

PM

# DAGVATTENUTREDNING TRÄDGÅRDSMÄSTERIET



SLUTRAPPORT  
2018-11-30

Revidering 1 2024-04-04

**UPPDRAG**

288567, Dagvattenutredning Trädgårdsmästeriet Söderköping

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Trädgårdsmästeriet

Status:

Slutrapport

Datum:

2018-11-30

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Söderköpings kommun

Kontaktperson:

Martin Larsheim

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Stefan Oskarsson

Handläggare:

Sara Johansson

Kvalitetsgranskare:

Katarina Schmidt, Adam Alesand

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2024-04-04

Version:

1

Initialer:

SJ

## SAMMANFATTNING

Söderköpings kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för Söderköping 2:42 m.fl beläget i östra utkanten av Söderköping tätort, mellan Skepparevägen och Storån. Detaljplanen syftar till att möjliggöra bebyggelse med ca 200 bostäder i form av flerbostadshus. Idag består området bland annat av ett nedlagt avloppsreningsverk, en före detta handelsträdgård och grönytor.

Topografin sluttar från norr till söder. Området består av lerjordar och därför bedöms inte området vara lämpligt för infiltration av dagvatten. Recipienten är Storån, vars ekologiska status klassas som måttlig. Vattendraget bedöms bland annat att ha problem med övergödning.

Utredningen visar att flödet från planområdet efter exploatering till flerfamiljshus kommer öka med ca 120% vid ett 10årsregn med klimatfaktor inräknat. Även föroreningshalter i dagvattnet kommer öka och för många föreningar, däribland fosfor, överskrids riktvärdet. Dagvattnet bör därför renas innan utsläpp till recipienten.

Framtagen principlösning för planområdet utgår från Söderköpings dagvattenpolicy och bygger på hantering nära källan där dagvattnet har möjlighet att fördröjas, samt renas genom infiltration innan det avleds till utlopp i Storån. Längs med parkeringarna i området anläggs infiltrationsstråk dit ytlig avrinning sker. Dagvatten från tak och hårdgjorda ytor avleds mot grönytor, eller växtbäddar och infiltrationsstråk. Höjdsättningen inom området ska möjliggöra att överskottsvatten vid skyfall kan ledas ytligt mot recipienten Storån. Länsstyrelsens lägsta rekommenderade grundläggningsnivå för ny bebyggelse är 2.7 m (RH2000).

Med föreslagna dagvattenlösningar fördröjs och utjämnas dagvattnet lokalt, och höga flödestoppar motverkas. En samlad fördröjning inom planområdet bedöms därför inte vara nödvändig. Med dagvattenlösningarna reduceras även föroreningsbelastningen från området, ned till nivåer under riktvärdet.

Eftersom exploateringen inte kommer leda till ökad belastning av fosfor i Storån så påverkas inte möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Storån. Inte heller grundvattenförekomsten bedöms påverkas.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>NULÄGE OCH PLANERAD FÖRÄNDRING.....</b>             | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>OMRÅDESBESKRIVNING .....</b>                        | <b>7</b>  |
| 3.1      | GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....                          | 7         |
| 3.2      | RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER .....               | 7         |
| 3.3      | BEFINTLIG AVRINNING OCH DAGVATTENHANTERING .....       | 9         |
| 3.4      | SKYFALLSANALYS OCH ÖVERSVÄMNINGSRISK.....              | 10        |
| 3.5      | MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR.....                  | 11        |
| <b>4</b> | <b>BERÄKNINGAR.....</b>                                | <b>11</b> |
| 4.1      | MARKANVÄNDNING .....                                   | 11        |
| 4.2      | FLÖDEN .....                                           | 12        |
| 4.2.1    | FÖRDRÖJNINGSVOLYMER .....                              | 13        |
| 4.3      | FÖRORENINGAR .....                                     | 13        |
| <b>5</b> | <b>FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING .....</b>             | <b>15</b> |
| 5.1      | FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN.....        | 15        |
| 5.2      | GENERELLA ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....                         | 15        |
| 5.2.1    | INFILTRATIONSSTRÅK.....                                | 15        |
| 5.2.2    | VÄXTBÄDDAR.....                                        | 16        |
| 5.2.3    | SKELETTJORD .....                                      | 17        |
| 5.2.4    | GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING .....                         | 18        |
| 5.2.5    | TAKAVVATTNING .....                                    | 19        |
| 5.3      | PRINCIPLÖSNING.....                                    | 20        |
| 5.3.1    | KVARTERSMARK .....                                     | 20        |
| 5.3.2    | ALLMÄNNA YTOR .....                                    | 20        |
| 5.3.3    | LEDNINGAR OCH UTLOPP .....                             | 21        |
| 5.3.4    | HÖJDSÄTTNING .....                                     | 21        |
| 5.4      | REKOMMENDATIONER.....                                  | 21        |
| <b>6</b> | <b>EFFEKTER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING .....</b> | <b>22</b> |
| 6.1      | FLÖDEN OCH DAGVATTENSYSTEM .....                       | 22        |
| 6.2      | FÖRORENINGAR .....                                     | 22        |
| 6.3      | MILJÖKVALITETSNORMER.....                              | 24        |
| <b>7</b> | <b>SLUTSATSER.....</b>                                 | <b>25</b> |
| <b>8</b> | <b>UNDERLAG &amp; REFERENSER.....</b>                  | <b>26</b> |

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Söderköpings kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för Söderköping 2:42 m.fl som syftar till att möjliggöra bebyggelse med ca 200 bostäder i form av flerbostadshus. Idag består området bland annat av ett nedlagt avloppsreningsverk, en före detta handelsträdgård samt grönytor.

I samband med planarbetet har Tyréns fått i uppdrag av Söderköpings kommun att ta fram en dagvattenutredning för området. Syftet med utredningen är att utreda förutsättningar och ge förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdet.

Utredning omfattar en områdesbeskrivning av planområdet med förutsättningar för dagvattenhantering, flödes- och föroreningsberäkningar före och efter exploatering, samt framtagande av en principlösning för omhändertagande av dagvatten.

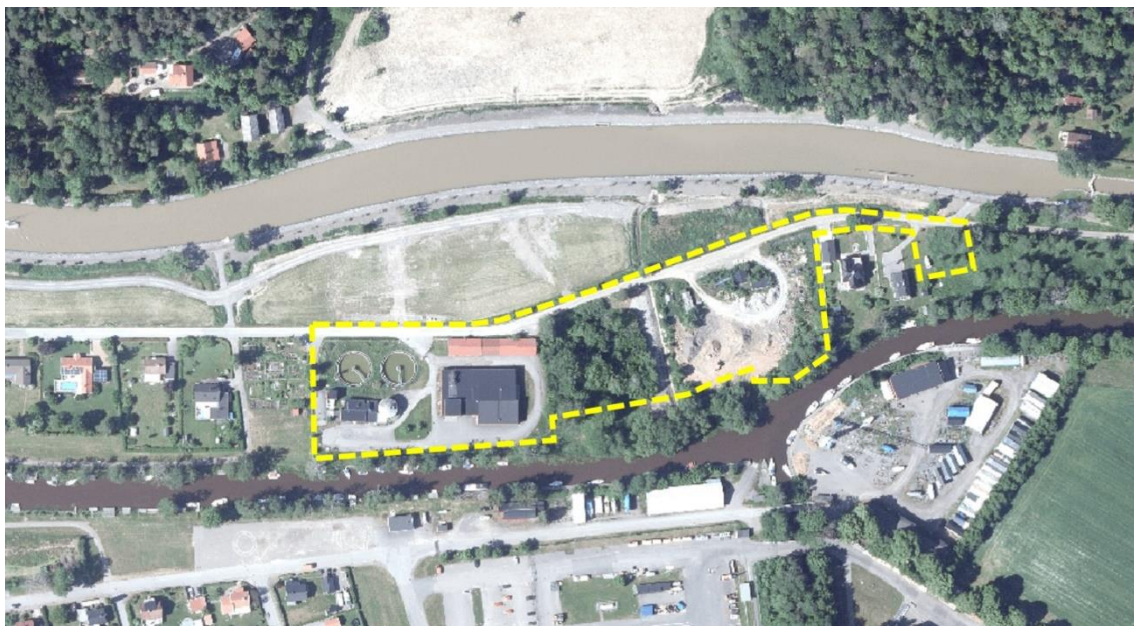
## 2 NULÄGE OCH PLANERAD FÖRÄNDRING

Planområdet är ca 2,8 ha stort och ligger strax nordöst om centrala Söderköping (se figur 1), mellan Skepparevägen och Storån (se figur 2). Marknivåerna varierar mellan ca +3,4 närmast Skepparevägen och sluttar ner mot Storån på nivå +1,7.



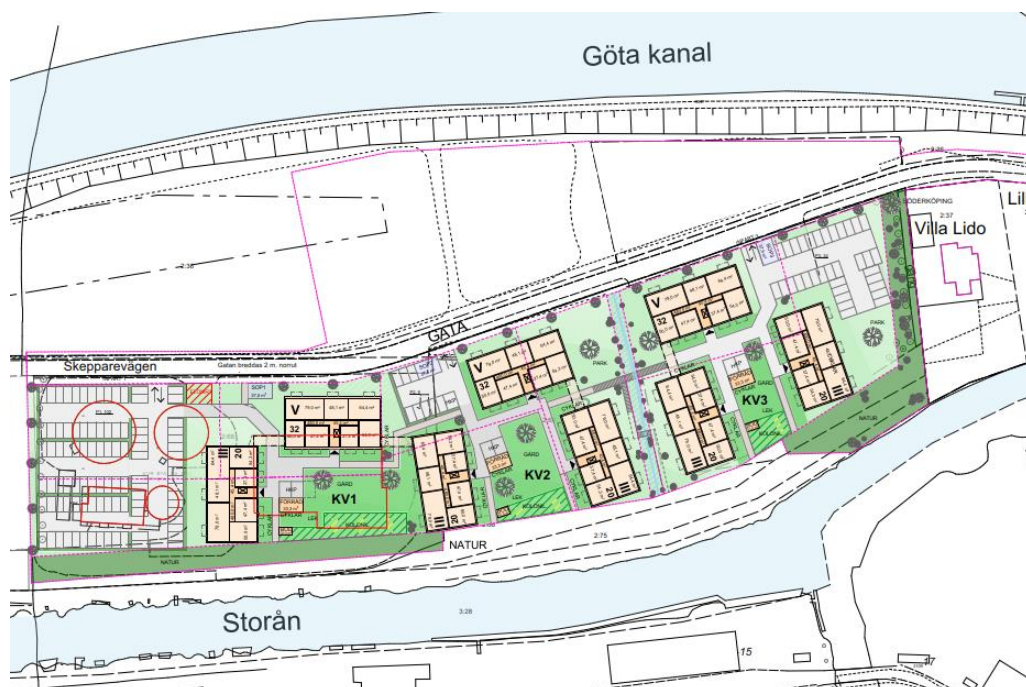
Figur 1) Orienteringskarta över Söderköping med planområdet markerat i rött. Bild hämtad från eniro.se

Inom planområdet finns idag ett nedlagt avloppsreningsverk och tidigare fanns även en handelsträdgård här. Reningsverket planeras att rivas och växthuset till handelsträdgården har tagits bort. Resterande ytor utgörs av grönområden. Längs med norra delen av området går Skepparevägen. Skepparevägen övergår från en asfaltsväg till en mindre grusväg strax efter det nedlagda reningsverket. Planområdet redovisas i Figur 2.



Figur 2. Flygbild över området med plangränserna markerat i gult. Bild erhållen av Söderköpings kommun februari 2024.

Planområdet planeras att göras om till ett bostadsområde med flerbostadshus. Till flerbostadshusen tillkommer parkeringar. Figur 3 nedan visar ett förslag på en framtida situationsplan för området.



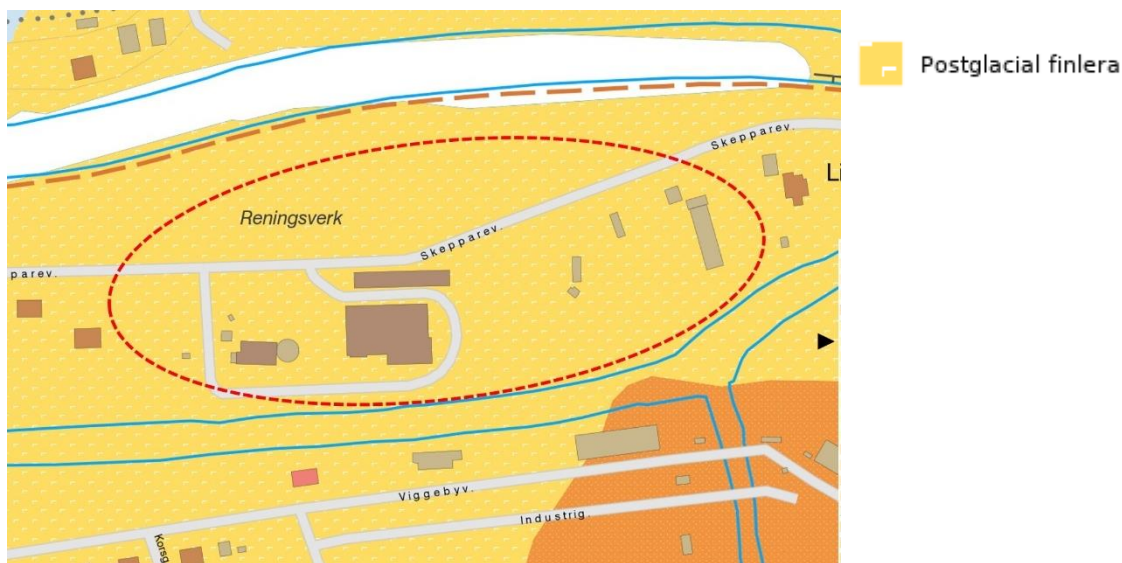
Figur 3) Illustrationsskiss av framtida bebyggelse från oktober 2023.

### 3 OMRÅDESBESKRIVNING

#### 3.1 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet av postglacialfinlera (se figur 4) Detta stämmer överens med den geotekniska utredning som utförts i planområdet av ÅF (daterad 20181009). Enligt provborrningar består jordarten i området överst av fyllningsmaterial följt av torrskorpefast lera, lera, silt och friktionsjord på berg. Fyllningsmaterialet har en mäktighet på 0-2 meter och utgörs i huvudsak av sand, grus och lera. Den torrskorpefasta leran har en mäktighet på 0-2 m, och under den har leran ett djup på ca 5-25 m.

Lerjordar har låg infiltrationskapacitet, vilket försvårar infiltration av dagvatten i området.



Figur 4) Jordartskarta över planområdet planområdet. (SGU.se)

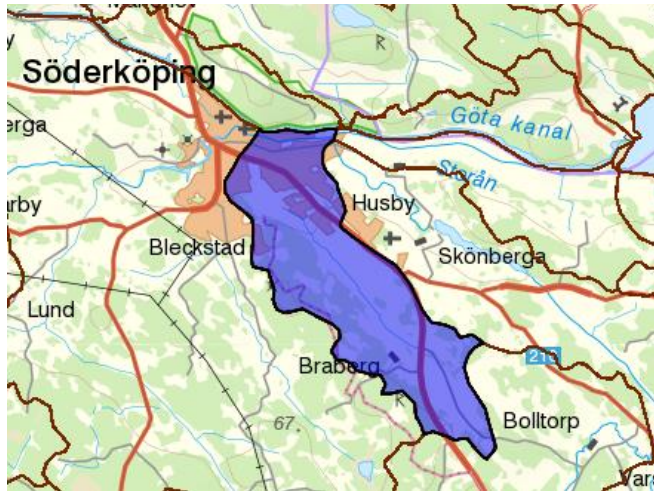
Observation av grundvattnets trycknivå i mellersta delen av området under augusti 2018, påvisade en nivå om 3,9 m under markytan (ÅF, 2018). Det är troligt att grundvattennivåerna generellt var låga vid den tidpunkten, efter den torra sommaren 2018. Enligt uppgifter från en geoteknisk utredning utförd av Ramböll (2016) så låg grundvattennivån på +1,6 (ca 2 m under marknivå) i ett grundvattenrör ca 50 m norr om området år 2012. Fler mätningar på grundvattennivån inom området har inte utförts.

För att kunna komma upp till en rekommenderad lägsta grundläggningsnivån på +2,7 är marknivåhöjningar i de södra delarna av området nödvändiga. Detta medför ytterligare belastningar på marken och förstärkning med hjälp av exempelvis kc-pelare kommer krävas i delar om området enligt den geotekniska utredningen.

#### 3.2 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet ingår i delavrinningsområdet "mynnar i Söderköpingsån" (se figur 5) Inom delavrinningsområdet består markanvändning av 16% tätort, 15% hedmark och övrig mark, 31% jordbruksmark, 10 % hårdgjorda ytor och 28% skogsmark.

Recipienten för dagvatten från planområdet är Storån som leds vidare i Söderköpingsån och slutligen mynnar ut i Slätbaken.



Figur 5) Delavrinningsområdet "Mynnar i Söderköpingsån. (viss,lansstyrelsen.se)

Inom vattenförvaltningen används miljö kvalitetsnormer, MKN, för att ange krav på vattnets kvalitet vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status eller potential till år 2021 2015 och att statusen inte får försämrats. Då statusen varit sämre än god år 2021 kan årtalet för när normen ska uppnås flyttas fram. Varje vattendrag statusklassas genom bedömningar av olika kvalitetsfaktorer.

Storåns ekologiska status klassas som måttlig. Vattendraget bedöms bland annat att ha problem med övergödning. De kvalitetsfaktorer som ligger som grund till statusbedömningen är påväxt av kiselalger, fisk och halten fosfor, vilka alla påvisar måttlig eller otillfredsställande status. Även vattendragets hydromorfologi klassas med måttlig eller otillfredsställande status. Kvalitetskravet är att Storån ska uppnå god ekologisk status år 2033.

Storåns kemiska status klassas som ej god. Det finns ingen klassning för den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen. Överallt överskridande ämnen är kvicksilver och bromerad difenyleter vars gränsvärden överskrids i alla ytvattenförekomster i Sverige.

Även Söderköpingsån, den del av vattendraget som löper mellan Söderköping och Mem, klassas ha måttlig ekologisk status. Miljöproblemen består främst av övergödning och otillfredsställande morfologiskt tillstånd vilket är en följd av artificiell mark och intensiv markanvändning i närområdet.

Stora delar av Söderköping ligger även på en sand- och grusförekomst, WA11284955, där det även finns en vattentäkt. Grundvattenförekomsten klassas med god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Alla ämnen som ligger till grund för den kemiska statusbedömningen klassas med god status. Det bedöms dock finnas en risk för sänkt kemisk status på grund av uppmätta halter bekämpningsmedel som underskrider riktvärdet, men överskrider "vända trend värdet"<sup>1</sup>. Som betydande påverkanskällor uppges bl.a. industri, förorenade områden, jordbruk och historiska föroreningar. Tillförlitligheten på statusbedömningen är medel.

<sup>1</sup> Vända trend värde avser en viss koncentration eller procentandel av ett tröskelvärde.

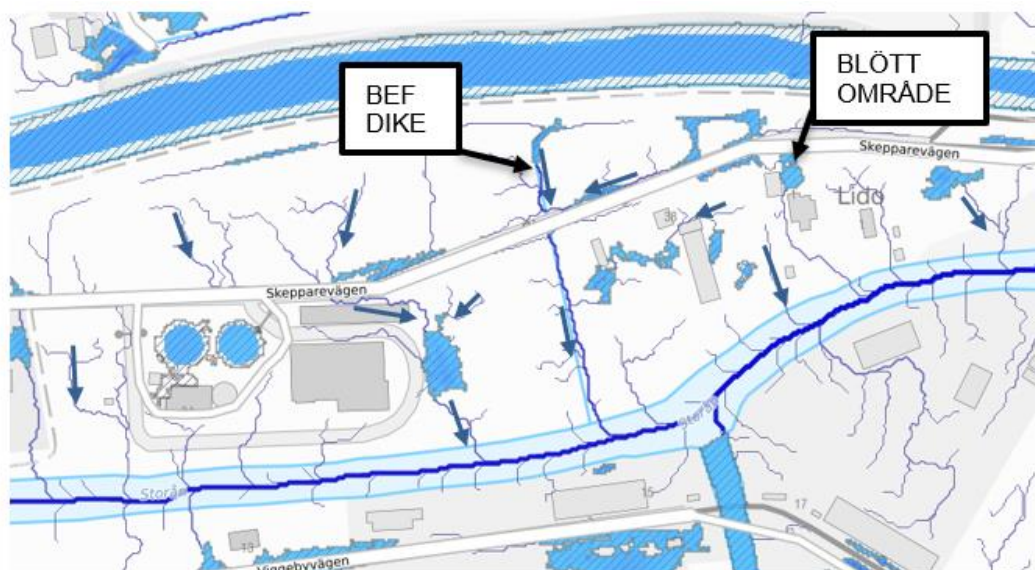
### 3.3 BEFINTLIG AVRINNING OCH DAGVATTENHANTERING

Marknivåerna inom planområdet sluttar i stora drag från norr till söder, samt från öster till väster. Ett par lokala lågpunkter kan identifieras utifrån inmätningarna och i analysprogrammet Scalgo; i mittersta delen av den gamla handelsträdgårdens 2:42 samt öster om de befintliga byggnaderna till det nedlagda avloppsreningsverket (Figur 6). Dessa kan dock inte ses i skyfallsanalysen (se Figur 7 nedan) och bedöms inte ha någon större inverkan på avrinningen. På handelsträdgårdens tomt finns idag kvarvarande massor av jord och material från tidigare verksamhet i området vilket gör marken kuperad enligt inmätningar.

På västra sidan om handelsträdgårdens fastighet kunde vid platsbesök ett dike observeras. Diket sträcker sig från norra delen av planområdet och tar slut strax innan Storån i söder. Något utlopp hittades inte under platsbesöket, däremot en brunn i betong. Från brunnen ansluter troligtvis en ledning med utlopp i Storån.

Skepparevägen avvattnas idag mot ängsmarken norr om områdesgränsen, samt mindre längsgående vägdiken. Där grusvägen tar vid blir vägdiket på norra sidan något djupare, och ansluter troligtvis till det större diket som skär genom planområdet.

Invid gränsen plangränsen till Villa Lidö observerades vid fältbesök ett mycket blött område med stor växtlighet av vass (Figur 6). Enligt inmätningar förekommer även en mindre lågpunkt här, vilket kan leda till att vatten blir stående.

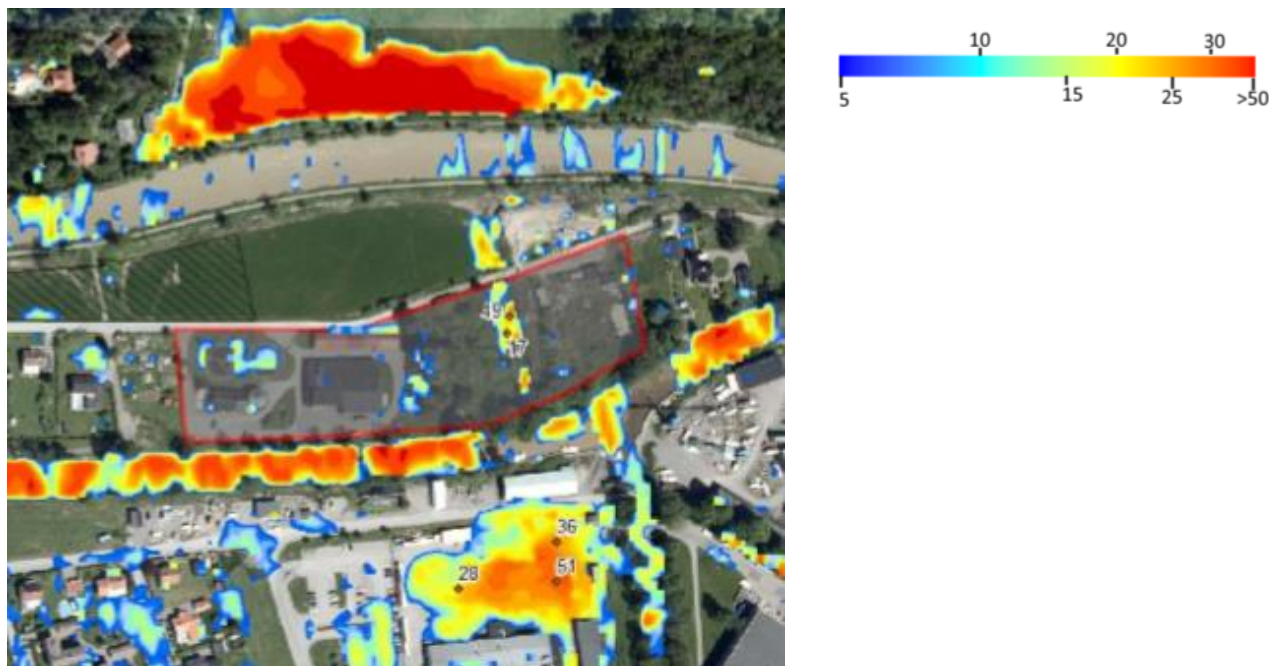


Figur 6) Ytliga avrinningsvägar (blå linjer) utifrån befintlig topografi över utredningsområdet. Simulering med 60 mm regn i skyfallsanalysverktyget Scalgo live.

Idag är det bara det gamla reningsverkets fastighet som det finns byggnader och hårdgjorda ytor på. Inget underlag på eventuella dagvattenledningar eller utlopp i Storån finns för området. De flesta byggnader på området avvattnas troligtvis till närmsta grönyta. Dock observerades dagvattenbrunnar på parkeringen framför reningsverkets byggnader vilka bör vara kopplade till en brunn med utlopp i närheten.

### 3.4 SKYFALLSANALYS OCH ÖVERSIVÄMNINGSRISK

En skyfallsanalys har tidigare gjorts över Söderköpings tätort för att översiktligt kunna bedöma vilka byggnader och hus som riskerar översivännas i samband med kraftiga regn (Tyrens, 2016). Figur 7 nedan visar modellerat översivänningsdjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2.



Figur 7) Modellerat översivänningsdjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor. Skalan anges i cm.

Utifrån bilden kan det ses att vatten ansamlas vid lågpunkter runt om reningsverket och vid grönytor inom området. Eftersom topografin är relativt flack kan de mindre lågpunkterna sannolikt lätt elimineras vid en exploatering. Där diket skär genom planområdet ses det högsta översivänningsdjupet inom planområdet.

Eftersom vattennivån i Storån korresponderar med vattennivån i Östersjön kommer även Storån påverkas av förhöjda havsnivåer till grund av klimatförändringar i framtiden. Enligt SMHI:s bedömning kommer havsnivåerna runt Östergötlands kust höjas med 0,5-0,7 m till år 2100, under förutsättning av global havsnivåhöjning under 100 år. I vissa kustnära län har det tagits fram rekommendationer för nivåer på nya byggnationer nära kusten för att förhindra översivänningar på grund av framtida havsnivåer. Länsstyrelsen i Östergötland har sedan 2022 en fastställd rekommendation för lägsta grundläggningsnivå på 2,7 meter i höjdsystemet RH2000. Nivåerna baseras på ett 100-årsvattenstånd beräknat för en global havsnivåhöjning på 1 meter för år 2100 justerat för landhöjning samt en säkerhetsmarginal (Länsstyrelsen Östergötland, 2021). Detta kan jämföras med marknivåerna i planområdet som ligger runt +1,7 närmast Storån, i mellersta delarna av området ca +2,6, och +3,4 längre norr ut på Skepparevägen. I den geotekniska utredningen utreds vilka stabilitetsåtgärder som krävs för en höjning av marknivån i planområdet till +2,70.

Risk för översivänning finns också vid höga flöden i Storån och Tvärån. Under 1900-talet har översivänningar skett, bland annat på vår-vintern då bildning av isproppar skapat dämning av flödet i ån (Folkbladet, 2016). Även under modern tid har vattennivån i Storån nått kritiska nivåer; I maj 2021 resulterade intensiv nederbörd i ett vattenstånd i Storån nära strandlinjen, ca 1 m högre än normalt (SMHI, 2021).

I nuläget har MSB ingen översivänningskartering över vattenståndsnivåer vid större flöden så som 100-årsflöden i Storån, och några mer detaljerade analyser över vattenstånden har

inte hittats. I tidigare skyfallsanalys (Tyréns, 2016) har det bedömts att Storån har kapacitet att kunna avleda ett 100-årsregn.

Genom att efterfölja länsstyrelsens rekommenderade grundläggningsnivå om +2,7 meter ges goda statistiska marginaler så att översvämningar både till följd av havsnivåhöjningar och höga flöden i ån kan undvikas.

### 3.5 MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR

Renall AB har tidigare gjort miljötekniska markundersökningar på fastigheterna Söderköping 2:69, 2:68 samt 2:42 (2016). Analyser är utförda på halter av metaller, bekämpningsmedel, olja samt polyaromatiska föreningar. Huvuddelen av fastigheterna uppfyller Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Vid den nedlagda handelsträdgårdens tomt (fastighet 2:42) har en provpunkt visat på något förhöjda värden av PAH-H. Eftersom bostadsbebyggelse ska anläggas rekommenderas i utredningen därför att marken saneras vid just det området.

## 4 BERÄKNINGAR

### 4.1 MARKANVÄNDNING

Dimensionerande flöden och föroreningsinnehåll i dagvattnet beräknas utifrån markanvändningen i planområdet före och efter exploatering. Markanvändningen har karterats med hjälp av grundkarta, flygfoto, illustrationsplan och observationer vid platsbesök.

Före exploatering indelas området i takyta, kolonilottsområde, hårdgjord yta, gräsyta, väg och parkmark, se figur 8. Efter exploatering används markanvändningen flerfamiljshusområde för större delen av det exploaterade området, samt även vägyta och gc-väg, se figur 9. Markanvändningen för flerfamiljshusområde inkluderar även lokalgator och mindre parkeringar.

*Observera att plangränserna i figur 8 och 9 har justerats sen markkarteringen utfördes. Ytan norr om Skepparevägen samt en yta i väster har utgått, medan en yta i öster tillkommit (se Figur 2). Detta bedöms dock inte ge några betydande skillnader i beräknade flöden som påverkar valda dagvattenlösningar. Redovisad markanvändning med flöden kvarstår därför efter tidigare version av planområde.*



Figur 8. Markanvändning i området före exploatering.



Figur 9) Markanvändning i planområdet efter exploatering.

## 4.2 FLÖDEN

Vid beräkning av dagvattenflöden används rationella metoden:

$$q = A \cdot \varphi \cdot i(tr)$$

där:

q är flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  är avrinningskoefficienten

i(tr) är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

tr är regnets varaktighet (min)

För att klimatanpassa dagvattenhanteringen rekommenderas en klimatfaktor (kf) på 1,25 användas vid beräkning av framtida flöden.

Dagvattnet beräknas för ett 10 års regn vilket rekommenderas för "gles bostadsbebyggelse" i P110. Beräkningarna upprättas i Stormtac web, ett modellverktyg för flödes- och föroreningsberäkningar. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning baseras på rekommendationer från Stormtac och P110. Resultatet kan ses i tabell 1 nedan. För utförligare beräkningar se Bilaga 2.

Tabell 1) Dimensionerande flöden i planområdet för nuvarande samt framtida exploatering vid 10- samt 100-årsregn.

| Markanvändning  | Area | Red Area | Q <sub>10</sub> (l/s) | Q <sub>100</sub> (l/s) |
|-----------------|------|----------|-----------------------|------------------------|
| Befintlig       | 2,8  | 0,78     | 160                   | 340                    |
| Framtida        | 2,8  | 1,2      | 280                   | 590                    |
| Framtida med kf | 2,8  | 1,2      | 350                   | 740                    |

Resultatet visar att flödet från planområdet efter exploatering kommer öka med ca 120% vid ett 10årsregn med kf inräknat.

#### 4.2.1 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Fördröjningsvolymen är beräknad i enlighet med metod 10.6a i P110; "*Överslagsmässig beräkning av magasinvolym, med hänsyn till rinntid*". I metoden beräknas volymer vid olika regnvaraktigheter tillsammans med ett bestämt utloppsflöde från magasinet. Den volym som blir störst vid en viss varaktighet är den som erfordras för området.

Med utgångspunkten att inte större flöden än dagens ska släppas till recipienten vid ett 10 årsregn, så behövs en total fördröjningsvolym om  $68m^3$  efter exploatering. Volymen uppkommer vid en varaktighet om 15 minuter, med ett utflöde från magasinet på 160 l/s (flöde vid befintlig markanvändning i tabell 1).

Fördröjningsvolymer kan skapas lokalt genom ytliga svackor eller underjordiska magasin. Om en trög dagvattenhantering vidtas på området där avrinningen sker långsamt, kommer flödet från området reduceras och därmed kan även fördröjningsvolymerna minskas.

#### 4.3 FÖRORENINGAR

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats för nuvarande och framtida markanvändning med hjälp av StormTac web. Modellen beräknar föroreningsinnehållet i dagvattnet utifrån schablonhalter och årsmedelnederbörd. Schablonhalterna är specifika för varje markanvändning och bygger på mätningar från befintliga typområden. Årsmedelnederbörden om 653 mm/år är hämtad nederbördsdata för Söderköping från SMHI, och multiplicerad med en korrektionsfaktor på 1,1 enligt rekommendationer i modellen.

Tabell 2 visar beräknade föroreningshalter i dagvattnet. De två scenarierna beskriver nuvarande situation, samt en framtida situation utan några åtgärder för rening av dagvattenrening inkluderat.

De beräknade föroreningshalterna jämförs mot riktvärdet 1M, vilket är ett föreslaget riktvärde för dagvatten med direktutsläpp till mindre sjö, vattendrag eller havsvik. 1M är framtaget av riktvärdesgruppen, en arbetsgrupp inom det regionala dagvattennätet i Stockholms län.

Tabell 2) Uppskattade föroreningshalter (µg/l) i planområdets dagvatten utan rening. Rödmarkerade värden visar att riktvärdet 1M överskrids

|                             | Bef.<br>mark<br>(µg/l) | Framtida<br>mark<br>(µg/l) | Riktvärde<br>(1 M) |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|
| <b>Näringsämnen</b>         |                        |                            |                    |
| Fosfor                      | 95                     | 230                        | 160                |
| Kväve                       | 1300                   | 1600                       | 2000               |
| <b>Tungmetaller</b>         |                        |                            |                    |
| Bly                         | 5,5                    | 11                         | 8                  |
| Koppar                      | 14                     | 25                         | 18                 |
| Zink                        | 30                     | 74                         | 75                 |
| Kadmium                     | 0,28                   | 0,51                       | 0,40               |
| Krom                        | 3,5                    | 9,3                        | 10                 |
| Nickel                      | 2,8                    | 7,5                        | 15                 |
| Kvicksilver                 | 0,028                  | 0,03                       | 0,03               |
| <b>Oljeprodukter</b>        |                        |                            |                    |
| Olja                        | 290                    | 610                        | 400                |
| PAH16                       | 0,29                   | 0,42                       | -                  |
| Benso(a)pyren               | 0,012                  | 0,035                      | 0,03               |
| <b>Suspenderad Substans</b> | 35000                  | 56000                      | 40000              |

Tabell 3 visar föroreningstransporten före och efter exploatering per årsbasis.

Tabell 3) Uppskattade föroreningsmängder på årsbasis (kg/år) i planområdets dagvatten

|                             | Bef.<br>mark<br>(kg/år) | Framtida<br>mark<br>(kg/år) | Förändring<br>(%) |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Näringsämnen</b>         |                         |                             |                   |
| Fosfor                      | 0,78                    | 2,5                         | 220%              |
| Kväve                       | 11                      | 17                          | 55%               |
| <b>Tungmetaller</b>         |                         |                             |                   |
| Bly                         | 0,046                   | 0,11                        | 139%              |
| Koppar                      | 0,11                    | 0,26                        | 136%              |
| Zink                        | 0,25                    | 0,79                        | 216%              |
| Kadmium                     | 0,0023                  | 0,0055                      | 139%              |
| Krom                        | 0,029                   | 0,10                        | 245%              |
| Nickel                      | 0,024                   | 0,081                       | 238%              |
| Kvicksilver                 | 0,00023                 | 0,00032                     | 39%               |
| <b>Oljeprodukter</b>        |                         |                             |                   |
| Olja                        | 2,4                     | 6,5                         | 171%              |
| PAH16                       | 0,0024                  | 0,0045                      | 88%               |
| Benso(a)pyren               | 0,0001                  | 0,00038                     | 280%              |
| <b>Suspenderad Substans</b> | 290                     | 610                         | 110%              |

Resultaten visar att den förväntade markanvändningen i området kommer medföra en ökad föroreningsbelastning från planområdet. Vissa halter (fosfor, bly, kadmium, kvicksilver, olja samt SS) överskrider riktvärdet 1 M. Eftersom flera riktvärden överskrids bör dagvattnet från planområdet renas innan utsläpp till recipienten.

## 5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

### 5.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

Vid framtagandet av dagvattenlösning för området tas hänsyn till de lokala riktlinjer och målsättningar Söderköpings kommun har. Enligt Söderköpings kommuns VA-policy så ska dagvattnet

- *Verka för att dagvatten omhändertas nära källan (LOD).*
- *Eftersträva att förorenat dagvatten omhändertas och renas innan utsläpp till vattendrag sker.*

I planbeskrivningen anges att:

*"Dagvatten bör så långt som möjligt renas lokalt med naturliga metoder som infiltration till grundvattnet eller avdunstning/fördröjningsmagasin. På parkeringsytor bör s.k. oljefällor placeras i golvbrunnar".*

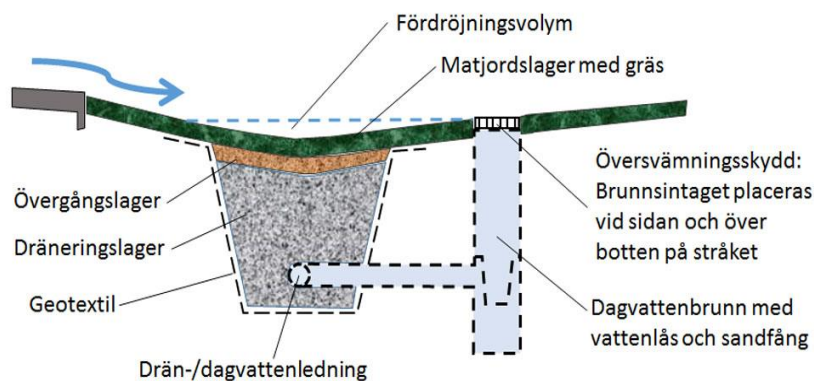
Föreslagen dagvattenlösning utgår från dagvattenpolicyn och bygger på hantering nära källan där dagvattnet har möjlighet att fördröjas samt renas genom infiltration innan det avleds till utlopp i Storån. Då området till stor del består av lerjordar med låg infiltrationshastighet, behöver dagvattenanordningarna kompletteras med dräneringsledningar för omhändertagande av överskottsvatten.

### 5.2 GENERELLA ÅTGÄRDSFÖRSLAG

#### 5.2.1 INFILTRATIONSSTRÅK

Dagvatten från parkeringar, gc-vägar och gator kan med fördel avledas till öppna avvattningsstråk där vattnet infiltreras innan det leds vidare i systemet. Med dessa anläggningar medförs fördröjning och rening av dagvattnet innan utsläpp till recipienten. Ett avvattningsstråk kan exempelvis ha utformningen av ett krossdike eller infiltrationsstråk.

Ett infiltrationsstråk kan fånga upp en hög andel av partikelbundna föroreningar och byggs upp som ett dike med makadamfyllning i botten. Över makadamen följer ett grusskikt och därefter sandinblandad matjord som avslutas med ett vegetationsskikt, lämpligen gräs (se figur 10). För att göra det möjligt för dagvattnet att rinna ut över infiltrationsytan ska den ha en skålad yta och ligga ca fem centimeter lägre än angränsande hårdgjord yta.



Figur 10) Principskiss över infiltrationsstråk. Bild hämtad från Stockholm vatten och avfall, 2018.

I mark med dålig genomsläpplighet kan en dräneringsledning placeras i botten på stråket vilken avleder överskottsvatten. Som bräddmöjlighet vid högre flöden än de dimensionerande anläggs även dagvattenbrunnar vid stråket. Genom att placera dem vid sidan eller något upphöjt omgivande markyta kan dagvattnet i första hand infiltrera innan det rinner in i dagvattenintagen.

Ytbehovet beräknas till ca 10% av det hårdgjorda avrinningsområdet för ett regn på 20mm. (I planområdet dimensioneras stråken för 10-års regn med 10 min varaktighet vilket motsvarar ett regn på ca 17,5 mm enligt p110)



Figur 11) Exempel på infiltrationsstråk för avvattning av parkering respektive gata. Bilder hämtade från Svenskt vatten P105.

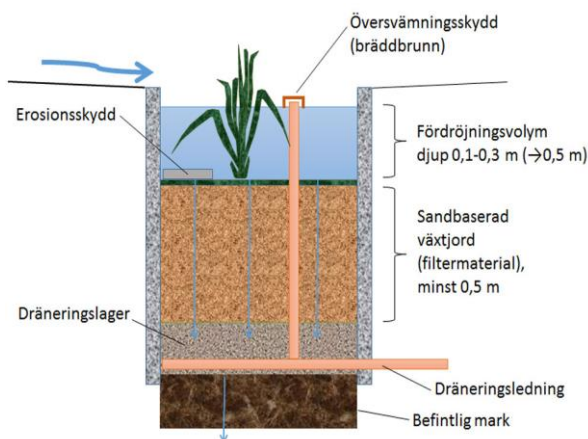
## 5.2.2 VÄXTBÄDDAR

Växtbäddar (också kallade biofilter eller regnrabatter) är nedsänkta planteringsytor dit dagvattnet leds och passerar ett filtrerande växtmaterial. Dagvattnet kan liksom i ett infiltrationsstråk både fördröjas i den nedsänkta yta som bildas, samt renas genom infiltrationen. Växtbäddar kan användas i de flesta miljöer så som bostadsgårdar och parkeringar, eller i gatusektioner och kan utformas på många olika sätt (figur 12).



Figur 12) Exempel på växtbäddar för omhändertagande av dagvatten i gatumiljö. Bilder hämtade från dagvattenguiden.se.

I botten av växtbädden behövs ett lager makadam och ovan det ett lagom genomsläppligt filtermaterial se figur 13. Filtermaterialet ska ha ett djup på minst 0,5 m och kan exempelvis bestå av enkla jord/sandblandningar med mindre andel lera. Även träd kan planteras i växtbädden. På grund av de dåliga infiltrationsmöjligheterna i planområdet placeras en dräneringsledning i botten för avledning av överskottsvatten. Dagvattnet kan ledas in till växtbädden via ytavrinning, sandfång eller via olika typer av brunnsting.



Figur 13) Principskiss över växtbädd. Bild hämtad från Stockholm vatten och avfall, 2018.

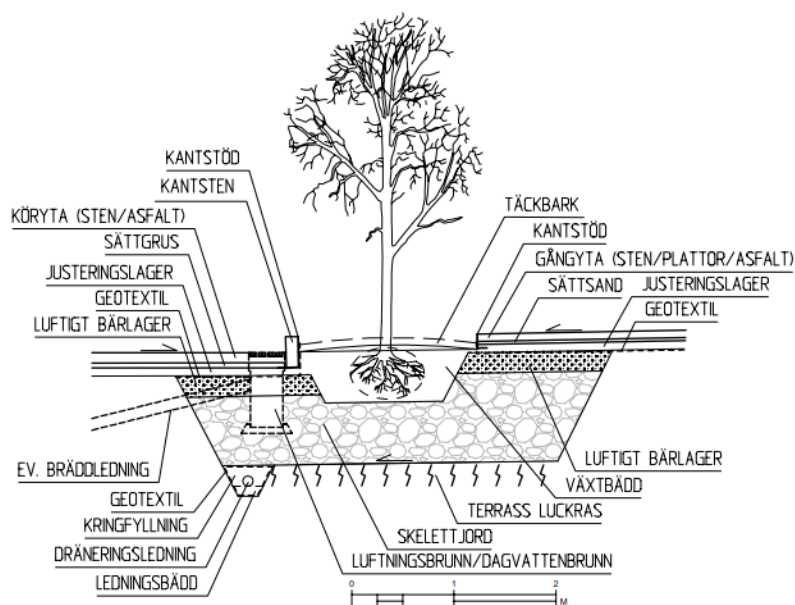
Växtbäddar har en god reningskapacitet där partikelbundna föroreningar kan reduceras upp till 80-90 %. Även avskiljning av lösta föroreningar kan ske i växtbäddar.

En tumregel är att växtbäddens yta minst ska motsvara fem procent av aktuell avrinningsyta (Stockholm vatten och avfall, 2018).

### 5.2.3 SKELETTJORD

I de fall där träd förekommer kan skelettjordar brukas. Skelettjordar skapar bra förutsättningar för trädens tillväxt och överlevnad i trånga miljöer, samtidigt som det ger fördröjning och rening av dagvattnet. Skelettjordar kan nyttjas då gatan utformas med kantsten eftersom dagvattnet då kan ledas in till skelettjorden via dagvatten- eller rännstensbrunnar och dräneringsledningar.

Skelettjordar byggs ofta upp genom att en utschaktad grop fylls med grov makadam som jord sedan vattnas ned i. Överst läggs ett luftigt bärlager om ca 20 cm. I botten av skelettjorden placeras en dräneringsledning för att förhindra att vatten blir stående en längre tid. Om dräneringsledningen placeras en bit över skelettjordens botten skapas ett sedimentationsmagasin. I figur 14 nedan ses ett exempel på typsektion av växtbädd med skelettjord i gatumiljö.



Figur 14) Typsektion över träd med skelettjord vid körbana. Sektion upprättat av Tyréns.

Ytbehovet för skelettjord vid ett djup av 1m beräknas till omkring 6-12 % av den hårdgjorda avrinningsytan för ett regn på 20mm.

#### 5.2.4 GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING

För att reducera avrinningen från täta asfaltsytor kan genomsläppliga material utnyttjas. På parkeringar kan exempelvis hålad marksten eller rasterytor användas där dagvattnet kan infiltrera ned till en vattengenomsläpplig överbyggnad. På grund av att marken har dålig infiltrationskapacitet kan överbyggnaden dock förses med dränledningar som avleder överskottsvatten.

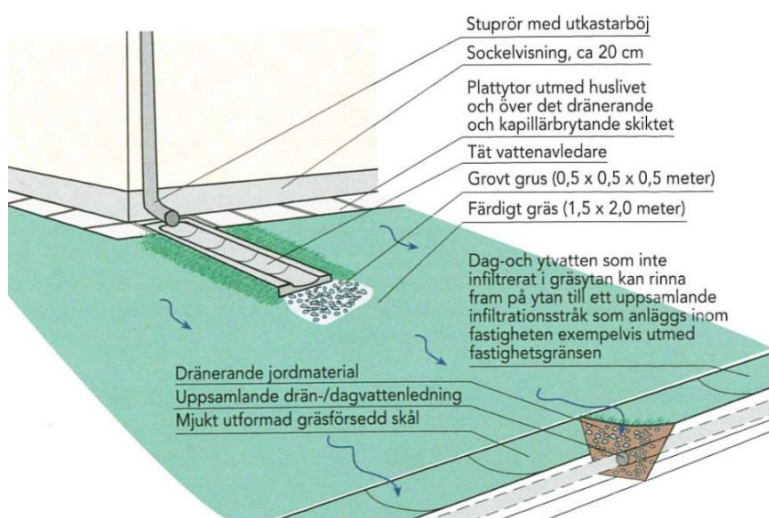


Figur 15) Genomsläpplig beläggning på parkeringsyta. Bild hämtad från Stockholm vatten och avfall.

### 5.2.5 TAKAVVATTNING

Takvattnet från fastigheter kan ledas via stuprör med utkastare till grönytor istället för att direkt kopplas till dagvattenledning. För att hindra att takvatten och ytvatten rinner in mot byggnader måste marken lutas ut från fasaden. Närmast byggnader rekommenderas en lutning av 1:20 (Svenskt vatten p105). Plattsättning (ränndalar) under stupröret hjälper till att avleda takvattnet från fasad.

Grönytan bör i sin tur luta mot exempelvis ett uppsamlade dräneringsstråk eller växtbädd så att överskottsvatten som inte infiltreras kan avledas (se figur 16).



Figur 16) Principskiss där tak och ytvattnet leds ut över marken. Det vatten som inte infiltrerar kan avledas mot ett uppsamlade dräneringsstråk. (Svenskt vatten p105)

Trots att lerjordar, vilka dominerar i planområdet, har låg infiltrationshastighet kan en viss kapacitet byggas upp i de övre marklagren (Svenskt vatten p105). Infiltration i områden med täta lerjordar motverkar även uttorkning av leran och motverkar risken för sättningar.

Perkolationsmagasin i form av kassetter eller stenkistor kan även användas för uppsamling av takvattnet. Perkolationsmagasin utjämnar flöden och hjälper till att hålla grundvattenytan uppe i sättningsbenägna jordar. I lerjordar går dock perkolationen mycket långsamt, och magasinerna kommer stå fulla under en längre tid. Magasinen i lerjordar behöver därför kompletteras med en strypt tömningsanordning i botten på magasinet som ansluter till dagvattennätet. Eftersom perkolationsmagasin är svåra att rensa behövs ett filter i intaget till magasinet.

### 5.3 PRINCIPLÖSNING

En principskiss över dagvattenhanteringen i planområdet utifrån ovan dagvattenlösningar kan ses i figur 17. Det har gjorts flera förslag på utformning av området, och skissen visar principer som anpassas efter den utformning som väljs.



Figur 17) Principskiss över dagvattenhantering inom planområdet.

#### 5.3.1 KVARTERSMARK

För att utjämna flödena och på så sätt minska belastningen på Storån bör takvattnet från byggnaderna avledas mot växtbäddar med eller utan träd, eller dräneringsstråk som även gårdens övriga hårdgjorda ytor kan ledas till. Om större grönytor finns tillhanda kan takvattnet även ledas dit, grönytan bör då kompletteras med en kupolbrunn eller lutas mot dräneringsstråk. Avledning görs med hjälp av markrännor eller rännalar. I de fall avledning mot växtbäddar eller grönytor inte är möjligt, kan takavattningen istället ske till underjordiska kassetmagasin eller stenkistor. Dessa behöver förses med utlopp och anslutning till dagvattenledning. Takvattnet från de hus som ligger i närhet av befintligt dike genom planområdet kan med fördel avledas mot detta.

Parkeringsytorna föreslås avvattnas mot närliggande infiltrationsstråk (se Figur 11) för att möjliggöra rening och utjämning av dagvattnet. Vid grönområden längs med gång- och cykelstråk kan svackdiken anläggas vilka samlar upp och avleder tak- och ytvatten.

Växtbäddar och infiltrationsstråk förses med dräneringsledning i botten, som ansluts till dagvattenledning med utlopp i Storån eller befintligt dike genom området.

Flödesvägar på innergårdarna säkras i första hand så att instängda områden inte bildas. Om en sådan höjdsättning inte är möjlig ska i andra hand avledning ske mot lågpunkter där bräddmöjligheter finns till dagvattennätet.

#### 5.3.2 ALLMÄNNA YTOR

Skepparvägen är svagt bomberad och avvattnas idag åt diken och grönytor. Om vägen breddas eller om grönytor längs vägen försvinner efter exploateringen behöver dessa ersättas av öppna diken, alternativt krossdiken, med erforderlig kapacitet. Avledningsvägar från vägdikena behöver även ses över så att inte vatten blir stående och risk för översvämningar uppstår.

Viss andel av Skepparvägens vägdagvatten ansluter troligtvis till det dike som går genom planområdet idag. Diket kan förbli och integreras i utformningen av planområdet, och har då möjlighet att avleda dagvatten även från intilliggande kvartersmark. Ett öppet dagvattenstråk har god flödeskapacitet och kan bidra till grönska och biologisk mångfald i bostadsområdet.

### 5.3.3 LEDNINGAR OCH UTLOPP

Inget underlag på befintligt dagvattensystem finns i området. Under platsbesöket kunde det konstateras att det bör finnas minst ett utlopp i området som diket är påkopplat till, detta kunde dock inte kartläggas. Om befintliga utlopp förekommer så bör deras skick och kapacitet kontrolleras för att kunna nyttjas i planområdets dagvattenhantering.

Eftersom infiltrationen i området bedöms som låg kommer dagvattenlösningarna inom kvartersmark behöva anslutas till ett internt dagvattenledningsnät. Ledningsnätet ansluts med utlopp till diket genom planområdet, alternativt med utlopp direkt till Storån. Området planeras inte ingå i verksamhetsområde för dagvatten och ledningsdragning genom allmän platsmark söder om kvartersmarken kan därför bli aktuellt. Antal utlopp och ledningsdragning utreds vidare vid projektering av området.

### 5.3.4 HÖJDSÄTTNING

Höjdsättningen av området ska utföras så att dagvattnet avleds på ett säkert sätt och att inga instängda ytor dit dagvatten ansamlas vid större skyfall bildas. Bebyggelsen skyddas från ytligt förekommande dagvatten genom att marken lutar från fastigheter ned mot förbindelsepunkt för dagvattnet. Gator ska ligga lägre än fastighetsmark, så att vatten vid extrema regn kan rinna av ytledes utan att skada byggnader och fast egendom.

Vid eventuella innergårdar där risk för att instängda ytor bildas, är det viktigt att kontrollera avrinningsvägar. Om det inte är möjligt med en höjdsättning där hela ytan kan ges fall ut mot Storån, behövs som sekundärt alternativt istället en eller flera lågpunkter på gården dit vattnet kan avledas vid kraftiga skyfall. Lågpunkterna placeras på erforderligt avstånd från närmsta byggnader så att vattnet kan stiga utan att risk för översvämningar uppstår. Eftersom marken i området inte är genomsläpplig behöver eventuella lågpunkter anslutas till dagvattennätet.

Idag lutar marken i planområdet från norr ned mot Storån i söder. Vid markhöjningar inom området bör marklutningen åt söder ändå kvarstå, eftersom det underlättar avrinningen av dagvattnet mot recipienten och att få fall på dagvattenanordningarna.

## 5.4 REKOMMENDATIONER

För att på lång sikt säkerställa en hållbar dagvattenhantering i området kan vissa funktionskrav tydligt skrivas in i plankartan. Till exempel kan funktionskrav formuleras som en planbestämmelse gällande "minsta andel infiltrationsyta" eller "maximal hårdgörningsgrad". Alternativt kan planbeskrivningen redogöra för att dagvatten från hårdgjorda ytor ska avledas ovan mark ut över infiltrationsytor där vattnet ges möjlighet att fördröjas innan det leds vidare till recipienten.

## 6 EFFEKTER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

### 6.1 FLÖDEN OCH DAGVATTENSYSTEM

Utan några åtgärder kommer flödet vid det dimensionerande regnet (med klimatfaktor) öka med 120% efter exploatering, detta till följd av den större andelen hårdgjorda ytor i området. Med föreslagna dagvattenlösningar fördröjs och utjämnas dagvattnet lokalt, och höga flödestoppar motverkas. Med rätt höjdsättning kan överskottsvatten vid skyfall ledas ytligt mot recipienten.

I tabell 4 visas uppkomna flöden vid ett 10-årsregn då markanvändning för flerbostadshus med LOD- åtgärder används. Flödena jämförs med dimensionerade flöden för befintlig mark och framtida mark utan några åtgärder vidtagna, enligt tabell 1 kap 4.2.

Tabell 4) Flöden vid ett 10 års regn för befintlig mark, samt framtida mark utan, respektive med, LOD-åtgärder.

| Markanvändning               | Area | Red Area | Q <sub>10</sub> (l/s) |
|------------------------------|------|----------|-----------------------|
| Befintlig mark               | 2,8  | 0,78     | 160                   |
| Framtida utan LOD (inkl. kf) | 2,8  | 1,2      | 350                   |
| Framtida med LOD (inkl. kf)  | 2,8  | 0,98     | 170                   |

Det kan ses att med trög dagvattenhantering och LOD-lösningar kan ökade flöden vid en exploatering nästan helt motverkas. Då det inte finns något krav på specifik avtappning till Storån, samt att inget dagvattensystem nedströms planområdet belastas, bedöms föreslagna dagvattenanordningar vara tillräckliga för en hållbar dagvattenhantering och en samlad fördröjning inom planområdet inte vara nödvändig.

### 6.2 FÖRORENINGAR

Genom föreslagen dagvattenlösning med avledning via diken och infiltrationsanläggningar kan en föroreningsreduktion ske innan utsläpp till Storån. Tabell 5 nedan visas hur stor reningskapacitet olika anläggningar har. Reningseffekterna i tabellen är generella, i verkligheten förekommer stora variationer inom respektive reningsanläggning. Variationerna är bland annat beroende på anläggningens utformning och hur förorenat inkommande vatten är. Värdena och följande beräkningar ska därför ses som vägledande och inte exakta.

Tabell 5) Reningskapacitet i olika dagvattenanläggningar. Källa StormTac, 2018.

|                                       | P    | N    | Pb | Cu   | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg  | SS | Olja | PAH16 | BaP |
|---------------------------------------|------|------|----|------|----|----|----|----|-----|----|------|-------|-----|
| Dike öppet/vägdike                    | 30   | 20   | 40 | 20   | 55 | 35 | 35 | 50 | 10  | 65 | 85   | 15    | 15  |
| Infiltrationsstråk, makadamfyllt dike | 60   | 55   | 80 | 65   | 85 | 85 | 55 | 65 | 45  | 80 | 90   | 60    | 60  |
| Biofilter                             | 65   | 40   | 80 | 65   | 85 | 85 | 55 | 75 | 80  | 80 | 70   | 85    | 85  |
| Skelettjordar                         | 55   | 55   | 75 | 75   | 80 | 65 | 70 | 65 | 50  | 90 | 85   | 75    | 75  |
| Grönt Tak*                            | -220 | -120 | 65 | -100 | 20 | 20 | 25 | 35 | -35 | 90 | 0    | -332  | 0   |

\*Läckage av näringsämnen kan ske i tak om de gödslas. Läckaget är tillfälligt om gödsling uteblir.

Det finns även schablonhalter gällande markanvändning för flerfamiljshus med LOD-åtgärder. Schablonhalterna är baserade på långvariga provtagningar, och ger därför en översiktlig uppskattning om hur mycket dagvattnet kan renas genom att LOD-åtgärder så som infiltration och ytlig avrinning väljs i området.

I tabell 6 och 7 nedan redovisas föroreningsberäkningar för flerfamiljshusområde där gatuavvattning sker till skelettjordar och dagvatten på kvartersmark hanteras lokalt. Värdena jämförs med belastningen från flerfamiljshusområde utan rening av dagvattnet i enlighet med tabell 2 och 3, kap 4.3.

*Tabell 6) Beräknade föroreningshalter( $\mu\text{l}$ ) i dagvattnet efter exploatering utan åtgärder, samt efter exploatering med LOD. Föroreningshalterna jämför med riktvärdet 1M.*

|                             | <i>Framtida<br/>mark utan<br/>åtgärder<br/>(<math>\mu\text{l}</math>)</i> | <i>Framtida<br/>mark lod/<br/>skelettjord<br/>(<math>\mu\text{l}</math>)</i> | <i>Riktvärde<br/>1 M</i> |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Näringsämnen</b>         |                                                                           |                                                                              |                          |
| Fosfor                      | 230                                                                       | 98                                                                           | 160                      |
| Kväve                       | 1600                                                                      | 1400                                                                         | 2000                     |
| <b>Tungmetaller</b>         |                                                                           |                                                                              |                          |
| Bly                         | 11                                                                        | 2,2                                                                          | 8                        |
| Koppar                      | 25                                                                        | 12                                                                           | 18                       |
| Zink                        | 74                                                                        | 21                                                                           | 75                       |
| Kadmium                     | 0,51                                                                      | 0,13                                                                         | 0,4                      |
| Krom                        | 9,3                                                                       | 3,6                                                                          | 10                       |
| Nickel                      | 7,5                                                                       | 3,8                                                                          | 15                       |
| Kvicksilver                 | 0,03                                                                      | 0,041                                                                        | 0,03                     |
| <b>Oljeprodukter</b>        |                                                                           |                                                                              |                          |
| Olja                        | 610                                                                       | 270                                                                          | 400                      |
| PAH16                       | 0,42                                                                      | 0,14                                                                         | -                        |
| Benso(a)pyren               | 0,035                                                                     | 0,0073                                                                       | 0,03                     |
| <b>Suspenderad Substans</b> | 56000                                                                     | 21000                                                                        | 40000                    |

Tabell 7) Masstransport av föroreningar (kg/år) efter exploatering utan åtgärder, samt efter exploatering med LOD.

|                             | <i>Framtida mark<br/>utan<br/>åtgärder (kg/år)</i> | <i>Framtida mark lod/<br/>skelettjord<br/>(kg/år)</i> |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Näringsämnen</b>         |                                                    |                                                       |
| Fosfor                      | 2,5                                                | 0,75                                                  |
| Kväve                       | 17                                                 | 11                                                    |
| <b>Tungmetaller</b>         |                                                    |                                                       |
| Bly                         | 0,11                                               | 0,017                                                 |
| Koppar                      | 0,26                                               | 0,089                                                 |
| Zink                        | 0,79                                               | 0,16                                                  |
| Kadmium                     | 0,0055                                             | 0,00099                                               |
| Krom                        | 0,10                                               | 0,028                                                 |
| Nickel                      | 0,081                                              | 0,029                                                 |
| Kvicksilver                 | 0,00032                                            | 0,00032                                               |
| <b>Oljeprodukter</b>        |                                                    |                                                       |
| Olja                        | 6,5                                                | 2,1                                                   |
| PAH16                       | 0,0045                                             | 0,0011                                                |
| BaP                         | 0,00038                                            | 0,000056                                              |
| <b>Suspenderad Substans</b> | 610                                                | 160                                                   |

Beräkningarna ska ses som översiktliga, men påvisar att med lokal omhändertagning av dagvattnet kommer föroreningstransporten till recipienten reduceras. Även jämfört med dagens markanvändning bör en minskning av föroreningstransporten till recipienten ske (se tabell 2 och 3, kap 4.3).

### 6.3 MILJÖKVALITETSNORMER

Storån har problem med övergödning och dess ekologiska status klassas som måttlig med kvalitetskravet att uppnå god ekologisk status till år 2027 (se kap 3.2). Den kvalitetsfaktor som finns klassad och kan påverkas av exploateringen är halten fosfor. Fosforhalterna i dagvatten ökar ofta med förtätad bebyggelse och ökad trafikintensitet. Eftersom övergödning främst orsakas av hög fosforbelastning är det relevant att minska tillförseln till vattendrag.

En exploatering i planområdet medför enligt beräkningarna att fosfortransporten från området ökar med ca 212% (se tabell 3, kap 4.3) om inga reningsåtgärder vidtas. I beräkningarna ovan visas att det är möjligt att med rätt dagvattenhantering istället minska områdets bidrag av fosfor till recipienten (0,75 kg/år i tabell 6 jämfört med 0,78 kg/år för den befintlig mark i tabell 3). I jämförelse med den totala fosfortransporten från Storåns avrinningsområde är planområdets bidrag mycket begränsad. Dock ger många små förändringar i ett stort område effekt och ökade utsläppsnivåer bör inte tillåtas.

Sammantaget kan det konstateras att eftersom exploateringen inte kommer leda till ökad belastning av fosfor i Storån så motverkas inte möjligheterna för recipienten att uppnå god ekologisk status år 2021.

Inte heller sand- och grusförekomsten (WA11284955) bedöms påverkas då området utgörs av lerjordar med låg genomsläpplighet. Infiltrerande dagvatten bedöms bli mycket lågt och därmed ha försumbar påverkan på grundvattenförekomstens kemiska och kvantitativa status. Området avses vidare saneras på markföroreningar som överskrider gränsvärden innan byggnation.

## 7 SLUTSATSER

- Flödena efter exploatering av planområdet ökar med ca 120 % om inga fördröjande åtgärder vidtas. Även föroreningshalter i dagvattnet ökar efter exploatering. Rening av dagvattnet bör därför eftersträvas.
- Infiltrationsmöjligheterna i området är begränsade eftersom marken består av lerjordar. Dagvattenanordningar förses därför med dräneringsledningar kopplade till ledningsnät för att inte vatten ska bli stående.
- Storåns ekologiska status bedöms idag som måttlig på grund av övergödning, och fosforhalterna behöver därför minskas i Storån. Planområdet bedöms inte försämra möjligheterna att uppnå god status i Storån.
- Föreslagen lösning bygger på trög dagvattenhantering med dräneringsstråk, svackdiken och växtbäddar. På så sätt uppstår flödesutjämning av dagvattnet innan utsläpp till recipient.
- Föroreningsberäkningar påvisar att med föreslagna åtgärder kan föroreningshalter i dagvattnet reduceras och bedöms understiga relevanta riktvärden för samtliga parametrar.
- Höjdsättning av planområdet ska säkerställa bebyggelsen mot översvämningar genom att ytliga avrinningsvägar mot recipienten skapas. Även efter eventuella marknivåhöjningar bör därför marknivåerna luta mot Storån i söder eller mot befintligt dike genom området. På så sätt är det även enklare att få självfall på dagvattenssystemet.

## 8 UNDERLAG & REFERENSER

### Underlag

Renall AB, Miljöteknisk markundersökning av tidigare bostadstomt på fastigheten Söderköping 2:69, daterad 20160921.

Renall AB, Miljöteknisk markundersökning av kolonilottsområde på del av fastigheten Söderköping 2:68, daterad 20160921.

Renall AB, Miljöteknisk markundersökning av tidigare f.d. handelsträdgård på fastigheten Söderköping 2:42, daterad 20161011.

Ramböll, PM Geoteknik, daterad 20160922.

ÅF, Geoteknisk utredning för planerat bostadsområde i Söderköping, daterad 20181009.

Skyfallsmodellering av Söderköping -underlag till FÖP, 20160919, Tyréns.

VA-policy, Söderköpings kommun, 2012-10-17

### Referenser

Länsstyrelsen Östergötland, Fysisk planering längs Östersjökusten med hänsyn till risken för översvämning, 2021.

Folkbladet, När Storån svämmade över, Jonasson, K, 2016.  
(<http://www.folkbladet.se/nyheter/soderkoping/nar-storan-svammade-over-om4034545.aspx>) besökt 2024-01-23.

Svenskt vattens publikationer P105 och P110.

VISS, Länsstyrelserna Vatteninformationssystem, information hämtad 20180915.

Stockholm vatten och avfall; infiltrationsstråk, växtbäddar och skelettjord. Information hämtad 20181010.  
[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infistrak\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infistrak_h.pdf)  
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>  
[http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf)

SMHI, modelldata per område (<http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>) information hämtad 20180915.

SMHI, Normal uppmätt årsnederbörd (<https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord/normal-uppmatt-arsnederbord-medelvarde-1961-1990-1.4160>) information hämtad 20180915.

SMHI och Naturvårdsverket, Framtidens havsnivåer, Fakta om klimatförändring., 2014.

SMHI, Klimatet då och nu, 2021. (<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/laget-i-sveriges-sjoar-och-vattendrag/maj-2021-kraftigt-regn-orsakade-oversvamningar-och-hoga-floden-1.171806>) besökt 2024-01-23.

Stormtac.com, dagvattenanläggningars reningseffektivitet, hämtat 20181110.

SGU, Jordartskarta, information hämtad 20180905.

## BILAGOR

BILAGA 1 -Principskiss dagvattenhantering

BILAGA 2 - Flödesberäkningar

# BILAGA 1 PRINCIPSKISS



# BILAGA 2 – FLÖDESBERÄKNINGAR

## 1.1 Indata

### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\varphi_v$  och area per markanvändning (ha).

| Markanvändning                                                | $\varphi_v$ | $\varphi$ | A1<br>Befintlig markanvändning | A2<br>Framtida markanvändning | A3<br>Framtida skelettjord/LOD |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Väg 1 (Skepparvägen)                                          | 0.85        | 0.80      | 0.090                          | 0                             | 0                              |
| Parkering                                                     | 0.85        | 0.80      | 0.31                           | 0                             | 0                              |
| Koloniområde                                                  | 0.20        | 0.15      | 0.14                           | 0                             | 0                              |
| Parkmark                                                      | 0.18        | 0.10      | 1.4                            | 0                             | 0                              |
| Takyta                                                        | 0.90        | 0.90      | 0.20                           | 0                             | 0                              |
| Egen 1 (Grusväg)                                              | 0.50        | 0.50      | 0.15                           | 0                             | 0                              |
| Gräsyta                                                       | 0.10        | 0.10      | 0.51                           | 0                             | 0                              |
| Väg 2                                                         | 0.85        | 0.80      | 0                              | 0.20                          | 0.20                           |
| Flerfamiljshusområde                                          | 0.45        | 0.40      | 0                              | 2.4                           | 0                              |
| Gång & cykelväg                                               | 0.50        | 0.50      | 0                              | 0.23                          | 0.23                           |
| Flerfamiljshus med gatutråd och skelettjord med LOD i kvarter | 0.22        | 0.30      | 0                              | 0                             | 2.4                            |

|                                    |  |  |      |     |      |
|------------------------------------|--|--|------|-----|------|
| Reducerad dim. area ( $ha_{red}$ ) |  |  | 0.78 | 1.2 | 0.98 |
|------------------------------------|--|--|------|-----|------|

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

|                      |       | A1<br>Befintlig markanvändning | A2<br>Framtida markanvändning | A3<br>Framtida skelettjord/LOD |
|----------------------|-------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Klimatfaktor         | $f_c$ | 1.00                           | 1.25                          | 1.25                           |
| Rinnsträcka          | m     | 195                            | 180                           | 195                            |
| Rinnhastighet        | m/s   | 0.26                           | 1.3                           | 0.15                           |
| Dim. regnvaraktighet | min   | 12                             | 10                            | 22                             |

## 1.2 Utdata

Flöden

|                          |          | A1<br>Befintlig markanvändning | A2<br>Framtida markanvändning | A3<br>Framtida skelettjord/LOD |
|--------------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Tot. avrinning, årsmedel | $m^3/år$ | 8300                           | 11000                         | 7600                           |
| Tot. avrinning, årsmedel | l/s      | 0.26                           | 0.34                          | 0.24                           |
| Medelavrinning           | l/s      | 2.4                            | 3.7                           | 3.0                            |
| Dim. flöde               | l/s      | 160                            | 350                           | 170                            |