

Härryda kommun

Dagvatten och skyfallsutredning

Detaljplan för Assmundtorp 2:9 m.fl.



Uppdragsnr: 108 34 67 Version: GH Datum: 2023-03-03



Uppdragsgivare: Hällyda kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Martin Trpkovski
Konsult: Norconsult AB ,
Uppdragsledare: Malin Törnberg
Handläggare: Leo Köbbel
Oscar Söderström Broman
Adam Dahlin

GH	2023-03-03	Granskningshandling del 2	LK, AD	MT	MT
GH	2022-08-26	Granskningshandling del 1	LK, OSB	MT	
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

Norconsult AB har, av Härryda kommun, fått i uppdrag att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning till detaljplan för Assmundtorp 2:9 m.fl. Planområdet är cirka 8 hektar stort och utgörs av jordbruksmark, två gräsplaner och delar av ett större naturområde. Marken inom planområdet är till ungefär hälften kommunalt ägd och till hälften privatägd. Därutöver går Lerdalsvägen och Hagalundsvägen, två samfälligheter genom planområdet (Härryda Kommun, 2022).

Planområdet har generellt nordlig lutning. Ett befintligt dike med västlig flödesriktning går genom området. Avrinningsområdet till diket genom planområdet är ca 83 ha. Diket ansluter nedströms till Mölndalsån och därefter Landvettersjön. Den ekologiska statusen för Mölndalsån (Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde) är otillfredsställande och den kemiska statusen är klassad till uppnår ej god. För Landvettersjön är den ekologiska statusen måttlig medan den kemiska är klassad till uppnår ej god.

Det översta jordlagret utgörs främst av friktionsmaterial och grundvattennivån är på ca 2 m djup. Möjligheten till infiltration bedöms vara god.

Vatten och spillvatten föreslås anslutas till befintligt system i Industrivägen, strax söder om planområdet. Dimensionerande flöde för vattenförbrukning och spillvattenavrinning inom planområdet har uppskattats till ca 12 l/s.

Planområdet har delats in i två delområden. Dagvatten i delområde 1 (väster om infartsvägen) föreslås omhändertas i regnrabatter för att uppnå krav på rening. Regnrabatterna kan kompletteras med andra lösningar för att klara krav på fördröjning. Totalt behövs ca 710 m³ fördröjningsvolym. Dagvatten i delområde 2 (öster om infartsvägen inklusive infartsvägen) föreslås omhändertas i en dagvattendamm med 700 m³ fördröjningsvolym. Nuvarande utformning av parkering i delområde 1 behöver justeras för att ge utrymme för dagvattendammen.

Exploatering planeras på befintligt dike och diket behöver kulverteras. Detta föreslås utföras genom att förlänga den befintliga 1000 mm trumman.

Med föreslaget dagvattensystem är samtliga föroreningar under riktvärdena för en *mycket känslig recipient* enligt Göteborgs stad. Recipienten Mölndalsån är klassad som en *känslig recipient*. Fåtal föroreningshalter överskrider befintliga halter marginellt. Som helhet bedöms detaljplanen ej försämra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Nedströms dagvattensystem, fram till Mölndalsån, bedöms översiktligt ej riskeras i samband med 100-årsregn. Det bör noteras att det är stora osäkerheter i antagandena som ingår i analysen. Samtliga kulverteringar av diket genom planområdet har god kapacitet.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Syfte	6
1.2	Planerad exploatering/planförslag	6
1.3	Underlag	7
1.4	Klimatstrategi/Hållbarhetsmål/Miljömål	7
1.5	Dagvattenpolicy	8
1.6	Dimensioneringsförutsättningar	8
2	Orientering	10
2.1	Topografi och ytbeskaffenhet	10
2.2	Ytor som belastar befintligt dike	13
2.3	Recipient	13
2.4	Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för aktuell recipient	14
2.5	Skyddsvärda intressen	15
2.6	Geoteknik	16
2.6.1	<i>Jordlagerföljd</i>	16
2.6.2	<i>Geologiska förhållanden</i>	17
2.6.3	<i>Stabilitet</i>	18
2.7	Grundvatten	18
2.8	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	19
3	Befintligt VA- och dagvattensystem	20
3.1	Vattensystem	20
3.2	Spillvattensystem	20
3.3	Dagvattensystem	20
3.3.1	<i>Ytavrinningsanalys befintliga förhållanden</i>	22
3.3.2	<i>Befintliga dagvattenflöden</i>	24
3.3.3	<i>Befintliga dagvattenföroreningar</i>	26
4	Föreslaget VA-system	29
4.1	Dricksvattenförbrukning	29
4.2	Föreslaget framtida dricksvattensystem	30
4.3	Spillvattenflöden	30
4.4	Föreslaget spillvattensystem	30
5	Föreslagen dagvattenhantering	31
5.1	Framtida dagvattenflöde	31
5.2	Erforderlig fördröjningsvolym	32
5.3	Föreslaget dagvattensystem	33
5.4	Principlösningar för dagvattenhantering	33

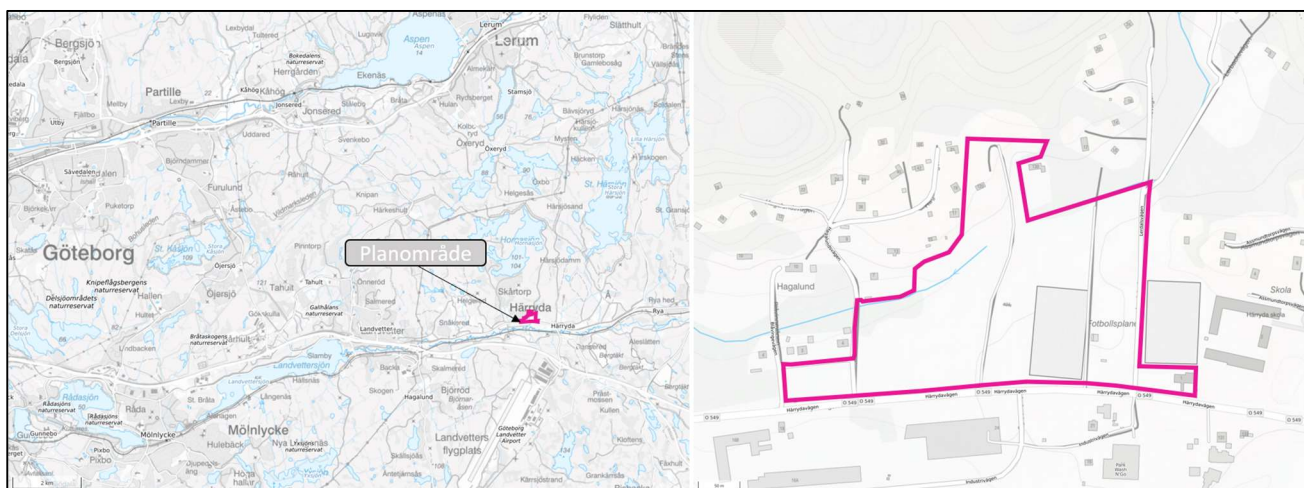
5.4.1	<i>Dagvattendamm</i>	34
5.4.2	<i>Gröna tak</i>	35
5.4.3	<i>Växtbäddar</i>	36
5.4.4	<i>Makadamdike</i>	37
5.4.5	<i>Biofilterdiken</i>	38
5.4.6	<i>Översilningsytor</i>	39
5.4.7	<i>Hållbarhet och mervärden</i>	39
5.5	Framtida dagvattenföroreningar	40
5.5.1	<i>Delområde 1</i>	40
5.5.2	<i>Delområde 2</i>	41
5.5.3	<i>Framtida föroreningsbelastning för hela planområdet</i>	43
6	Principer för åtgärder vid extrema regn	45
6.1	Höjdsättning	45
6.2	Skyfallsåtgärder	45
7	Slutsats	47
8	Litteraturförteckning	48

Bilagor

Bilaga 1	Befintligt och föreslaget VA- och dagvattensystem
-----------------	---

1 Inledning

Norconsult AB har av Härryda kommun fått i uppdrag att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning till detaljplan för Assmundtorp 2:9 m.fl. i Härryda. Det aktuella området ligger väster om Härrydaskolan norr om Härrydavägen, ca 2 kilometer norr om Landvetter flygplats. Området avgränsas i norr och väster av skogsmark och befintliga bostäder i form av friliggande villor, i söder av Härrydavägen och i öster av Lerdalsvägen och Härryda IP. Området är cirka 8 hektar stort och utgörs av jordbruksmark, två gräsplaner och delar av ett större naturområde, se Figur 1. Marken inom planområdet är till ungefär hälften kommunalt ägt och till hälften privatägt. Därutöver går Lerdalsvägen och Hagalundsvägen, två samfälligheter genom planområdet (Härryda Kommun, 2022).



Figur 1. Ungefärlig placering av planområdet (SCALGO, 2023).

1.1 Syfte

Syftet med utredningen är att undersöka hur dagvatten kan omhändertas på bästa sätt inom området samt att undersöka och översiktligt utreda riskerna vid skyfall. Befintliga förutsättningar för vatten, spillvatten, dagvatten och skyfall studeras och översiktliga förslag för framtida hantering tas fram.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av en ny kommunal is- och idrottshall samt tillskapande av ny verksamhetsmark för kontor, hotell och parkeringshus, se Bilaga 1. Exploateringen omfattar byggnader i 2–6 våningar, cirka 6 500 m² bruttoarea hotell samt 65 000 m² bruttoarea parkering. Det motsvarar cirka 160 hotellrum och ca 2 100 parkeringsplatser som även ska tillgodose framtida utveckling för Landvetter flygplats.

Den kommunala is- och idrottshallen planeras som en större sammanhängande byggnad med utrymme för två isrinkar och en idrottshall med tillhörande funktioner. Totalt planeras byggnaden ha kapacitet för ca 1 500 åskådare. Stora delar av planområdet förväntas hårdgöras med bebyggelse och parkering (Härryda Kommun, 2022).

1.3 Underlag

- Alternativ för exploatering (mail) erhållet 2023-02-21 och 2023-01-16
- Höjdplan i dwg-format erhållet 2023-02-09.
- Situationsplan samt höjdplan i pdf-format erhållet 2023-02-09.
- Grundkarta med höjddata i dwg-format erhållet 2022-07-07.
- Befintligt ledningsnät med erforderliga dimensioner och vattengångsnivåer i dwg-format erhållet 2022-07-07.
- Plangräns/utredningsgräns samt illustration/skiss i dwg-format erhållet 2022-07-07.
- Ortofoto i jpg-format erhållet 2022-07-07.
- Höjddata i las- lr. tif-format. Har fått höjddata i dwg-format erhållet 2022-07-07.

1.4 Klimatstrategi/Hållbarhetsmål/Miljömål

Strategisk plan Agenda 2030

Härryda kommun ska enligt Strategisk plan 2019–2022 bidra till en hållbar utveckling i regionen genom att ta täten och vara ett föredöme i arbetet med Agenda 2030. Arbetet ska utgå från samtliga 17 globala mål inom Agenda 2030. Som en del i arbetet har kommunen tagit beslut att bygga ett nytt vattenverk för att säkra vattenförsörjningen långsiktigt. Åtgärder har också gjorts för att skapa ett säkert och jämnt vattenflöde i Mölndalsån som klarar såväl torra som extrem nederbörd.

Ett av Härryda kommuns särskilda insatsområden under 2020–2022 och mål i samarbete med hållbarhetsarbetet är att jobba för att bevara och stärka den biologiska mångfalden, bland annat genom hänsyn till grön infrastruktur samt påverkan på och utveckling av att ekosystemtjänster ska synliggöras tydligare i detaljplanprocessen.

Ett annat av Härryda kommuns särskilda insatsområden under 2020–2022 är arbetet med att bli en fossilfri kommun 2030. Det innebär att Härryda ska ligga i framkant vad gäller miljö- och klimatarbetet på kort och lång sikt. Initiativet ligger under ramen för kraftsamlingen *Klimat 2030 Västra Götaland ställer om*. I arbetet för en fossilfri kommun till år 2030 ingår som ett av fyra fokusområden *Sunda och klimatsmarta bostäder och lokaler*. För att nå detta krävs nya arbetssätt för att skapa innovativa lösningar, driva en nytänkande samhällsplanering och att skapa attraktiva samhällen.

Hållbarhetsstrategiskt program

Ett hållbarhetsstrategiskt program ska också tas fram under år 2021 med mål år 2035. Programmet ska utgå från mål, syfte och strategier som finns i Strategisk plan Agenda 2030 2.0. Det ska dessutom kompletteras med konkreta delmål för hur Härryda kommun ska bli hållbart fram till år 2035 utifrån miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet.

1.5 Dagvattenpolicy

Härryda kommun antog 2002 en policy för hur dag- och dräneringsvatten ska hanteras inom kommunen. Policyn förordar Lokalt Omhändertagande av Dagvattnet, LOD. Detta innebär att dagvattnet hanteras lokalt där nederbörden faller eller smältvatten uppstår.

- Inom tomtmark ska olika former av LOD i första hand tillämpas. Dagvattnet skall spridas på markytan och passera vegetationsytor. Det skall inte som tidigare samlas ihop för att sedan spridas ut. Dagvattenledningar för bortledning av regnvatten från hårdgjorda ytor inom tomtmark ska i normala fall inte anläggas.
- Gatu- och vägytors avvattning utanför tomtmark skall, liksom avvattning av park och naturmark, så långt det är möjligt ske i öppna diken eller i avrinningsveck. Fördröjning och rening av dagvattnet ska även här förutsättas ske lokalt innan vatten leds ut till vattendrag.
- Där dagvatten redan finns uppsamlat i ett befintligt ledningssystem skall ambitionen vara att i största möjliga utsträckning utnyttja LOD-teknik.

(Härryda kommun, 2022)

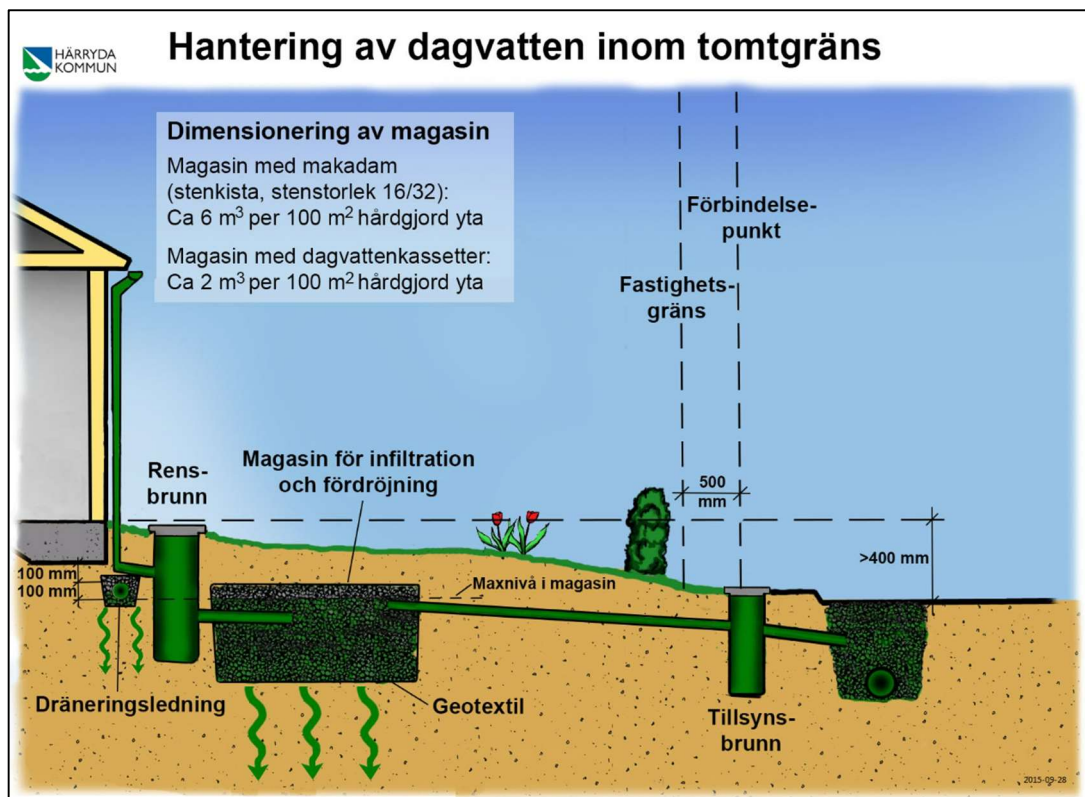
1.6 Dimensioneringsförutsättningar

Vid dimensionering av nya dagvattensystem används rekommenderat minimikrav på åtkomsttid från svenskt vattens publikation P110, se Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem, antagen återkomsttid markerad i rött (Svenskt Vatten, 2016).

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

Dagvattenmagasin i Härryda kommun ska dimensioneras för 2 m³ per 100 m² hårdgjord yta (Härryda kommun, 2022).



Figur 2. Hantering av dagvatten inom tomtgräns (Härryda kommun, 2022).

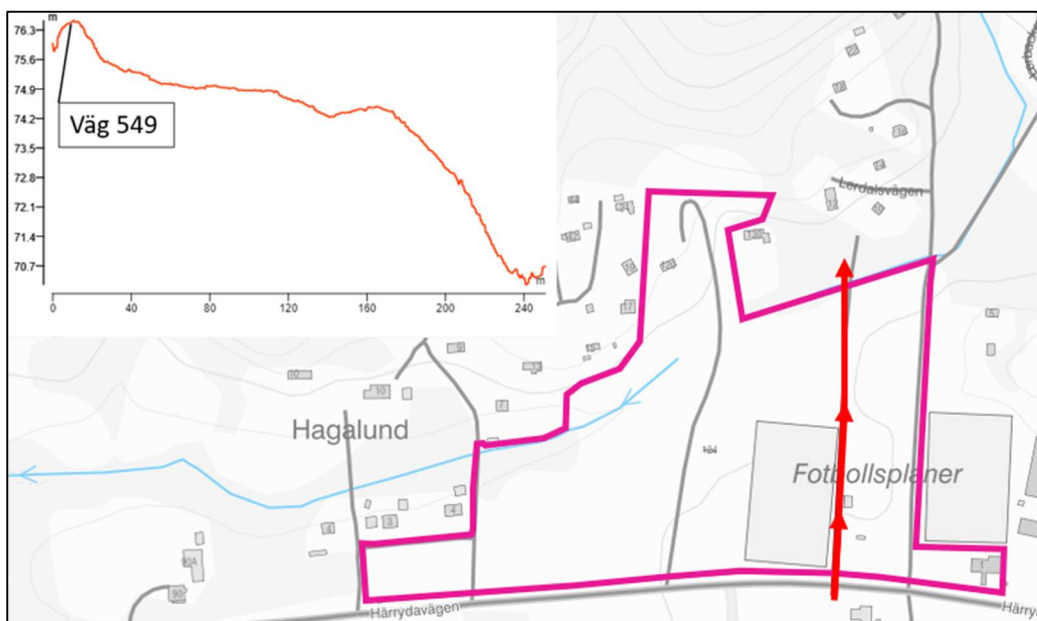
2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Markytan i området består till största delen av gräs/ängsmark med nordlig lutning. Genom planområdet finns ett dike med västlig flödesriktning.

I Scalgo har profiler tagits fram genom området för att visa marklutningen. Figur 3 visar en markprofil som börjar i söder vid väg 549 och sträcker sig norrut längs med fotbollsplanen. Enligt lantmäteriets markhöjdmödel grid 1+ varierar höjden från +75,5 m i söder till +70,5 m i norr vilket innebär en genomsnittlig lutning på ca 2 %. Väg 549 är en höjdrygg och marken runt om sluttar från vägen.



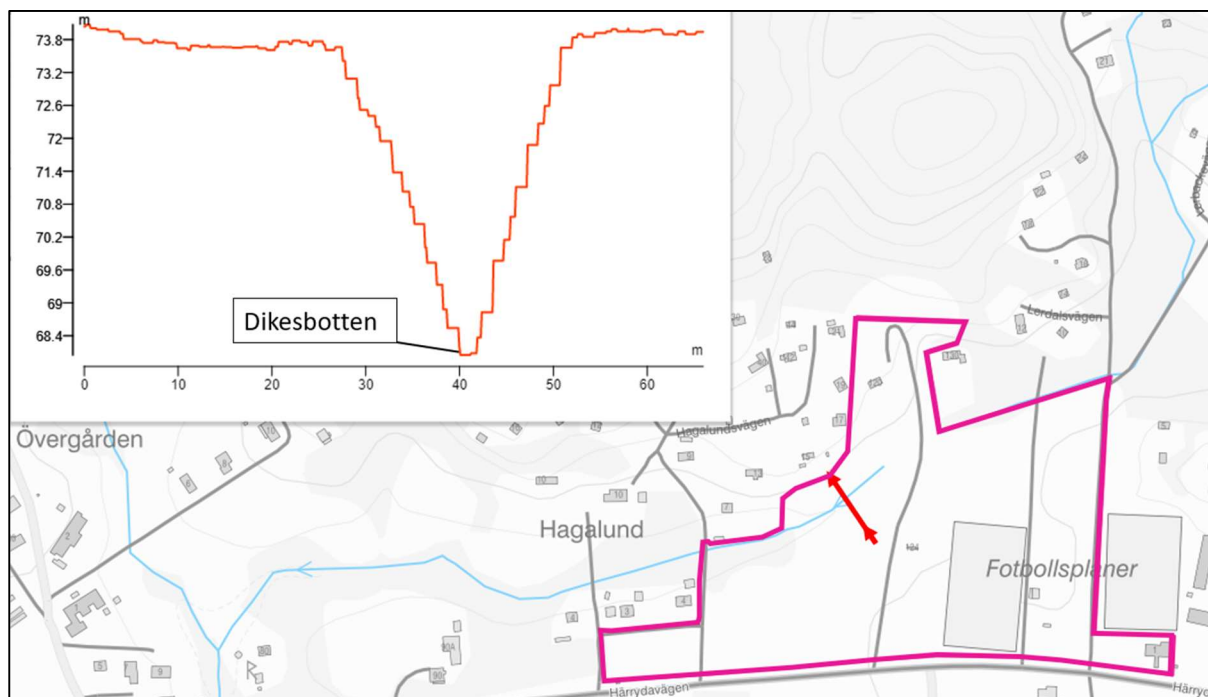
Figur 3. Höjdprofil från söder till norr med start vid väg 549 (SCALGO, 2023).

Bilden i Figur 4 är tagen söderut längs med profilen där höjdskillnaden till väg 549 är tydlig.



Figur 4. Bild tagen söderut över fotbollsplanen och väg 549 (Foto Norconsult).

Figur 5 visar en markprofil över diket i nordvästra delen av området. Profilen visar att diket har ett djup på ca 5 m. Diket sträcker sig från öster till väster. Figur 6 visar diket i profilen där slänterna på båda sidorna är tydliga. Figur 7 visar en flackare del av diket i nordöstra hörnet av planområdet bilden är taget i östlig riktning.



Figur 5. Höjdprofil genom ett dike i nordvästra delen av området (SCALGO, 2023).



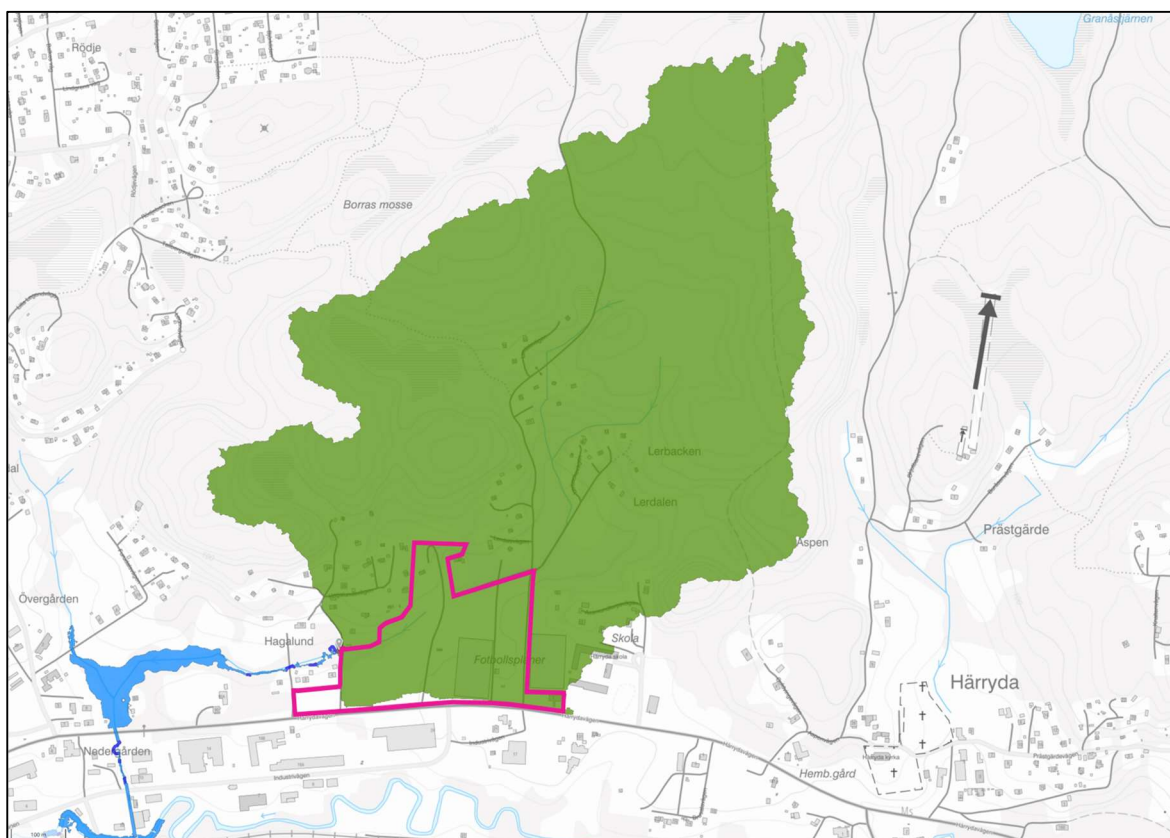
Figur 6. Bild av diket vid profilen (Foto: Norconsult).



Figur 7. Diket i nordöstra hörnet av planområdet (Foto: Norconsult)

2.2 Ytor som belastar befintligt dike

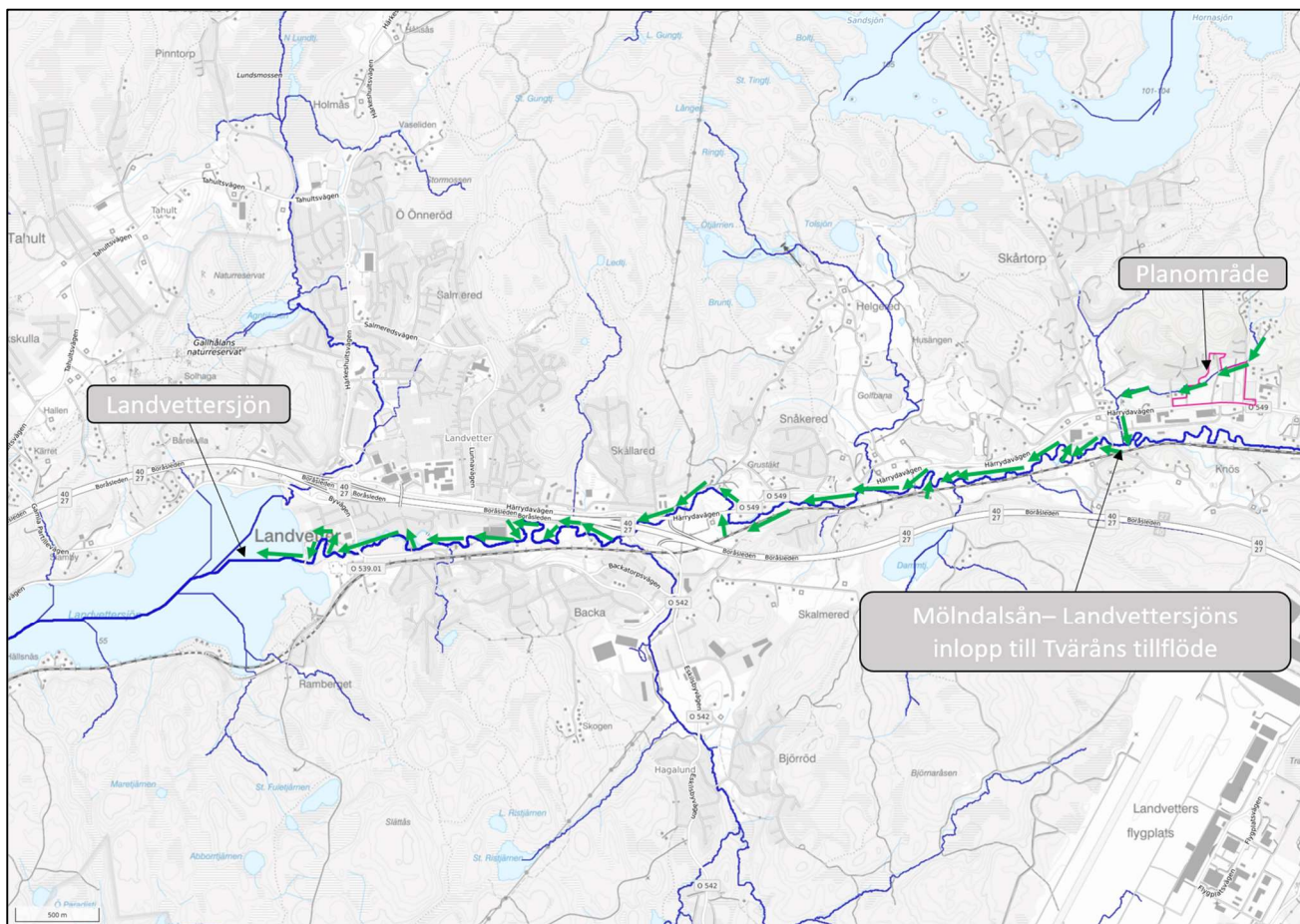
Befintligt dike avvattnar områden utanför aktuellt planområde. Således är det inte bara det vatten som genereras inom själva planområdet som behöver omhändertas i befintligt dike, utan även naturmarkavrinning samt dagvatten från omkringliggande ytor. Figur 8 illustrerar avrinningsområdet (grönt område) till befintligt dike. Avrinningsområdet är ca 83 ha.



Figur 8. Översikt avrinningsområde (grönt område) till befintligt dike. Illustrerar att ytor utanför aktuellt planområde, belastar befintligt (Lantmäteriet, 2021).

2.3 Recipient

De befintliga ytliga rinnstråken inom planområdet går från öster till väster, därefter söder till första recipienten, Mölndalsån och slutligen vidare västerut för att nå Landvettersjön. Rinnvägen från planområdet till Landvettersjön illustreras i Figur 9.



Figur 9. Vattnets väg från planområdet till Landvettersjön är markerad med gröna pilar. Planområdets utbredning markerad med lila linje (SCALGO, 2023).

2.4 Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för aktuell recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015, därefter 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Dagvattnet från området avleds via ett dike till Mölndalsån. Recipienten bedömdes 2019 ha otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande för bedömningen är kvalitetsfaktorn fisk. Fiskar och andra vattenlevande djur kan inte vandra naturligt i vattensystemet på grund av vandringshinder. Vattenkvaliteten är bra, vilket bedömningarna av näringsämnen och försurning visar. Vattenförekomsten har försämrats en klass sedan förra cykeln/bedömningen. I nuvarande bedömning ingår också fisk och denna kvalitetsfaktor visar på otillfredsställande status. Den kemiska statusen för Mölndalsån bedömdes 2020 till uppnår ej god. Bedömningen bygger på en nationell extrapolering av mätdata för kvicksilver (Hg) och Bromerade difenyletrar (PBDE). I samtliga kustvattenförekomster är PBDE och Hg klassade till uppnår ej god. Gränsvärdena för PBDE och Hg överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av PBDE och Hg har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för PBDE och Hg. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk- och ekologisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (december 2015) får dock inte öka. Kvicksilver och kvicksilverföreningarna får en tidsfrist till 2027 med skälet inte tekniskt möjligt p.g.a. kunskapsbrist.

Efter Mölndalsån mynnar vattnet ut i Landvettersjön, vilken 2019 bedömdes ha måttlig ekologisk status. Kvalitetsfaktorn fisk är utslagsgivande för bedömningen. Vattenkvaliteten är bra vilket bedömningen av näringsämnen och försurning visar. Vattenförekomsten har försämrats en klass sedan förra cykeln/bedömningen och det beror på en annan bedömning av vandringshinderns långsiktiga påverkan på fiskbestånden. Den främmande växten sjögull finns i Landvettersjön och om den ökar kan den ekologiska statusen försämrats. Den kemiska statusen bedömdes 2020 till uppnår ej god. Bedömningen bygger på en nationell extrapolering av mätdata för kvicksilver (Hg) och Bromerade difenyletrar (PBDE). I samtliga kustvattenförekomster är PBDE och Hg klassade till uppnår ej god. Gränsvärdena för PBDE och Hg överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av PBDE och Hg har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för PBDE och Hg. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk- och ekologisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (december 2015) får dock inte öka. Kvicksilver och kvicksilverföreningarna får en tidsfrist till 2027 med skälet inte tekniskt möjligt p.g.a. kunskapsbrist (VISS, 2022).

Tabell 2 redovisar en sammanfattning av recipienternas status och miljökvalitetsnormer.

Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnormer aktuella recipienter (VISS, 2022) (VISS, 2022).

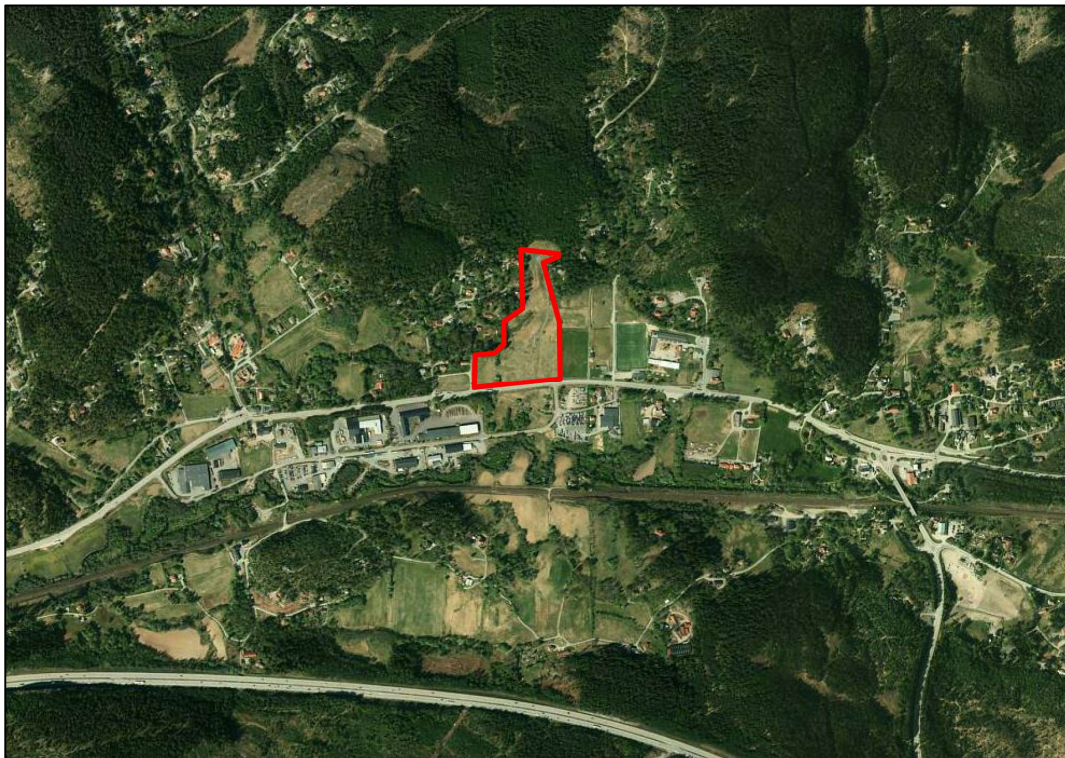
Mölndalsån – Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde	Statusklassning	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Otillfredsställande	God kvantitativ status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027
Landvettersjön	Statusklassning	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

2.5 Skyddsvärda intressen

Inga skyddsvärda intressen påträffades inom planområdet (Fornsök, 2022).

2.6 Geoteknik

År 2021 utfördes en geoteknisk utredning vid Härrydavägen i Assmundtorp, Härryda (MEC, 2019), se Figur 10.



Figur 10. Översikt över det geotekniska undersökningsområdet.

2.6.1 Jordlagerföljd

Över hela området består jordlagret av ca 0,2 – 0,3 m mullhaltig jord.

Det ytligaste jordlagret består i norra delen av området av fyllnadsmaterial innehållande huvudsakligen grus och sand. Noterade jordarter inom fyllnadsmaterialet är mulljord, grus, sand, silt, lera och tegelsten. Jorddjup är relativt grunt och minskar i riktning norrut. Djup till fast botten varierar mellan ca 1 och 5 m. Enligt fältinspektion består uppmätt fast botten helt eller delvis av ett lager med sprängstensfyllnad eller block, alternativt fast berg.

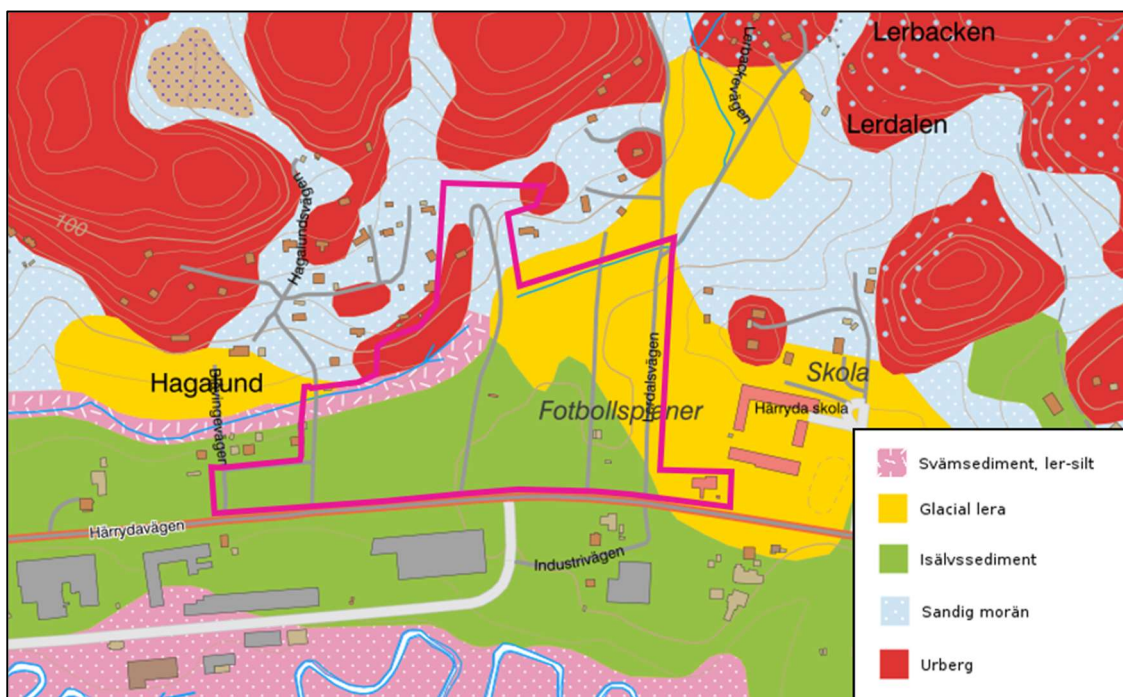
I södra och mittersta delarna förekommer under det ytliga mulljordlagret ett några meter mäktigt sandlager som huvudsakligen varierar mellan ca 1,5–8 m. Därunder övergår sanden till silt och därunder lera. Förekommande rena siltlager förekommer som tunnare skikt. Djup till fast botten varierar mellan ca 15 och 35 m med ett medeldjup på ca 30 m. Friktionsjordlagret under leran uppgår till mellan ca 2 och 4 m innan fast berg tar vid (MEC, 2021).

2.6.2 Geologiska förhållanden

Jorddjup, enligt nu utförda sonderingar, är med ca 32 m – 35 m djup längs med Härrydavägen djupare än tolkning från SGU:s jorddjupskarta, enligt (MEC, 2019). Jorddjupet minskar dramatiskt från diket och norrut. Vid områdets norra gräns är djup till fast botten bara ett fåtal meter. Släntberg förekommer inom området. Dominerande jordlagerföljd är mulljord på ett sandlager som delvis blir siltig innan den övergår till lera. Leran vilar på en tunnare mäktighet med friktionsjord innan fast berg tar vid. Enligt kartorna från SGU är den största delen i söder täckt med isälvsediment. Enligt skruvproverna består detta material huvudsakligen av sand som blir mer siltig på djupet. I området längs diket förekommer en långsmal remsa med svämsediment bestående av lera och silt. Enligt sonderingarna övergår det sandiga materialet till lera på djupet. Lokalt som torrskorpelera.

I östra mittdelen förekommer lokalt glacial lera. Den innehåller också sand och silt. Den norra delen består av sandig morän blandat med fyllnadsmaterial (MEC, 2019).

Figur 11 visar SGU:s jordartskarta inom planområdet (SGU, 2022).



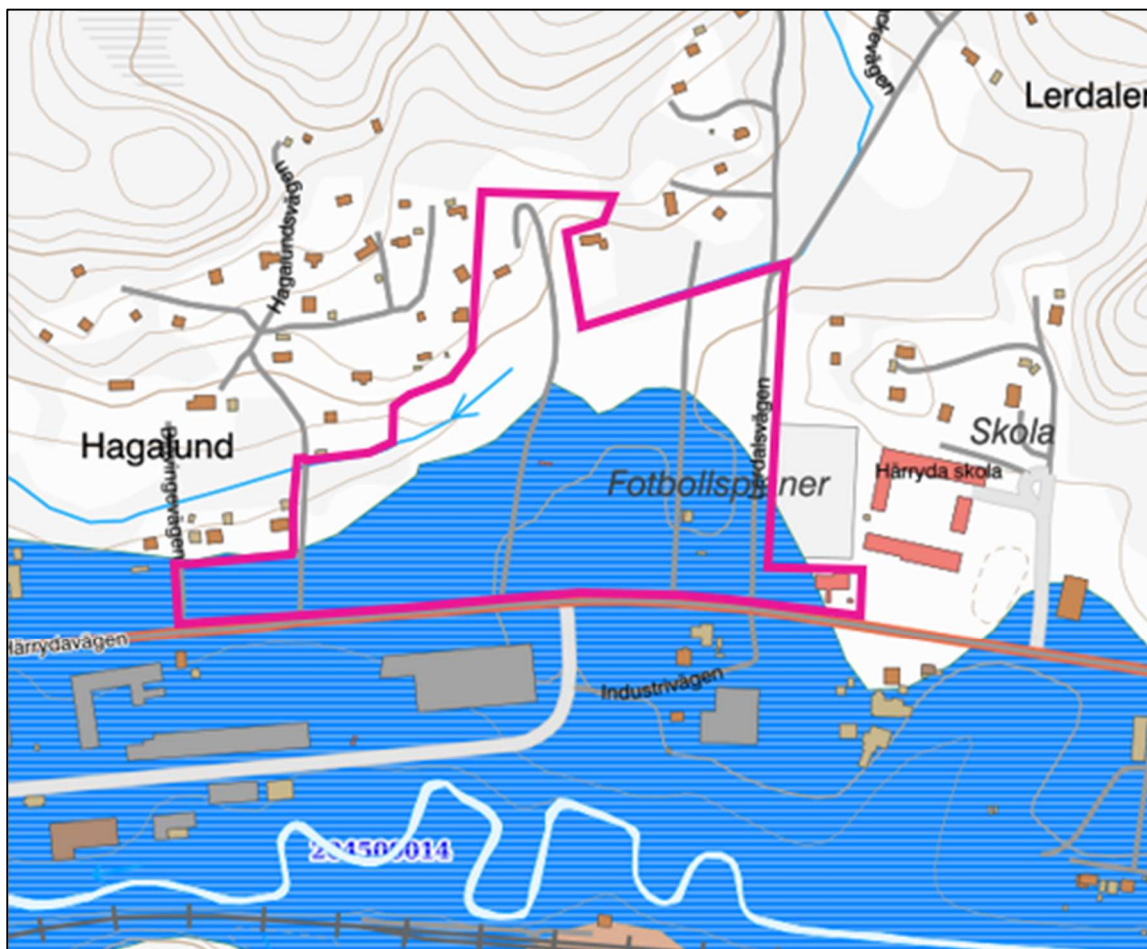
Figur 11. Jordartskarta (SGU, 2022).

2.6.3 Stabilitet

Enligt utförd geoteknisk utredning av MEC (2021) ska samtliga slänter ned mot bäcken i projekteringskedet kontrollberäknas med avseende på stabilitet, då byggnaders och anläggningars placering har fastställts. I områdets norra delar skall den östra slänten värderas med avseende på stabilitet i samband med detaljprojektering (MEC, 2021).

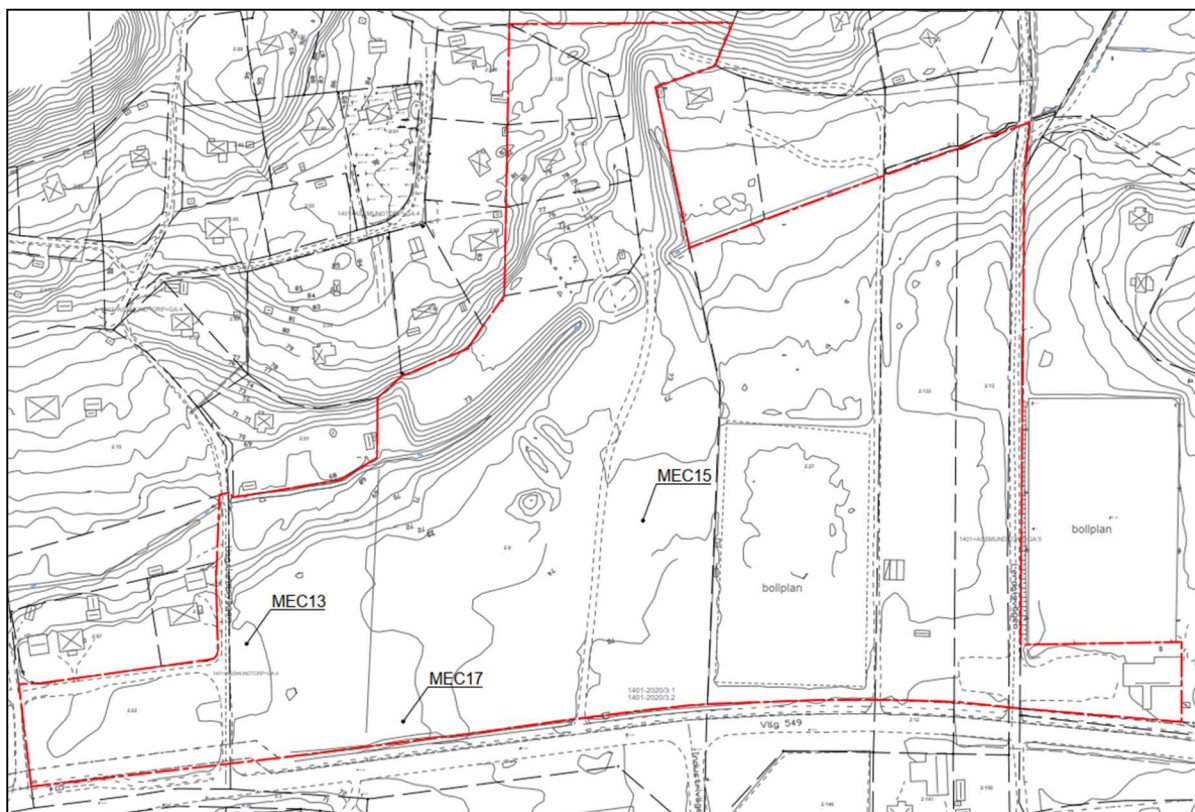
2.7 Grundvatten

I södra halvan av planområdet finns ett grundvattenmagasin med magasin ID 204500014 och uttagsmöjlighet 5–25 l/s (ca 400–2000 m³/d), se Figur 12 (SGU, 2022).



Figur 12. Grundvattenmagasin (SGU, 2022).

Vid den geotekniska utredningen gjordes 19 borrhål inom planområdet. Tre av dessa punkter visade grundvattennivån i den södra delen av området, se Figur 13. Nivån för marken och grundvattnet redovisas i Tabell 3. Grundvattennivån i den södra delen ligger på två meters djup. Infiltrationskapaciteten bedöms som hög då friktionsjord dominerar i den övre jordlagerföljden (MEC, 2019).



Figur 13. Borrhål med grundvattennivå inom planområdet.

Den geotekniska undersökningen genomfördes mellan 2019-02-05 och 2019-02-07. Väderförhållandet varierade med snö, moln och sol och temperaturen låg mellan några minusgrader till enstaka plus. Vid tillfället låg det ca 20 cm snö på marken (MEC, 2019).

I Tabell 3 redovisas grundvattennivåerna.

Tabell 3. Grundvattendjup inom planområdet

Borrhål	Marknivå	Grundvattennivå
MEC13	+72,1	+70,1
MEC15	+74,7	+72,7
MEC17	+72,6	+70,6

2.8 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

Inget markavvattningsföretag noterades inom eller i anslutning till planområdet (Lännsstyrelsen, 2022).

3 Befintligt VA- och dagvattensystem

Följande kapitel beskriver befintliga vatten-, spillvatten och dagvattensystem inom planområdet, se Bilaga 1. I utredningen förutsätts att det finns tillräcklig kapacitet i befintligt vatten- och spillvattensystem för att kunna ansluta tillkommande bebyggelse, detta behöver verifieras.

3.1 Vattensystem

I Härrydavägen finns en vattenledning PE400. I den sydöstra delen av planområdet finns en vattenledning PVC63, som sträcker sig från Härrydavägen längs med fotbollsplanen. I Industrivägen, söder om Härrydavägen finns två parallellt förlagda vattenledningar, GJJ150 och PE225.

3.2 Spillvattensystem

Längs med Härrydavägen i östlig riktning finns en trycksatt spillvattenledning, PE400. I Industrivägen, söder om Härrydavägen finns en BTG225 spillvattenledning.

3.3 Dagvattensystem

Närmaste kommunala dagvattenledning, BTG225 ligger i Industrivägen och har sitt utlopp i Mölndalsån. Figur 14 visar en dagvattentrumma (okänd dimension) i sydvästra delen av planområdet vid väg 549 som leder vattnet, som avvattnas från vägen, söderut. Öster om planområdet finns en konstgräsplan som avvattnas till ett privat dagvattensystem som ej finns med i erhållet VA-underlag, se Figur 15.



Figur 14. Dagvattentrumma under vägen (Foto Norconsult).



Figur 15. Konstgräsplanen avvattnas via kupolbrunnar.

Nordost i planområdet, längsmed Lerdalsvägen finns två Ø400 trummor, se Figur 16. I dagvattnets riktning väster ut kopplas systemet sedan ihop med en Ø300- och en Ø1000, Figur 16, trummorna är belägna i norr.



Figur 16. Två st trummor Ø400 nordost i planområdet (Foto: Norconsult)

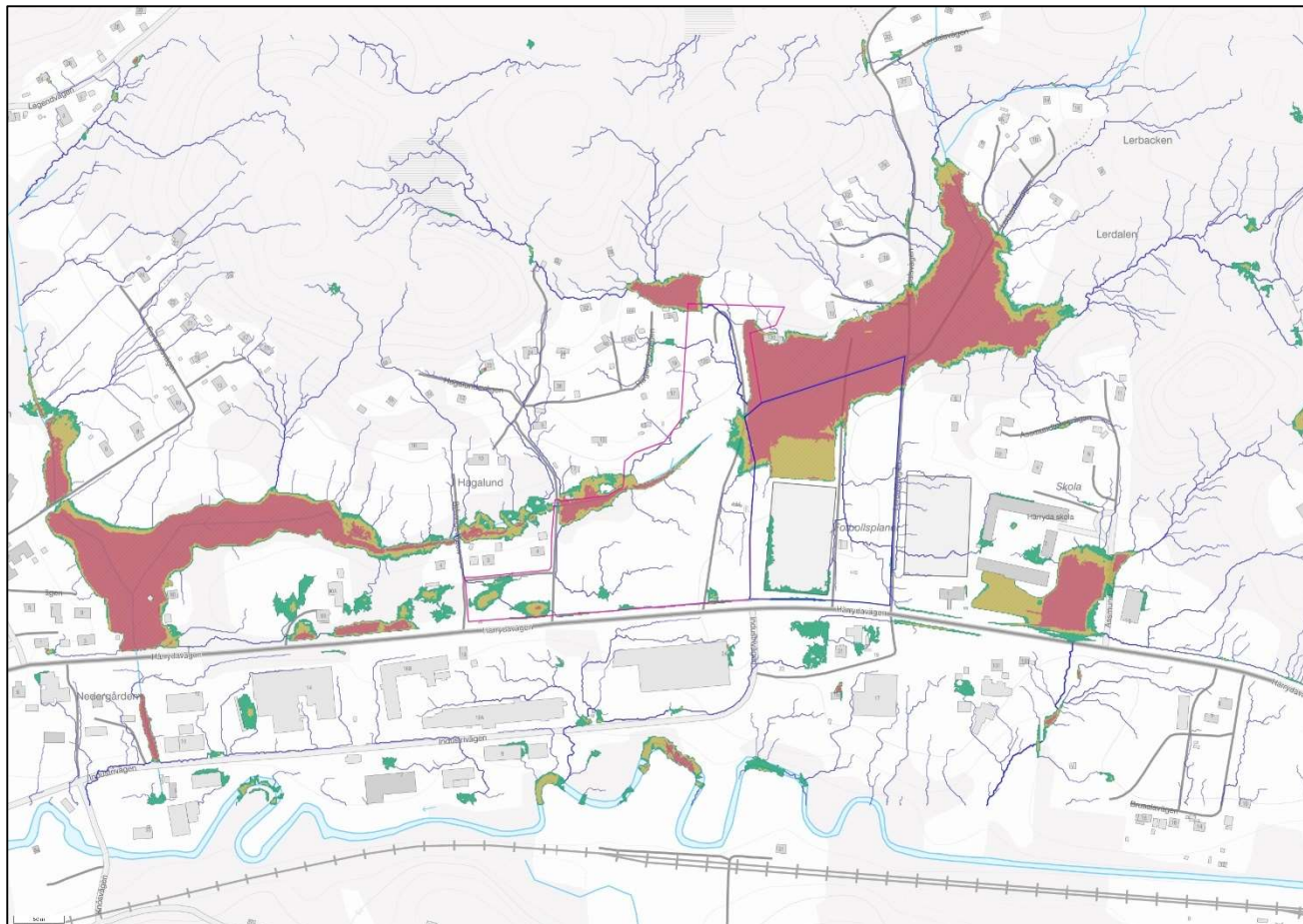


Figur 17. Trummor Ø1000 och Ø300 belägna norr i planområdet (Foto: Norconsult).

3.3.1 Ytavrinningsanalys befintliga förhållanden

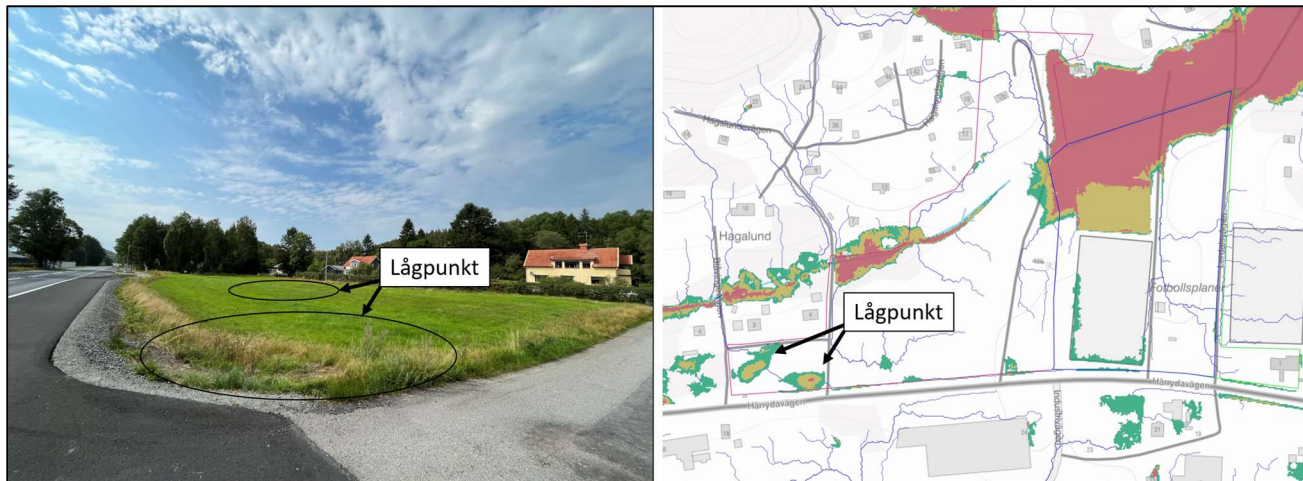
En ytavrinningsanalys har genomförts i Scalgo Live. Detta inkluderar kartering av lågpunkter och ytliga rinnvägar. Scalgo Live bygger på Lantmäteriets markhöjdmodell grid 1+, med en upplösning på 1x1 m (Scalgo Live, u.å).

Rinnvägar visas som blå streck med svarta pilar som illustrerar flödesriktningen och lågpunkter visas i nyanser av grönt, orange och rött. Gröna områden representerar lågpunktens djup upp till 20 cm, gult område visar mellan 20 – 50 cm och röda områden visar över 50 cm.

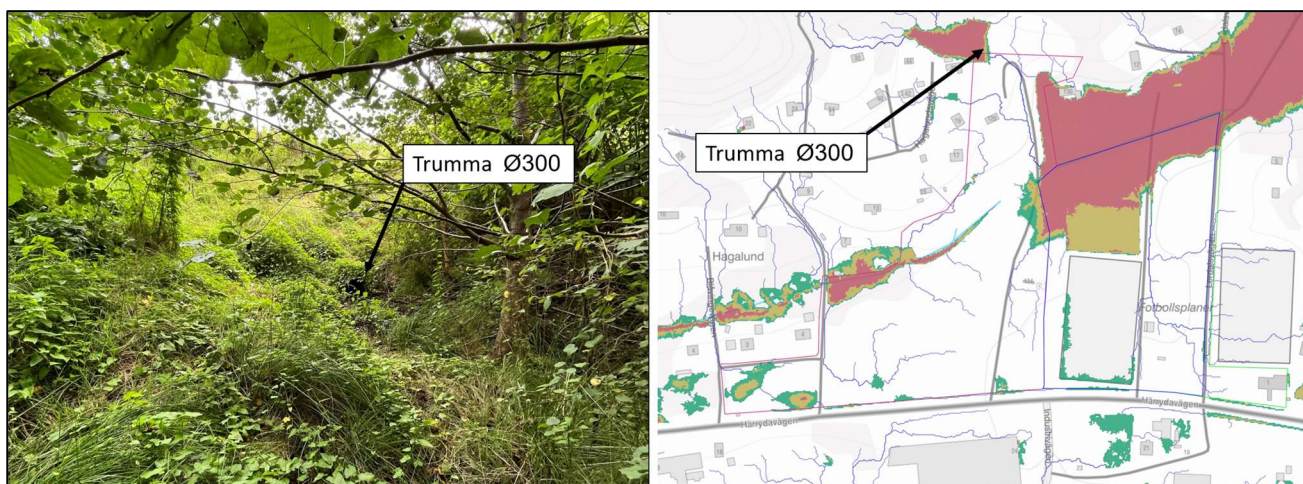


Figur 18. Rinnvägar och lågpunkter. Magentafärgad linje visar delområde 1 och blåfärgad linje visar delområde 2 (Scalço, 2023).

Figur 19 och Figur 20 visar lågpunkter där vatten samlas vid regn. Lågpunkten längst norr i planområdet avvattnas via en trumma (Ø300).



Figur 19. Lågpunkter i sydvästra delen av planområdet (Foto: Norconsult).



Figur 20. Lågpunkt i norra delen där vatten samlas vid skyfall (Foto: Norconsult).

En översiktlig översvämningsanalys och lågpunkter i dikessystemet framgår av utförd studie för förlängning av kulvertering (Norconsult, 2023).

3.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga flöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i$$

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regntintensitet [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. 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 etc.

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. 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 etc.

För befintliga förhållanden har markanvändningen identifierats med hjälp av ortofoto och observation vid platsbesök. Baserat på topografien inom området samt befintlig avvattning har planområdet delats upp i två delavrinningsområden, se Figur 21. I *tabell 4.8, Avrinningskoefficienter för olika typer av ytor vid dimensionerade kortvariga regn i Svenskt Vattens publikation P110*, klassas olika avrinningskoefficienter baserat på typ av yta.

Rinntiden har för respektive delområde beräknats till 30 min vid befintliga förhållanden. Vidare har befintliga flöden beräknats för ett 5-, 10-, 20-, 30- samt 100-årsregn, se Tabell 1.



Figur 21. Planområdet uppdelat i två delområden. Magentafärgad linje visar delområde 1 och blåfärgad linje visar delområde 2 (SCALGO, 2023).

Tabell 4. Markanvändningar, avrinningskoefficienter, reducerad area och befintliga flöden för ett 5,-10,-20 och 30-årsregn samt flöden för ett 100-årsregn.

Markanvändning Delområde 1	Area [ha]	Φ	Red area [ha]	Q5 [l/s]	Q10 [l/s]	Q20 [l/s]	Q30 [l/s]	Q100 [l/s] *
Gräsyta	3,55	0,10	0,35	33	41	52	59	876
Väg (grusad)	0,34	0,40	0,14	12	16	20	22	83
Väg (asfalt)	0,06	0,90	0,06	5	7	8	10	16
Skogsmark	0,36	0,10	0,04	3	4	5	6	88
Totalt	4,30	-	0,58	53	68	85	97	1063

* ϕ = 1 för 100-årsregn

Tabell 5. Markanvändningar, avrinningskoefficienter, reducerad area och befintliga flöden för ett 5,-10,-20 och 30-årsregn samt flöden för ett 100-årsregn.

Markanvändning Delområde 2	Area [ha]	Φ	Red area [ha]	Q5 [l/s]	Q10 [l/s]	Q20 [l/s]	Q30 [l/s]	Q100 [l/s] *
Gräsyta	2,99	0,10	0,30	28	35	43	50	738
Väg (grus)	0,08	0,40	0,03	3	4	4	5	19
Väg (asfalt)	0,09	0,80	0,07	7	9	11	12	23
Tak	0,02	0,90	0,02	1	2	2	3	4
Totalt	3,17		0,42	39	50	60	70	784

* ϕ = 1 för 100-årsregn

3.3.3 Befintliga dagvattenföroreningar

För att uppskatta föroreningstransporten och föroreningsreduktionen inom planområdet har programmet StormTac använts. StormTac använder schablonhalter på föroreningar från specifika markanvändningar som indata. Schablonvärdena är baserade på en markanvändningstyp och är i första hand framtagna med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används dock även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är även från andra länder. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på deras litteraturstudier. Det är alltså varken ett medel- eller medianvärde och innehåller stora osäkerheter. Resultaten rekommenderas att tolkas med varsamhet då databasen nödvändigtvis inte har tillfredsställande data för alla markanvändningar och reningsanläggningar.

I Tabell 6 - Tabell 7 redovisas beräkningsresultaten för planområdet för befintlig situation. I tabellen presenteras beräknat årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och därefter den föroreningsmängd som alstras på årsbasis (kg/år). Föroreningsmängden per år är baserat på årsmedelnederbörden för Landvetter flygplats på ca 1233 mm/år (SMHI, 2023).

Tabell 6. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation, delområde 1.

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärde [$\mu\text{g/l}$] *	Årlig mängd [kg/år]
P	110	50	2,6
N	1 100	1 250	24
Pb	2,2	28	0,05
Cu	8,1	10	0,18
Zn	18	30	0,41
Cd	0,12	0,9	0,0026
Cr	2,3	7	0,053
Ni	1,6	68	0,037
Hg	0,013	0,07	0,0003
SS	17 000	25 000	390
Olja	180	1000	4,1
PAH16	0,041	-	0,00095
BaP	0,007	-	0,00016

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

Tabell 7. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation, delområde 2.

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärde [$\mu\text{g/l}$] *	Årlig mängd [kg/år]
P	110	50	2,2
N	1100	1 250	21
Pb	2,3	28	0,05
Cu	8,3	10	0,16
Zn	19	30	0,37
Cd	0,13	0,9	0,0025
Cr	2,6	7	0,05
Ni	1,7	68	0,03
Hg	0,014	0,07	0,00027
SS	18 000	25 000	350
Olja	190	1000	3,7
PAH16	0,048	-	0,00095
BaP	0,0077	-	0,0012

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

De totala halterna och mängderna föroreningar för hela planområdet presenterats i Tabell 8. Detta ger en översikt av hela områdets föroreningsbelastning.

Tabell 8. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation, hela planområdet.

Hela planområdet	Föroreningskoncentration (µg/l)		Föroreningsmängd (kg/år)
	Befintligt	Riktvärde [µg/l] *	Befintligt
P	110	50	4,7
N	1 100	1 250	46
Pb	2,2	28	0,095
Cu	8,2	10	0,35
Zn	18	30	0,78
Cd	0,12	0,9	0,0051
Cr	2,5	7	0,1
Ni	1,7	68	0,071
Hg	0,013	0,07	0,00057
SS	17 000	25 000	740
Oil	180	1000	7,8
PAH16	0,044	-	0,0019
BaP	0,0073	-	0,00031

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021)

4 Föreslaget VA-system

I följande del beskrivs föreslagen vattenförsörjning samt spillvattenavledning.

4.1 Dricksvattenförbrukning

Då planområdet planeras för flera olika typer av ändamål har dricksvattenflöden beräknats för respektive typ av bebyggelse.

Is- och idrottshallen bedöms ge höga maxflöden då sannolikheten för samtidigt uttag i tappställen är hög. Slutet eller pauser på event är tillfällen då många använder anordningarna, som toalettbesök för besökare/åskådare och toaletter/dusch för spelare. Is- och idrottshallen planeras enligt beställaren ha kapacitet för ca 1 500 åskådare.

Antal toaletter per antal besökare har uppskattats med IBC (international building code) sektion 20902 tabell 20902.1. Antal anordningar i omklädningsrum har uppskattats med ett antagande om 6 omklädningsrum med 4 duschar och 2 toaletter per omklädningsrum. Samtliga tappställen/anordningar som antas finnas i byggnaden framgår av Tabell 9 och Tabell 10. Normflöden för respektive tappställe har hämtats från Boverkets publikation 2002:19 BBR 10. Det allmänna rådet enligt publikationen är att kravet på vattenflöde generellt uppnås om 70 % av total summa normflöden för en byggnad klaras. Dimensionerande vattenflöde för ishallen och idrottshallen har följaktligen uppskattats till ca 6,9 l/s.

Tabell 9. Förutsättningar antal tappställen.

Tappställe	Antal
Vattenklosett	1 per 75 besökare (Herrar)
Vattenklosett	1 per 40 besökare (Damer)
Dusch	4 per omklädningsrum (6 st)

Tabell 10. Uppskattning antal tappställen och dimensionerande vattenflöde.

	Tappställe	Normflöde	Antal	Flöde
Hygien omkl. rum och åskådare	Vattenklosett	0,1	46	4,6
	Dusch	0,2	24	4,8
Koisk/Café	Diskbänk	0,2	1	0,2
	Diskmaskin	0,2	1	0,2
Summa normflöden				9,8
Dimensionerande flöde (faktor 0,7)				6,9

Resterande vattenförbrukning inom planområdet har uppskattats utifrån bebyggelseförslag 1 (2023-02-21). Bebyggelseförslaget inkluderar 6 500 m² (bruttoarea) hotell, motsvarande ca 160 rum. Varje rum antas ha 2 bäddar. Verksamheter planeras på en bruttoarea om ca 5 850 m². För verksamheterna antas det finnas en anställd per 20 m² (bruttoarea) verksamhet. Dimensionerande vattenflöden har beräknats med vattenförbrukning enligt Svenskt Vattens publikation P114, se Tabell 11. Totalt erhålls en dimensionerande vattenförbrukning om ca 0,8 l/s för verksamheterna och 4,2 l/s för hotellet.

Tabell 11. Dimensionerande vattenförbrukning.

Typ av verksamhet	Vattenförbrukning	Enhet	Antal	Maxdygnsfaktor	Maxtimfaktor	Flöde l/s
Kontor	40	l/anställd/d	293	2,0	3,0	0,8
Hotell	300	l/bädd/d	320	1,5	2,5	4,2

Totalt inom planområdet är det dimensionerande flödet ca 11,9 l/s.

Befintliga brandposter täcker delar av planområdet med räddningstjänstens riktlinje om maximalt ca 75 m till uppställningsplats i samband med brand. Ytterligare brandposter behövs inom planområdet. För att tillse brandvattenbehov för verksamheter och hotell rekommenderas ett flöde om ca 20 l/s enligt Svenskt vattens publikation P114.

Då distributionsledningen till planområdet endast kommer försörja planområdet bedöms det ej finnas ett behov av dricksvattenuttag i samband med brand. Det dimensionerande flödet är därför 20 l/s.

4.2 Föreslaget framtida dricksvattensystem

Vattenledning föreslås anslutas till befintlig PE225 i Industrivägen. Anslutningen föreslås vara av dimension 160 mm för att tillgodose behov av brandvatten (20 l/s). Dimension 110 mm bedöms vara tillräckligt för att tillgodose den dimensionerande dricksvattenförbrukningen. Föreslagna servisdimensioner framgår av Bilaga 1. Slutgiltig dimensionering av ledningar, samt antal och placering av serviser, utförs i samband med detaljprojektering efter att bebyggelseförslaget är bestämt.

4.3 Spillvattenflöden

Publikationer enligt Svenskt Vatten har ej data på specifik spillvattenavrinning från områden med denna typ av bebyggelse. Följaktligen antas spillvattenflödena vara av likvärd storlek som dimensionerande dricksvattenförbrukning (11,9 l/s).

4.4 Föreslaget spillvattensystem

Spillvatten ansluts till befintlig ledning i Industrivägen. Föreslagen självfallsledning för spillvatten kan endast läggas ca 80 m in i planområdet. Föreslagen is- och idrottshall samt byggnader i närhet till självfallsledningen kan anslutas. Övrig exploatering behöver pumpas till redovisad släppunkt, se Bilaga 1. Spillvattenavrinningen från planområdet tillgodoses med god marginal av en självfallsledning med minimidimensionering 200 mm. Slutgiltig dimensionering av ledningar utförs i samband med detaljprojektering efter att bebyggelseförslaget är bestämt. Placering av pumpstationer, antal anslutningspunkter mm. specificeras i samband med detaljprojektering.

5 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

5.1 Framtida dagvattenflöde

Dimensionerande rinntid bedöms vara 10 minuter för delområde 1 och 2. En klimatkoefficient på 1,25 har inkluderats för framtida klimatförändringar (Svenskt Vatten, 2016). Framtida dagvattenflöden för regn med 5-, 10-, 20-, 30 och 100 års återkomsttid redovisas i Tabell 12 - Tabell 13

Tabell 12. Markanvändningar, avrinningskoefficienter, reducerad area och dimensionerande flöden för 5-, 10-, 20-, 30- och 100-årsregn för framtida förhållanden för delområde 1.

Delområde 1	Framtida förhållanden							
Markanvändning	Area [ha]	Φ	Red area [ha]*	Q5 [l/s]	Q10 [l/s]	Q20 [l/s]	Q30 [l/s]	Q100 [l/s] *
Gräsyta	1,51	0,10	0,15	34	43	54	62	733
Parkering	1,27	0,80	1,01	229	289	363	415	614
Väg (grusad)	0,04	0,40	0,02	4	4	6	6	19
Väg (asfalt)	0,04	0,90	0,04	8	10	13	15	19
Tak	1,45	0,90	1,31	296	372	468	535	704
Totalt	4,30		2,52	571	718	904	1033	2089

* ϕ = 1 för 100-årsregn

Tabell 13. Markanvändningar, avrinningskoefficienter, reducerad area och dimensionerande flöden för 5-, 10-, 20-, 30- och 100-årsregn för framtida förhållanden för delområde 2.

Delområde 2	Framtida förhållanden							
Markanvändning	Area [ha]	Φ	Red area [ha]*	Q5 [l/s]	Q10 [l/s]	Q20 [l/s]	Q30 [l/s]	Q100 [l/s] *
Gräsyta	0,48	0,10	0,05	11	14	17	20	292
Tak	0,97	0,90	0,87	197	248	311	356	590
väg asfalt	0,19	0,80	0,16	35	44	56	64	119
Parkering	1,54	0,80	1,23	279	350	441	504	939
Totalt	3,17	-	2,30	522	656	825	944	1940

* ϕ = 1 för 100-årsregn

5.2 Erforderlig fördröjningsvolym

För att säkerställa att dagvattenflödet från planområdet inte ökar och därmed överbelastar recipient eller skapar översvämningssproblem inom eller nedströms planområdet behöver dagvattnet fördröjas. Fördröjningsberäkningar har utförts enligt Härryda kommuns dimensioneringsförutsättningar samt enligt Svenskt Vattens Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Härryda kommuns dimensioneringsförutsättningar innebär att dagvattenmagasin ska dimensioneras med 2 m³ per 100 m² hårdgjord yta. Detta motsvaras ungefär av att fördröja 20 mm nederbörd per reducerad yta. Enligt Svenskt Vattens Publikation P110 baseras beräkningarna på rationella metoden samt intensitetsvaraktighetsdiagram enligt Dahlström (2010). Magasinsbehovet, för respektive planområde, har beräknats utifrån ett framtida 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25, Tabell 12 och Tabell 13, ska fördröjas till ett befintligt 20-årsregn Tabell 4 - Tabell 5.

För respektive framtida delområde bedöms rinntiden vara kort och har satts till 0 minuter för delområde 1 och 5 minuter för delområde 2.

Nedan presenteras magasinvolymen för delområde 1 och 2 enligt Härryda kommuns dimensioneringsförutsättningar och enligt Svenskt Vattens Publikation P110, se Tabell 14 -Tabell 17. Fördröjning föreslås anläggas enligt beräkning med P110 då den volymen är dimensionerande.

Tabell 14. Magasinsvolym för delområde 1 enligt Härryda kommuns dimensioneringsförutsättningar.

Markanvändning Delområde 1	Area (m ²)	Red area	Magasinsvolym
Gräsyta	15 100	1 510	30
Parkering	12 700	10 124	202
Väg (grusad)	400	156	3
Väg (asfalt)	400	356	7
Tak	14 500	13 057	261
Totalt	43 100	25 202	504

Tabell 15. Erforderlig effektiv fördröjningsvolym för delområde 1 enligt Svenskt Vattens Publikation P110.

	Red area [ha]	Utflyde [l/s]	Dimensionerande regntid [min]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Delområde 1	2,52	85	0	710

Tabell 16. Magasinsvolym för delområde 2 enligt Härryda kommuns dimensioneringsförutsättningar.

Markanvändning Delområde 2	Area (m ²)	Red area	Magasinsvolym
Gräsyta	4 800	480	10
Väg	9 700	8730	175
Tak	1 900	1520	30
Parkering	15 400	12 320	246
Totalt	31 800	23 050	461

Tabell 17. Erforderlig effektiv fördröjningsvolym för delområde 2 enligt Svenskt Vattens Publikation P110.

	Red area [ha]	Utflöde [l/s]	Dimensionerande regntid [min]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Delområde 2	2,30	61	5	700

5.3 Föreslaget dagvattensystem

Inom delområde 1 kan dagvatten hanteras genom flera mindre anläggningar, exempelvis regnrabatter intill parkerings- och takytor, vilka ger god rening. Minsta rekommenderade ytanspråk för regnrabatter för att erhålla god rening är ca 900 m² och framgår i kapitel 5.5.1. Ytterligare fördröjningsvolym, som ej inryms i den ytan som krävs för att uppnå god rening i regnrabatter, kan kompletteras och seriekopplas med exempelvis underjordiska kassetter eller annan lösning. Om ytor ej finns tillgängliga (bebyggelseförslaget för delområde 1 är ett pågående arbete) för regnrabatter kan ett underjordiskt magasin som kombinerar sedimentering och filtrering anläggas. Exempel på magasin är EcoVault eller likvärt.

En del av exploateringen inom delområde 1 är på befintligt dike. Den befintliga trumman 1000 BTG föreslås förlängas, se Bilaga 1. En utredning har utförts angående förlängning av denna trumma (Norconsult, 2023). I utredningen redogörs uppskattning av flöden vid skyfall och kapacitet i dikessystemet inklusive trummor.

I delområde 2 föreslås en dagvattendamm anläggas strax söder om diket. Dagvattendammen kan hantera hela fördröjningsbehovet och ger god rening. Enligt bebyggelseförslaget behöver en del av de planerade parkeringsplatserna flyttas för att ge utrymme för dagvattendammen, se Bilaga 1. Alternativ till dagvattendammen är regnrabatter intill parkerings- och takytor, vilka kan nyttjas på liknande sätt som för delområde 1.

5.4 Principlösningar för dagvattenhantering

Det finns ett flertal olika lösningar för utjämning av dagvattenflöden. Dessa kan anläggas såväl på allmän plats som på kvartersmark. Dagvatten fördröjs med fördel så nära källan som möjligt för att på så vis minska de flöden som behöver omhändertas längre nedströms i systemet. I många dagvattenlösningar används naturliga reningsprocesser i mark och vatten, framför allt där dagvattnet tillåts passera och filtrera genom vegetation och jord.

Anläggningar för fördröjning och rening av dagvatten kan anläggas såväl under som ovan jord. Anläggningar ovan jord kräver i regel att mer utrymme tas i anspråk men är ofta mer robusta och kan bidra med både ekologiska och sociala aspekter med en grönare stadsbild. Nedan följer olika principlösningar för dagvattenhantering som kan nyttjas för både rening och fördröjning. Notera att av följande principlösningar är en del lösningar bättre ur renings synpunkt och rekommenderas att anläggas för föreliggande detaljplan. Detta avser dagvattendammar, regnrabatter/biofilterlösningar och underjordiska magasin med sedimentering/filtrering.

5.4.1 Dagvattendamm

Från hårdgjorda ytor kommer i regel en större mängd vattenvolym som kan ansamlas i dagvattendammar. Föroreningar som följer med ytavrinningen kan hamna i en dagvattenanläggning och fördröjas, samlas upp samt renas på ett naturligt sätt innan det slutligen når recipienten. Det kan exempelvis vara i parkytor, bostadsområden, grönytor och torg (Simonsson, 2012). Se Figur 22.

Dagvattendammar kan delas in i våta eller torra anläggningar beroende på områdets förutsättningar. Våta anläggningar har tätslutande markmaterial och kan därav bevara den beständiga vattenspegeln bättre i jämförelse med torra anläggningar, som har markmaterial som är infiltrerande och därav saknar den ständiga vattenytan.



Figur 22. Till vänster dagvattendamm vid Augustenborg, till höger dagvattendamm i Trönninge i Varberg (Foto: Norconsult).

Utformning och underhåll

Anläggningar nära bostadsområden har som rekommendation att inte överstiga en meter i djup och djuphålorna placeras vid dammens inlopp. Detta görs för att minimera risken för att personer ska trilla i dammen samt minimera störning av de biologiska värden vid skötsel. Utformningen har en direkt påverkan på effektiviteten av dammens reningsverkan. Våta dammar har generellt sätt en bättre reningseffekt än torra dammar (Simonsson, 2012).

Avskiljningskapaciteten i en damm beror i hög grad av dammens specifika yta. Även dammens längd-breddförhållande är en avgörande faktor då långsträckta dammar är fördelaktiga vid avskiljning av föroreningar, eftersom sådana dammar ger en jämnare hastighetsfördelning. Cirkulära och kvadratiska dammar samt stora in- och utbuktningar bidrar till döda zoner, vilket i sin tur bidrar till en sämre rening (Pettersson, 1999).

Reningseffekten i våta dammar påverkas av uppehållstiden då partiklarna behöver hinna sedimentera innan vattnet passerar ut ifrån dammen. För att uppnå hög effektivitet på sedimentering och rening behöver dammarna med jämna mellanrum rengöras så att inte föroreningshalterna blir för höga i dammen (Simonsson, 2012).

Ytterligare rening uppnås med hjälp av galler vid en damms in- och utlopp. Galler bör placeras så att det är enkelt för förvaltaren att rengöra gallret från partiklar. Vegetation kan också bidra till en del av reningen i dammen då det absorberar en del av föroreningarna och oljepartiklar kan fastna. Därför bör endast vegetationen skördas om det påverkar strömningen i dammen negativt (Pettersson, 1999).

Fördelarna med dagvattendammar är att det effektivt hanterar stora mängder dagvatten samtidigt som det kan hålla en bra reningseffekt (Simonsson, 2012).

5.4.2 Gröna tak

Ett grönt tak består av flera lager; vegetation, jordlager, dräneringslager och ett tätskikt. Det finns två typer av gröna tak, extensiva och intensiva där skillnaden egentligen är jordens tjocklek. Om växtbäddsdjupet är mellan 20–150 mm kategoriseras det som extensiva grönt tak och semi-extensiva vid 100-200mm. Intensiva gröna tak skiljer sig från den extensiva då tanken är att konstruera en konventionell trädgård på taket och kräver ett mer robust bjälklag då överbyggnadsdjupet ska vara större än 200 mm. Intensiva tak har en uppbyggnad på ca 200–1000 mm. Den intensiva taktypen kräver en starkare konstruktion, är lite dyrare men kan hålla mer vatten och utbudet av växter är betydligt större än hos ett extensivt tak. På ett extensivt tak kan små sedumväxter planteras, se Figur 23. Extensiva tak kräver dock mindre bevattnings och underhåll än ett intensivt grönt tak och är inte tjockare än 150 mm. Under Sveriges vinterhalvår minskar kapaciteten hos gröna tak eftersom vegetationen är lägre under dessa perioder.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunnare gröna tak, med exempelvis sedum, kan minska den totala avrunna mängden dagvatten på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Sedum har till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Tunnare sedumtak (30 mm) kan magasinera upp till 20 mm om rätt utformade, medan tjockare kombinationstak med sedum och gräs (120 mm) kan magasinera upp till 60 mm. Vegetationsskiktet bör ej bli för djupt då detta kan medföra att oönskade arter etablerar sig.



Figur 23. Exempel på sedumtak (Källa: Engman Tak AB)

Förutsättningar för att tekniken skall kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning. Takkonstruktionen skall vara dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär. Lasten för ett extensivt sedumtak är dock inte större än att det motsvarar ett vanligt tegeltak.

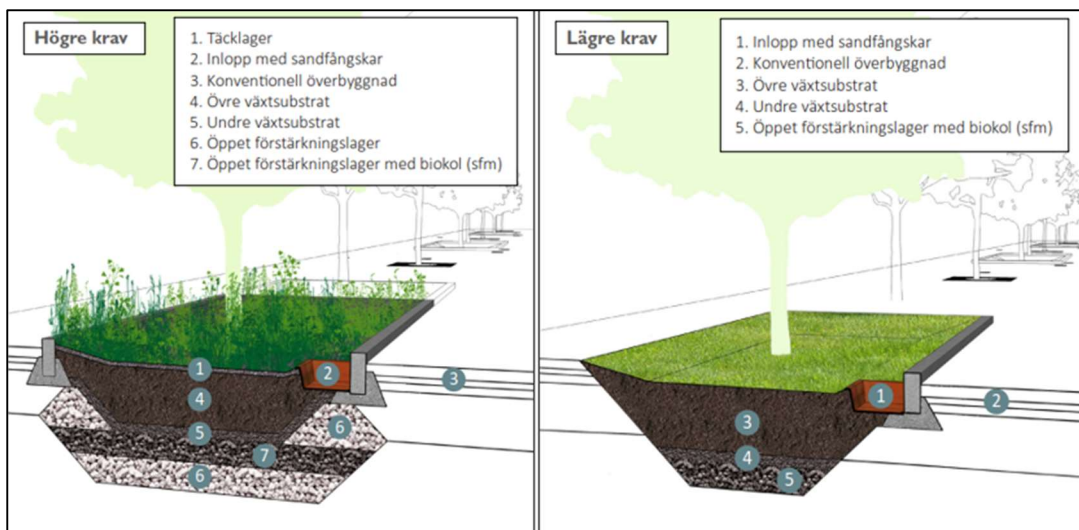
5.4.3 Växtbäddar

Växtbäddar utgörs av växtlighet med underliggande infiltrationsmaterial som renar och fördröjer dagvatten. Växtbäddar anläggs normalt så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en växtbädd att ha någon synlig vattenyta. Exempel på växtbädd illustreras i Figur 24 och Figur 25. Implementering av växtbäddar inom utredningsområdet ger upphov till en grön stimulerande miljö som medför värde och utrymme för rekreation. Färgrika blommande växter upplevs som estetiskt berikande. I tillägg leder anläggning av växtbäddar till att dagvattenhanteringen inom utredningsområdet blir mer robust och trögare vilket gör området mindre känsligt vid händelse av stora regnmängder och skyfall. Magasinering av vatten i växtbäddar utjämnar flödestopparna och avlastar ledningsnätet vid stora regn.



Figur 24. Exempel på växtbädd (Foto vänster: Norconsult, Foto höger: Edge)

Växtbäddar byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torra och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Växtbädden underlagras lämpligen av ett väl-dränerat lager av exempelvis makadam, där flödesutjämningen till stor del äger rum. I botten av varje växtbädd kan en dräneringsledning anläggas, för avtappning av utjämnat dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive växtbädd regleras. I Figur 25 redovisas en principiell sektion av en växtbädd.



Figur 25. Schematisk skiss av en växtbädd i sektion. (Illustration: Edge)

Växtbäddar har en estetisk, hydrologisk och renande funktion. En dagvattenanläggning med växter bidrar till ökad biologisk mångfald då det fungerar som livsutrymmen för insekter, fåglar, smådjur, växter mm. Växter och träd i bostadsmiljöer har också en viktig funktion som bullerdämpning, framför allt under sommartid. Trädkronor och lövverk fångar även upp och fördröjer regnvatten.

Växter och träd ger upphov till högre infiltration, då växternas rötter håller kanaler öppna ned i marken. Växter och rötter minskar även risken för erosion av mark och slänter. Anläggning av växtbäddar ökar reningen av dagvattnet ytterligare och ger ökad sedimentation av partiklar, tungmetaller med mera och medför upptag av närsalter via rötter och bladverk (Svenskt vatten, 2011).

5.4.4 Makadamdike

Ett alternativ till öppna diken är makadamfyllda diken. En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under till exempel gräs- eller asfaltsytor, vilket gör att utformningen av makadamdikena kan varieras, se Figur 26.



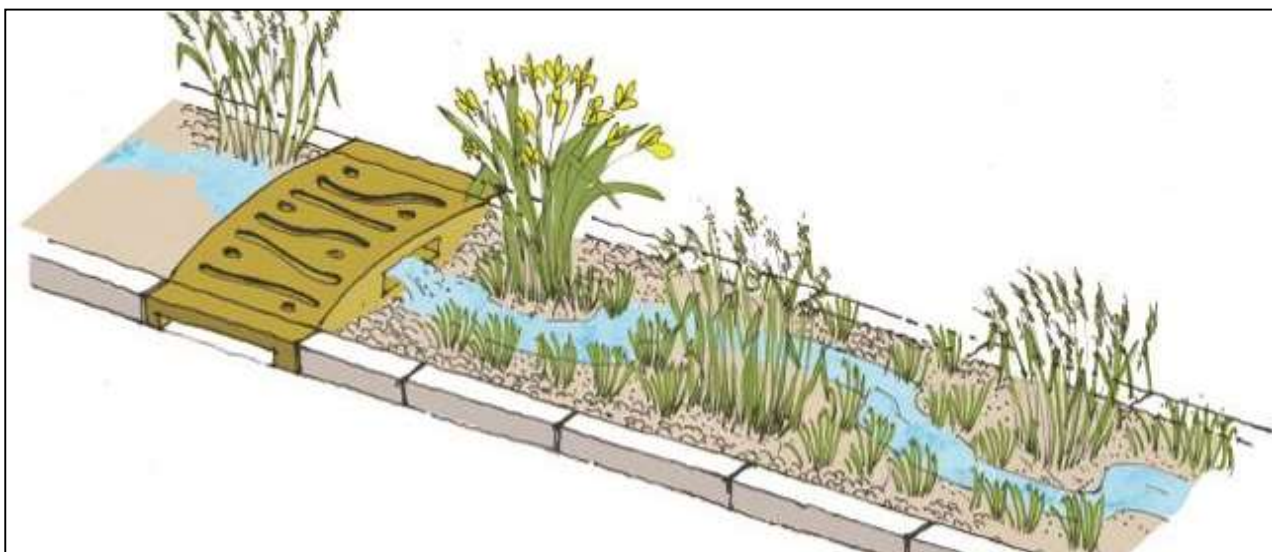
Figur 26. Exempel på makadamdiken (Foto: Norconsult).

Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. För planområdet, där möjligheterna för infiltration är begränsade, föreslås makadamdike anläggas med dräneringsledning i botten.

Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även viss renande effekt. Nackdelen är dock att makadamdiken normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sätta igen. Genom att makadamdikena förses med en geotextil, som omsluter diket, ökar dikets livslängd. Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning.

5.4.5 Biofilterdiken

Biofilterdiken, se Figur 27, kan beskrivas som grunda diken med svag lutning. Dikena används för att samla upp, leda, rena och infiltrera dagvatten. Biofilterdike är ett samlingsnamn för alla typer av diken som uppfyller dessa krav och således kan ett svackdike räknas som en typ av biofilterdike. Reningen av dagvattnet är en central del av biodikets roll, vilken sker genom sedimentering, filtrering och växtupptag av föroreningar. Effektiviteten styrs av bland annat vattnets hastighet och uppehållstid i biodiket, vegetationens täthet och art samt jordens infiltrationsförmåga. Biofilterdiken erfordrar viss årlig skötsel, omgrävning kan komma att erfordras.



Figur 27. Biofilterdike (Illustration: Norconsult).

För att säkerställa den långsiktiga funktionen erfordras skötsel. Utformningen av anläggningen kan anpassas så att skötseln underlättas. Vid utformning av anläggningen bör till exempel inlopp, kantstöd, försedimentering beaktas med avseende på erosionsskador, snöröjning etcetera. Anläggningen erfordrar skötsel ca två gånger per år. Under skötseltillfällena sker rensning från ogräs, skräp och sediment. Större och sammanhängande anläggningar torde vara lättare och billigare att sköta.

5.4.6 Översilningsytor

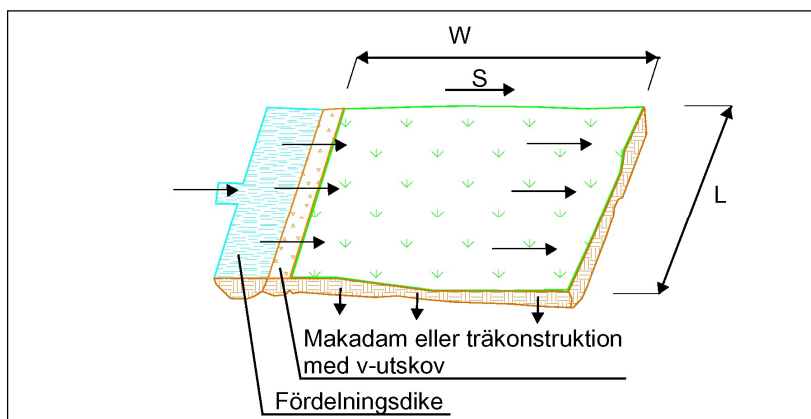
Genom att avleda vatten från tak och andra hårdgjorda ytor till så kallade översilningsytor finns möjlighet till såväl utjämning som rening av dagvatten. Översilningsytor är permeabla vegetationsytor i relativt svag lutning, maximalt omkring 15 %, där vattnet bromsas upp och infiltreras till underliggande mark. Sådana ytor kan utgöras av grönytor eller mer skogslik terräng och anläggs med fördel så nära källan som möjligt.

För bästa effekt bör dagvattnet spridas ut över en översilningsyta, hellre än släppas i en enda punkt. Spridningen kan ske med hjälp av en spridningsledning, genom makadam eller med hjälp av en träkonstruktion med v-utskov. För att ytterligare reducera risken för erosion vid höga flöden kan översilningsytor förses med erosionsskydd, till exempel kokosnät som vegetationen kan etableras i.

Direkt nedströms en översilningsyta kan ett avskärande dike anläggas, för omhändertagande av dagvatten som inte infiltrerat. Översilningsytor kan även seriekopplas med avskärande diken för uppbromsning och fördelning av dagvatten innan nästkommande yta.

Rening uppnås genom att partiklar ackumuleras på växtligheten samt sedimenteras på ytan. Reningsprocesserna påverkas av kontakttiden mellan dagvattnet och vegetationsytan, ytans storlek samt markens infiltrationsegenskaper.

Med rätt utformning kan översilningsytor utgöra estetiska värden i ett område och jämfört med många andra system för utjämning av dagvatten är anläggningskostnaderna som förknippas med översilningsytor relativt låga. I Figur 28 visas en skiss över utformningen av en översilningsyta.



Figur 28. Översilningsyta (L = längd, W = bredd, S = längsgående lutning).

5.4.7 Hållbarhet och mervärden

Gröna öppna lösningar och dammar bidrar inte bara med dagvattenhantering utan också mervärden som estetik som ger en positiv inverkan på människors hälsa, rekreation och ekonomisk livslängd. Det ger även ett förbättrat klimat med minskad temperaturvariation, bullerdämpande, luftföroreningar och odlingsmark (Alibrahim.S, Kendakji.Ahmad (2020), se Tabell 18).

Tabell 18. Hållbarhetsmål och mervärden

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhälle	Luftrening
Hållbar konsumtion och produktion	Naturligt kretslopp
Bekämpa klimatförändringarna	Mentalt välbefinnande
Ekosystem och biologisk mångfald	Biologisk mångfald

5.5 Framtida dagvattenföroreningar

Den förändrade markanvändningen efter exploatering kommer att medföra en ökad föroreningsmängd i dagvattnet inom planområdet. Precis som för befintlig situation har föroreningsberäkningar utförts i StormTac uppdelat på de två delområdena.

Resultatet från beräkningen av den framtida föroreningsbelastningen jämfört med befintlig situation för delområde 1 och 2 kan ses i Tabell 19 -Tabell 20. De två första kolumnerna i tabellen visar koncentrationen och den årliga föroreningsmängd som alstras i området om ingen rening av dagvatten görs. Vidare redovisas föroreningsberäkningar vid implementering av föreslagen dagvattenlösning, redovisat i kap 5.3 och effekten det har på föroreningsinnehållet i dagvattnet.

De tekniker som redovisas är regnrabatt/biofilter och en dagvattendamm. I Tabell 21 redovisas den totala föroreningsbelastningen för området.

5.5.1 Delområde 1

Nedan i Tabell 19 presenteras föroreningsberäkningar för delområde 1. Regnrabatter med ett ytanspråk på 900 m² bedöms tillräcklig för att god rening ska uppnås. Beräknad regnrabatts uppbyggnad består av 400 mm reglervolym, 450 mm filtermaterial, 100 mm materialavskiljande lager, 350 mm makadam. Med det ytanspråket och vald uppbyggnad uppskattas fördröjningsvolymen uppgå till cirka 600 m³. Resterande fördröjningsvolym, för att uppfylla fördröjningskravet, kan tillgodoses av andra typer av anläggningar om så önskas.

Tabell 19. Befintlig och framtida föroreningsbelastning före och efter att en regnrabatt implementerats i delområde 1. Fetmarkerade celler visar det föroreningar som efter framtida exploatering och rening överskrider befintliga värden.

Ämne	Föroreningskoncentration (µg/l)				Föroreningsmängd (kg/år)		
	Befintlig	Framtida	Framtida efter rening	Riktvärde*	Befintligt	Framtida	Framtida efter rening
P	110	98	48	50	2,6	4	2
N	1 100	1 500	860	1 250	24	60	3,6
Pb	2,2	8,7	2	28	0,05	0,36	0,084
Cu	8,1	23	9,8	10	0,18	0,96	0,4
Zn	18	80	16	30	0,41	3,3	0,67
Cd	0,12	0,42	0,071	0,9	0,0026	0,017	0,0029
Cr	2,3	9,9	4,5	7	0,053	0,41	0,19
Ni	1,6	4,1	1,1	68	0,037	0,17	0,046
Hg	0,013	0,03	0,014	0,07	0,0003	0,0012	0,00057
SS	17 000	57 000	16 000	25 000	390	2300	660
Olja	180	320	110	500	4,1	13	4,4
PAH16	0,04	0,27	0,04	-	0,00095	0,011	0,0017
BaP	0,007	0,024	0,0039	-	0,00016	0,001	0,00016

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

Koppar (Cu), krom (Cr) och kvicksilver (Hg) överskrider befintliga föroreningskoncentrationer, varav koppar och kvicksilver överskrider marginellt, se fetmarkerade celler. Koncentrationerna är med god marginal under riktvärdena för en mycket känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021)

5.5.2 Delområde 2

Nedan i Tabell 20 presenteras föroreningsberäkningar för delområde 2. I beräkningarna har dagvattendammen utformats som den redovisas i Bilaga 1.

Tabell 20. Befintlig och framtida föroreningsbelastning före och efter att en dagvattendamm implementerats i delområde 2. Fetmarkerade celler visar det föroreningar som efter framtida exploatering och rening överskrider befintliga värden.

Ämne	Föroreningskoncentration (µg/l)				Föroreningsmängd (kg/år)		
	Befintlig	Framtida	Framtida efter rening	Riktvärde*	Befintligt	Framtida	Framtida efter rening
P	110	110	39	50	2,2	3,6	1,3
N	1100	1 500	1000	1 250	21	52	35
Pb	2,3	11	2,4	28	0,05	0,38	0,082
Cu	8,3	27	8	10	0,16	0,92	0,27
Zn	19	95	21	30	0,37	3,2	0,72
Cd	0,13	0,45	0,17	0,9	0,0025	0,015	0,006
Cr	2,6	12	1,80	7	0,05	0,4	0,06
Ni	1,7	4,9	1,60	68	0,03	0,16	0,055
Hg	0,014	0,044	0,02	0,07	0,00027	0,0015	0,001
SS	18 000	77 000	7700,00	25 000	350	2600	260
Oil	190	470	70,00	500	3,7	16	2,4
PAH16	0,05	0,28	0,04	-	0,00095	0,0093	0,001
BaP	0,01	0,034	0,01	-	0,0012	0,0012	0,0002

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

Bly (Pb), zink (Zn), kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) överskrider befintliga föroreningskoncentrationer, se fetmarkerade celler. Föroreningskoncentrationerna bedöms överskrida marginellt och är med god marginal under riktvärdena för en mycket känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

5.5.3 Framtida föroreningsbelastning för hela planområdet

Nedan i Tabell 21 redovisas den totala föroreningsbelastningen för planområdet.

Tabell 21. Befintlig och framtida föroreningsbelastning före och efter att föreslagna reningsanläggningar implementerats i delområde 2. Fetmarkerade celler visar det föroreningar som efter framtida exploatering och rening överskrider befintliga värden.

Hela planområdet	Föroreningskoncentration (µg/l)				Föroreningsmängd (kg/år)		
	Ämne	Befintlig	Framtida	Framtida efter rening	Riktvärde*	Befintligt	Framtida
P	110	100	44	50	4,7	7,6	3,3
N	1 100	1 500	940	1 250	46	110	70
Pb	2,2	9,9	2,2	28	0,095	0,74	0,17
Cu	8,2	25	9	10	0,35	1,9	0,67
Zn	18	87	19	30	0,78	6,5	1,4
Cd	0,12	0,43	0,12	0,9	0,0051	0,032	0,0087
Cr	2,5	11	3,3	7	0,1	0,8	0,24
Ni	1,7	4,4	1,3	68	0,071	0,33	0,10
Hg	0,013	0,036	0,017	0,07	0,00057	0,0027	0,0013
SS	17 000	66 000	12 000	25 000	740	4900	920
Oil	180	380	90	500	7,8	29	6,8
PAH16	0,044	0,27	0,041	-	0,0019	0,02	0,0031
BaP	0,0073	0,029	0,0044	-	0,00031	0,0022	0,00033

*Som riktvärde har Göteborgs Kommuns riktlinjer angivits från 2021, med utsläpp till känslig recipient (Göteborgs Stad, 2021).

Förändringen i markanvändning före och efter exploatering är stor då området idag är obebyggt och till största del består av gräsytor. Exploatering bidrar därför till att föroreningsbelastningen från området ökar, men med hjälp av föreslaget system renas dagvattnet och föroreningshalterna reduceras. Samtliga beräknade föroreningskoncentrationer förväntas då hålla sig under befintliga koncentrationer förutom koppar (Cu), zink (Zn), krom (Cr) och kvicksilver (Hg) som ökar marginellt, se fetmarkerade celler. Föroreningshalten av kvicksilver har låg säkerhet i markanvändningarna, och reningseffekten i båda anläggningarna har medel säkerhet. Den marginella ökningen bedöms därför väl vara inom felmarginalerna för beräkningen.

Eftersom föroreningsbelastningen huvudsakligen minskar, med marginella undantag, i samband med planerad bebyggelse bör inte genomförandet av exploateringen försämra möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för recipienterna. Föreslagen rening uppfyller dessutom reningskravet uttryckt i rapporten *Reningskrav för dagvatten* (Göteborgs Stad, 2021). Riktvärdena i rapporten har använts som jämförelsevärden för att enklare kunna bedöma framtida exploaterings belastning.

Dagvatten från det aktuella området avleds ytligt till Mölndalsån som enligt rapporten är klassad som känslig recipient. Vidare utgörs planerad bebyggelse av bland annat vägar (ÅDT<8000) och parkeringsplatser, vilket klassas som medelbelastad yta. Sammantaget leder detta enligt rapportens tabell 2 till krav om *enklare rening*,

vilket innebär avskiljning av partiklar företrädesvis översilning genom växtlighet eller fördröjning. Med hjälp av en dagvattendamm och regnrabatter förväntas samtliga föroreningskoncentrationer då hålla sig under jämförelsevärdena för Göteborgs kommun.

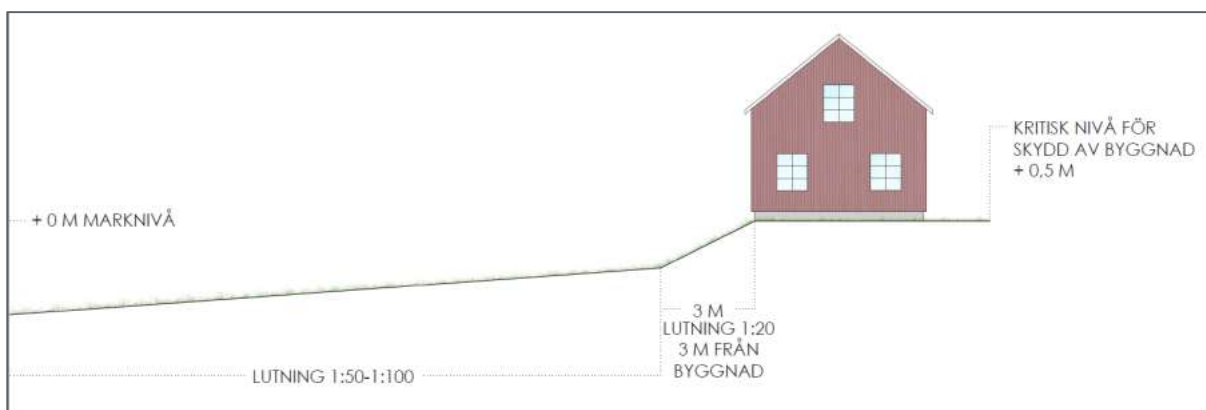
6 Principer för åtgärder vid extrema regn

Höjdsättningen för framtida exploatering behöver möjliggöra att flöden kan passera och/eller bli stående utan att riskera skada på bebyggelse.

Nedan presenteras olika principer och lösningar att ha i åtanke för området.

6.1 Höjdsättning

Om ny bebyggelse ska uppföras inom området bör byggnader och mark höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning ska kunna erhållas och gator och fastigheter ska i möjligaste mån harmonisera med varandra, se Figur 29. Avrinning bör möjliggöras från byggnader och ut på tomtmark alternativt vägar där skyfall ytligt kan avledas vidare eller till en lågpunkt där skada på bebyggelse ej riskeras. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten och skyfall avledas via gatorna och vidare mot recipient. För kuperad mark, där tomtmarken är naturligt lägre än gatunivån, bör kantsten eller likvärd upphöjning säkerställa att ytlig avrinning följer gatan och ej avrinner in på kvartersmarken. För detaljplanen föreslås färdig marknivå längs med förlängningen av trumman vara lägre än intilliggande mark för säker avledning av ytligt avrinnande dagvatten.

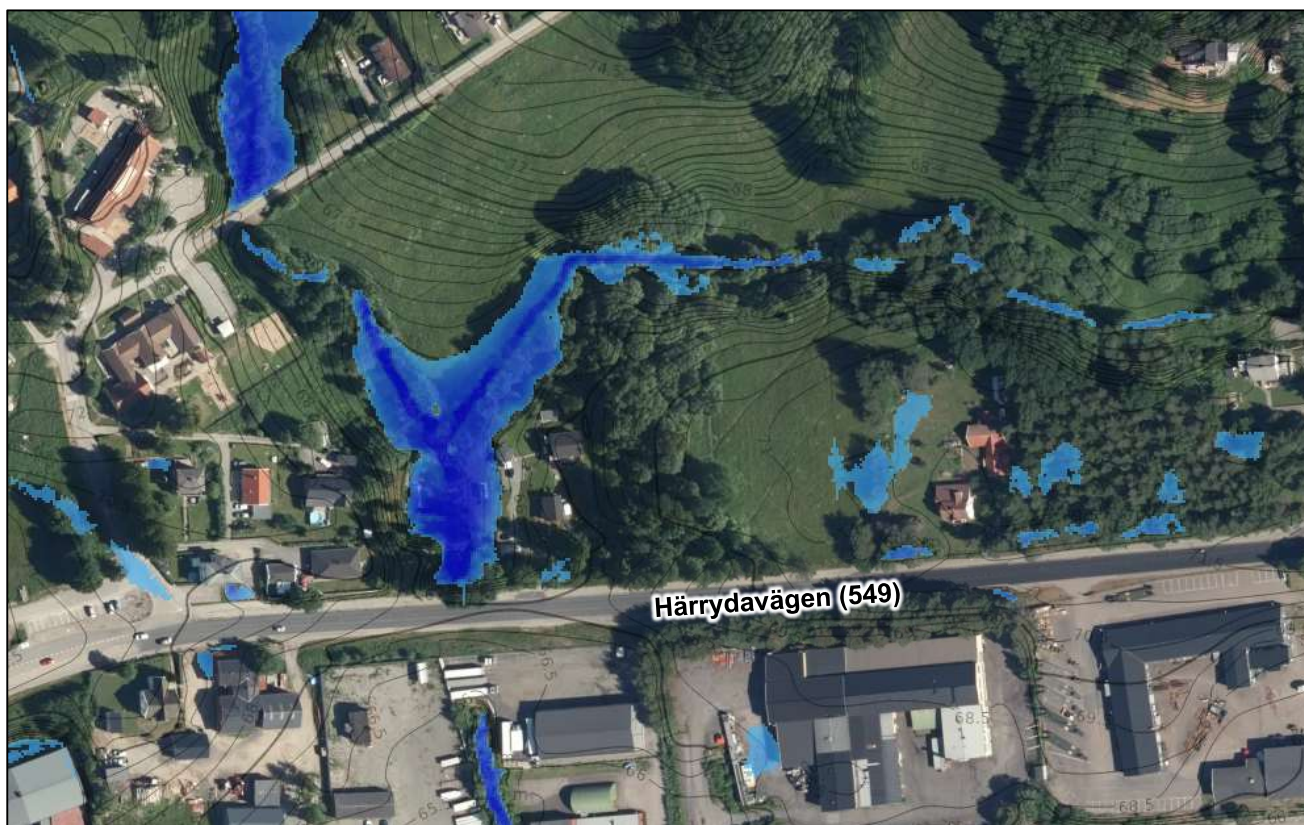


Figur 29. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

6.2 Skyfallsåtgärder

Hantering av skyfallsvatten skiljer sig avsevärt från hanteringen av mer normalt förekommande regn. Vanliga regntillfällen kan i stor utsträckning hanteras i olika typer av dagvattenanläggningar. På hårdgjorda ytor sker ytavrinningen på marken och leds vidare till dessa dagvattenlösningar, och på grönytor sker en viss infiltration genom markytan beroende på underliggande jordlager. Vid extrema regntillfällen som skyfall blir dagvattensystem ofta överbelastade och det uppstår en vattenmättnad i marken vilket gör att den ytliga avrinningen ökar avsevärt och översvämningar kan uppstå. Planområdet bedöms ha en naturlig höjdsättning som ger goda förutsättningar för avledning av ytligt avrinnande dagvatten mot diket i norr. En kapacitetsutredning har gjorts för trummorna i diket genom planområde och slutsatsen är att det är låg risk för uppdamning i 1000 mm trummorna i samband med regn upp till 100 års återkomsttid (Norconsult, 2023).

Nedströms planområdet finns en 1200 mm trumma under Härrydavägen. Avrinningsområdet är ca 220 ha och utgörs av naturmark, vägar och villabebyggelse. Då avrinningsområdet har varierande markanvändning och det är mycket svårt att uppskatta rinntiden är den följaktligen svårt att uppskatta vilka flöden som kan uppstå i samband med skyfall. Dock bedöms 1200 mm trumman ha god kapacitet, uppskattningsvis 2 000 – 4 000 l/s vid full ledning, beroende på lutning och skick (okänt). Lågpunkten uppströms trumman är stor och flera byggnader finns inom den, vilka riskerar att översvämmas om uppdämningen blir för kraftig. Uppskattningsvis, enligt Lantmäteriets markhöjdmodell grid1+, kan vatten bli stående upp till nivå +65,0 m innan byggnader riskeras att skadas (denna nivå är grovt antagen). En uppdämning till nivå +65,0 m motsvarar en volym om ca 2 500 – 3 000 m³, se Figur 30. Trummans kapacitet, tillsammans med angiven översvämningsvolym, bedöms ge goda förutsättningar för att klara ett 100-årsregn. Det bör förtydligas att detta är grova antaganden och det är stora osäkerheter som ingår i denna analys. För en mer djupgående analys behöver en skyfallskartering utföras för avrinningsområdet.



Figur 30. Utbredning av översvämning/uppdämning vid befintlig 1200 trumma under Härrydavägen till nivå +65,0 m. Skärmlapp från Scalgo.

7 Slutsats

Anslutningspunkter för vatten och spillvatten finns strax söder om planområdet och föreslagna ledningar kan anläggas under befintliga PE400-ledningar i Härrydavägen. Kapaciteten i befintligt VA-system är osäkert och bör utredas ytterligare. Spillvattnet från delar av planområdet behöver pumpas.

Dagvattenhanteringen i den västra delen av området föreslås utgöras av 900 m² regnrabatter och behöver inarbetas i bebyggelseförslaget. Totalt ska 710 m³ finns tillgänglig för fördröjning av dagvatten.

I öster föreslås dagvatten omhändertas i en dagvattendamm med 700 m³ fördröjningsvolym.

Dagvattendammen utformas fördelaktigt med djupzoner och våtmarkszoner för att ge mervärde för biologisk mångfald, samtidigt som fördröjning och rening uppnås. Nuvarande utformning av parkering till is- och idrottshallen behöver justeras för att ge utrymme för dagvattendammen.

Med föreslaget dagvattensystem är samtliga föroreningar under riktvärdena för en *mycket känslig recipient* enligt Göteborgs stad. Recipienten Mölndalsån är klassad som en *känslig recipient*. Fåtal föroreningshalter överskrider befintliga halter marginellt. Som helhet bedöms detaljplanen ej försämra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Nedströms dagvattensystem, fram till Mölndalsån, bedöms översiktligt ej riskeras i samband med 100-årsregn. Det bör noteras att det är stora osäkerheter i antagandena som ingår i analysen. Samtliga kulverteringar av diket genom planområdet har god kapacitet.

8 Litteraturförteckning

Fornsök. (2022). *Fornsök RIKSANTIKVARIEÄMBETET*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>

Göteborgs Stad. (2021). *Reningskrav för dagvatten*.

Härryda Kommun. (2022). *AVROP – DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING*.

Härryda kommun. (2022). *Dagvatten*. Hämtat från <https://www.harryda.se/byggaboochmiljo/vattenochavlopp/dagvatten.4.124fd5f4139f22e498f80007996.html>

Härryda kommun. (2022). *Dagvattenpolicy*.

Lännsstyrelsen. (2022). *Informationskartan Västra Götaland*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>

Lantmäteriet. (2021). *Scalgo*. Hämtat från <https://scalgo.com/live/sweden?res=2&ll=12.301231%2C57.699470&lrs=sweden%2Fsweden%3Aortho%3A3006%3Ase125%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Arain%3Aflash-flood-dfs%3Ase2017%3Boption%3Dffmlidentifier%3Dglass&query=12.291383%2C57.692986&tool=export&watershed=12.29137>

MEC. (2019). *Markteknisk undersökningsrapport, MUR*.

MEC. (2021). *GEOTEKNISKT PM*.

MSB. (2017). *Myndigheten för samhällsskyd och beredskap*. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf>

Norconsult. (2023). *Assmundtorp, Studie kulvertering*.

Pettersson, T. (1999). *Stormwater Ponds for Pollution Reduction*.

SCALGO. (2022). *SCALGO LIVE*. Hämtat från <https://scalgo.com/live/sweden?res=0.5&ll=12.299197%2C57.692263&lrs=sweden%2Fsweden%3Aortho%3A3006%3Ase125%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Arain%3Aflash-flood-flow%3Ase2017%3Boption%3Dffmlidentifier%3Dglass%3Asubsurface%3Dtrue%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Arain%3Af>

Scalgo. (2023). *SCALGO LIVE*. Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=1&ll=12.290211%2C57.694318&lrs=lantmateriet_topowebb_nedt_onad%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Aawid-255443%3Adynffm%3Adynffm-edges%3Boption%3Dffmlidentifier%3Dglass%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Aawid-255443%3Adynffm%3Adynf

SCALGO. (2023). *SCALGO LIVE*. Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=2&ll=12.288378%2C57.694317&lrs=lantmateriet_topowebb_nedt_onad%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Aawid-213212%3AclippedDEM%3Adataset%3Bopacity%3D0.02%2Csweden%2Fnose%3Abasemap%3Acurrent%3Astreetsplaces&tool=export

SGU. (2022). *Sveriges geologiska undersökning - Grundvatten*. Hämtat från <https://www.sgu.se/grundvatten/>

SGU. (2022). *Sveriges geologiska undersökning - Jordartskarta*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Simonsson, A. (2012). *Utformning av dagvattendammar genom tri-valent design*.

SMHI. (2023). *Dataserier med normalvärden för perioden 199-2020*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>

StormTac. (2022). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049

StormTac. (2022). *StormTac*. Hämtat från <http://app.stormtac.com/index.php>

(2016). *Svenskt Vatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten. (2016). Stockholm: Svenskt Vatten AB.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA53946496>

VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA44747609>