

---

# RAPPORT

---

HALMSTADS KOMMUN

## Dagvattenutredning Snöstorp DU

UPPDRAGSNUMMER 13012467



2021-02-08

### SLUTHANDLING

21331 VATTENSYSTEM

CHRISTINA WETTERLUNDH  
ELISABET NORÉN  
HILDE BJÖRGAAS

KVALITETSGRANSKNING  
TOVE LINDFORS

---

## Sammanfattning

Föreliggande dagvattenutredning har tagits fram av Sweco på uppdrag av Halmstads kommun. Dagvattenutredningen omfattar detaljplan för fastigheten Snöstorp 19:199 där planförslaget prövar förutsättningar för en ny skola. Planområdet omfattar ca 4,9 ha. I befintlig situation utgörs planområdet av parkmark.

Syftet med utredningen är att beskriva dagvattensituationen i befintlig situation och framtida situation efter föreslagen nybyggnation.

Utsläppskraven (i liter/s) till ledningsnäten gör att erforderlig fördröjningsvolym för utredningsområdet uppgår till 670 m<sup>3</sup>. Dagvattenhantering föreslås i föreliggande utredning ske i biofilter, gröna diken och svackdiken. Det finns även förutsättningar för en placering av dagvattenanläggning i södra delen av planområdet. Optimal placering av dagvattenanläggningarna kommer studeras vidare inför detaljplanens granskning. Inför detaljplanens granskning ska även en geoteknisk utredning tillsammans med grundvattenmätningar göras så att dagvattenhanterings genomförbarhet och utformning bättre kan studeras.

Föreslagen byggnation skär av ett befintligt skyfallsstråk, och det är viktigt att höjdsättningen medför att skyfallsstråket leds om för att inte skada planerade byggnader. Föreslagna dagvattenanläggningar skapar lågpunkter som förbättrar skyfallssituationen nedströms planområdet.

Den föreslagna exploateringen med rening av dagvatten i biofilter, svackdiken och vägdiken bedöms inte öka de årliga föroreningsmängderna till recipienten och därmed bedöms recipientens status eller MKN inte försämrats till följd av exploateringen.

Utredningsområdet bedöms därmed lämpligt för planerad bebyggelse med föreslagna dagvatten- och skyfallslösningar.

Utbyggnad av ett system för tekniskt vatten anses ej behövas på grund av den kommande skolverksamhetens relativt låga och jämna förbrukning.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Orientering	1
1.3	Underlag	2
1.4	Organisation	2
<b>2</b>	<b>Riktlinjer</b>	<b>3</b>
2.1	Kommunala riktlinjer	3
2.2	Krav för rening av dagvatten	3
2.3	Miljö kvalitetsnormer	3
2.4	Svenskt Vattens publikation P110	4
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>5</b>
3.1	Före och efter exploatering	5
3.2	Geologi och hydrologi	6
3.3	Recipient	7
3.4	Befintligt dagvattenledningsnät	9
3.5	Skyfallsanalys och lågpunktskartering	10
3.6	Naturvärden	11
3.7	Markavvattningsföretag	11
<b>4</b>	<b>Metod och indata</b>	<b>13</b>
4.1	Markanvändning	13
4.2	Nederbörd	13
4.3	Rinntider	14
4.4	Flödesberäkningar	14
4.5	Erforderlig fördröjningsvolym	14
4.6	Föroreningsberäkningar	14
<b>5</b>	<b>Beräkningar</b>	<b>15</b>
5.1	Flöden	15
5.2	Fördröjningsvolym	15
5.3	Föroreningar	16
<b>6</b>	<b>Systemlösning</b>	<b>18</b>
6.1	Dagvatten	18

<b>7</b>	<b>Skyfall</b>	<b>21</b>
7.1	Befintlig situation	21
7.2	Klimatanpassning	21
<b>8</b>	<b>Reningseffekt av föreslagen systemlösning</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Detaljplanens påverkan på MKN</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Tekniskt vatten</b>	<b>26</b>
10.1	Vattenbehov skola	26
10.2	Vattenresurser inom utredningsområdet	26
10.3	Samlad bedömning	26
<b>11</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>28</b>





# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Halmstad kommun har Sweco utfört en dagvattenutredning för detaljplan på fastigheten Snöstorp 19:199.

Utredningen skall visa på lösningar som uppfyller Halmstads kommuns krav gällande omhändertagande av dagvatten.

Planområdet kallas vidare för utredningsområdet.

## 1.2 Orientering

Utredningsområdet är en del av Snöstorp 19:199 och ligger i stadsdelen Snöstorp i Halmstad, strax öster om E6, se Figur 1.



Figur 1. Utredningsområdets lokalisering i staden markerat i rött.

### 1.3 Underlag

- Grundkarta daterad 2020-07-01
- Planskiss daterad 2020-12-03
- Startmöte 2020-10-26

### 1.4 Organisation

Beställare	Per-Erik Linders	Halmstads kommun
Uppdragsledare	Hilde Björgaas	Sweco Sverige AB
Handläggare	Cristina Wetterlundh	Sweco Sverige AB
Handläggare	Elisabet Norén	Sweco Sverige AB
Intern kvalitetsgranskare	Tove Lindfors	Sweco Sverige AB



## 2 Riktlinjer

I arbetet med dagvattenutredning har ett antal dokument varit styrande vilka presenteras i följande kapitel.

### 2.1 Kommunala riktlinjer

- Utloppsflödet vid ett 20-årsregn inkl. klimattfaktor skall fördröjas till 20 l/s för de två anslutningspunkterna till befintligt dagvattenledningsnät. Fördröjningen ska ske inom utredningsområdet.
- Konsekvenser och hantering av skyfall ska utredas i respektive detaljplan.
- Omhändertagande och anläggning för rening av dagvatten ska ske nära källan. Hanteringen ska i första hand ske inom utredningsområdet.
- En klimattfaktor på 30% ska användas, enligt LBVA:s rutiner och praxis.
- Dagvattenlösningen ska göras enligt standard, Svenskt Vattens publikation P110, P104 och P105.

### 2.2 Krav för rening av dagvatten

I dagsläget finns det inga nationellt fastställda gränsvärden för föroreningshalter i dagvatten. Inga lokala mål- eller riktvärden finns för utsläpp av dagvatten i Halmstads kommun. Rening av dagvatten ska ske lokalt inom utredningsområdet.

### 2.3 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. MKN för ytvattenförekomster ska fastställas för Ekologisk status samt för Kemisk status. MKN beskriver de kvalitetskrav som är beslutade för en vattenförekomst och tidpunkten för när de senast ska uppnås. Det generella målet är att minst god status ska uppnås i Sveriges samtliga vattenförekomster. Om det är tekniskt omöjligt, orimligt dyrt eller om det finns naturliga skäl som gör det omöjligt för en vattenförekomst att nå grundkravet, så finns vissa möjligheter att göra undantag. För att fastställa MKN ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen baseras på bedömningar av olika kvalitetsfaktorer och som i sin tur består av olika parametrar. Kvalitetsfaktorerna och parametrarna beskriver miljötillståndet i vattenförekomsten. MKN ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras, vilket är det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

MKN är bindande och ska beaktas vid tillståndsprövning, tillsyn och planläggning enligt plan- och bygglagen.

Eftersom god vattenstatus är bindande i prövningar är Länsstyrelsen som tillsynsmyndighet skyldig att upphäva en detaljplan som inte följer miljökvalitetsnormerna.

## 2.4 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och för att reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Bebyggelsestypen inom utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse, se Tabell 1. Detta innebär att nya dagvattensystem ska dimensioneras för 5-årsregn utan att dämning sker i ledningssystemet och för 20-årsregn utan att marköversvämning inträffar.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Nya duplikatssystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
<b>Gles bostadsbebyggelse</b>	2	10	> 100 år
<b>Tät bostadsbebyggelse</b>	5	20	> 100 år
<b>Centrum- och affärsområden</b>	10	30	> 100 år

Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids, s.k. skyfallshändelser. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader högre än kringliggande vägar som då kan agera avledare/rinnvägar mot närmaste recipient.

### 3 Förutsättningar

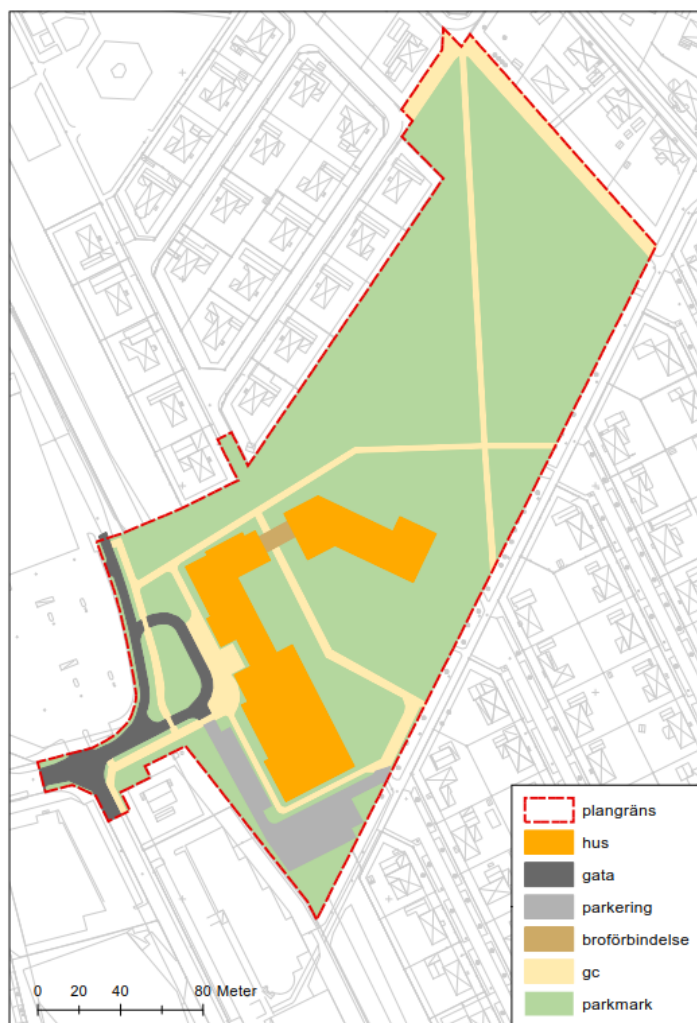
#### 3.1 Före och efter exploatering

I befintlig situation utgörs utredningsområdet av parkmark med tennis- och fotbollsplaner. I utredningsområdets västra del ingår en del av Stormgatan med infart till personalparkering för City Gross, se Figur 2.



Figur 2. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet. grönt område markerar gränserna.

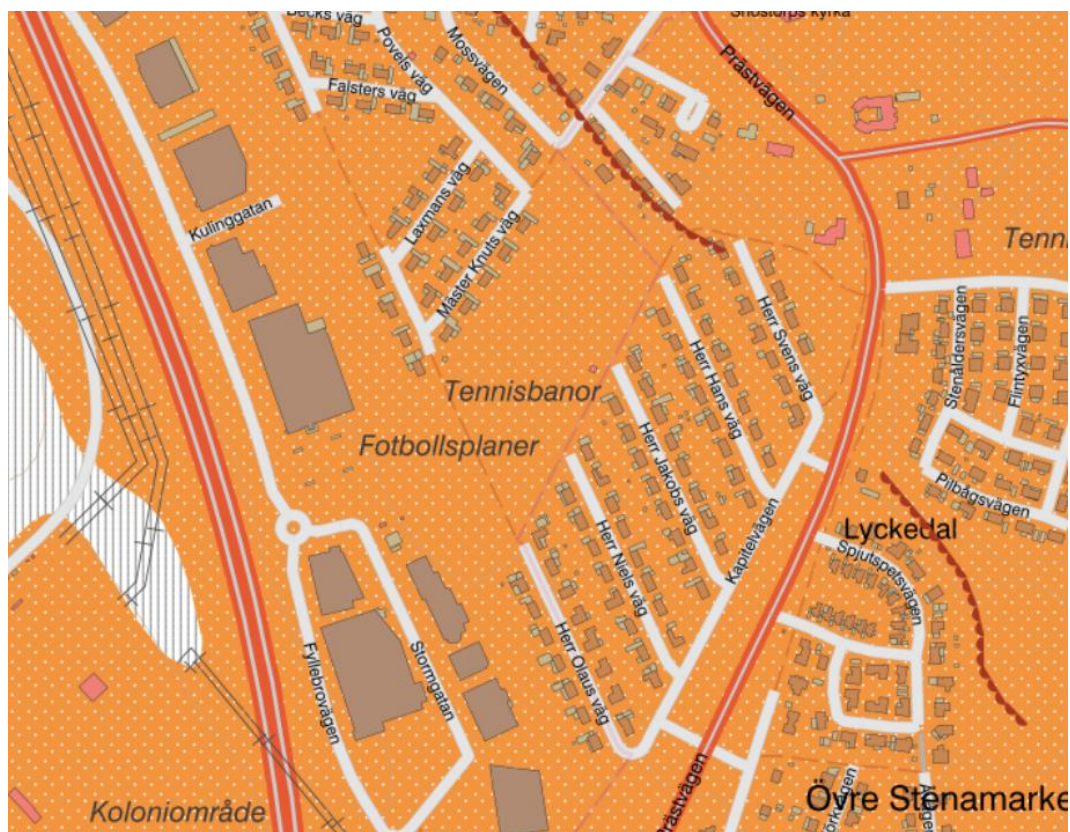
Med föreslagen exploatering kommer delar av grönytorerna ersättas med två skolbyggnader som binds samman med en broförbindelse och skolgård samt parkering, se Figur 3.



Figur 3. Markanvändning efter exploatering.

### 3.2 Geologi och hydrologi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jorden i området av postglacial sand med hög genomsläpplighet, se Figur 4. Infiltrationsförmågan är beroende av grundvattennivåerna i området. Ingen geoteknisk utredning har gjorts i området och grundvattennivåerna i området är okända.

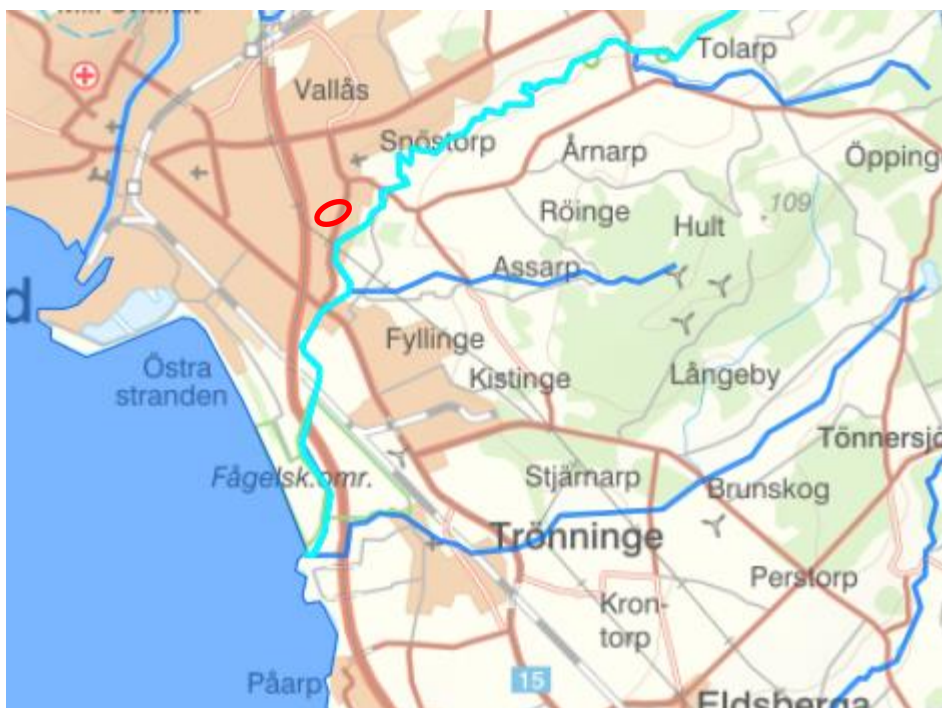


Figur 4. Jordartskarta från Sveriges Geologiska undersökning (SGU). Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000 - 1:100 000.

### 3.3 Recipient

Utredningsområdet avrinner via ledningsnät till Fylleån (Mynningen-Brearedssjön, WA53648000) som är 24 km lång och mynnar i havet, se Figur 5.





Figur 5. Vattenförekomsten Fylleån (Mynningen-Brearedssjön, WA53648000), turkos linje. Utredningsområdet markerat i rött.

Utredningsområdet ligger inom Fylleåns avrinningsområde (SMHI SUBID: 1044) som uppgår till en yta om 8,45 km<sup>2</sup>. Medelflödet (MQ) uppgår till 8,27 m<sup>3</sup>/s, se Tabell 2.

Tabell 2. Medelvattenflöde i Fylleån enligt SMHI:s vattenwebb. Flödena avser stationskorrigerade flöden.

Avrinningsområde (SUBID)	Namn	Medellågvattenflöde MQL (m <sup>3</sup> /s)	Medelvatten-flöde MQ (m <sup>3</sup> /s)	Medelhög-vatten-flöde MHQ (m <sup>3</sup> /s)
1044	Fylleån	0,94	8,27	42,1

Vattenmyndighetens miljö kvalitetsnorm för Fylleån är god ekologisk status 2021 och god kemisk status med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver (beslutat 2017-02-23, förvaltningscykel 2).

Fylleån uppnår otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status enligt VISS (förvaltningscykel 3). Den ekologiska statusen bedöms otillfredsställande baserat på fisk kopplat till konnektivitet i vattendraget (vandringshinder). Vattenförekomsten bedöms även ha en betydande påverkan av miljögifter från jordbruket (bekämpningsmedel) och transportsektorn (koppars). Observerad halt koppar är 0,57 µg/l (VISS, 2020-11-10).

Vattendirektivets prioriterade ämnen kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE) bedöms överskrida gränsvärdet i alla svenska ytvatten och bedöms tekniskt omöjligt att uppnå gränsvärden. Därför omfattas dessa ämnen av mindre stränga krav och är undantagna från att nå god status inom viss tid.

Ån rinner från småländska höglandet via fyra sjöar till det halländska slättlandet. Natura 2000-området omfattar åsträckan och sjöarna mellan Ryaberg och havet samt biflödet Assman upp till naturreservatet Gårdshult (*Bevarandeplan Fylleån*). Enligt bevarandeplanen som är fastställd av Länsstyrelsen ska naturtyper och arter enligt listan nedan bevaras:

- Mindre vattendrag
- Lax
- Utter

Fylleån är ett RAMSAR-område enligt Ramsar-konventionen från 1972. Det betyder att området är klassat ha stor internationell betydelse. Ån omfattas även av fiskvattendirektivet.

### 3.4 Befintligt dagvattenledningsnät

Befintligt dagvattenledningsnät, med dimension 600 btg, korsar utredningsområdet och avleds till Fylleån. I västra delen av utredningsområdet finns en dagvattenledning med dimension 800 i betong, vilken avleder dagvatten till grönområdet nordväst om Prästvågen och vidare till Fylleån, se Figur 6 och Figur 7.



Figur 6. Befintligt dagvattenledningsnät.



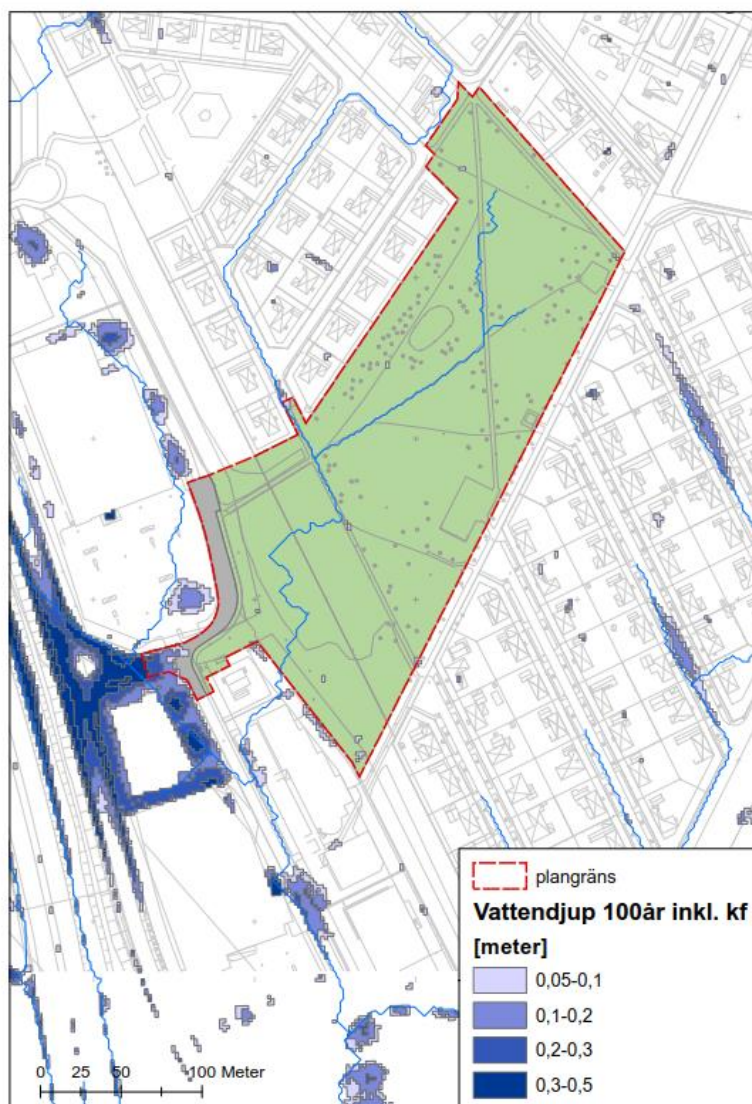
Figur 7. Utredningsområdet, Fylleån och grönområde där en utav dagvattenledningarna mynnar.

### 3.5 Skyfallsanalys och lågpunktskartering

Inga större lågpunkter finns inom utredningsområdet bortsett från lågpunkten vid Stormgatan, i västra delen av utredningsområdet, se Figur 8.

Flödesvägar korsar utredningsområdet från nordöst och avrinner ut ur utredningsområdet i sydväst.





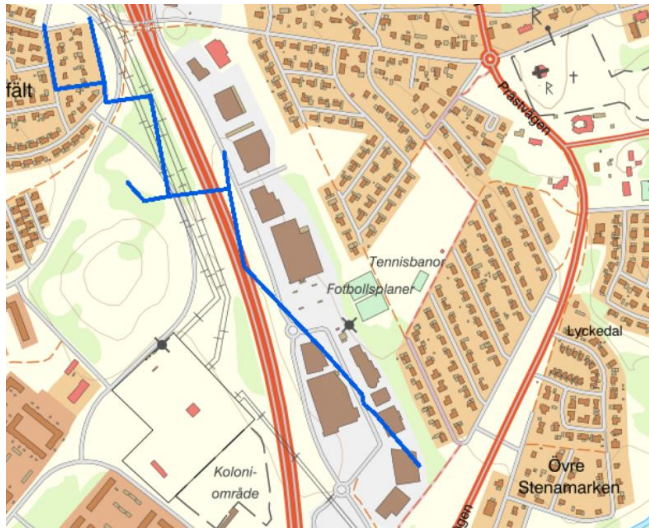
Figur 8. Skyfallskartering av ett 100-årsregn inkl klimatfaktor.

### 3.6 Naturvärden

Inga naturvärden finns inom utredningsområdet enligt kommunen.

### 3.7 Markavvattningsföretag

Inget aktivt markavvattningsföretag finns inom eller i anslutning till utredningsområdet enligt kommunen. Enligt länsstyrelsens webbgis har ett markavvattningsföretag tidigare funnits sydväst om utredningsområdet och har troligen förstörts av bebyggelse, se Figur 9.



Figur 9. Markavvattningsföretag Gustavsfält diktningf. år 1939. Avritad från arkivkarta. Troligen förstört av senare bebyggelse.

## 4 Metod och indata

### 4.1 Markanvändning

En sammanställning av de olika typerna av markanvändning som finns inom utredningsområdet, före och efter exploatering, presenteras i Tabell 3. Markanvändning före exploatering har uppskattats utifrån grundkarta (2020-07-10). Markanvändning efter exploatering har uppskattats utifrån planskiss (2020-12-03) samt i samråd med beställaren.

Tabell 3. Markanvändning före och efter planerad exploatering. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

	Före exploatering			Efter exploatering		
	Avrinningskoefficient	Area (m <sup>2</sup> )	red. area	Avrinningskoefficient	Area (m <sup>2</sup> )	red. area
Parkmark	0,1	47270	4727	0,1	28140	2814
Skolgård				0,45	11000	4950
Takyta	0,9	0	0	0,9	5350	4815
GC väg	0,8	0	0	0,8	2260	1808
Gata	0,8	1860	1488	0,8	780	624
Parkering	0,8	0	0	0,8	1600	1280
<b>Totalt</b>	<b>0,13</b>	<b>49130</b>	<b>6215</b>	<b>0,33</b>	<b>49130</b>	<b>16291</b>

Avrinningskoefficienten inom utredningsområdet ökar från 0,13 före exploatering till 0,33 efter exploatering. Avrinningskoefficienten speglar hårdgörningsgraden. Avrinningskoefficienten och den reducerade arean (som indikerar hur stor del av ytan inom planområdet som bidrar till avrinning) ökar med ca 150 % som följd av exploateringen, där parkmark ersätts av takyta, skolgård, parkering samt väg- och GC-tytor. Detta är en konsekvens av att naturmark har låg avrinningskoefficient och hårdgjorda ytor har hög.

### 4.2 Nederbörd

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 850 mm har använts för utredningsområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Halmstad (klimatnummer 6240). Nederbörden på stationen är mätt till 795 mm som normalvärde under perioden 1961–1990 och har sedan korrigerats med faktor 1,07 för att kompensera för mätförluster.

### 4.3 Rinntider

Rinnsträcka och rindhastighet har beräknats för utredningsområdet. Före exploatering har längsta rinntid bedömts uppgå till ca 43 minuter och efter exploatering bedöms rinntiden uppgå till 10 minuter.

### 4.4 Flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt riktlinjer och beräkningsmetod från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" samt med hjälp av StormTac (v.20.2.2).

Flöden beräknades för regn med 5, 20 och 100 års återkomsttid (baserat på tät bostadsbebyggelse). Det dimensionerande flödet för ledningsnätet blir det som motsvarar ett 5-årsregn. Framtida flöden efter exploatering inkluderar klimattfaktor 1,3.

### 4.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats så att flödet till det två dagvattenledningsnäten i utredningsområdet (se kapitel 3.4 Befintligt dagvattenledningsnät) inte överstiger 20 l/s vid ett 20-årsregn.

Den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning motsvarar erforderlig fördröjningsvolym.

### 4.6 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v.20.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbörds mängd samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2020).

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

## 5 Beräkningar

### 5.1 Flöden

Dimensionerande flöden före och efter exploatering, beräknat för olika återkomsttider, presenteras för hela avrinningsområdet i Tabell 4.

Tabell 4. Återkomsttid för regn och dimensionerande flöden från utredningsområdet före och efter exploatering med klimatfaktor 1,3.

Återkomsttid (år)	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering (l/s)
5	45	380
20	71	610

### 5.2 Fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen för vardera avrinningsområde till ledningsnäten har beräknats utifrån uppskattade avrinningsområden, se Figur 10.



Figur 10. Uppskattade avrinningsområden. Rosa avrinningsområde (aro) avleds till ledningsnätet vid 1 och gult område avleds till ledningsnät vid 2.

Under förutsättning att flödet till de två ledningsnäten inte skall överstiga 20 l/s vid ett 20-årsregn med klimatfaktor efter exploatering erfordras fördröjningsvolymen enligt Tabell 5.

Tabell 5. Fördröjningsvolym av dagvatten för ett regn av återkomsttid 20 år. \*varav ca 50 m<sup>3</sup> beräknas vara fördröjningsbehovet av parkeringen. \*\* varav ca 20 m<sup>3</sup> beräknas vara fördröjningsbehovet av Stormgatan.

Utlopp	Återkomsttid (år)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Ledningsnät 1 (20 l/s)	20	580*
Ledningsnät 2 (20 l/s)	20	90**

### 5.3 Föroreningar

I Tabell 6 redovisas beräknade föroreningshalter och -mängder från utredningsområdet före och efter exploatering. Efter exploatering ökar föroreningsmängderna från utredningsområdet, vilket indikerar reningsbehov av dagvattnet.

Tabell 6. Föroreningsbelastning från utredningsområdet före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
<b>P</b>	98	1,6	110	2,2
<b>N</b>	1200	19	1300	25
<b>Pb</b>	2,3	0,04	3,9	0,08
<b>Cu</b>	7,3	0,12	9,9	0,2
<b>Zn</b>	14	0,2	24	0,5
<b>Cd</b>	0,12	0,002	0,28	0,006
<b>Cr</b>	1,7	0,03	3,1	0,06
<b>Ni</b>	1,7	0,03	3,1	0,06
<b>Hg</b>	0,017	0,0003	0,018	0,0004
<b>SS</b>	20000	320	25000	500
<b>Oil</b>	160	3	190	4
<b>PAH16</b>	0,049	0,001	0,32	0,006
<b>BaP</b>	0,0037	0,0001	0,0083	0,0002

P= fosfor, N= kväve, Pb= bly, Cu= koppar, Zn= zink, Cd= cadmium, Cr= krom, Ni= nickel, Hg= kvicksilver, SS=suspenderat material, PaH16= Polycykliska aromatiska kolväten 16, BaP= Benso(a)pyren

## 6 Systemlösning

### 6.1 Dagvatten

Nedan föreslagna lösningar är möjliga lösningar grundade i planförslagets utformning. Planförslaget påverkas dock av andra parametrar så som buller och trafik, vilket innebär att dagvattenanläggningarnas placering kan komma att ändras. Det bedöms finnas plats inom detaljplanen att ta hand om dagvattnets erforderliga fördröjningsvolym förutsatt att hårdgörningsgraden ej ökas.

Fördröjning av dagvatten från delar av den västra byggnaden och parkmarken väster om byggnaden föreslås fördröjas i biofilter väster om skolområdet vid slinga för avlämning/upphämtning för att skapa en grön och välkomnande entrée. Möjlig placering syns i Figur 12. Möjlig placering av dagvattenanläggningar. Även avvattning från parkering föreslås omhändertas i biofilter. Biofilter har en god reningseffekt av både lösta och partikelbundna föroreningar och är en estetisk tilltalande dagvattenlösning.

Den östra skolbyggnaden och delar av den västra byggnaden samt kringliggande ytor föreslås fördröjas i svackdiken med flacka slänter och ett maximalt djup på ca 0,5 meter. Bredden på dikena påverkar ytbehovet. Exempel på utformning syns i Figur 11.

Dagvatten avrinnande från gatan bedöms utmanande att avleda till biofiltret vid entrén, därför föreslås ett mindre dike anläggas längs med gatan. Förslaget dagvattensystem ses i Figur 12.

Föreslagna anläggningar förutsätter ytlig avledning. Skulle avledning via ledningar krävas bör anläggningstyperna ses över.

Det rekommenderas att grundvattenmätningar genomförs innan detaljprojektering för att säkerställa genomförbarheten i förslaget.





Figur 11. Exempelutformning brett svackdike

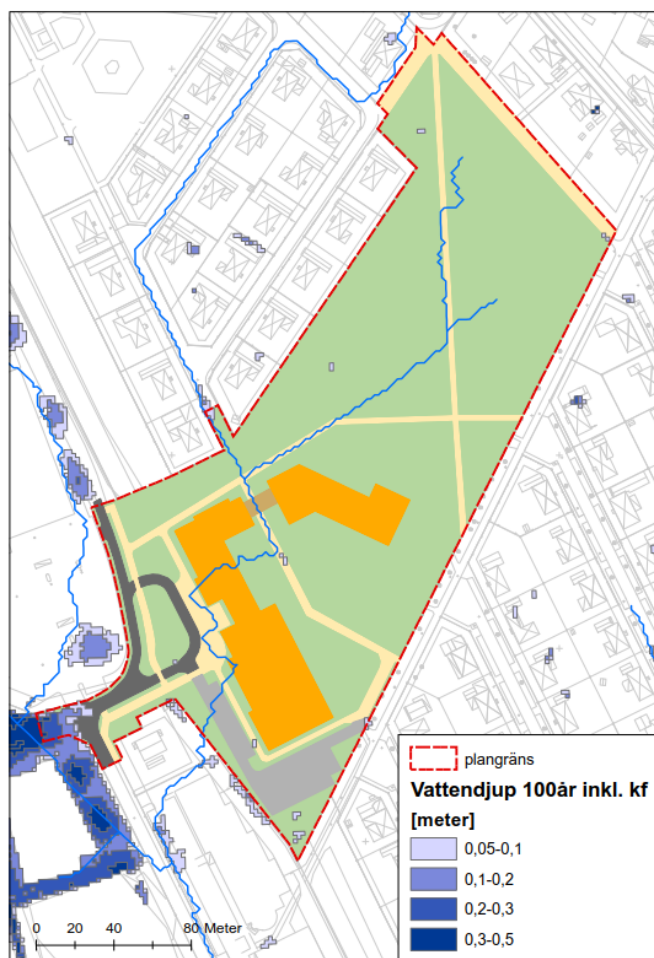


Figur 12. Möjlig placering av dagvattenanläggningar.

## 7 Skyfall

### 7.1 Befintlig situation

Byggnadens föreslagna placering korsar befintligt skyfallsstråk, se Figur 13. Avrinningsområdet inkluderat utredningsområdet är ca 10 ha.



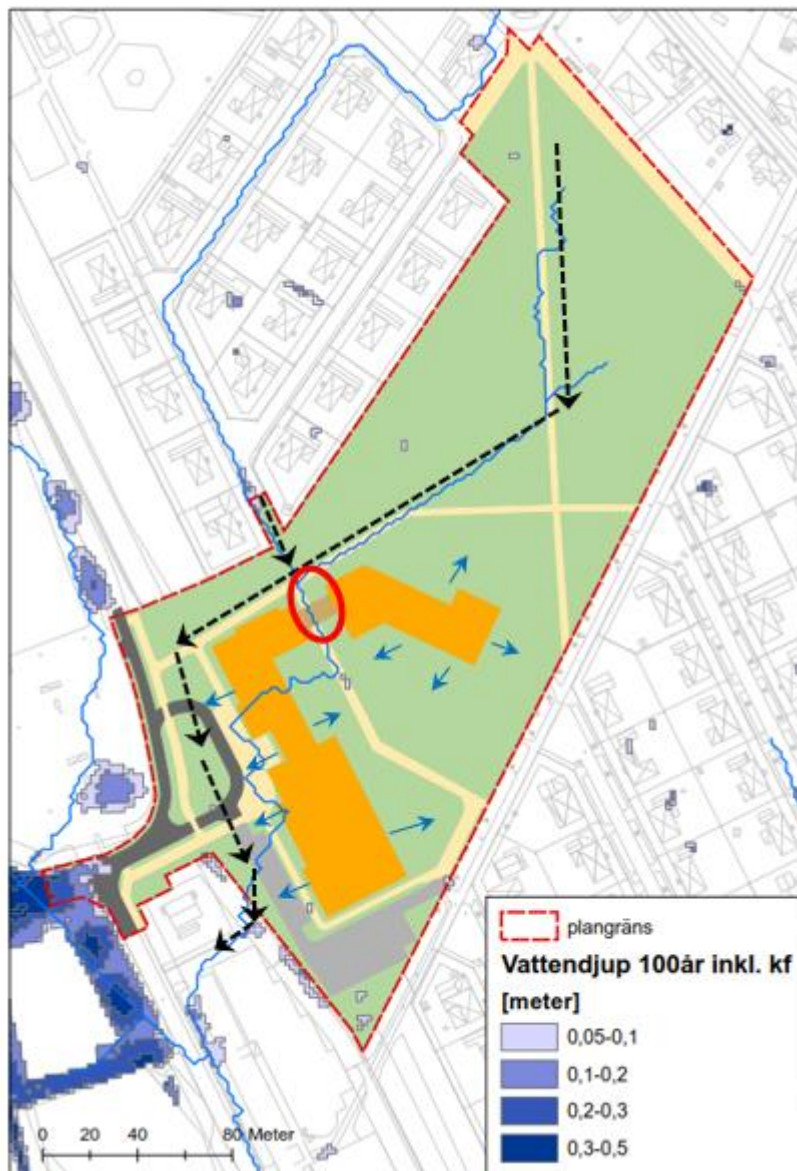
Figur 13. Föreslagen exploatering i förhållande till befintligt skyfallsstråk.

### 7.2 Klimatanpassning

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten eller skyfall till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

Med föreslagen höjsättning och dagvattenanläggningar enligt Figur 14 förbättras skyfallssituationen nedströms utredningsområdet genom att viss fördröjningsvolym skapas med föreslagna dagvattenanläggningar som kan magasinera delar av skyfall. Därmed kan en förbättrad situation förväntas vid Stormgatan.

Det är viktigt att avledningen ses över i utredningsområdets västra del för att säkerställa att skyfallsstråket kan ansluta till befintligt skyfallsstråk sydväst om utredningsområdet.



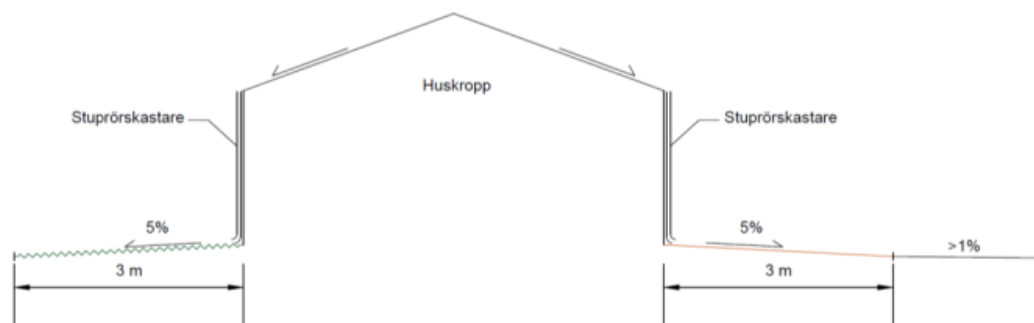
Figur 14. Svarta pilar visar föreslagna sekundära avrinningsstråk, blå pilar visar förslag på höjsättning. Röd cirkel visar speciellt viktigt område där höjsättningen behöver beaktas.

Det är viktigt med en väl genomtänkt höjdsättning för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. Därför bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, mm.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Sekundära avrinningsvägar rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen.

Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen. Det är speciellt viktigt att marken vid broförbindelsen mellan de två byggnaderna höjdsätts så att skyfallet kan avledas mellan byggnaderna på ett säkert sätt, se röd cirkel i Figur 14. Om öppningen i byggnaden inte görs skapas ett instängt område mellan byggnaderna. Det är därför viktigt ur ett skyfallsperspektiv att sammankopplingen mellan byggnaderna byggs som en bro.

För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5 %), se Figur 15. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1–2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden. I Figur 14 visas föreslagna marklutningar och sekundära avrinningsvägar för de nya exploateringsytorna. Det är speciellt viktigt att höjdsättningen beaktas vid husvinklar för att undvika instängda områden.



Figur 15. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad (Sweco, 2017).



## 8 Reningseffekt av föreslagen systemlösning

Till följd av föreslagen exploatering ökar föroreningshalterna för samtliga ämnen, se Tabell 7. Med föreslagen rening presenterad i avsnitt 6 blir föroreningsbelastningen från utredningsområdet lägre efter exploatering än före. Det är den totala mängden föroreningar som avgör om belastningen i recipienten förändras. Eftersom den årliga mängden minskar eller förblir oförändrad för samtliga ämnen så bedöms föreslagen exploatering med rening minska belastningen något i recipienten.

Minskningen av föroreningsbelastning efter rening beror på att de mest förorenade ytorna renas i effektiva dagvattenanläggningar.

Tabell 7. Rening enligt systemlösning i kapitel 6.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Med rening*	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
<b>P</b>	98	1,6	110	2,2	64	1,3
<b>N</b>	1200	19	1300	25	785	16
<b>Pb</b>	2,3	0,04	3,9	0,08	1,1	0,02
<b>Cu</b>	7,3	0,12	9,9	0,2	4,5	0,09
<b>Zn</b>	14	0,2	24	0,5	6	0,1
<b>Cd</b>	0,12	0,002	0,28	0,006	0,09	0,002
<b>Cr</b>	1,7	0,03	3,1	0,06	1,5	0,03
<b>Ni</b>	1,7	0,03	3,1	0,06	1,2	0,02
<b>Hg</b>	0,017	0,0003	0,018	0,0004	0,010	0,0002
<b>SS</b>	20000	320	25000	500	6547	131
<b>Oil</b>	160	3	190	4	42	1
<b>PAH16</b>	0,049	0,001	0,32	0,006	0,074	0,001
<b>BaP</b>	0,0037	0,0001	0,0083	0,0002	0,0023	0,00005

P= fosfor, N= kväve, Pb= bly, Cu= koppar, Zn= zink, Cd= cadmium, Cr= krom, Ni= nickel, Hg= kvicksilver, SS=suspenderat material, PaH16= Polycykliska aromatiska kolväten 16, BaP= Benso(a)pyren

## 9 Detaljplanens påverkan på MKN

Den planerade exploateringen bedöms enligt den schablonmässiga beräkningen, inte bidra till ökad föroreningsbelastning av dagvattnet. Med föreslagna dagvattenanläggningar bedöms dagvattenkvaliteten förbättras jämfört med befintlig situation, se Tabell 7.

Planens eventuella påverkan på vattenförekomstens möjlighet att uppnå MKN relaterat till dagvatten från verksamheten avseende ekologisk status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen (parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen). Bedömning av kemisk status baseras på prioriterade ämnen. Det är dessa tre kvalitetsfaktorer som bedöms kopplas till påverkan av dagvatten från verksamheten.

Då mängderna av samtliga ämnen beräknats minska med föreslagen exploatering och rening bedöms ingen påverkan på kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen ske i förhållande till befintlig situation. Därmed bedöms recipientens status inte försämrats till följd av exploateringen.

## 10 Tekniskt vatten

Halmstad och Laholm expanderar och kommunerna räknar med att öka med ca 80 000 invånare fram tills 2050. Detta ställer höga krav på LBVA att leverera hållbara vattentjänster. LBVA har infört begreppet vattensmart som bland annat innebär att inte använda dricksvatten när man kan använda en annan vattenresurs. I följande kapitel görs en grov bedömning av behov och möjlighet i föreliggande plan.

### 10.1 Vattenbehov skola

Enligt Svenskt vattens publikation P83 är vattenförbrukningen för skolor satt till 0,0030 l/s och elev. Detta innebär för planerad skola en genomsnittlig vattenförbrukning om ca 2 l/s, och 20 m<sup>3</sup> per dygn. Detta är ett relativt litet vattenbehov sett i relation till industriområden.

Vattenbehovet kommer troligtvis ej öka i framtiden utan ligga relativt stabilt. Vattenförbrukningen i en skola bedöms gå till spolning av toaletter, matlagning och städning. Sommartid kan en viss mängd även beräknas gå åt till bevattning.

### 10.2 Vattenresurser inom utredningsområdet

Inom utredningsområdet finns ett fördröjningsbehov som följd av exploateringen. Detta innebär att ett antal dagvattenanläggningar kommer uppföras. Denna utredning ger förslag till placering och typ av anläggningar.

De anläggningar som i denna utredning föreslås är svackdiken och biofilter. Inga av dessa anläggningar är typiska magasineringslösningar utan lösningar där vattnet infiltrerar i anläggning. Inga uppsamlade volymer planeras anläggas i samband med exploateringen. Detta innebär att en fri vattenvolym inte kommer finnas varken ovan eller under mark och utesluter möjligheten för storskalig magasinering av dagvatten inom planen.

Avståndet till reningsverket och havet bedöms för långt för att dessa skulle kunna utgöra en vattenkälla. Vattenbehovet anses för lågt för att gå vidare med utredning kring uttag av grundvatten.

### 10.3 Samlad bedömning

Det bedöms utifrån framtida vattenförbrukning ej finnas behov för alternativa källor till dricksvatten. Vattenförbrukningen är stabilt låg, och dessutom upphör förbrukningen sommartid, då trycket på vattenledningarna är högt.

Planens syfte är att bygga en skola och dagvattnet kan utgöra ett pedagogiskt moment i skolans omgivning. Genom att arbeta med dämmen, rännor och visualisering av dagvattnet kan eleverna själva lära och leka med och i vattnet. Svackdikena i östra delarna av utredningsområdet kan utformas med fasta men också flyttbara dämmen som eleverna själva kan leka med för att se hur vattnet rinner. Biofiltrenas bottenutlopp kan kopplas till ytliga rännor där en begränsad mängd renat dagvatten kan rinna och finnas till



för barnens lek. Utformning och bestämning av maximala vattendjup bör lyftas i detaljprojektering.



Figur 16. Grund kanal i skolmiljö med stäng- och öppningsbara dämmen (Sweco, 2019).

## 11 Slutsatser

Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv. Följande slutsatser har dragits:

- Utredningsområdet bedöms med utredningens föreslagna dagvatten- och skyfallslösningar vara lämpligt för planerad bebyggelse.
- Avrinningskoefficienten ökar från 0,13 till 0,33 med föreslagen exploatering, vilket speglar hårdgörningsgradens ökning. Det ökade dimensionerande flödet och utsläppskravet till vardera ledningsnät ger upphov till en fördröjningsvolym om ca 670 m<sup>3</sup>.
- All erforderlig fördröjning av dagvatten föreslås ske inom utredningsområdet. Dagvattnet från utredningsområdet har i utredningen föreslagits omhändertas i biofilter och svackdiken. Placering och utformning av dessa behöver studeras och bestämmas i senare skeden, inför detaljplanens granskning. Anläggningarnas storlek bör dock ej underskrida de erforderliga volymer som har beräknats i utredningen, under förutsättning att hårdgörningsgraden ej ändras. Det bedöms finnas möjligheter för flera placeringar av anläggningarna än dom som här har föreslagits.
- Med föreslagna dagvattenanläggningar minskar den årliga föroreningsbelastningen från utredningsområdet till recipienten. Därmed bedöms statusen och MKN inte påverkas negativt av planförslaget.
- Vid skyfall passerar två rinnvägar utredningsområdet. Skyfallsstråk bör säkras genom att rinnvägarna styrs om genom höjdsättning, detta för att rikta rinnvägen norr om planerad skolbyggnad. I utredning har det utgått från att rinnväg kan passera under broförbindelse mellan byggnadskropparna.
- Utbyggnad av ett system för tekniskt vatten anses ej behövas på grund av den kommande skolverksamhetens relativt låga och jämna förbrukning. Dagvattnet föreslås i stället användas som pedagogiskt inslag på skolgården.
- Sweco rekommenderar att grundvattenmätningar genomförs innan detaljprojektering för att säkerställa genomförbarheten av förslagen dagvattenlösning.