

# Kvibille 21:1

Dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan  
Halmstad kommun

## GRANSKNINGSHANDLING

<b>Sweco Sverige AB</b>	Org. Nr, 556767-9849
<b>Uppdrag</b>	Kvibille 21:1
<b>Uppdragsnummer</b>	30043708
<b>Kund</b>	Halmstads kommun
<b>Datum</b>	2022-06-30
<b>Uppdragsledare</b>	Daiva Börjesson
<b>Bitr. Uppdragsledare</b>	Felix Karlsson
<b>Handläggare</b>	Ayesha Sharmin
<b>Granskare</b>	Anna Dahlström
<b>Dokumentreferens</b>	\\segotts003\projekt\21331\30043708_kvibille_21_1\000\07_arbetsmaterial\kvibille 21-1 - gh220630.docx

# Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	4
1.1	Bakgrund och syfte .....	4
1.2	Orientering.....	4
1.3	Underlag och källor .....	5
1.4	Förutsättningar .....	5
2.	Metodik .....	6
2.1	Scalgoanalys .....	6
2.2	Funktionskrav på dagvattensystem.....	6
2.3	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten.....	7
2.4	Beräkning av föroreningar.....	7
3.	Förutsättningar .....	8
3.1	Topografiska förhållanden.....	8
3.2	Geotekniska och geohydrologiska förhållanden .....	9
3.3	Recipient .....	10
3.4	Befintlig dagvattenhantering.....	12
3.5	Beskrivning av planerad exploatering .....	13
4.	Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys) .....	14
4.1	Avrinningsområde och ytliga rinnvägar .....	15
4.2	Lågpunktsanalys .....	16
5.	Beräkningar .....	17
5.1	Dimensionerande rinntid .....	17
5.2	Dimensionerande regnintensitet .....	17
5.3	Dimensionerande dagvattenflöden .....	18
5.3.1	Avrinningskoefficienter.....	18
5.3.2	Befintliga dagvattenflöden .....	19
5.3.3	Framtida dagvattenflöden .....	20
5.4	Fördröjningsbehov .....	21
5.5	Föroreningsberäkning .....	22
5.5.1	Påverkan på miljö kvalitetsnormer.....	24
6.	Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.....	25
6.1	Dagvattenhantering .....	25
6.1.1	Utformning av torrdamm .....	27
6.2	Skyfallshantering .....	29
6.2.1	Höjdsättning vid exploatering.....	30
6.3	Fortsatt arbete.....	31
	Bilaga 1 Ledningsprojektering SYSTRA AB .....	32
	Bilaga 2 Torr Dagvattendamm.....	33

## Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Halmstad kommun tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplanen Kvibille 21:1. Detaljplanen syftar till att planlägga ett bostadsområde på 40-60 bostäder med tillhörande förskola i tätorten Kvibilles västra del. Utredningens huvudsyfte är att utreda bostadsområdets skyfallshantering samt dimensionerna en dagvattendamm i planområdets sydvästra del.

Planområdet omfattar ett område på ca 4,5 ha. Marken inom området utgörs i dagsläget av åkermark som är klassad som jordbruksmark. Kring detaljplaneområdet finns befintliga bostadsområden men även stora ytor avsedda för jordbruksändamål.

Dagvattenhantering och ledningsdimensionering för planområdet har sedan tidigare arbetats fram varav en torr dagvattendamm avses anläggas i planområdets sydvästra del. Dammen ska omhänderta dagvatten från planområdet men även befintligt bostadsområde Öster om planområdet. En dagvattenledning (D400BTG) ska proppas och ledas om till nya dagvattenledningar inom planområdet för att avledas till dagvattendammen. Systemlösning för dagvattenhantering redovisas i kapitel 6 och är baserad på tidigare projekterad dagvattenlösning samt tillkommande dimensionering av dagvattendamm från denna utredning.

Dagvattensystemet har dimensionerats för ett 20-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkoefficient 1,3. Den torra dagvattendammen ska ha ett utloppsflöde på 10 l/s samt slänter på 1:4. Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknades för planområdet samt det befintliga bostadsområdet Öster om planområdet. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats till ca 2350 m<sup>3</sup>.

Exploatering av planområdet bedöms inte medföra försämring av statusen för recipienten och vattenförekomsten Suseån. Recipienten har sedan tidigare haft problem med övergödning vilket kan härledas till näringsläckage från jordbruksmark. Andelen jordbruksmark, och därmed även avledning av näringsämnen kommer att minska i samband med exploatering. Den ökade andelen hårdgjorda ytor bedöms inte påverka recipienten negativt efter rening i dagvattendamm. Dagvattnet kommer passera en till dagvattendamm nedströms som kommer ge ytterligare rening, detta är inte inkluderat i beräkningarna för denna utredning.

I samband med exploatering av området är det viktigt att minimera påverkan på nedströms liggande områden ur ett skyfallsperspektiv. Föreslagen skyfallshantering för planområdet bedöms inte påverka nedströms områden negativt utan att säker avledning kan skapas med genomtänkt höjdsättning av området och dagvattendammen. Dagvattenhantering medför dessutom att magasinering inom planområdet kommer öka mot befintlig situation. Bostäder inom planområdet bör även skyfallssäkras varav rekommendationer beskrivs i kapitel 6.2 Skyfallshantering.

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Halmstads kommun har för avsikt att planlägga ett bostadsområde med förskola i västra Kvibille. Marken inom planområdet utgörs idag av åkermark och är klassad som jordbruksmark.

Detaljplanen har varit på samråd. Dagvattenhantering för framtida bostadsområde finns beskrivet i planbeskrivning och illustrationskarta för planerat område. En torr dagvattendamm i sydvästra delen av planområdet ska dimensioneras. Dammen avses ta hand om dagvatten från planområdet och avleda dagvatten vidare till en nedströms dammanläggning i Pilagården söderut. Befintligt bostadsområde öster om planområdet (benämns fortsatt Östra området i rapporten) ska även anslutas till dagvattendammen.

Syftet med utredningen är att klargöra hur dagvatten och skyfall ska tas omhand för planområdet samt omledning av en befintlig dagvattenledning som avleder dagvatten från uppströms liggande bebyggelse till ett märkehål. Dimensionering och översiktlig projektering av dammen ingår i utredningen. Dammen ska anpassas enligt planillustration och angivna projekterade inlopps- och utloppshöjder.

## 1.2 Orientering

Planområdet omfattar ca 4,5 ha och ligger i västra delen av tätorten Kvibille, som är beläget ca 12 km norr om Halmstad. Runt planområdet ligger bostäder men även stora ytor avsedda för jordbruksändamål. Planområdets ungefärliga läge framgår av röd ruta i Figur 1.



Figur 1 Planområdets ungefärliga läge markerat med rött. Bakgrundsbild: SCALGO Live

## 1.3 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

- Krav och riktlinjer enligt LBVA. Kontakt med LBVA (2022).
- SGU Jordartskarta 1:25000-1:100000. (2022-06-13).  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- AFRY, *PM Geoteknik (PM G21031)*. (2021-04-12).
- Svenskt Vatten P104. (2011)
- Svenskt Vatten P105. (2011)
- Svenskt Vatten P110. (2016)
- VISS Vattenkarta. (2022).  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA53928439>
- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS). (2019).
- Svenskt Vatten, *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr2019-20*. (2019)
- Projekteringsunderlag (VA – LEDNINGSPLAN), SYSTRA AB. (2022).

## 1.4 Förutsättningar

Följande förutsättningar ligger till grund för utredningen:

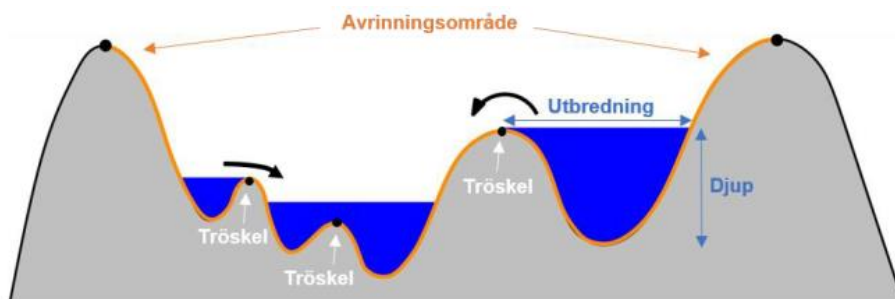
- Ledningsprojektering är gjord sedan tidigare. Tillhandahållet underlag ligger till grund för höjdsättning av in- och utlopp i damm.
- Val av dagvattenanläggning (Torrdamm) och placering är bestämt av kommunen/LBVA.
- Kapacitet i uppströms dagvattenledning (D400BTG) är angivet av LBVA.
- Ytan av uppströms liggande bostadsområde (Östra området) är angivet av LBVA.

## 2. Metodik

### 2.1 Scalgoanalys

Scalgoanalysen innebär analys av lågpunkter och rinnvägar. Analysen genomförs med verktyget SCALGO Live, som är ett GIS-baserat beräkningsverktyg. Verktyget använder sig av terrängdata för att beräkna hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten (Figur 2). Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statistiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När verktyget belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Verktyget tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Hänsyn tas inte till ledningsnätets kapacitet, markens infiltrationsförmåga eller tröghet i systemet



Figur 2 Visualisering av beräkningsmetodiken i SCALGO Live

### 2.2 Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvattensystemet ska utformas enligt branschstandard presenterad i Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105.

Halmstad kommun har ställt krav på att dagvattenflöden från aktuellt planområde och befintligt bostadsområde ska beräknas för ett 20-årsregn. Detta flöde ska omhändertas i dagvattensystemet utan att marköversvämning sker (trycklinjen i dagvattensystemet ska vara under marknivå). Skyfallsflöde ska beräknas utifrån 100-årsregn. En klimatafaktor 1,30 för framtida dagvattenflöden ska användas enligt LBVA:s rutiner och praxis.

Maximalt utflöde från planområdet, dvs. från framtida dagvattendamm, ska begränsas till 10 l/s. Dagvattendammen ska utformas som en torrdamm och ha slänter på 1:4.

## 2.3 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

## 2.4 Beräkning av föroreningar

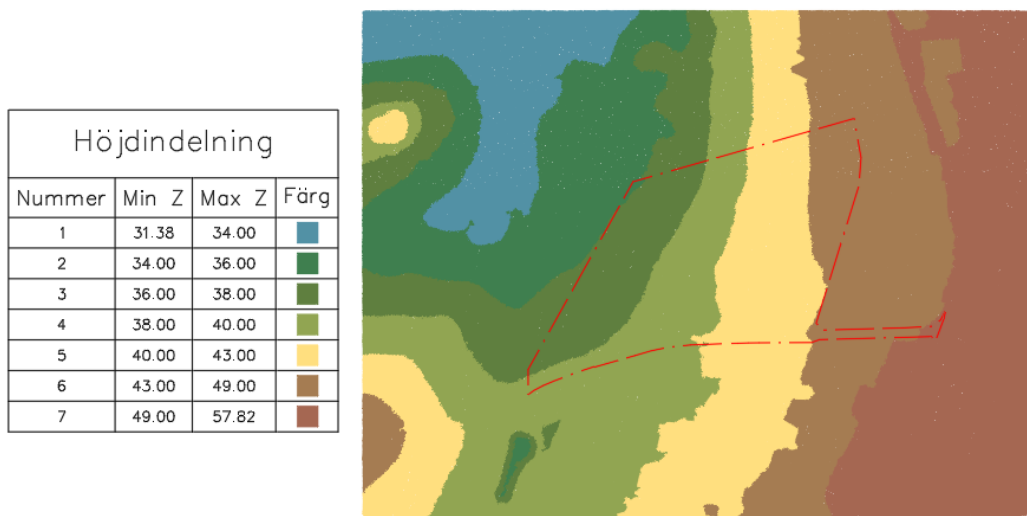
Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v22.2.3) har använts för att beräkna föroreningshalter och -mängder från planområdet före och efter exploateringen med och utan rening i dagvattenanläggningar. Verktöget baseras på schablonvärden för föroreningshalter från olika typer av markanvändning och reningseffekter i olika dagvattenanläggningar vilka baseras på data inhämtat från ett flertal flödesproportionella provtagningar. Nödvändiga indata för föroreningsberäkningarna är bland annat markanvändning och årsnederbörd. Observera att beräkningen är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra verktyg som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac Web, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Verktøjets osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

Nederbördsdata är hämtad från SMHI:s mätstation Halmstad flygflottilj (stationsnummer 62410). Årsnederbörden uppgår till 807 mm inklusive korrigeringsfaktor på 1,1.

## 3. Förutsättningar

### 3.1 Topografiska förhållanden

Befintliga marknivåer för planområdet och närliggande område visas i Figur 3. Planområdet har sin höjdpunkt i den nordöstra delen med marknivåer på ca +46 m. Planområdet sluttar nedåt västerut med lågpunkt i den nordvästra delen på ca +36 m.



Figur 3 Befintliga marknivåer för planområdet, röd linje avser ungefärlig planområdesgräns.



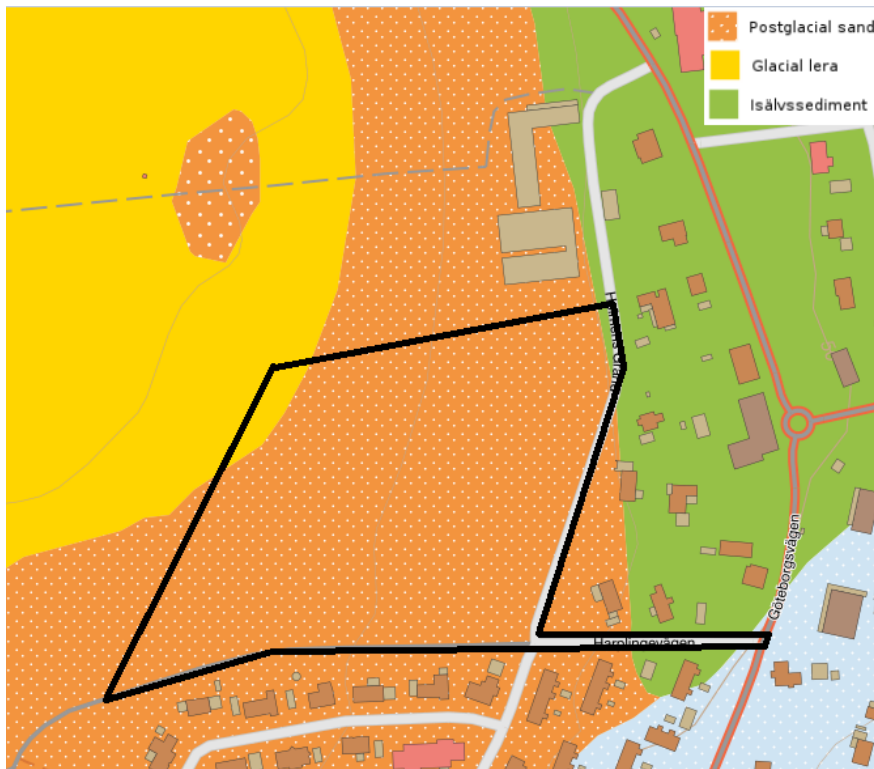
## 3.2 Geotekniska och geohydrologiska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs planområdet av huvudsakligen postglacial sand. Inom planområdet finns även delar som utgörs av glacial lera och isälvsediment, se Figur 4.

SGU anger att postglacial sand och isälvsediment har hög genomsläpplighet. Glacial lera anges ha låg genomsläpplighet. Områden med hög genomsläpplighet lämpar sig väl för infiltrationsanläggningar då vatten naturligt infiltrerar i marken. Områden med låg genomsläpplighet innebär begränsade infiltrationsmöjligheter (SGU, 2022).

Enligt PM Geoteknik (PM G21031) anges att grundvattennivån bedöms variera med årstid och nederbörd. Grundvattenytan har i den sydöstra delen av området mätts i grundvattenrör vid nivå +38,5 (3,6m under markyta). Enligt dissipationstest varierar grundvattenytan mellan 1,5 och 5 m under markytan (AFRY, 2021).

Grundvattennivån i området påverkar infiltrationsmöjligheterna. En hög grundvattennivå minskar tillgängligt markmagasin, eftersom hålrum då är fyllda med grundvatten. Vid hög grundvattennivå riskerar det även att ske inläckage av grundvatten till dagvattenanläggningarna, vilket minskar dagvattenanläggningarnas magasineringsskapacitet. Det rekommenderas att mätning av grundvatten påbörjas för att över tid få kännedom om grundvattennivåer och -fluktuationer i området.



Figur 4 Översikt av jordartslager för utredningsområdet. Svart linje anger ungefärligt planområdesgränsen (SGU Jordartskarta, 2022).

### 3.3 Recipient

Planområdets slutgiltiga recipient är Suseån (ID WA53928439) som är belägen strax söder om Kvibille. Suseån, Figur 5, är en klassad ytvattenförekomst och skall därmed uppnå god ekologisk och vattenkemisk status enligt EU:s ramdirektiv.



Figur 5 Vattenförekomsten Suseån (WA53928439). Planområdets ungefärliga läge markerat i svart.

Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten är att god ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till år 2033 samt god kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, se Tabell 1.

Vattenförekomsten har vid senaste bedömning (2021-05-31, förvaltningscykel 3) bedömts ha måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ha måttlig status med anledning av förekomsten av vandringshinder, vilket påverkar möjligheten till spridning av och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material. Klassningen är baserad på fisk med hög tillförlitlighet. Vattenförekomsten har även problem med övergödning.

Senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver och PBDE. Kvicksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen uppnår ej god (VISS Vattenkarta, 2022).

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer och statusklassning av ekologisk och kemisk ytvattenstatus för recipient.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus	
Vatten-förekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA53928439	Suseån	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar)

### 3.4 Befintlig dagvattenhantering

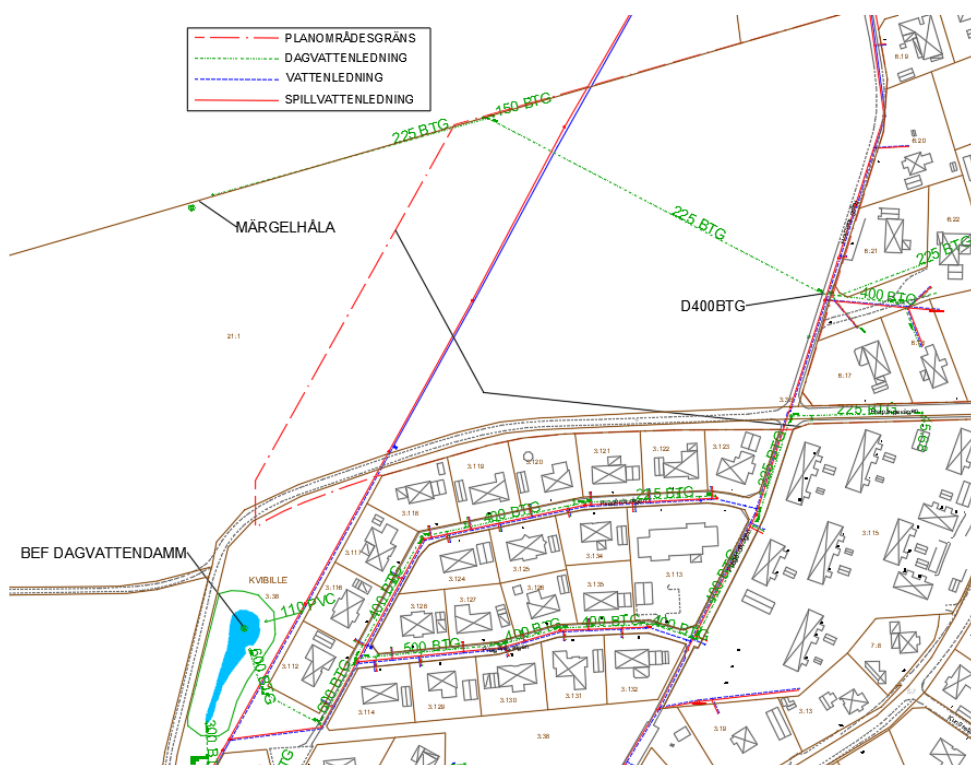
Planområdet utgörs idag av åkermark och är klassad som jordbruksmark. Åkermarken har idag inget dräneringssystem utan dagvatten infiltreras på plats.

En befintlig dagvattenledning (D225BTG) löper genom planområdet i öst-västlig riktning och mynnar ut i mägerhålan nordväst om planområdet, se Figur 6. Dagvattenledningen omhändertar dagvatten från bostadsområdet öster om planområdet på ca 8 ha. Den befintliga ledningen kommer proppas och dagvattnet från bostadsområdet öster om planområdet ska avledas till framtida dagvattendamm inom planområdet.

Den befintliga dagvattenledning som ansluter till planområdet (D400BTG) ligger med en lutning på 28 promille. Teoretisk kapacitet i ledningen har beräknats av LBVA och uppgår till ca 360 l/s om röret går fullt. Om trycklinjen är så hög att locket uppströms lyfts är trycklinjen 83 promille och flödet uppgår till ca 620 l/s (LBVA, 2022).

Inom planområdet finns även befintliga dricksvatten- och spillvattenledningar enligt Figur 6.

Söder om planområdet finns en befintlig dagvattendamm till vilken dagvatten från ny torr dagvattendamm inom planområdet avses ledas.



Figur 6 Befintliga VA-ledningar inom och i närheten av planområdet. Röd streckad linje markerar ungefärligt planområdesgränsen.

### 3.5 Beskrivning av planerad exploatering

Halmstad kommun har för avsikt att planlägga ett nytt bostadsområde i västra delen av Kvibille. Planområdet (se Figur 7) omfattar bebyggelse av 40-60 bostäder i form av friliggande villor, parhus, radhus samt flerfamiljshus. Bebyggelsen kommer även innefatta en förskola.

En dagvattendamm ska anläggas i planområdets sydvästra del. Dagvatten från planområdet och bostadsområdet öster om planområdet ska avledas till dagvattendammen som vidare ansluts till en befintlig damm nedströms. Dammen kommer omges av grönytor samt gång- och cykelvägar.



Figur 7 Skiss av utformning av framtida planområde.

## 4. Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys)

Skyfall är ett ovanligt regn av hög intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett instängt område är ett område där terrängen hindrar vatten från att ytligt rinna vidare innan vattennivån överskrider en viss tröskelnivå. Instängda områden är därför beroende av ledningsnätet för att kunna avvattnas. Skyfall kan även orsaka problem i de lågstråk vattnet följer. Vatten blir inte stillastående i skyfallsstråk, men beroende på hur terrängen ser ut kan det uppstå stora flöden och vattendjup.

Enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), ska ny bebyggelse anpassas efter 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid. Då skyfallsstudien i denna utredning har genomförts med SCALGO Live, som är en statistisk analys av topografin och en given volym vatten (läs mer i 2.1 Scalgoanalys), går det inte att koppla analysen till förloppet för en specifik nederbördshändelse. I ett försök att efterlikna ett regn med 100 års återkomsttid med varaktighet 6 timmar exklusive klimatkoefficient har regnvolymer 90 mm studerats. Hänsyn till avdrag för avledning i ledningsnät har ej tagits.

Nedan presenteras resultatet från en analys av skyfallstråk och instängda områden baserad på höjderna inom planområdet och omkringliggande mark. Analysen är baserad på Lantmäteriets nationella höjddata (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m.

## 4.1 Avrinningsområde och ytliga rinnvägar

Tillrinning till planområdet vid ett kraftigt regn förväntas ske österifrån sett till befintlig höjdsättning från två delavrinningsområden. Delavrinningsområde 1 har en belastande yta på ca 13 ha bestående av 90% skogs och naturmark och 10% exploaterad mark, se Figur 8. Delavrinningsområde 2 har en belastande yta på ca 4,6 ha bestående av ca 70% öppen natur- och skogsmark samt 30 % exploaterad mark, se Figur 9.



Figur 8 Delavrinningsområde 1 (grön yta) och ytliga rinnvägar som inträffar i händelse av ett skyfall. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Illustration framtagen i SCALGO Live.



Figur 9 Delavrinningsområde 2 (grön yta) och ytliga rinnvägar som inträffar i händelse av ett skyfall. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Illustration framtagen i SCALGO Live.

## 4.2 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att få en uppfattning om var det finns risk för att vatten kan bli stående vid händelse av kraftiga regn.

Vid 90 mm belastande regnvolym har inga instängda områden inom planområdet identifierats, se Figur 10. Vid studerad regnvolym kan det ses att jordbruksmarken nedströms utgör en stor lågpunkt för planområdets tillrinnande områden.



Figur 10 Lågpunktsanalys utförd i SCALGO Live. Figuren visar ytliga skyfallsstråk som har en tillrinnande area på minst 1,5 ha samt uppfyllnad av lågpunkter vid studerad regnvolym på 90 mm. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött.



## 5. Beräkningar

### 5.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rinnhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016).

Dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 0,1 m/s då avrinning sker över naturmark. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till 40 minuter.

För planerat planområde bedöms den dimensionerande rinnhastigheten vara 1 m/s då avrinning sker i ledningar. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till ca 7 minuter.

Dimensionerande rinntid fastställs till 10 minuter, vilket är kortaste rinntid rekommenderade för beräkningar enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016)

Östra områdets dimensionerande rinnhastighet bedöms vara 1 m/s då avrinning sker i ledningar. Dimensionerande rinnhastighet och därmed regnvaraktighet har beräknats till ca 10 minuter.

### 5.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 20- och 100-årsregn med varaktigheterna 10 och 40 minuter, se Tabell 2.

Varaktighet baseras på dimensionerande rinntid enligt 5.1 Dimensionerande rinntid.

Tabell 2 Dimensionerande regnintensitet för 20- och 100-årsregn för varaktigheter 10- och 40 min. Beräkningar är exklusive klimattfaktor.

<b>Återkomsttid [år]</b>	<b>Regnintensitet 10 min [l/s, ha]</b>	<b>Regnintensitet 40 min [l/s, ha]</b>
<b>20</b>	287	119
<b>100</b>	489	202

## 5.3 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för regn med 20- och 100-års återkomsttid med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

### 5.3.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vattens publikation P110. se *Tabell 3* för avrinningskoefficienter använda i nedanstående beräkningar för respektive yta/markanvändning.

Tabell 3 Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 Tabell 4.8 och Tabell 4.9 (Svenskt Vatten P110, 2016).

<b>Yta/Markanvändning</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>
<b>Asfalt</b>	0,8
<b>Tak</b>	0,9
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.</b>	0–0,1
<b>Villor tomter &gt; 1000 m<sup>2</sup></b>	0,2

### 5.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 4 och Tabell 5 för 20- och 100-årsregn under befintliga förhållanden för planområdet samt östra området. Befintliga dagvattenflöden för 20- och 100-årsregn uppskattas för de båda områden totalt till ca 510 och 870 l/s utan klimatfaktor.

Tabell 4 Befintliga flöden för ett 20-årsregn. Markanvändning och avrinningskoefficienter för respektive delyta hänvisas till *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vatten P110 (2016).

<b>Delyta/ Markanvändning 20-årsregn</b>	<b>Area</b>	$\varphi$	<b><math>A_{red}</math></b>	<b><math>i_A</math></b>	<b><math>q_d</math></b>
	<b>[ha]</b>		<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Planområde (Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.)</b>	4,29	0,1	0,45	119	51
<b>Östra området (Villor tomter &gt; 1000 m<sup>2</sup>)</b>	8,00	0,2	1,60	287	459
<b>Totalt</b>	12,50		2,05		<b>510</b>

Tabell 5 Befintliga dagvattenflöden för ett 100-årsregn. Markanvändning och avrinningskoefficienter för respektive delyta hänvisas till *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vatten P110 (2016).

<b>Delyta/Markanvändning 100-årsregn</b>	<b>Area</b>	$\varphi$	<b><math>A_{red}</math></b>	<b><math>i_A</math></b>	<b><math>q_d</math></b>
	<b>[ha]</b>		<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Planområde (Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.)</b>	4,29	0,1	0,45	202	87
<b>Östra området (Villor tomter &gt; 1000 m<sup>2</sup>)</b>	8,00	0,2	1,60	489	782
<b>Totalt</b>	12,50		2,05		<b>869</b>

### 5.3.3 Framtida dagvattenflöden

Uppskattad markanvändning vid exploatering av planområdet framgår av Figur 11. Framtida dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 6 och Tabell 7 för 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3 och 100-årsregn exklusive klimatfaktor. Dimensionerande flöde för 20-årsregn har beräknats till ca 1145 l/s och för 100-årsregn ca 1500 l/s.

Skillnaden i flöde före exploatering för ett 20-årsregn utan klimatfaktor och efter exploatering vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3 är en ökning på ca 635 l/s. Orsaken till det ökade flödet är ökad andel hårdgjorda ytor efter exploatering samt att hänsyn tagits till klimatfaktorn. Eftersom dagvattnet kommer avledas i ledningar efter exploatering minskar rinntiden och dimensionerande regnintensiteten ökar.



Figur 11 Skiss för uppskattning av ytbekov för föreslagen utformning av planområde. Ytor som inte kategoriseras som takyta eller asfaltskyta antas vara gräsyta, parkyta eller likvärdigt.

Tabell 6 Framtida dagvattenflöden för 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planerat område hänvisas till Tabell 4.8 och Tabell 4.9 i Svenskt Vatten P110 (2016).

<b>Delyta/Markanvändning 20-årsregn</b>	<b>Area</b>	$\varphi$	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>i<sub>A</sub></b>	<b>Q<sub>d,inkl kf 1.3</sub></b>
	[ha]		[ha]	[l/s, ha]	[l/s]
<b>Asfalt</b>	0,70	0,8	0,56	287	210
<b>Tak</b>	0,69	0,9	0,62	287	230
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.</b>	2,90	0,1	0,29	287	108
<b>Östra området (Villor tomter &gt; 1000 m<sup>2</sup>)</b>	8,00	0,2	1,60	287	597
<b>Totalt</b>	12,29		3,07		<b>1145</b>

Tabell 7 Framtida dagvattenflöden för 100-årsregn. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planerat område hänvisas till Tabell 4.8 och Tabell 4.9 i Svenskt Vatten P110 (2016).

<b>Delyta/Markanvändning 100-årsregn</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b><math>A_{red}</math></b>	<b><math>i_A</math></b>	<b><math>q_d</math></b>
	<b>[ha]</b>		<b>ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Asfalt</b>	0,70	0,8	0,56	489	275
<b>Tak</b>	0,69	0,9	0,62	489	302
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.</b>	2,90	0,1	0,29	489	142
<b>Östra området (Villor tomter &gt; 1000 m<sup>2</sup>)</b>	8,00	0,2	1,60	489	782
<b>Totalt</b>	12,29		3,07		<b>1501</b>

Dagvattenflöde för 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3 från Östra området som belastar D400BTG ledningen är beräknat till ca 595 l/s. Teoretisk kapacitet i ledningen uppgår till ca 360 l/s om röret går fullt. Om trycklinjen är så hög att locket uppströms lyfts är trycklinjen 83 promille och flödet uppgår till ca 620 l/s, se kapitel 3.4 Befintlig dagvattenhantering. Vid dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor kommer trycklinjen öka och ställa sig nära brunnslocket uppströms.

## 5.4 Fördröjningsbehov

En ny dagvattendamm ska dimensioneras för att fördröja ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3. Angivet maximalt utflöde från planområdet, dvs. utloppsflöde från dammen, ska begränsas till 10 l/s enligt LBVA. Erforderlig magasinsvolym är beräknat med Svenskt Vattens publikation P110\_bilaga\_10\_6b. Antaget Z-värde är 24, vilket avser västkusten.

Erforderlig magasinsvolym är beräknat till ca 2335 m<sup>3</sup> med gällande förutsättningar. Beräknad fördröjningsvolym förutsätter att dagvattendamm utformas med ett flödesreglerat utlopp.

## 5.5 Föroreningsberäkning

Se Tabell 8 och Tabell 9 för beräknade föroreningshalter och -mängder (årsmedel) från planområdet och det Östra området före och efter exploatering med och utan rening.

Före exploatering består planområdet av jordbruksmark, vilket generellt bidrar till höga halter av näringsämnen. Efter exploatering (utan rening) ökar halter av tungmetaller, olja och BaP jämfört med befintliga förhållanden, vilket kan härledas till föroreningar från trafikerade ytor. Efter rening i torr dagvattendamm minskar halterna och endast kvicksilver överskrider marginellt beräknade föroreningshalter vid befintliga förhållanden.

Beräkningarna är baserade på en modell som använder schablonvärden för föroreningshalter från olika typer av markanvändning och reningseffekter vilka baseras på data inhämtat från flödesproportionella provtagningar. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Det är även viktigt att uppmärksamma att beräkningarna avser årsmedelhalter och -mängder. De faktiska halterna vid ett nederbördstillfälle kan vara högre eller lägre. Föroreningsinnehåll och -halter från ett område är platsspecifikt. Stora variationer kan även förekomma mellan och under ett och samma regntillfälle. Beräknade föroreningshalter och -mängder ska därför ses som en indikation, men ingen sanning, för i vilken utsträckning föroreningar förekommer.

Tabell 8 Föroreningshalter (årsmedel) från planområdet före och efter exploatering inklusive Östra området, med och utan rening i torr dagvattendamm. Gråmarkerade rutor indikerar att den framtida halten är högre än befintligt. Föroreningshalter är framtaget med StormTac Web (v22.2.3). Antagna markanvändningar för planområdet före exploatering är jordbruksmark, efter exploatering radhusområde. Östra området är antaget vara villaområde.

<b>Förorening</b>	<b>Befintlig föroreningshalt</b>	<b>Framtida föroreningshalt utan rening</b>	<b>Framtida föroreningshalt efter rening</b>
	<b>[µg/l]</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>[µg/l]</b>
<b>P</b>	140	150	120
<b>N</b>	2100	1400	870
<b>Pb</b>	6,5	6,7	3,1
<b>Cu</b>	13	15	11
<b>Zn</b>	43	59	40
<b>Cd</b>	0,22	0,33	0,19
<b>Cr</b>	3	3,7	1,8
<b>Ni</b>	3,5	5,1	2,5
<b>Hg</b>	0,0093	0,013	0,0096
<b>SS</b>	41 000	30 000	13 000
<b>Olja</b>	220	310	33
<b>BaP</b>	0,022	0,032	0,016
<b>As</b>	1,9	1,8	1,3

Tabell 9 Föroreningsmängder (årsmedel) från planområdet före och efter exploatering inklusive Östra området, med och utan rening i torrd dagvattendamm. Gråmarkerade rutor indikerar att halten är högre än befintligt. Föroreningsmängder är framtaget med StormTac Web (v22.2.3). Antagna markanvändningar för planområdet före exploatering är jordbruksmark, efter exploatering radhusområde. Östra området är antaget vara villaområde.

<b>Förorening</b>	<b>Befintliga föroreningsmängder</b>	<b>Framtida föroreningsmängder utan rening</b>	<b>Framtida föroreningsmängder efter rening</b>
	<b>[kg/år]</b>	<b>[kg/år]</b>	<b>[kg/år]</b>
<b>P</b>	6,3	6,9	5,8
<b>N</b>	95	64	41
<b>Pb</b>	0,3	0,32	0,15
<b>Cu</b>	0,6	0,72	0,51
<b>Zn</b>	2	2,8	1,9
<b>Cd</b>	0,01	0,016	0,009
<b>Cr</b>	0,14	0,18	0,088
<b>Ni</b>	0,16	0,24	0,12
<b>Hg</b>	0,00043	0,0006	0,00046
<b>SS</b>	1900	1400	600
<b>Olja</b>	10	15	1,6
<b>BaP</b>	0,001	0,0015	0,00075
<b>As</b>	0,089	0,086	0,062

### 5.5.1 Påverkan på miljö kvalitetsnormer

Föroreningsberäkningarna visar på att föroreningsbelastningen kommer minska till följd av exploatering med rening i torr dagvattendamm för samtliga föroreningar utom kvicksilver.

Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten finns definierat för HVMFS 2019:25. Redovisade gränsvärde för kvicksilver avser endast lösta halter, gränsvärdet (maximal tillåten koncentration) uppgår till 0,07 µg/l. Beräknade halter (StormTac Web) i dagvatten baseras på totalhalter (partikulära föreningar + lösta halter). De beräknade halterna omfattar den totala föroreningen vilket därmed representerar en större del än den som redovisas i HVMFS 2019:25. De beräknade halterna från utredningsområdet och Östra området underskrider gränsvärdet både vid befintlig och framtida markanvändning före och efter rening i dagvattendamm (HVMFS 2019:25).

Det är viktigt att notera att beräkningarna baseras på en modell och att osäkerheter förekommer, tex i föroreningsbelastningen från markanvändningen och schablonvärden för reningseffekt på anläggningarna. StormTac Web anger en klassificering av osäkerhet för respektive förorening, kvicksilverberäkningar klassificeras inom "Låg säkerhet" för markanvändning Villaområde, jordbruksmark samt "Medel säkerhet" för radhusområde. Skillnaden av kvicksilver för befintlig och framtida markanvändning bedöms ligga inom felmarginalen.

Enligt VISS (2022) beskrivs recipienten ha problem med övergödning. Föroreningsberäkningarna visar att efter exploatering och reningsåtgärd kommer mängderna näringsämnen och föroreningsbelastning minska i recipienten.

Planområdets exploatering bedöms inte försämra vattenförekomstens status. Exploateringen och dess dagvattenhantering bedöms inte heller äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

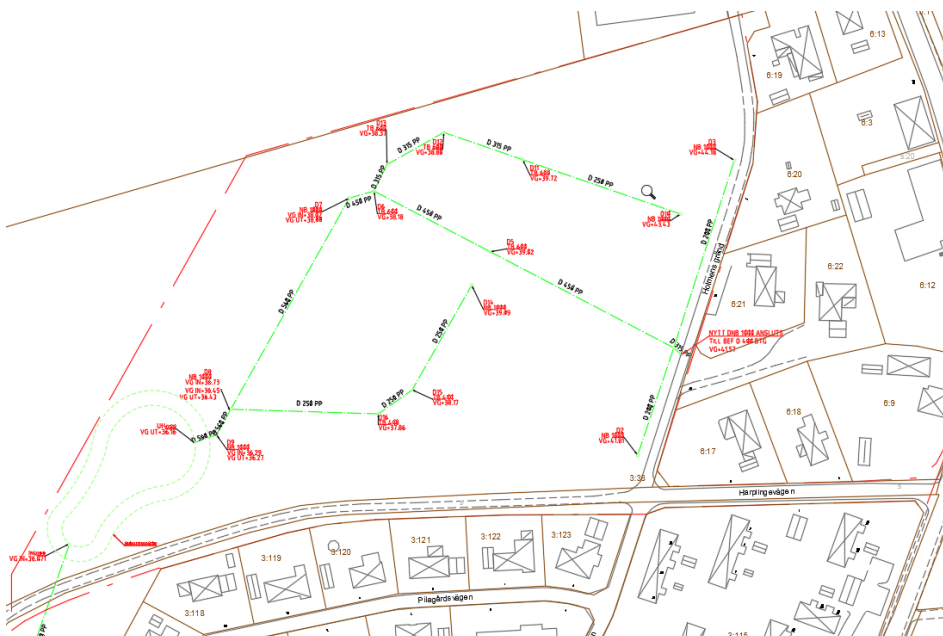


## 6. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

### 6.1 Dagvattenhantering

Dagvattenavledning inom planområdet föreslås ske via dagvattenledningar till ny torr dagvattendamm i planområdets sydvästra del. Dagvattenhanteringen för planområdet har projekterats i ett tidigare skede enligt Figur 12 (SYSTRA AB, 2022).

Östra området som i dagsläget avleds till mörghålan kommer ledas om. Avledning sker fortsatt via D400BTG, som ansluts till den nya dagvattenhanteringen för planområdet. Dagvattnet från det Östra området fördröjs och renas i dammen. Dagvattnet avleds därefter vidare från planområdet till en befintlig dagvattendamm i Pilagården söderut.



Figur 12 Föreslagen dagvattenhantering. Ledningsprojektering utförd i ett tidigare skede av SYSTRA AB (2022). Ledningsdimensionering ej kontrollerad av Sweco.

Torra dagvattendammar (Figur 13) är nedsänkta gröna ytor som fylls med vatten vid höga dagvattenflöden. Dagvattendammens huvudfunktion är att fördröja dagvattnet, men rening kommer även att erhållas främst genom sedimentation av grövre sediment.



Figur 13 Torra dammar med inlopp och ränna (Svenskt Vatten Rapport Nr 2019-20, 2019).

### 6.1.1 Utformning av torrdamm

Torrdammen ska utformas med flödesregulator (utloppsflöde 10 l/s) vilket kommer resultera i en trög avledning till nedströms dagvattendamm. Dammens släntlutningar ska vara 1:4 med hänsyn till drift och säkerhet. Dammen är dimensionerad för 20-årsregn med en klimatfaktor på 1,3. Fördröjningsbehov är beräknat till 2335 m<sup>3</sup> (se kapitel 5.6 Fördröjningsbehov) vid dimensionering för planområdet samt Östra området. För illustration och av föreslagen utformning på damm se Figur 14, samt Bilaga 2 för sektionsskiss. Markytan av den föreslagna dammen uppgår till ca 2400 m<sup>2</sup>.



Figur 14 Torrdamm i planrådets sydvästra del. Röda plushöjder är föreslagna projekterade höjder av Sweco, kringliggande marknivåer rekommenderas anpassas till dessa med en jämn övergång. Inlopp- och utloppshöjder från projekteringsunderlag (SYSTRA AB, 2022).

Följande detaljer rekommenderas att ta hänsyn till vid detaljprojektering och anläggning av damm:

- Dammen är inte dimensionerad för att hantera skyfallsflöden. Det är viktigt att höjdsättning är anpassad så bräddning sker västerut mot jordbruksmarken och inte mot kringliggande befintliga eller planerade fastigheter.
- Inlopp bör förses med erosionsskydd (exempelvis stenar vid inlopp).
- Grundvattenmätningar i området för dammen rekommenderas initieras i god tid. Detta för att bedöma eventuell risk för in- eller utläckage av grundvatten till anläggningen, vilket styr hur anläggningen bör utformas. Grundvattenbortledning är en tillståndspliktig verksamhet.
- Säkerhetsaspekter bör beaktas (t.ex. galler vid inloppsledning och släntlutningar).
- Anläggningens tillgänglighet för kontroll och underhåll.
- Avstängningsventil på utloppsledning/flödesregulator för att kunna fånga upp eventuella föroreningar eller släckvatten.
- Utloppsledning ska klara minst 10 l/s för att systemet ska fungera. Projekterat förslag är en D250PP med 0,4 promilles lutning som teoretiskt klarar 10 l/s. Det kan däremot vara en utmaning att anlägga en ledning med så litet fall.

Följande punkter rekommenderas att beaktas vid skötsel av anläggning.

- Minst en gång per år vid bör gräset slås av.
- Träd, buskar och sly som inte är gräs bör avlägsnas.
- Vid hög föroreningsbelastning kan sediment behöva avlägsnas.
- In- och utlopp bör kontrolleras regelbundet och efter kraftig nederbörd för att avlägsna skräp och dylikt som utgör hinder för flöden.

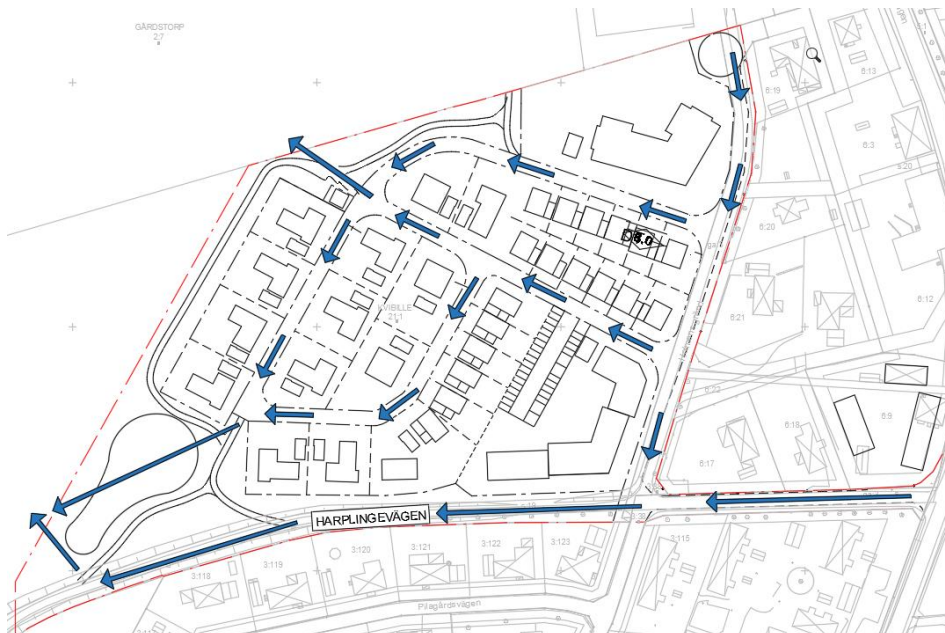
## 6.2 Skyfallshantering

Vid ett skyfall faller regn med en intensitet som överskrider dagvattensystemets dimensionerade kapacitet, risker för marköversvämning och ansamling av vatten i lågpunkter kan då uppstå.

Befintlig höjdsättning av planområdet bedöms ge förutsättningar för ytlig avledning på gång- och körytor. Följande förslag (Figur 15) på ytlig avrinning rekommenderas för framtida planområde. Harplingevägen som angränsar mot bostadsområdet söderut är i dagsläget något upphöjd med dike på vägens södra sida. Det rekommenderas att behålla denna höjdskillnad och anlägga ett dike på norra sidan för att skyfall ej ska påverka bostadsområdet söderut.

Lågpunktsanalysen (se kapitel 4.2 Lågpunktsanalys) tyder på att allt dagvatten rinner bort från planområdet till en lågpunkt på jordbruksmarken västerut. Vid exploatering och höjdsättning enligt föreslagen skyfallshantering, kommer ytan som avleds till denna lågpunkt att minska. Förslagen skyfallshantering innebär även att en andel av området avleds västerut till den torra dammen. Eftersom befintlig topografi inom planområdet inte utgör några lågpunkter med magasinering som kommer att byggas bort vid exploatering, innebär föreslagen dagvattenhantering med en torrdamm att magasineringen inom planområdet ökar. Bräddning av torrdammen ska ske väster på jordbruksmarken, för att inte påverka nedströms liggande bebyggelse

När ett skyfall inträffar är det viktigt att framkomligheten till och från bebyggda områden är goda för att kunna utrymma området vid en olycka. Max 0,2 m vattendjup på väg rekommenderas för att personbilar inte ska ta skada och utryckningsfordon ska kunna ta sig fram. Möjligheterna till bra framkomlighet bedöms vara goda för detaljplaneområdet baserat på höjdsättning för planområdet.

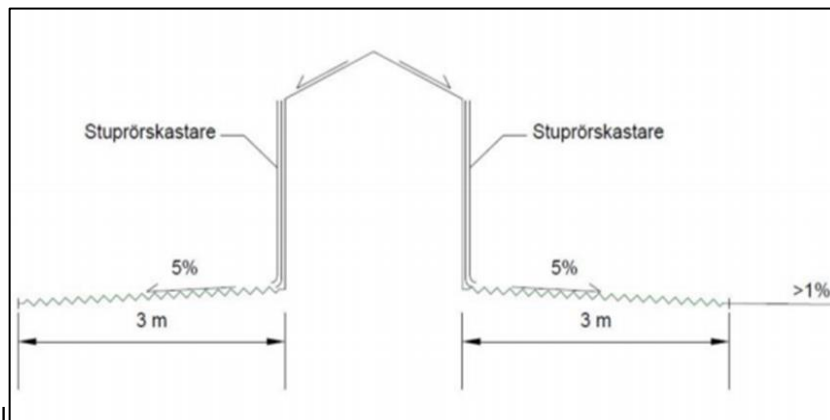


Figur 15 Förslag på hur dagvattnet bör avledas ytligt inom planområdet vid skyfall. Blå pilar visar ytlig avrinning. Grön linje indikerar dike.

## 6.2.1 Höjdsättning vid exploatering

Vid nyexploatering är det viktigt att beakta att de befintliga lågstråken för yttlig avrinning vid stora nederbördstillfällen inte hindras utan att en ny, säker avrinningsväg skapas. Lågstråk utgörs lämpligen av vägar, stigar eller grönytor. Följande punkter rekommenderas att ta hänsyn till vid höjdsättning av nyexploatering ur en skyfallssynpunkt.

- Säkerställa att instängda områden inte skapas när områdets höjdsättning förändras.
- Säkerställa att avrinning vid skyfall kan ske längs säkra stråk utan att risk för skada på bebyggelse eller människors hälsa uppstår.
- Omsorgsfull höjdsättning och utformning av hus, entréer m.m. för att säkerställa att översvämning av byggnader inte sker. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd. Byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen ovan nivå på angränsade gata eller grönstråk (rekommenderat ca 50 cm (Svenskt Vatten P105)). Detta för att säkert kunna avleda dagvattnet ytlede på gatan vid extrem nederbörd och i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Närmast huskroppen rekommenderas en marklutning på 5 %. Längre ifrån huset (ca 3 m) anses en marklutning på 1-2 % vara tillräcklig. Principskiss rekommenderad höjdsättning av planområdet i linje med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 kan ses i Figur 16.



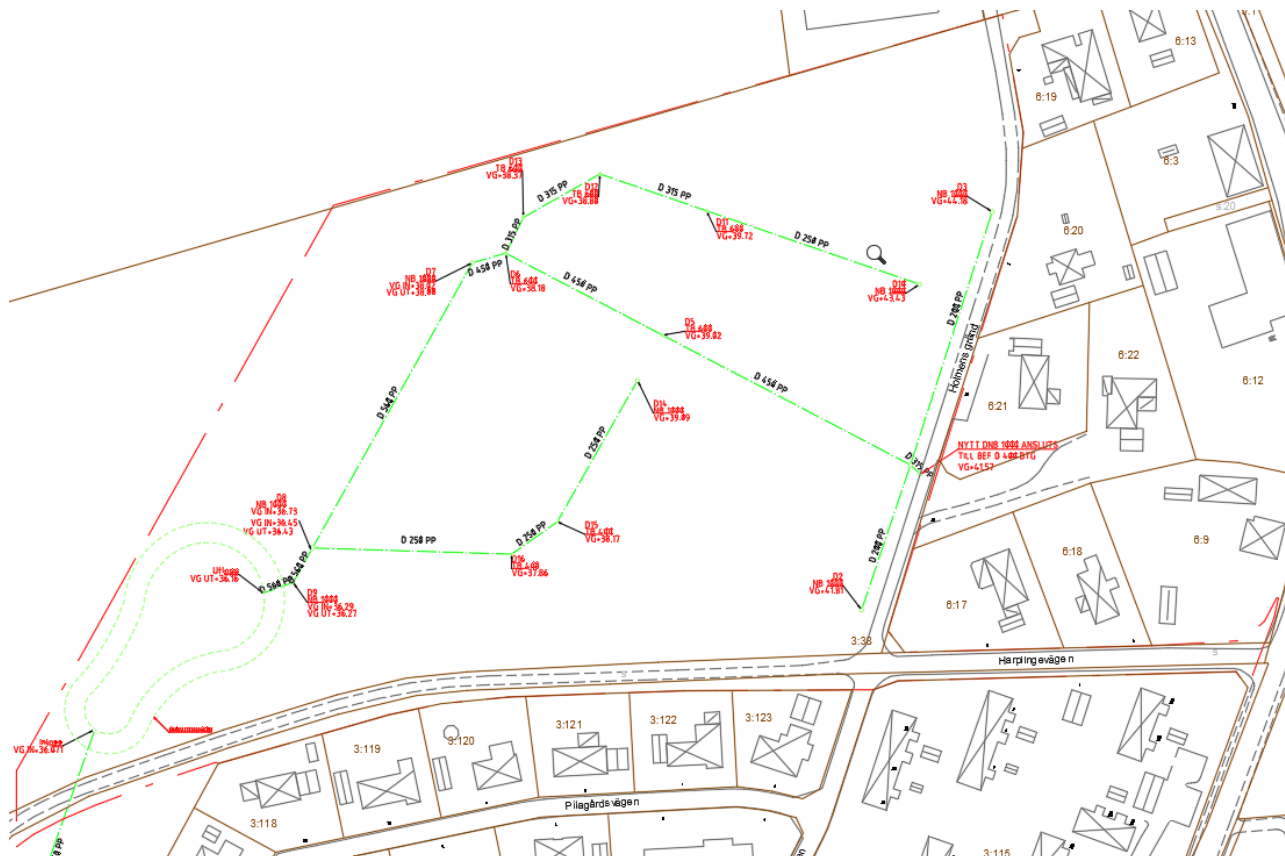
Figur 16 Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvatten ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

## 6.3 Fortsatt arbete

Inför fortsatt arbete för detaljplanen Kvibille 21:1 rekommenderas det att beakta följande punkter:

- Se punkter för rekommendationer vid detaljprojektering av damm i kapitel 6.1.1 Utformning av torrdamm.
- Höjdsättning och utformning av bostäder bör skyfallssäkras. Se kapitel 6.2.1 Höjdsättning vid exploatering.
- Dimensionering av ledningar för framtida planområdet har ej utförts eller kontrollerats av Sweco. Tillräcklig kapacitet i uppströms ledningar är en förutsättning för en fungerande dagvattenhantering.

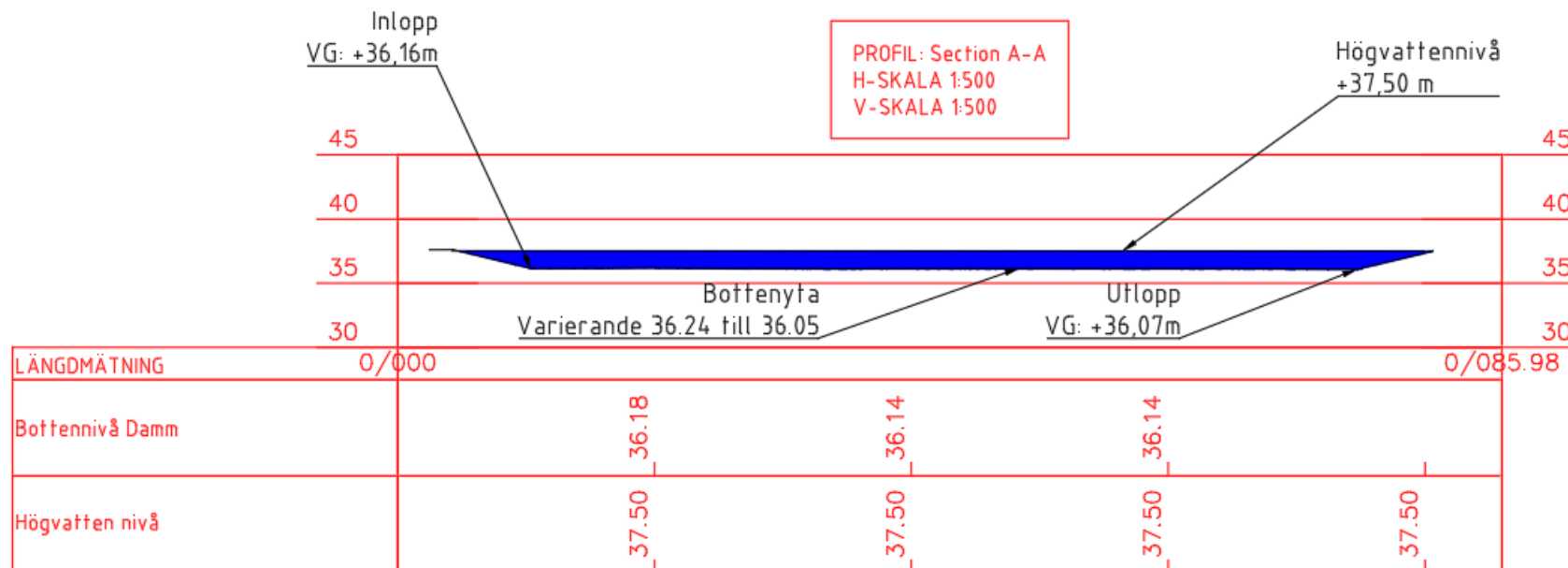
# Bilaga 1 Ledningsprojektering SYSTRA AB



Figur 17 Föreslagen dagvattenhantering av SYSTRA AB (2022). Ledningsprojektering ej utförd eller kontrollerad av Sweco.



# Bilaga 2 Torr Dagvattendamm



Figur 18 Sektion torr dagvattendamm från inlopp till utlopp.