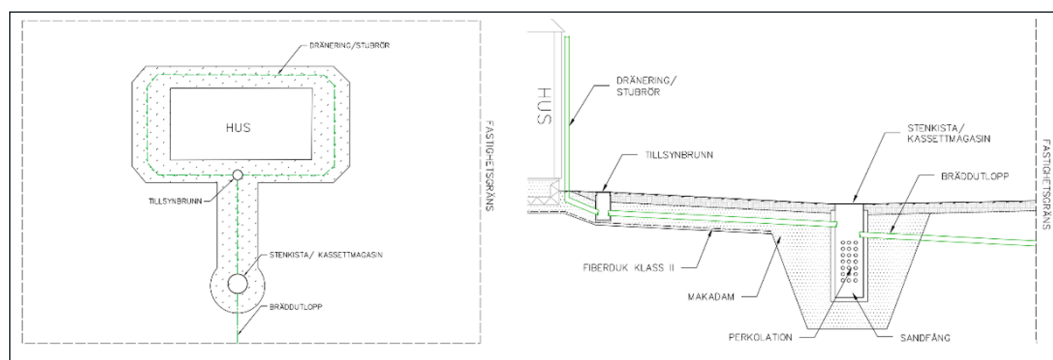
## 6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER

Som fördröjningsåtgärd på fastighetsmark föreslås infiltrationsanläggningar på den egna fastigheten. Om möjligt kan dagvatten avledas ytligt till lågpunkt på tomten via dagvattenrännor eller nyttjas en underjordisk lösning i form av dagvattenkassetter alternativt stenkista. Eventuella utlopp beroende på markens infiltrationsförmåga kan ansluta till diken inom området. Vid större regn än dimensionerande sker ytavrinning till samma diken.

### Fastighetsmark

Fastighetsägaren ansvarar för att hantera dagvatten inom fastigheten.

Genomsnittsfastigheten har i dagsläget ca 125 m<sup>2</sup> takyta vilket medför att planen möjliggör en ökning på ca 105 m<sup>2</sup> takyta/fastighet i genomsnitt. Detta innebär en erforderlig fördröjningsvolym på 1,6 m<sup>3</sup>/fastighet i genomsnitt. Dagvattenkassetter är en mycket effektiv fördröjningslösning med en hålrumsvolym på ca 95% medan en stenkista endast har ca 33% hålrumsvolym i bästa fall. Det betyder att dagvattenkassetter är ca 3 gånger volym effektivare än stenkistor. Vid anläggandet måste en geotextil placeras runt magasinet för att förhindra att partiklar och rötter tränger in i magasinet som kraftigt reducerar effektiviteten. Stenkistor har en generell livslängd på ca 20 år innan krossmaterialet behöver bytas ut medan dagvattenkassetter har en längre livslängd. För att öka livslängden kan/bör en brunn placeras vid inlopp för att möjliggöra spolning och rensning.



Figur 11. Principskiss av stenkista med perkolationsbrunn för spridning av dagvatten i magasinet.

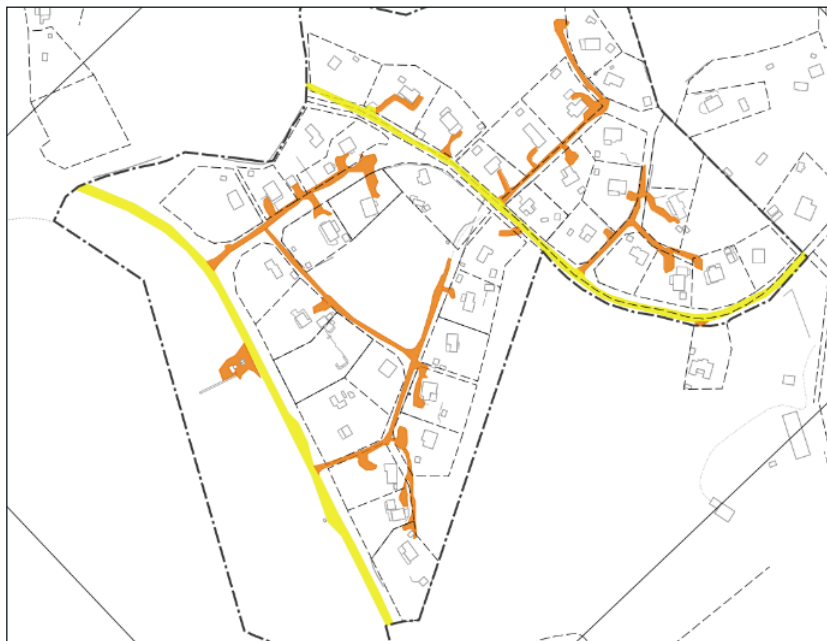


Figur 12. Till vänster, enkel dagvattenkassett som klätts in i geotextil och ansluten till takavvattning. Till höger, dagvattenkassetter sammankopplade till ett större magasin.

### Vägar

Samfällighet ansvarar för dagvattenhantering på lokalvägar (grusvägar) där den totala erforderlig fördröjningsvolymen är 36 m<sup>3</sup>. Allmänna vägar (Ulvesundsvägen och väg 676) har en erforderlig fördröjningsvolym på 64 m<sup>3</sup>. De två vägtyperna illustreras i Figur 13.

Området bedöms ha en god dagvattenhantering för vägar med djup diken i norr för omhändertagande av större regn och krossdiken längre ner i systemet. Dock är det viktigt att dagvattenanläggningarna har en skötselplan med kontinuerliga kontroller och rensning. Gröna diken ska klippas, trummor rensas och krossdiken bytas ut när hålsrumsvolymen satts igen av organiskt material.



Figur 13. Lokala vägar (orange markering) och allmänna vägar (gul markering) inom planområdet.

## 7 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac (v.20.2.2). I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändningar. För allmänna vägar (asfalt) i området sätts en ÅDT på 900. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider. För den här utredningen ansätts Göteborgs riktlinjer för rening av dagvatten dvs. miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och pm:et Reningskrav för dagvatten.

### 7.1 RESULTAT

#### *Befintlig situation*

Befintlig situation har definierats som fritidshusområde med **enskilt avlopp + skogsmark + väg med ÅDT 900** där beräkningar redovisas i Tabell 5.

Före exploatering och utan reningsåtgärd underskrider samtliga kontrollerade ämnen riktvärdet utom fosfor och TBT. Schablonhalterna för fritidshusområde förutsätter sannolikt att fastigheter har enskilt avlopp vilket kan ge felaktiga siffror då området nyligen anslutit till kommunalt avlopp. Indata för detta saknas i programvaran. Fritidshusområde med LOD saknas också som indata.

**Tabell 5. Föroreningsberäkningar för den befintliga situationen.**

Ämne	Koncentration [µg/l]		Föroreningsmängder [kg/år]
	Befintlig situation - utan rening	Riktvärde/KoV Målvärde	Befintlig situation - utan rening
P	230	150	4
N	2200	2500	39
Pb	3,2	14	0,058
Cu	11	22	0,2
Zn	34	60	0,61
Cd	0,22	0,4	0,004
Cr	2,2	15	0,039
Ni	3,9	40	0,069
Hg	0,018	0,05	0,00032
SS	35000	60000	620
Oil	170	1000	3
BaP	0,015	-	0,00027
ANT	0,0053	-	0,000095
Benz	0,54	10	0,0096
PBDE 47	0,00014	-	0,0000025
PBDE 99	0,00017	-	0,0000031
PBDE 209	0,015	-	0,00027
TBT	0,0016	0,001	0,000029
As	2	15	0,036
TOC	6600	20000	120

### Efter exploatering utan rening

Efter exploatering utan rening har planområdet definierats som **villaområde med kommunalt avlopp + skogsmark + väg med ÅDT 900** där beräkningar redovisas i Tabell 6.

Efter exploatering och utan rening underskrider samtliga kontrollerade ämnen riktvärdet utom TBT.

Vid jämförelse av den befintliga situationen ökar halterna av Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, olja, och TOC medan prioriterade ämnen för recipienten (Hg, PBDE, TBT och antracen) minskar eller är oförändrade.

**Tabell 6. Föroreningsberäkningar efter exploatering utan rening.**

Ämne	Koncentration [µg/l]		Föroreningsmängder [kg/år]
	Efter exploatering - utan rening	Riktvärde/KoV Målvärde	Efter exploatering - utan rening
P	94	150	1,7
N	1000	2500	18
Pb	4	14	0,071
Cu	12	22	0,21
Zn	36	60	0,65
Cd	0,23	0,4	0,0041
Cr	2,5	15	0,045
Ni	3,6	40	0,064
Hg	0,017	0,05	0,0003
SS	28000	60000	500
Oil	240	1000	4,4
BaP	0,013	-	0,00022
ANT	0,0053	-	0,000095
Benz	0,54	10	0,0096
PBDE 47	0,00014	-	0,0000025
PBDE 99	0,00017	-	0,0000031
PBDE 209	0,015	-	0,00027
TBT	0,0016	0,001	0,000029
As	1,9	15	0,034
TOC	8600	20000	150

### Efter exploatering med rening

Efter exploatering med rening har planområdet definierats som **LOD villaområde med kommunalt avlopp + skogsmark + väg med ÅDT 900** där beräkningar redovisas i Tabell 7.

Efter exploatering och utan rening underskrider samtliga kontrollerade ämnen riktvärdet utom TBT.

Vid jämförelse av den befintliga situationen ökar halterna av Pb, Zn, Cr, olja, BaP och TOC medan prioriterade ämnen för recipienten (Hg, PBDE, TBT och antracen) minskar eller är oförändrade.

**Tabell 7. Föroreningsberäkningar efter exploatering med rening.**

Ämne	Koncentration [µg/l]		Föroreningsmängder [kg/år]
	Efter exploatering - med rening	Riktvärde/KoV Målvärde	Efter exploatering - med rening
P	94	150	1,7
N	1000	2500	18
Pb	3,6	14	0,065
Cu	10	22	0,18
Zn	35	60	0,62
Cd	0,18	0,4	0,0032
Cr	2,5	15	0,045
Ni	3,8	40	0,068
Hg	0,017	0,05	0,0003
SS	24000	60000	420
Oil	240	1000	4,2
BaP	0,016	-	0,00029
ANT	0,0053	-	0,000095
Benz	0,54	10	0,0096
PBDE 47	0,00014	-	0,0000025
PBDE 99	0,00017	-	0,0000031
PBDE 209	0,015	-	0,00027
TBT	0,0016	0,001	0,000029
As	1,9	15	0,034
TOC	8600	20000	150

## 8 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER

De prioriterade ämnena fosfor och kväve vilka direkt påverkar övergödning minskar kraftigt med reningsanläggningar efter exploatering vilket är gynnsamt för det ekologiska målet "God ekologisk status 2027". Gällande prioriterade ämnen för kemisk ytvattenstatus minskar halterna av kvicksilver en aning medan övriga (TBT, PBDE och antracen) är oförändrade.

Sammanfattningsvis görs bedömningen att exploateringen inte påverkar miljökvalitetsnormen på ett negativt sätt och det fortsatta arbetet för att nå MKN bör inte påverkas negativt.

## 9 KOSTNADSUPPSKATTNING

Diken på allmän platsmark anses redan vara väl dimensionerande och fördröjningsanläggningar behöver endast appliceras på fastighetsmark med den nya planen. Dagvattenkassetter är en bättre och effektivare lösning än stenkista varför kostnadskalkylen redovisa detta förslag, se Tabell 8 och Tabell 9. Kostnaden kan variera kraftigt beroende på markförhållandena för de olika fastigheterna.

Kostnaderna tolkas som mycket grova uppskattningar i detta skede. Detaljutformning av området, placeringen och val av metoder och material påverkar dem slutgiltiga kostnaderna.

**Tabell 8. Grov kostnadskalkyl för utbyggnad av 100 m<sup>2</sup> takyta på en fastighet.**

Anläggning	Enhet	Mängd	a`-pris	Kostnad [kr]
Kassetter	1000	st	8	8000
Schakt fall B	500	m <sup>3</sup>	1,6	800
Geotextil	20	m <sup>2</sup>	10	200
Ledningar/anslutningar	50	m	10	500
Brunn	5000	st	1	5000
<b>Totalt</b>	<i>Utan brunn</i>			<b>9 700</b>
	<i>Med brunn</i>			<b>14 700</b>

**Tabell 9. Grov kostnadskalkyl på kvartersmark för hela planområdet.**

Anläggning	Enhet	Mängd	a`-pris	Kostnad [kr]
Kassetter	1000	st	762	760 000
Schakt fall B	500	m <sup>3</sup>	78	39 000
Geotextil	20	m <sup>2</sup>	390	7 800
Ledningar/anslutningar	50	m	390	19 500
Brunn	5000	st	39	195 000
<b>Totalt</b>	<i>Utan brunn</i>			<b>830 000</b>
	<i>Med brunn</i>			<b>1 020 000</b>

## 10 DRIFT OCH SKÖTSEL

För att dagvattenanläggningar ska kunna bibehålla sin kapacitet både flödes-, fördröjnings- och reningsmässigt grävs ett kontinuerlig underhåll.

### Kassettmagasin

- Kontroll av inlopp (samt utlopp om det finns) och brunnar bör ske några gånger per år.
- Magasin töms/spolas på slam och material vid behov

### Stenkista

- Kontroll av inlopp (samt utlopp om det finns) och brunnar bör ske några gånger per år.
- Magasinet går inte att spola vilket innebär att igensättning sker med tiden. Beroende på omgivande markförhållanden och noggrannhet vid anläggandet varierar behovet av förnyelse. Generellt gäller en livslängd på ca 20 år.

### Diken

- Gröna diken behöver klippas och anslutande trummor kontinuerligt rensas.
- Krossdiken behöver på samma sätt som stenkistor bytas ut med tiden men har inte lika lång livstid.



## 11 REFERENSER

Primärkarta i dwg-format från Uddevalla kommun

Befintliga ledningar i dwg-format via ledningskollen.se

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-,drän-och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. ISSN 1651-4947

Kartor har hämtats från Lantmäteriet  
[www.lanmateriet.se](http://www.lanmateriet.se)

VISS  
[www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)

Göteborgs stad reningskrav för dagvatten, 2017  
<https://goteborg.se/wps/wcm/connect/58de86c4-be7d-421c-b186-2cdcc8a811c6/Reningskrav+f%C3%B6r+dagvatten++G%C3%B6teborgs+Stad+2017-03-02.pdf?MOD=AJPERES>

StormTac  
[www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

Göteborg när det regnar, Göteborgs stad  
[http://www.samhallsbyggarna.org/media/635983/go-teborg-na-r-det-regnar-en-exempel-och-inspirationsbok-fo-r-god-dagvattenhantering\\_2018-04.pdf](http://www.samhallsbyggarna.org/media/635983/go-teborg-na-r-det-regnar-en-exempel-och-inspirationsbok-fo-r-god-dagvattenhantering_2018-04.pdf)

Vägledning för skyfallskartering, MSB, aug 2017  
<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>

Handledning för dagvattenhantering i Uddevalla kommun  
<https://www.uddevalla.se/download/18.5ae6b02016418fc7aef6ec/1530520231314/Dagvattenhandledning%20.pdf>

Bilaga 2 Checklista dagvattenhantering lagstiftning, Uddevalla kommun  
<https://www.uddevalla.se/download/18.5ae6b02016418fc7aef6e6/1530520229691/Bilaga%20%20Checklista%20dagvattenhantering.pdf>

