

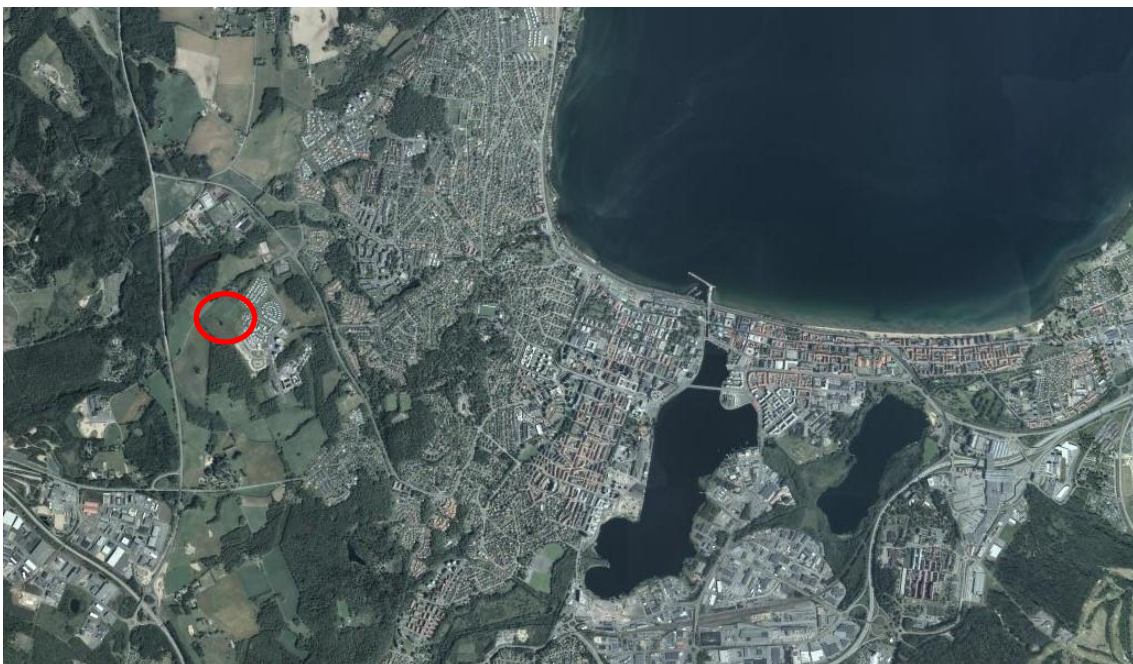
---

# RAPPORT

---

SAMSET FASTIGHET AB

**DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SAMSET ETAPP 4, JÖNKÖPINGS KOMMUN**  
Uppdragsnummer: 30028441



2021-11-01

Sweco Sverige AB

**HANDLÄGGARE**  
**ANNA ROSENDAHL & JONATHAN BERGER**  
**GRANSKARE & EXPERT**  
**LINNEA LARSSON**

**UPPDRAGSLEDARE**  
**JONATHAN BERGER**

## Sammanfattning

Samset fastighet AB planerar att fortsätta exploateringen av stadsdelen Samset för byggnation av bostäder, främst lägenhetshus och radhus. Exploateringen sker i etapper, varav detta är etapp 4. Byggnationen sker på nuvarande fastighet Samset 1:1, vilken är belägen strax väster om Jönköping stad.

Planområdet är ca 9 ha och består i dagsläget av åkermark, varigenom ett avvattnande dike korsar. Diket kommer att behållas efter exploatering och kommer sedan att fortsätta agera som dagvattenstråk i området. Via dagvattennätet nedströms avvattnas diket till Dunkehallaån, som sedan mynnar i Vättern. Både Dunkehallaån och Vättern klassas enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy som känsliga, vilket medför att det behövs en enklare rening av dagvattnet från det planerade detaljplaneområdet.

Jämfört med befintlig situation kommer föroreningstransporten från området efter exploatering och rening generellt att minska. De ämnen vars koncentration i det utående vattnet sannolikt kommer att minska är kväve (N), fosfor (P), bly (Pb), zink (Zn), koppar (Cu) och kadmium (Cd). Däremot så finns det risk för att organiskt material som bidrar till en kemisk syreförbrukning ( $COD_{MN}$ ) kan komma att öka.

Dagvattnet som uppstår inom planområdet planeras att avledas i två riktningar. Majoriteten av dagvattnet som uppstår söder om diket kommer att avledas via dagvattennät genom befintligt bostadsområde. Dagvattnet som uppstår norr om diket, samt en mindre del söder om diket, ska ledas ned i det och fördröjas där. Enligt krav från Jönköpings kommun ska det flöde som avleds till diket vid ett framtida 30-årsregn med klimatfaktor 1,4 fördröjas till flödet vid ett nuvarande 30-årsregn, utan klimatfaktor. Enligt flödesberäkningarna ska därmed 300 l/s fördröjas till 120 l/s. För detta blir den erforderliga fördröjningsvolymen i diket 510 m<sup>3</sup>. Enligt översiktliga beräkningar kan denna volym magasineras i diket nedre delar.

För det dagvatten som uppstår söder om diket och planeras att avledas via dagvattennätet ska hela flödet vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 avledas. För aktuellt område ger det upphov till ett flöde på 310 l/s.

Enligt den skyfallsanalys som har utförts har området 3 avrinningsvägar. Den största går via diket som korsar planområdet. Den andra avser främst området söder om diket, där skyfallsstråken går genom befintlig bebyggelse sydost om detaljplaneområdet. Den tredje avrinningsvägen går åt nordväst och avvattnar till landsvägen väster om området. Det bedöms inte finnas några risker gällande skyfall inom planområdet eller för nedströms bebyggelse.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>1</b>
2.1	Riktlinjer och styrande beslut	2
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>5</b>
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	5
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	7
3.3	Topografi och avrinning	8
<b>4</b>	<b>Recipient och MKN</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Planerad exploatering</b>	<b>15</b>
5.1	Planerad dagvattenhantering	15
<b>6</b>	<b>Flödesberäkningar</b>	<b>17</b>
6.1	Markanvändning före och efter exploatering	17
6.2	Dimensionerande rinntid	17
6.3	Dimensionerande nederbördsmängd	18
6.4	Dimensionerande regnintensitet	18
6.5	Dimensionerande flöden	19
6.6	Erforderlig fördröjningsvolym i diket	19
<b>7</b>	<b>Föroreningar i dagvattnet</b>	<b>21</b>
7.1	Osäkerheter i beräkningarna	21
7.2	Reningsbehov	21
7.3	Föroreningsberäkningar	22
<b>8</b>	<b>Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering</b>	<b>24</b>
8.1	Svackdike	24
8.2	Trummor	25
8.3	Anslutning till dagvattennät	26
8.4	Drift och underhåll	27
<b>9</b>	<b>Hantering av skyfall</b>	<b>28</b>
9.1	Skyfallsanalys	28
9.2	Risker nedströms vid bebyggelse	34

10 Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete

35

## 1 Bakgrund

Samset fastighet AB planerar nybyggnation av ett bostadsområde på den nuvarande fastigheten Samset 1:1. Området är lokaliserat på den västra sidan av befintlig byggnation i stadsdelen Samset, strax väster om Jönköping stad. Arbetet med att ta fram en detaljplan pågår och förslaget är att planen ska möjliggöra byggnation av bostäder, med tillhörande lokalgator, parkeringar och rekreation. Storleken på planområdet ca 9 ha. I dagsläget består planområdet av åkermark.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda och redovisa möjligheten att ta hand om dagvatten inom planområdet utifrån framtida förutsättningar, samt att redovisa hur föreslagen åtgärd hanterar och säkerställer en hållbar hantering av dagvatten gällande kvantitet/avledning och kvalitet/rening. Utredningen ska också säkerställa att förändringen i och med exploateringen inte medför försämrade förutsättningar för planområdets recipienter att uppnå sina miljökvalitetsnormer (MKN). En översiktlig skyfallskartering för utredningsområdet utförs för att identifiera rinnvägar och säkerställa planområdets möjlighet att avleda dagvatten vid skyfallsregn.

Samset är ett nytt bostadsområde som exploateras i olika etapper. Denna rapport är en dagvattenutredning för etapp 4. Tidigare dagvattenutredningar från området inkluderar Dagvattenutredning Samset 2 (Sweco 2012-02-24). Larcia AB har innan utredningsskedet för dagvatten tagit fram lösningsförslag och denna utredning undersöker dessa.

## 2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger externa möten med Larcia AB och Jönköpings kommun, samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagande av denna dagvattenutredning.

- Avledning av dag-, drän- och spillvatten – P110, Svenskt Vatten
- Dagvatten – policy och handlingsplan, Jönköpings kommun, 2009-01-29
- Dagvattenutredning Samset, Sweco 2012-02-24
- SGU:s jordartskarta (via Scalgo LIVE 2021)
- Befintligt VA, Jönköpings kommun 2021-06-01.
- Illustrationsplan, Larcia AB, 2021-06-04
- Tekniskt PM, Översiktlig geo detaljplan Samset, Sweco 2021-05-28, uppdragsnummer: 30026316
- Markteknisk undersökningsrapport, Översiktlig geo detaljplan Samset, Sweco 2021-05-28, uppdragsnummer: 30026316
- Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU, Rapport 2013:01

## 2.1 Riktlinjer och styrande beslut

Enligt överenskommelse från startmöte med Larcia AB och Jönköpings kommun kommer denna dagvattenrapport att beröra:

- Beskrivning av planområdet.
- Redovisning av avrinningsområden, instängda områden och naturliga ytavrinningsvägar.
- Beskrivning av recipienter för planområdets dagvatten och hur de påverkas av planerad exploatering.
- Föroreningar i dagvattnet och behov av rening.
- Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering inom planområdet.
- Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggning.
- Regnvattenhantering vid extrem nederbörd.

Ett flertal riktlinjer är styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. Dessa beskrivs nedan.

### 2.1.1 Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten, 2016).

### 2.1.2 Fördröjningskrav

Jönköpings kommun har som krav att fördröja flödet från ett framtida 30-årsregn med klimatfaktor 1,4 till flödet från ett nuvarande 30-årsregn utan klimatfaktor. Det är dock en del av planområdet som ska avleda sitt dagvatten genom Samset Etapp 2–3. Där ställs inga krav på fördröjning då det sker i redan befintliga system nedströms. Ledningssystemet ska dimensioneras för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

### 2.1.3 Miljökvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 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. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

#### 2.1.4 Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bland annat utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och atmosfäriska föroreningar. Dagvatten från till exempel parkeringsytor, industriområden och högratifierade vägar är särskilt förorenat. För att minska dagvattnets miljöpåverkan på vattendrag har Jönköpings kommun tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för koncentrationer av föroreningar i dagvatten. Dessa återfinns i Tabell 9 under kapitel 7.3 *Föroreningsberäkningar*.

#### 2.1.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är regnhändelser som är större än det regn för vilket dagvattensystemet är dimensionerat för (d.v.s. 30 år i detta fall). I framtiden förväntas extrema väderhändelser och naturolyckor såsom skyfall att öka. Skyfall kan inträffa överallt och medför ökad avrinning och marköversvämningar i lågpunkter och instängda områden. Konsekvenser vid skyfall kan innebära direkta skador på exempelvis byggnader, infrastruktur och jordbruk samt minskad tillgänglighet till följd av översvämmade vägar och järnvägar. Översvämningar kan även innebära fara för liv.

Skyfall kräver i första hand åtgärder på markytan. Att hantera skyfall handlar om att på ett kontrollerat sätt avleda vatten till en förutbestämd plats så att konsekvenserna av skyfallet blir så små som möjligt. Exempel på skyfallsåtgärder kan vara höjdsättning av mark, fördröjning, avledningsvägar och styrning av vatten exempelvis med vägbulor och kantstenar.

#### 2.1.6 Jönköpings kommuns dagvattenanvisningar

Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy (2009-01-29) är de övergripande målen att dagvattenhanteringen ska ske på ett sätt som:

- Medför minsta möjliga störning på människors hälsa och på miljön i vatten och mark
- Minimerar risken för skador på byggnader och anläggningar
- Berikar bebyggelsemiljöerna och synliggör vattenprocesserna

Möjliga åtgärder för att uppnå dessa mål är att:

- Minska dagvattenavrinningen, genom att minska andelen hårdgjorda ytor
- Begränsa källorna till föroreningar i dagvattnet
- Separering, genom att inte blanda rent och smutsigt dagvatten
- Lokalt omhändertagande av dagvatten inom egen fastighet (ELOD)

- Lokalt omhändertagande till gemensam anläggning (SLOD)
- Bibehålla grund- och ytvattennivåer genom infiltration, fördröjning och utjämning
- Rena förorenat dagvatten så långt det är möjligt och så nära källan som möjligt



### 3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och geografisk placering beskrivs översiktligt i kommande stycken.

#### 3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet ligger strax väster om Jönköping i bostadsområdet Samset (Figur 1). Samset är i uppbyggnadsfas och byggnationen är uppdelad i etapper, varav denna utredning berör etapp 4.

Området består i dagsläget av åkermark, med redan bebyggda etapper åt sydost och norr. Planområdets västra gräns går längsmed en landsväg som löper mellan Samset och Hulukvarn. Norra gränsen av planområdet går mot en mindre grusväg. Söderut finns ett litet skogsparti och ytterligare åkermark.



Figur 1. Ortofoto av stadsdelen Samset. Lila linje visar planområdesgränsen (Scalco LIVE 2021-06-01). Siffrorna visar vart nedanstående foton var tagna. Siffrorna korrelerar till respektive figurnummer.



*Figur 2. Bild tagen in i planområdet från dess västra gräns.*



*Figur 3. Bild tagen in i planområdet från dess norra gräns.*



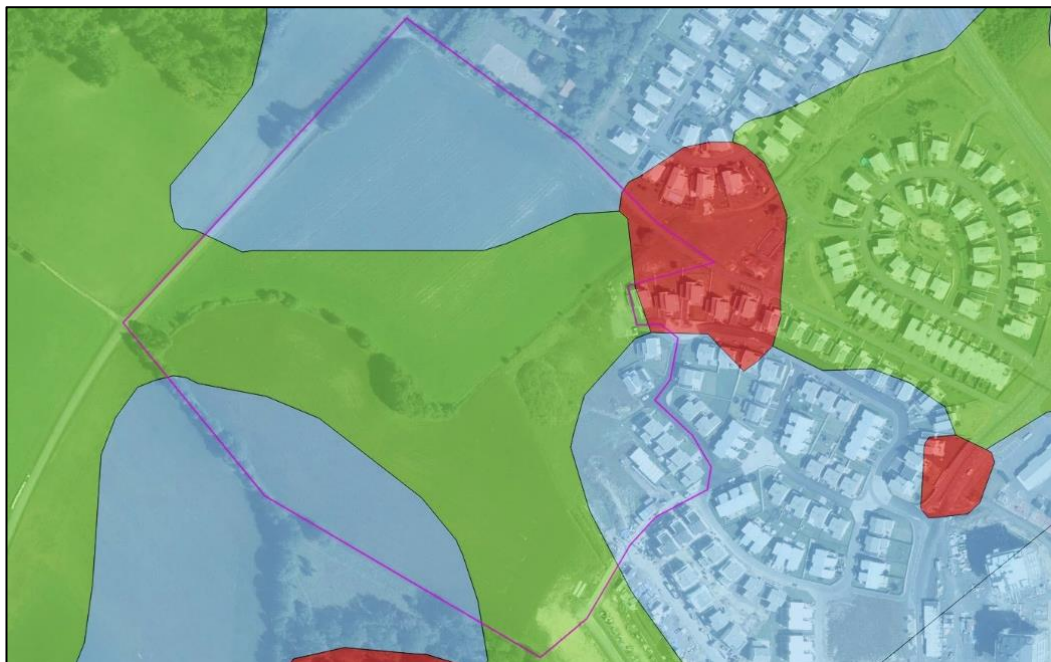
Figur 4. Bild tagen in i planområdet från dess östra gräns.

### 3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar att planområdet utgörs av sandig-siltig morän och isälvs sediment. En mindre del av planområdets östra delar utgörs även av urberg (Figur 5).

Inom området har Sweco utfört kompletterande geotekniska undersökningar. Den bekräftar jordartskartan från SGU och lägger till att topplagret inom planområdet utgörs av mullhaltig jord. Grundvattennivån inom området varierar från +214,9 till +217,9 mellan olika geografiska provtagningspunkter. Enligt samma undersökning redovisas att marknivåerna varierar mellan +218,7 och +225,0, vilket indikerar att majoriteten av planområdet har långt ned till grundvattnet.

Grundvattennivån varierar med årstiderna och kan därför vara mycket olika vid olika tidpunkter på året. I den geografiska zon som Samsset befinner sig i är grundvattennivån som högst i april/maj. Det sjunker sedan under sommaren och befinner sig i september/oktober som lägst. Till följd av höstregn ökar sedan grundvattennivåerna fram till januari. Under februari/mars sjunker grundvattennivån något på grund av snölagring. Vid och strax efter snösmältning ökar grundvattennivåerna fram till april/maj, varefter årscykeln börjar om.



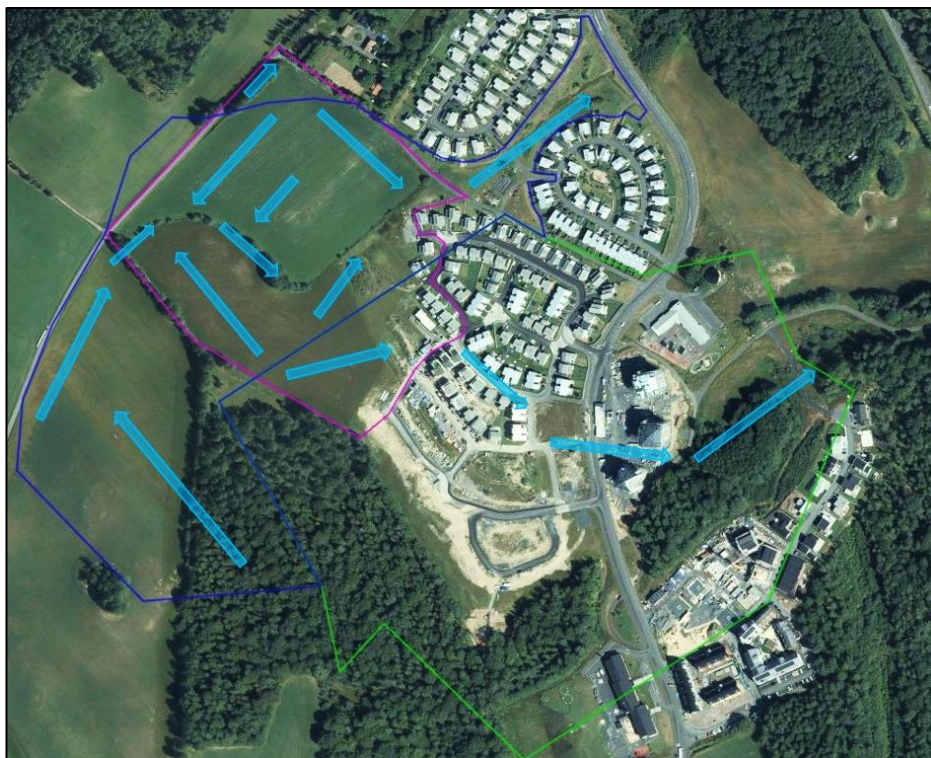
Figur 5. Jordartskarta över området, markerat med lila polygon. Rött = Urberg, Ljusblå = Sandig-siltig morän, Grönt = Isälvs sediment, sand. (SGU via Scalgo LIVE 2021-06-01).

### 3.3 Topografi och avrinning

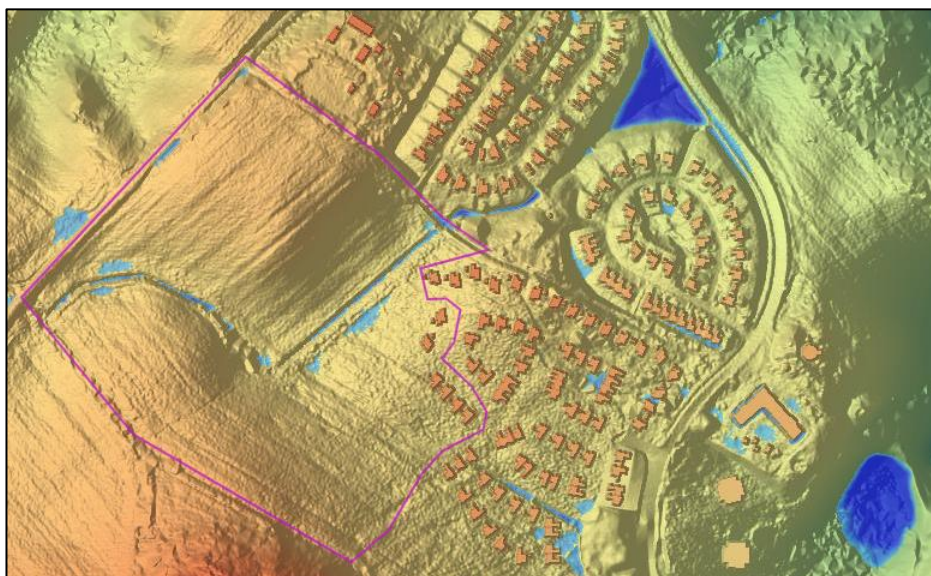
Majoriteten av planområdet avvattnas till ett dike som går genom området, mellan de två befintliga åkrarna (Figur 6). Diket avvattnas via dagvattennätet åt nordost. Till planområdet rinner det även vatten från närliggande åker- och skogsmark söder om området. I planområdets sydöstra del finns en vattendelare och därmed mark som inte avvattnas till diket (Figur 6). Dagvattnet från detta område rinner genom befintlig bebyggelse sydost om etapp 4 och sedan avvattnas det via diken österut.

Vid kraftig nederbörd ansamlas dagvattnet främst i det befintliga diket, samt i mark i anslutning till diket. Det har i och med den tidigare exploateringen av Samset utformats en översvämningssyta innan Samsetgatan (Figur 7, Figur 23).

Avrinningsanalysen är baserad på programmet SCALGO Live, vilket analyserar rinnvägar endast beroende på markhöjd. Analysen tar därmed inte hänsyn till befintliga dagvattenbrunnar, ledningar eller trummor, däremot kan den upptäcka diken och andra lågpunkter. Se kapitel 3.3.2 *Analys via SCALGO Live* för beskrivning av programmet.



Figur 6. Generell strömningsriktning inom och intill planområdet, inklusive ungefärliga markeringar för avrinningsområdena. Lila polygon = detaljplaneområdet, Mörkblå polygon = detaljplaneområdets huvudsakliga avrinningsområde, Grön polygon = avrinningsområde för detaljplanens sydöstra del.



Figur 7. Topografin (grönare färg= lägre höjd, rödare färg = högre höjd) vid planområdet (lila polygon), samt lågpunkter (blå polygoner) som riskerar att översvämmas vid kraftig nederbörd. Desto mörkare blå färg desto större vattendjup. I övre högra hörnet finns den redan befintliga översvämningsytan.



*Figur 8. Foto på befintligt dike från dess utlopp från planområdet.*



*Figur 9. Inloppet av diket vid planområdets västra gräns.*

### 3.3.1 Befintligt dagvattensystem

Området avvattnas i dagsläget av ett dike, se kapitel 3.3 *Topografi och avrinning*. Diket avvattnas åt nordöst där det går via två trummor till en större trumma under Samsetgatan och sedan via ytterligare en trumma under Klockarpsvägen. Denna har sitt utlopp vid Bosshagsgatan där vattnet sedan rinner vidare till Dunkehallaån, vilken har sitt utlopp i Vättern.

De två befintliga trummorna strax nedströms diket har mätts in (Figur 10 för placering).



Figur 10. Aktuella trummor nedströms diket i planområdet.

Trumma 1 är 11,97 m lång. Den har dimension på 340 mm, samt en lutning på 4,9 ‰. Dess material är plast. Detta ger den en kapacitet på 125 l/s.

Trumma 2 är 17,72 m lång. Den har dimension på 320 mm, samt en lutning på 3,7 ‰. Dess material är plast. Detta ger den en kapacitet på 90 l/s.

I befintligt bostadsområde sydost om planområdet finns ett dagvattennät. För de delar av planområdet som är söder om befintligt dike kommer dagvattnet att avledas dit. Dagvattennätet utformades med etapp 4 i beaktning och det har utformats med kapacitet att avleda dessa delar av planområdet.

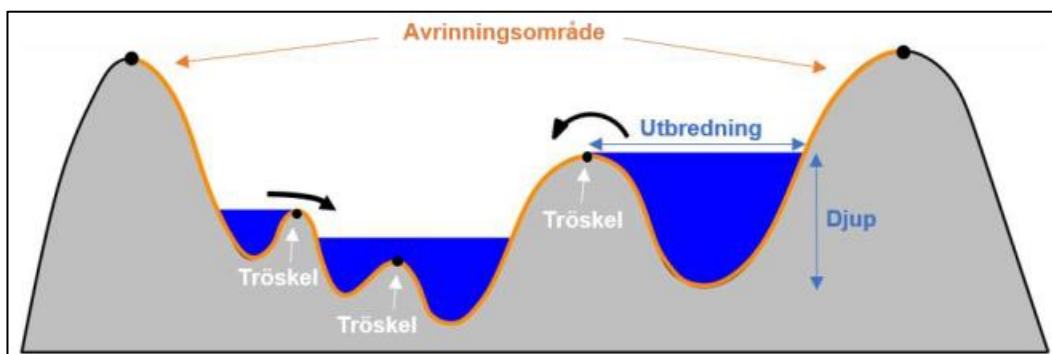
### 3.3.2 Analys via SCALGO Live

För analys av avrinningsområden, lågpunkter och flödesvägar har det GIS-baserade beräkningsverktyget SCALGO Live använts.

Skyfallsanalys med hjälp av SCALGO Live innebär en analys av lågpunkter och rinnvägar på ytan utifrån analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten (Figur 11). Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt så att den fylls upp kommer vattnet rinna över dess tröskel och vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som rinner genom terrängen inte är tillräcklig för fylla upp en lågpunkt kommer inget vatten att rinna över tröskeln och vidare till nästa lågpunkt nedströms (Figur 11).

SCALGO Live är ett statiskt (tidsoberoende) beräkningsverktyg. När modellen belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.

Modellen tar inte heller hänsyn till avrinning i ledningsnätet, d.v.s. beräkningen visar magasinering på yta och ytliga flödesvägar när själva ledningsnätets kapacitet överskrids.



Figur 11. Visualisering av beräkningsmetodiken i SCALGO.



#### 4 Recipient och MKN

Dagvattnet från området rinner via befintligt dagvattennät till Dunkehallaån, som sedan mynnar ut i Vättern. Detta gör att båda vattenförekomsterna är områdets recipient. Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy bedöms både Dunkehallaån och Vättern som känsliga (Tabell 1).

Tabell 1. Recipienternas känslighet enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy (2009-01-29)

Recipient	Känslighet
Dunkehallaån	Känslig
Vättern	Känslig

Motiveringen för dessa klassningar är att Vättern är en av Sveriges viktigaste dricksvattentäkter, samt att sjön har en omsättningstid på ca 60 år. Detta gör att många av de föroreningar som hamnar i sjön stannar kvar länge. Utöver detta så har det formulerats i Vätternvårdsförbundets vattenvårdsplan att metallbelastningen till Vättern ska minska. För att lyckas med detta har dagvattenkvaliteten en stor betydelse.

Dunkehallaån är ett viktigt rekreativsområde som ingår i Jönköpings kommuns grönstrukturplan. Den är av historisk betydelse eftersom det finns flertal gamla dammar i ån. Fram till det första vandringshindret är ån en värdefull lekplats för öring och harr.

Enligt VISS så är den nuvarande ekologiska statusen i Vättern god, med hänvisning till att sjöns fisksamhällen uppvisar god status (Tabell 2). Övriga kvalitetsfaktorer visar generellt en hög status. Däremot så uppnår den kemiska statusen ej god, på grund av att halterna av PFOS, dioxiner, PBDE och kvicksilver överskrider respektive gränsvärde i fisk. I sediment och hamnar har även höga halter av TBT (tributyltenn) uppmätts. MKN för Vättern är god ekologisk status och god kemisk status, med undantag av PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar. De sistnämnda härstammar från atmosfärisk deposition och överskrider riktvärdena över hela landet.

I Dunkehallaån är den ekologiska statusen måttlig, med motivering att ån är påverkad av konnektivitets- och morfologiska förändringar samt övergödning. Den kemiska statusen uppnår ej god, vilket beror på höga halter av bly och antracen i sedimentet samt benso(a)pyren, PBDE och kvicksilver i ytvattnet (Tabell 2).

Tabell 2. Nuvarande ekologisk och kemisk status för vattenförekomsterna Dunkehallaån (WA9076422) och Vättern – Storvättern (WA11665077), (VISS 2021-06-02)

		Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Dunkehallaån	Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
	Kemisk Status	Ej god	God kemisk ytvattenstatus*
Vättern	Ekologisk status	God	God ekologisk status
	Kemisk Status	Ej god	God kemisk ytvattenstatus*

\*Med undantag av de nationellt överskridande ämnena PDBE, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vid de få tillfällen som dagvattenledningssystemet bräddar och dagvattnet rinner efter markytan kommer området att byta recipient från Dunkehallaån till Junebäcken. Junebäcken rinner vid Vattenledningsområdet och delas vid Gräshagen upp i två delflöden. Den största av dessa flödar samman med Tabergsåån, varefter de mynnar i Munksjön och sedan i Vättern. Det mindre delflödet av Junebäcken fortsätter till Friaredalen där den sedan är helt kulverterad fram till sitt utlopp i Vättern. I Jönköpings kommuns dagvattenpolicy klassas Junebäcken som mindre känslig.

Det är endast vid extrema nederbördsmängder och medföljande höga flöden som Junebäcken kan komma att bli områdets recipient. Detta innebär ur föroreningssynpunkt att den så kallade first flush, alltså det första dagvattnet som bildas vid ett nederbördstillfälle, kommer att innehålla majoriteten av föroreningarna. Denna first flush kommer att tas omhand lokalt samt att den kommer att rinna via dagvattensystemet till Dunkehallaån. Resterande skyfallsvatten är relativt rent. Detta, i kombination med att dessa händelser sker så pass sällan, resulterar i en försumbar föroreningsbelastning från planområdet till Junebäcken.

## 5 Planerad exploatering

Planerad exploatering inom planområdet är bostäder med lokalgata, parkeringsytor, gångstråk och rekreationsytor (Figur 12).



Figur 12. Illustrationsplan på utformning av området. Erhållen 2021-06-09 (Larcia AB).

### 5.1 Planerad dagvattenhantering

Planområdet planeras avleda sitt dagvatten i två riktningar. Befintligt dike behålls och utformas som funktion för dagvattenhantering för den del av planområdet som är norr om diket, samt del av planområdets västra sida söder om diket. Utloppet på diket stryps och anpassas till flöden för befintligt dike. Det planeras även ett mindre dike längs områdets norra gräns som leder vatten till huvuddiket.

För delar av planområdet som är söder om diket planeras dagvattnet att avledas via ledningsnät till befintligt dagvattennät i bostadsområdet sydost om planområdet.

Se kapitel 6 *Flödesberäkningar* nedan om beräkningar för redovisade flöden och erforderliga fördröjningsvolymer.



Figur 13. Ungefärlig indelning av planområdet. Vänster om röd avskärning leds dagvattnet till diket och höger leds dagvattnet till bostadsområdet i sydost och dess dagvattennät.

## 6 Flödesberäkningar

Enligt anvisningar från Jönköpings kommun ska planområdets dimensionerade flöde beräknas för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. För den delen av planområdet som avleds till diket ska det framtida flödet för ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,4 fördröjas så utsläppt flöde motsvarar befintligt 30-årsregn utan klimatfaktor.

Vid ett 20- och 30-årsregn kommer dagvatten från åker- och skogsmarken uppströms att rinna till planområdet. Dessa områden är därmed medtagna i flödesberäkningarna. Dagvattenledningar kommer att installeras inom planområdet och dessa kommer att leda dagvattnet till diket och till sydost till befintligt dagvattennät.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (20.2.3) har använts för att beräkna dagvattenflöden från området. Genom nederbördsdata enligt Dahlström 2010 (Svenskt vatten P110) och rationella metoden beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider, avrinningskoefficienter etc.

### 6.1 Markanvändning före och efter exploatering

I dagsläget utgörs planområdet av skog och jordbrukslandskap. Den framtida markanvändningen kommer till stor del att bestå av takyta, asfalterade ytor och gräsytor. Det kommer även att finnas inslag av annan blandad markanvändning (Tabell 3). Avrinningskoefficienterna för respektive markanvändning är hämtade från StormTac (20.2.3) (2021).

*Tabell 3. Planerad markanvändning inom detaljplaneområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter som har använts vid flödes- och föroreningsberäkningar.*

Planerad markanvändning	Del 1 Area (m <sup>2</sup> )	Del 2 Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient
Tak	7 340	4 060	0,90
Grönt tak	2 630	1 330	0,60
Köryta, asfalt	9 720	5 950	0,80
Gång- och cykelvägar	2 630	5 990	0,80
Gräsyta	27 760	5 740	0,10
Koloniområde/plantering	2 090	1 190	0,15
Grusyta	290	240	0,40
Ängsyta, inkl. dike	7 080	0	0,10
Jordbruksmark*	50 000*	0	0,10
Skogsmark*	20 000*	0	0,10
Total	52 910	34 710	-

\*Ej med i planområdet, exkluderade från den totala markarean.

### 6.2 Dimensionerande rinntid

Den dimensionerande rinntiden för norra delen är 75 minuter. Detta baseras på att den längsta rinnvägen inom området bedöms till 370 meter på mark och 380 meter i dike. Samma rinntid gäller för både före och efter exploatering.

Den dimensionerande rinntiden för södra delen är 30 minuter. Detta baseras på att den längsta rinnvägen inom området bedöms till 170 meter på mark. Samma rinntid gäller för både före och efter exploatering.

### 6.3 Dimensionerande nederbördsmängd

För föroreningsberäkningarna används årsmedelnederbörden för området. Data för årsmedelnederbörden är hämtat från SMHI, där den närmaste aktiva mätstationen Jönköpings flygplats (stationsnummer 74460). Den har varit aktiv sedan 1962. Uppmätt årsmedelnederbörd för perioden 1991 – 2020 är 718 mm/år och korrigerat värde är 790 mm/år. Anledningen till att nederbördsvärdet korrigeras är på grund av den felmarginal som uppstår vid inmätningen. Korrigeringen sker för att komma närmare den faktiska nederbördsmängden.

### 6.4 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats för ett 30-årsregn (Tabell 4) och för ett 20-årsregn (Tabell 5). Beräknad regnintensitet är utan klimatfaktor.

$$I = \alpha \times (12 \times \tau)^{1/3} \times \frac{\ln(t_r)}{t_r^k} + 2$$

$I$  = Regnintensitet (l/(s × ha))

$\alpha$  = Regressionskonstant (väljs till 190 för Sverige)

$\tau$  = Återkomsttid (år)

$t_r$  = Regnvaraktighet (min)

$k$  = Exponent (0,98)

Tabell 4. Dimensionerande regnintensitet för norra delen (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. klimatfaktor]
30 år	86,8 l/s*ha

Tabell 5. Dimensionerande regnintensitet för södra delen (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. klimatfaktor]
20 år	145,3 l/s*ha

## 6.5 Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden för planerad markanvändning i planområdet har beräknats enligt rationella metoden för ett 20-årsregn och ett 30-årsregn. Enligt anvisningar från Jönköpings kommun har en klimataktor på 1,25 och 1,4 använts vid beräkning av det dimensionerande flödet.

För det flöde som avleds till diket har både befintligt och framtida regn beräknats. För det flöde som avleds sydost till befintligt dagvattennät har enbart det framtida flödet beräknats.

Det flöde som avleds till diket vid ett befintligt 30-årsregn är 120 l/s och det dimensionerande flöde som kommer att uppstå vid ett framtida 30-årsregn är 300 l/s (Tabell 6). Detta är för regn med varaktighet 75 minuter.

För flödet som avleds till befintligt dagvattennät uppstår det 310 l/s. Detta givet ett 20-årsregn med klimataktor 1,25 och en varaktighet på 20 minuter.

$$Q_{dim} = f_c \times I \times \varphi_d \times A_d$$

$Q_{dim}$  = Dimensionerande flöde (l/s)

$f_c$  = Klimataktor

$I$  = Regnintensitet

$\varphi_d$  = Dimensionerande avrinningskoefficient

$A_d$  = Dimensionerande avrinningsyta (ha)

Tabell 6. Flöden för del av planområdet som avleds till diket vid ett 30-årsregn före och efter planerad exploatering. \*Inklusive klimataktor 1,4.

Till diket	$Q_{dim}$ [inkl. klimataktor]
Befintligt 30-årsregn	120 l/s
Framtida 30-årsregn*	300 l/s

Tabell 7. Flöden för del av planområdet som avleds till befintligt dagvattennät vid ett 20-årsregn efter planerad exploatering. \*Inklusive klimataktor 1,25.

Till dagvattennät	$Q_{dim}$ [inkl. klimataktor]
Framtida 20-årsregn*	310 l/s

## 6.6 Erforderlig fördröjningsvolym i diket

Med flödes- och magasinvolymberäkningar enligt rationella metoden (se Svenskt Vatten P110), utan reducerad flödesfaktor, erhålls en magasineringsvolym om ca 510 m<sup>3</sup> för att fördröja ett flöde på 300 l/s. Detta är baserat på ett 30-årsregn med en varaktighet på 75

minuter och med klimatfaktor 1,4. Därmed bör utflödet begränsas till 120 l/s, vilket motsvarar den avtappning som sker vid ett nuvarande 30-årsregn utan klimatfaktor.

Tabell 8. Den totala erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet.

Återkomsttid	Erforderlig fördröjningsvolym [inkl. klimatfaktor]
30 år	510 m <sup>3</sup>

Värt att poängtera här är att trumma nedströms planområdet (Trumma 2 i Figur 10) enbart har en kapacitet på 90 l/s. Det rekommenderas att det utreds om bräddning vid högre flöden kan riskera påverka närliggande bebyggelse.



## 7 Föroreningar i dagvattnet

Nedan redovisas beräkningar och arbetsgång för framtagning av föroreningshalter i dagvattnet från planområdet.

### 7.1 Osäkerheter i beräkningarna

Dagvattnets föroreningshalter efter exploatering har beräknats med verktyget StormTac (v20.2.3). Beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan förväntas ha. Eftersom exploateringsområdet är litet till ytan, i kombination med att StormTac endast använder sig av schablonvärden, så medför detta en hög osäkerhet.

Eftersom planområdet är litet till area så kommer val av t.ex. bygg- eller takmaterial ha en stor påverkan på dagvattenkvaliteten. Schablonvärdena i StormTac härstammar i regel från större områden där det ofta finns en blandning av många olika tak- och byggmaterial. Om t.ex. ett galvaniserad plåttak, koppertak eller ett papptak väljs kommer detta att medföra stora skillnader i koncentrationer av zink, koppar och PAH:er i dagvattnet. Dessa skillnader kan inte StormTac-modelleringen avbilda.

Inom samma avrinningsområde kan koncentrationerna mellan olika regn och snösmältningshändelser variera mycket. Koncentrationerna kan även variera under samma regntillfälle. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Detsamma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar, där reningsgraden varierar mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bl.a. olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, våxtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd på torrperiod sedan förra regn, mm.).

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material samt näringsämnen kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier, så är dataunderlaget för andra föroreningar mer begränsat. Detsamma gäller för olika markanvändningar. Det finns ett stort dataunderlag för vissa mer allmänna markanvändningar, medan det för andra mer specifika endast finns enstaka mätvärden. Detta medför att både förorenings- och reningsberäkningarna har en osäkerhet som bör beaktas när dessa resultat tolkas.

Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen som skulle kunna användas i detta fall bedöms StormTac-beräkningen trots dess osäkerhet som en lämplig metod. Sammantaget så bör de beräknade föroreningshalterna beaktas med försiktighet.

### 7.2 Reningsbehov

Den områdestyp som planeras i detaljplaneområdet klassas enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy som Bostad <50 person/ha, vilket ger upphov till låga föroreningshalter. I kombination med att både Dunkehallaån och Vättern klassas som känsliga så resulterar detta i att en enklare rening bör användas. Exempel på dessa är diken och översilning av

grönytor. Eftersom Dunkehallaån är recipienten för planområdets båda delavrinningsområden så är föroreningsberäkningarna gjorda på området som helhet.

### 7.3 Föroreningsberäkningar

Efter exploatering kommer en del av planområdet ledas till diket inom planområdet för att renas, medan den andra delen leds till befintlig reningsanläggning nedströms befintligt dagvattennät. Denna rapport kommer redovisa den rening som uppstår inom planområdet. Kvalitet på det dagvatten som leds via befintligt dagvattennät redovisas inte. Ett säkert antagande är dock att likvärdig föroreningshalt samt rening gäller för det dagvattnet.

För att få jämförbara beräkningar av föroreningstransporten före och efter exploatering har även beräkningen för den befintliga föroreningstransporten gjorts på aktuell del av planområdet, utan hänsyn till avrinningsområden. Föroreningsberäkningarna tar inte heller hänsyn till de föroreningar som härstammar uppströms planområdet, eftersom de kommer att vara oförändrade.

I dagsläget är det framför allt höga halter av fosfor och syreförbrukande ämnen (COD<sub>MN</sub>) i det utgående dagvattnet. Det är måttliga halter av kväve, bly och koppar samt låga halter av zink och kadmium. Jämfört med den framtida föroreningstransporten så kommer samtliga ämnen troligtvis att minska i koncentration, med undantag av syreförbrukande ämnen som är troligtvis ökar något. Efter exploatering kommer det därmed vara höga halter av COD<sub>MN</sub>, måttliga halter av fosfor och låga halter av kväve, bly, zink, koppar, kadmium.

Anledningen till att föroreningstransporten efter exploatering blir lägre än den befintliga är att det svackdike som planeras kommer att vara stort i förhållande till planområdet. Detta medför en hög reningseffekt av dagvattnet. Det dike som finns i dagsläget är medtaget i föroreningsberäkningarna innan exploatering, dock är dess reningseffekt är relativt låg.

Från VISS framgår det att varken Dunkehallaån eller Vättern har kvalitetsklassade syrgasförhållanden. Generellt sätt är dock Dunkehallaån ett vattendrag med hög turbiditet, vilket medför en effektiv syresättning av vattnet.

Eftersom föroreningstransporten generellt minskar efter exploatering görs bedömningen att det inte finns någon risk för att MKN kommer att äventyras eller inte uppnås för planområdets recipienter.

Tabell 9. Klassningar av föroreningskoncentrationer enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy.

Ämne	Enhet	Låga halter	Måttliga halter	Höga halter
Kväve TOT-N	mg/l	<1,25	1,25 - 5,0	>5,0
Fosfor TOT-P	mg/l	<0,050	0,050 - 0,100	>0,100
Bly (Pb)	mg/l	<0,003	0,003 - 0,015	>0,015
Zink (Zn)	mg/l	<0,060	0,060 - 0,300	>0,300
Koppar (Cu)	mg/l	<0,009	0,009 - 0,045	>0,045
Kadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003 - 0,0015	>0,0015
COD <sub>MN</sub>	mg/l	<12	12 - 16	>16

Tabell 10. Befintlig och framtida föroreningstransport från del av planområdet som avleds till diket, med och utan rening. Färgkodning enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy (Tabell 9). Grön = låga halter, Gul = måttliga halter, Röd = höga halter.

Ämne	Enhet	Befintlig föroreningstransport	Framtida föroreningstransport, utan rening	Framtida föroreningstransport, med rening
Kväve TOT-N	mg/l	3,5	1,5	0,99
Fosfor TOT-P	mg/l	0,14	0,11	0,082
Bly (Pb)	mg/l	0,0073	0,0026	0,0012
Zink (Zn)	mg/l	0,02	0,021	0,0092
Koppar (Cu)	mg/l	0,012	0,014	0,0074
Kadmium (Cd)	mg/l	0,0001	0,00031	0,0002
COD <sub>MN</sub>	mg/l	19	33	20

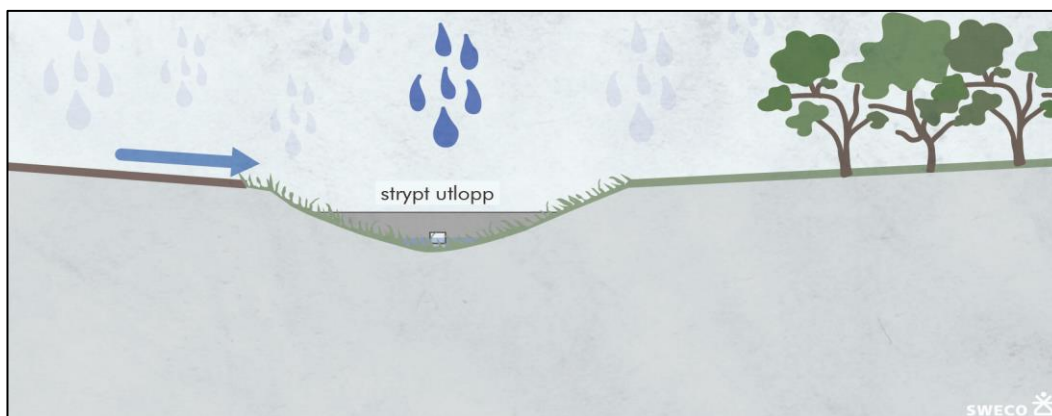
## 8 Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenlösning, samt dess magasinerings- och reningsförmåga, redovisas. En del av planområdet ska för dimensionerande regn avleda allt dagvatten till diket. Denna lösning redovisas nedan. För resterande planområde avleds dagvattnet direkt via dagvattenledningsnät.

### 8.1 Svackdike

Delar av befintligt dike kommer grävas om och där rekommenderas det att det utformas till ett svackdike. Svackdiken är flacka diken som har en botten av vegetation, ofta gräs (Figur 14). De kan därmed både fördröja och magasinera vatten vid kraftig nederbörd. Rening sker främst genom gräsöversilning, där partiklar och partikelbundna föroreningar fastläggs längs svackdikets gräsbevuxna slänt. Vid mindre regn kommer även en del av vattnet att infiltrera i slänten, vilket möjliggör ytterligare rening genom exempelvis adsorption av föroreningar.

Generellt kan svackdiken tillhandahålla en relativt bra rening av olja, PAH:er och partikelbundna föroreningar. De ger den rening som anses vara tillräcklig för att rena dagvattnet från de föroreningar som uppkommer inom området. Trots att det visats att en del av tidigare fastlagt sediment kan resuspenderas vid kraftiga flöden är svackdiken en enkel och robust anläggning som ger en bra rening för en relativt låg kostnad.



Figur 14. Schematisk bild över ett svackdike (Sweco).

Längst ned på svackdiket kommer en översvämningssyta att utformas. Nedan redovisas översiktliga beräkningar för redovisning huruvida denna yta kan magasinera hela volymen som uppstår vid ett 30-årsregn. Beräkningarna är gjorda för ett dimensionerat utflöde på 120 l/s och en magasineringsskapacitet på 510 m<sup>3</sup>.

Beräkningarna är även gjorda på den minimala släntlutning som kan användas utan att kräva stängsel från Boverkets riktlinjer. Beräkningarna behöver ses över vid projektering.

Tabell 11. Utformningsexempel för översvämningsyta.

Längd (m)	50
Djup (m)	1,0
Släntlutning	1:3
Total area (m <sup>2</sup> )	640
Dim. utflöde (l/s)	120
Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	510

Det kommer även ske fördröjning och magasinering i svackdiket uppströms översvämningsytan. För att maximera magasineringskapaciteten i svackdiket kan det även utformas med trappsteg. Exempelvis skulle varje trumma inom området kunna förses med ett strypt utlopp, vilket skulle medföra fler ställen att kunna fördröja vattnet på, vilket ger en större magasineringskapacitet.

## 8.2 Trummor

Lokalgator inom planområdet kommer korsa svackdiket. Detta gör att trummor behöver anläggas för att leda dagvattnet genom planområdet i svackdiket (Figur 15). Utloppet från planområdet behöver även vara strypt för att ge erforderlig magasinering. Det rekommenderas att en flödesregulator utformas vid utloppet för att på bästa sätt hantera utflödet och minska planområdets påverkan vid regn med återkomsttid på mindre än 30 år. Utloppet kräver en maxkapacitet på 120 l/s, se kapitel 6 *Flödesberäkningar*.

Stora delar av svackdiket kommer användas för avledning vid ett 30-årsregn. Det är viktigt att säkerställa att bräddning vid utloppet utformas på en höjd så att inget dagvatten svämmar upp över i närområdet, utan att det avleds till dike nedströms. Bräddningen måste dock sättas på en tillräckligt hög nivå att magasineringsförmågan i diket upprätthålls.



Figur 15. Redovisning över trummor (orange pil) samt flödesregulator (röd pil).

### 8.3 Anslutning till dagvattennät

För planområdets södra del planeras dagvattnet avledas direkt till befintligt dagvattennät utan fördröjning. Dagvattnet avleds till befintlig fördröjning nedströms där det även renas genom naturliga processer (Figur 16).



Figur 16. Utbredning av aktuellt dagvattennät.

#### 8.4 Drift och underhåll

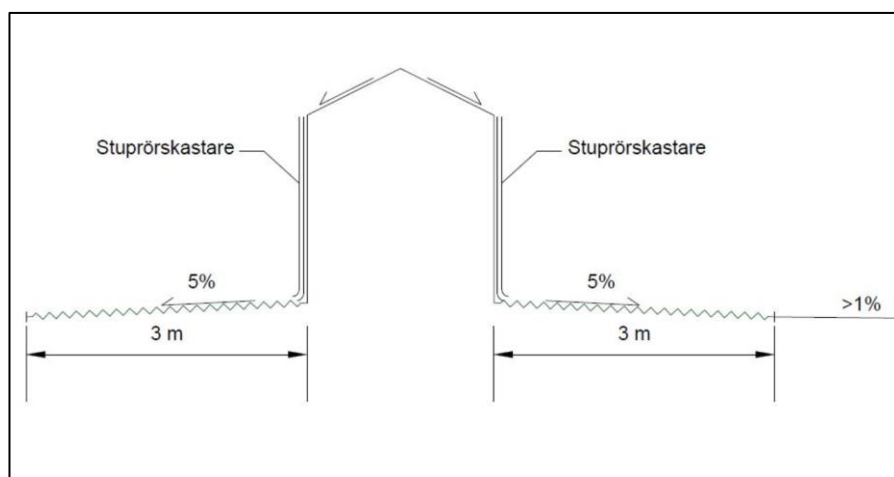
För att upprätthålla funktionen i föreslagna dagvattenhanteringssystem krävs regelbunden skötsel. Svackdiken använder sig av vegetation för att rena vattnet, och därmed är det viktigt att underhålla denna. Detta inkluderar trimning och gräsklippning. Det rekommenderas att ta fram både en kortsiktig och långsiktig driftsplan.

För att försäkra en långsiktig underhållning av diket rekommenderas det att kommunen har rådighet över marken där svackdiket kommer att vara.

## 9 Hantering av skyfall

I Svenskt Vatten P110 (2016) återfinns ett rekommenderat minimikrav på återkomsttid på regn för att skydda byggnader och annan verksamhet från marköversvämningar. Minimikravet är en återkomsttid på 100 år.

Höjdsättningen av planområdet är viktig för att undvika skador på bebyggelse både inom aktuellt område samt i omkringliggande områden. Det är av stor vikt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp (Figur 17). Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.



Figur 17. Principskiss över rekommenderande lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

### 9.1 Skyfallsanalys

I den övergripande utredningen för översvämningrisker för Samset etapp 4 beaktas skyfallsituationen med förslag på framtida höjdsättning av området i åtanke. Befintliga flödesvägar och instängda områden har tagits fram med Scalgo LIVE, se kapitel 3.3.2 *Analys via SCALGO Live*.

Planområdet belastas av ett mindre skyfallsstråk som rinner genom planområdet längs med det befintliga diket. Efter exploatering kommer diket inlopp till planområdet vara placerad på samma plats, vilket gör att skyfallsstråket enbart bedöms belastas det planerade diket. Resterande del av planområdet belastas enbart av det regnvatten som faller inom det. Se kapitel 3.3 *Topografi och avrinning*. Ett mindre område belastar även två planerade bostadshus, se kapitel 9.3



Vid skyfall kommer dagvattnet rinna ut från planområdet, eftersom det inte finns några instängda lågpunkter. Undantaget är utloppet av diket som utformas som fördröjningsanläggning, vid vilken det kan ställa sig vatten.

Genom analys av den höjddata som Sweco har erhållit som underlag har nedanstående avrinningsanalys i



Figur 18 tagits fram. Avrinningsanalysen är för planerade nya höjder. Från planområdet avleds skyfall yttligt i tre riktningar. Den första riktningen är via diket (orange pil). Den andra riktningen är mot befintligt bostadsområde i sydost (svart pil). Den tredje riktningen är västerut mot befintlig väg (lila pil).



*Figur 18. Redovisning över hur dagvattnet planeras avledas ytligt vid skyfallsregn. Planområdet leder ut dagvattnet ytligt via tre vägar. Orangea pilar redovisar flöden från ytor vars skyfallsregn avleds via diket. Svarta pilar redovisar flöden från ytor vars skyfallsregn avleds till befintligt bostadsområde sydost om planområdet. Lila pilar redovisar flöden från ytor vars skyfallsregn avleds via lokalgator till befintlig väg i väst.*

Dagvattnet från parkeringsplatser och byggnader rinner mot planområdets lokalgator. Dessa agerar sedan avledare av skyfallet. Det finns dock två undantagsområden till detta inom planområdet (Figur 19). För dessa områden avleds dagvattnet från anslutande parkeringsplatser mot byggnation. Där är det viktigt att avledningsvägar säkerställs så att dagvatten inte blir stående mot huskroppar. Om dessa fastigheter ska utformas med källare rekommenderas det att dessa utformas som täta, eftersom det vid skyfall finns risk för stora dagvattenvolymer.



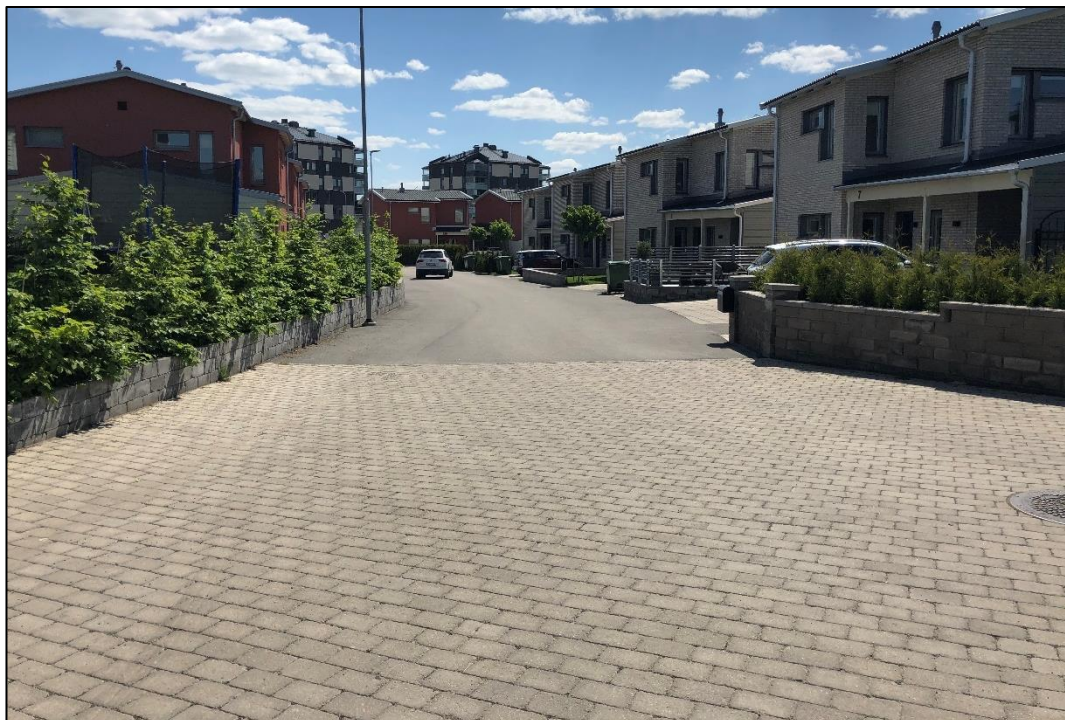
Figur 19. Aktuella fastigheter vars mark lutar så de riskerar få dagvatten stående mot sig.

#### 9.1.1 Avledning till bostadsområde – Svart pil

För befintligt bostadsområde sydost om planområdet är lokalgatorna utformade som skyfallsstråk. Fältbesök påvisade att fastigheterna är belägna på en högre nivå än gatan. För de skyfallsflöden som uppstår inom planområdet bedöms det kunna avledas via samma skyfallsstråk och vidare österut.



*Figur 20. Bild tagen in i befintligt bostadsområde från planområdesgränsen.*



*Figur 21. Bild tagen mitt i befintligt bostadsområde i riktningen av skyfallsflödet.*

### 9.1.2 Avledning till dike – Orange pil

För dagvattnet som ska avledas via diket inom planområdet kommer det att ledas vidare till ett befintligt dike. Detta avskärmar befintlig byggnation från eventuella skyfallsflöden. Det har även skapats utrymme för översvämning.



Figur 22. Bild på befintligt dike från planområdesgränsen.



Figur 23. Bild på befintligt dike nedströms. Här finns utrymme för översvämning.

### 9.1.3 Avledning till befintlig väg västerut – Lila pil

En liten del av planområdet leder sitt dagvatten västerut till befintlig väg. Denna väg lutar norrut och leder skyfallsflödet dit. Storleken på diket skapar goda förutsättningar att avleda skyfallsflödet.



Figur 24. Bild mot planområdets västra gräns och väg som avleder skyfallsflödet.



Figur 25. Bild tagen norrut från befintlig väg vid planområdets västra gräns. Skyfallet leds norrut längs med väg och dess dike.

## 9.2 Risker nedströms vid bebyggelse

I dagsläget ansamlas enbart dagvatten i befintligt dike inom planområdet. Vid skyfall avleds majoriteten av dagvattnet på ytan och väldigt lite tas omhand via infiltration. Eftersom befintligt dike behålls byggs ingen naturlig magasineringsförmåga från planområdet bort. Befintliga avrinningsområden behålls. För befintligt bostadsområde i sydost är det utformat med skyfallsstråk, vilket planområdet kommer använda för att avleda sitt skyfallsregn. Därför bedöms konsekvenserna på extremregn av exploateringen vara små.

## 9.3 Risker inom planområdet från uppströms avrinningsområde

Majoriteten av det dagvattnet som leds in i planområdet gör det via befintligt dike. Det gör att riskerna vid framtida skyfall är små. Det har dock identifierats ett område som avvattnar direkt in i planområdet (orange zon i Figur 26). För att minimera risk på skada på byggnader rekommenderas att det utformas avskärande diken som avleder dagvattnet (Blå pilar Figur 26).



Figur 26. Aktuellt område som avvattnas in i planområdet där avskärande diken rekommenderas för att skydda bebyggelse.

## 10 Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete

Om planområdet bebyggs enligt planförslag bidrar det till en ökad avrinning av dagvatten från området. I denna utredning undersöktes det föreslagna dagvattensystemet och bekräftade att diket inom planområdet kan omhänderta 510 m<sup>3</sup> dagvatten. Flödet som kopplar på befintligt dagvattennät sydost om planområdet redovisades också, 310 l/s.

Planområdet försämrar inte möjligheterna för avledning av skyfall. Befintliga rinnvägar behålls och inga risker har identifierats. Det är dock viktigt att undvika instängda områden. Ur förorenings synpunkt har inte heller några risker identifierats, samt att MKN för recipienten inte kommer att påverkas.

Fortsatt arbete kretsar kring exakt utformning av dagvattensystemet för att säkerställa att magasineringsförmågan upprätthålls. Trummor behöver anläggas för att leda dagvattnet i svackdike genom planområdet. När exakt utformning på tänkt dike är satt behöver trummornas dimension och lutning bestämmas. Viktigt att tänka på att utloppet måste strypas till minst 120 l/s. För att minska planområdets påverkan nedströms vid regn mindre än 30 år kan en flödesregulator installeras som utlopp. Eventuella "trappsteg" kan även utformas för en mer utspridd fördröjning i diket. Det vore fördelaktigt om svackdike låg på kommunal ägd mark för att försäkra långsiktigt underhåll. Det rekommenderas även att det utreds kring befintlig dagvattentrumma nedströms diket för att se vad som händer vid eventuell bräddning och om någon byggnation riskerar ta skada.

Det är även viktigt att fortsatt ha skyfallssituationen med sig för fortsatt arbete. Det är viktigt att inga instängda områden skapas, samt att höjderna tillåter dagvattnet att rinna säkert ut från planområdet.