

Rapport

# UTREDNING DIKE OCH DAGVATTEN FÖR ODLAREN 1:93 M.FL.



Slutrapport

2023-06-01

REV 1 2023-07-06

**Uppdrag:** 330035 Odlarplanerna Eskilstuna  
**Titel på rapport:** Dagvattenutredning för Odlaren 1:93 m.fl.  
**Status:** Slutrapport  
**Datum:** 2023-06-01

**Medverkande**

**Beställare:** Eskilstuna kommun, planenheten  
**Kontaktperson:** Casper Gradert, Chaima Zidane  
**Konsult:** Per Domstad, Sara Johansson  
**Uppdragsansvarig:** Sara Johansson  
**Kvalitetsgranskare:** Hanna Vallin

**Revideringar**

**Revideringsdatum:** 2023-07-06  
**Version:** 1  
**Initialer** SJ

## Sammanfattning

Tyréns har fått i uppdrag att förtydliga dagvattenhanteringen för de två detaljplanerna Odlarvallen 5 m.fl. och Odlaren 1:93 m.fl., sydöst om centrala Eskilstuna. Detta PM fokuserar främst på dagvattenhantering vid Odlaren 1:93. I utredningen ingår också att bedöma kapacitet i befintligt dike som avvattnar de båda detaljplanerna.

Södra delen av planområdet är kuperat. Inom området finns tre våtmarksområden som planeras bevaras efter exploatering enligt tidigare utredningar. Jordarterna i södra delen består till stor del av moränjordar med hög genomsläpplighet. Norr om diket är området mer flackt och utgörs av lerjordar. Diket genom området avleds mot väster med utlopp i Eskilstunaån.

Området planeras ingå i ett verksamhetsområde för dagvatten. För att inte öka belastningen på trumman under järnvägen ska dagvattenflöden upp till 50-års återkomsttid inte öka från området. Även mindre flöden rekommenderas fördröjas för att efterlikna en naturlig avrinning från området och på så sätt inte påverka torrlägningsföretaget.

Fördröjningsvolymen för kvarters- och allmän platsmark inom Odlarplanen 1:93, uppgår till ca 285 m<sup>3</sup> för exploateringen på södra sidan av diket, samt ca 40 m<sup>3</sup> för norra sidan av diket vid ett 50-årsregn om dagvattnet fördröjs till befintligt flöde.

För att fördröja och rena dagvattnet från kvarters-, och allmän platsmark föreslås dagvattnet avledas till en torrdamm som placeras i naturområdet väster om kvartersgränsen. Dagvattenledningar med servisanslutning anläggs i gatan med fall åt torrdammen. VA-huvudmannen ansvarar för torrdammen och ledningsnät i gatan.

Kvartersmarken ska höjdsättas med lutning mot gata och mot våtmarksområdena som fungerar som lågpunkter vid skyfall. Rent dagvatten från tak och grönytor från närliggande tomter kan avledas mot våtmarksområdena. Gatan ska lutas mot torrdammen för att fungera som yttlig avrinningsväg.

Befintliga trummor i diket under Fasanvägen och nedströms planområdet behöver dimensioneras upp till 1000 mm för att ett 50-årsregn ska kunna avledas utan dämmande sektioner.

Med föreslagna åtgärder bedöms inte exploateringen av Odlaren 1:93 påverka förutsättningarna att uppnå MKN i Eskilstunaån.

## Innehållsförteckning

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Bakgrund och syfte .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| 1.1 Omfattning .....   | 6         |
| 1.2 Avgränsningar.....   | 7         |
| 1.3 Underlag .....   | 7         |
| <b>2 Planerad exploatering .....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>3 Förutsättningar för dagvattenhantering.....</b>               | <b>9</b>  |
| 3.1 Topografi och avvattning.....                                  | 9         |
| 3.2 Befintligt VA .....  | 11        |
| 3.3 Geotekniska förhållanden .....                                 | 12        |
| 3.4 Recipient och MKN .....  | 14        |
| <b>4 Dagvattenpolicy .....</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>5 Kapacitetsbedömning befintligt dike .....</b>                 | <b>16</b> |
| <b>6 Flödes- och volymeräkningar .....</b>                         | <b>19</b> |
| 6.1 Beräkningsförutsättningar .....                                | 19        |
| 6.2 Flöden Odlaren 1:93 .....                                      | 20        |
| 6.3 Fördröjningsvolym Odlaren 1:93 .....                           | 21        |
| 6.3.1 Volym för lokalt omhändertagande på kvartersmark .....       | 23        |
| <b>7 Föroreningsberäkningar Odlaren 1:93.....</b>                  | <b>23</b> |
| <b>8 Principlösning för dagvatten- och skyfallshantering .....</b> | <b>25</b> |
| 8.1 Dammanläggning.....  | 26        |
| 8.2 VA-ledningar .....   | 29        |
| 8.3 Dagvattenhantering på kvartersmark .....                       | 29        |
| 8.3.1 Allmänna principer .....                                     | 29        |
| 8.3.2 Kvartersmark norr om befintligt dike.....                    | 31        |
| 8.3.3 Kvartersmark söder om befintligt dike .....                  | 31        |
| <b>9 Höjdsättning och skyfallshantering .....</b>                  | <b>31</b> |
| <b>10 Effekter av föreslagen dagvattenlösning .....</b>            | <b>33</b> |

**11 Tillstånd och anmälan ..... 34**

**12 Slutsatser och rekommendationer ..... 35**

**13 Referenser ..... 37**

BILAGA 1 Kostnadsbedömning

BILAGA 2 Beräkningsexempel magasinsvolym

# 1 Bakgrund och syfte

Eskilstuna kommun arbetar med framtagandet av nya detaljplaner för fastigheterna Odlarvallen 5 m.fl. och Odlaren 1:93, belägna sydöst om Eskilstuna stadskärna. Detaljplanerna syftar till att möjliggöra byggnation av bostäder i form av enbostadshus.

Områdets förutsättningar för dagvattenhantering och VA har tidigare utretts och båda detaljplanerna har varit ute på samråd. Tyréns har fått i uppdrag att förtydliga och utreda dagvattenhanteringen inom planområdet vidare efter synpunkter som inkommit vid samrådet.

Syftet med utredningen är att redogöra för förutsättningar för dagvattenhanteringen och ta fram en samlad principlösning. Kapacitet och förutsättningar för dagvattenavledning i diket som går genom området ska även utredas.

## 1.1 Omfattning

Detta PM omfattar främst dagvattenhantering för detaljplanen Odlaren 1:93 m.fl., samt utredning kring kapacitet av befintligt dike. Områdesbeskrivning och redogörelse för förutsättningar omfattar dock båda detaljplaneområdena. I utredningen ingår följande moment:

- Flödesberäkningar och volymlösningar för 20 respektive 50-årsregn före och efter exploatering. Separata beräkningar görs för allmän platsmark och kvartermark. Utredningen behöver klargöra att utflödet av dagvatten från planområdena inte ökar samt att trumman i banvallen, inklusive järnvägsanläggningen i stort, inte påverkas av föreslagna exploatering.
- Föroreningsberäkningar före och efter exploatering. Diskussion kring behov av rening och påverkan på MKN.
- Redovisning av dagvattenlösning som utgår från kommunens riktlinjer och fördröjningskrav. Ytbehov och volymer ska framgå för dagvattenanläggning.
- Skiss över principlösning för dagvattenhantering med lokalisering av dagvattenanläggning och avvattningspilar.
- Skyfallshantering för att inte skador på byggnader ska uppstå.
- Översiktlig kostnadsberäkning av anläggande och drift av föreslagna alternativ.

- Kontroll av höjdsättning och dagvattenhantering utifrån framtagna vägprojektering.
- Inmätning och kapacitetberäkningar av befintligt dike och trummor vid diket. Utredningen ska föreslå åtgärder på diket, om det krävs, för att det ska fungera optimalt.

## 1.2 Avgränsningar

Det befintliga diket genom planområdet ingår idag i ett torrlägningsföretag. Hantering av torrlägningsföretaget inkluderas inte i denna utredning.

## 1.3 Underlag

Följande material och utredningar har erhållits från Eskilstuna kommun:

- Dagvattenplan och dagvattenpolicy för Eskilstuna kommun (2020)
- Grundkarta och höjder i DWG-format
- *Dagvattenutredning för DP Odlarvallen 5, Odlaren 1:93 m.fl., (del 1) WRS, 2021-05-03.*
- *VA och dagvattenutredning för DP Odlarvallen 5, Odlaren 1:93 m.fl. del 2 och 3, WRS, 2022-01-28*
- *Utredning av våtmarker vid Odlaren 1:95 och 1:96, WRS, 2022-01-19*
- Skissförslag för exploatering, Eskilstuna kommun (2022)
- *PM Geoteknik – Översiktlig stabilitetsberäkning för planerade tomter, för del av Odlaren 1:93 och del av Odlarvallen 8, ÄC-konsult AB, 2023-02-13, reviderad 2023-03-23.*
- *Utlåtande – Översiktlig markundersökning för grundläggning av flera enbostadshus, ÄC-konsult AB, 2023-01-02.*

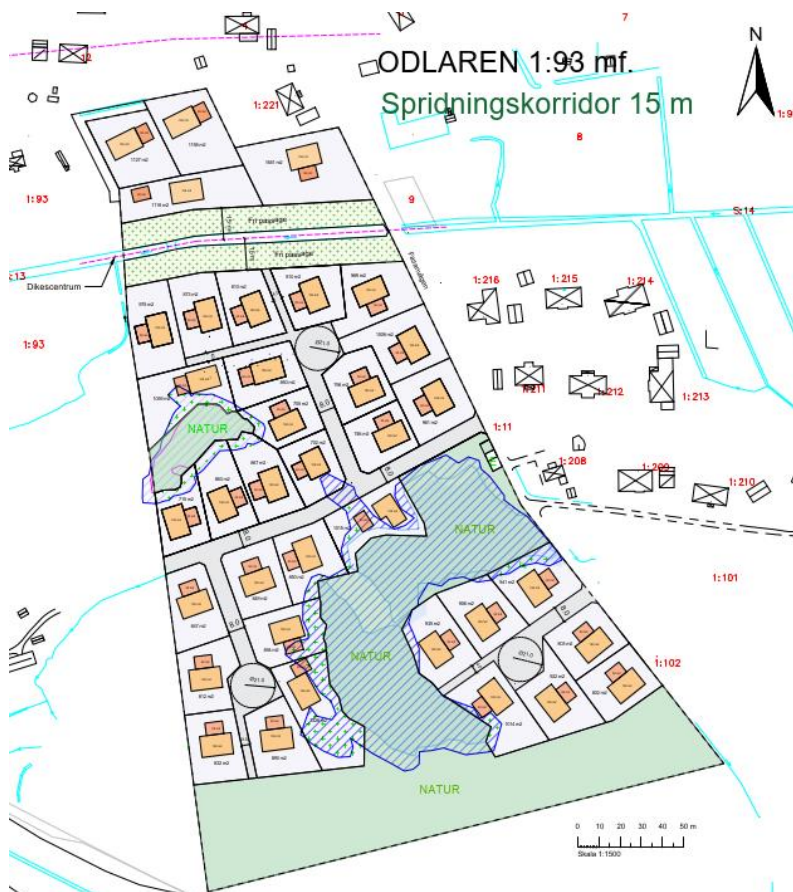
## 2 Planerad exploatering

Planområdet (avser båda detaljplaneområdena) upptar totalt en yta om cirka 10,2 hektar och utgörs idag mestadels av skogsmark, åker, betesmark och en grusyta.

Odlarvallen 5 m.fl. planeras att bebyggas med radhus, och Odlaren 1:93 m.fl. med småhusbyggelse. Förslag på utformning av områdena redovisas i Figur 1 och Figur 2 nedan.



Figur 1. Situationsplan för Odlarvallen 5 m.fl. (Eskilstuna kommun 2020)



Figur 2. Situationsplan för Odlaren 1:93 m.fl. (Eskilstuna kommun 2022).



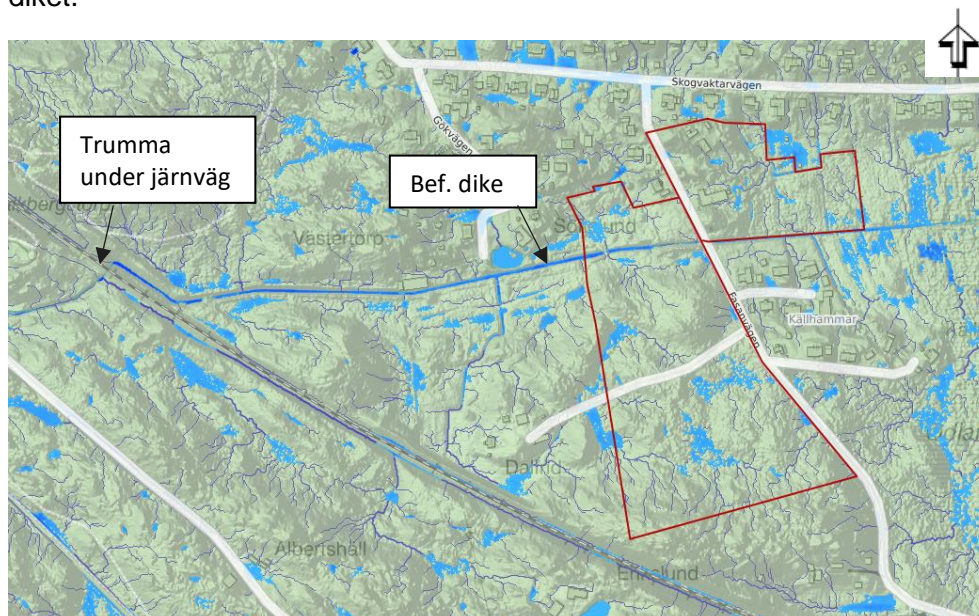
### 3 Förutsättningar för dagvattenhantering

I detta PM beskrivs de mest relevanta förutsättningarna för dagvattenhantering då dessa ger en bakgrund till föreslagna dagvattenlösningar inom området. För en omfattande områdesbeskrivning se WRS utredning *Dagvattenutredning för DP Odlarvallen 5, Odlaren 1:93 m.fl., (del 1) (2021)*.

#### 3.1 Topografi och avvattning

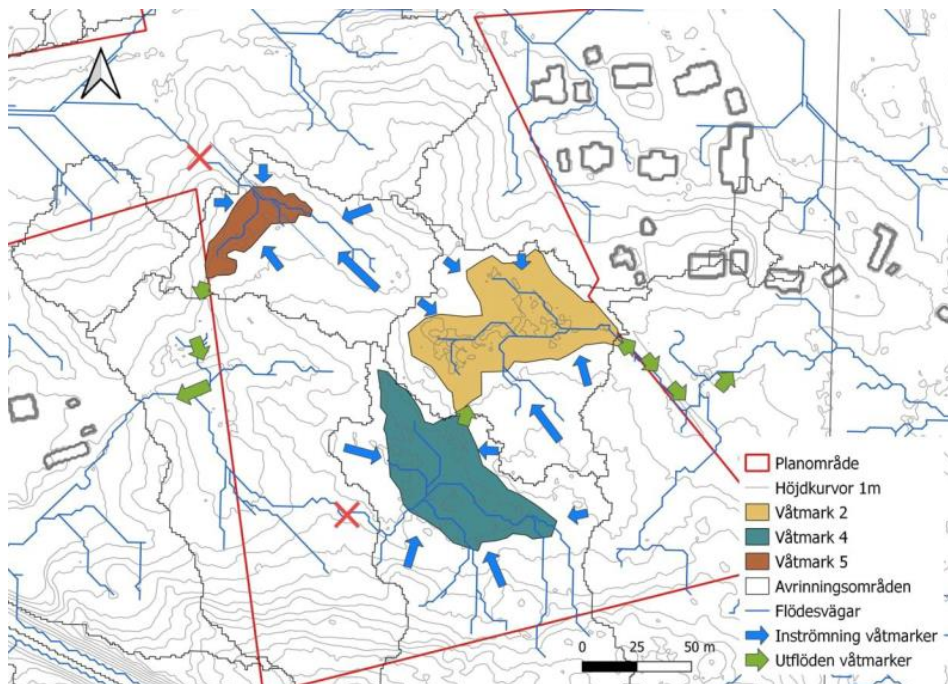
Planområdet avvattnas till ett större dike, fortsättningsvis benämnt som "befintligt dike", vilket avleder vattnet åt väster mot järnvägen. Under järnvägen avleds vattnet via en trumma med dimension 1000 mm. Inmätningar har gjorts på diket under februari 2023 för att utreda dess kapacitet, för mer information se kap 5 nedan.

Planområdets nordöstra del är relativt flackt. I området finns det två mindre diken som tar emot ytvatten från norr och som ansluter till det befintliga diket.



Figur 3. Topografi och rinnvägar inom och runt planområdet som är markerat i rött. Bildkälla Scalgo.

Södra delen av planområdet är kuperat. Inom området finns tre våtmarksområden som identifierats med visst biotopsvärde och påtagligt biotopsvärde (WRS, 2022) (Figur 4). Våtmarkerna planeras bevaras efter exploatering enligt det generella markavvattningsförbudet som råder i Södermanlands län. För mer information kring våtmarkerna se *Utredning av våtmarker vid Odlaren 1:95 och 1:96 (WRS, 2022)*.



Figur 4. Våtmarker inom detaljplanen för Odlaren 1:93. Figur hämtad från WRS våtmarksutredning (2022).

Utloppet från våtmark 2 (gulmarkerad i Figur 4) utgörs av en betongtrumma under Fasanvägen med dimension 300 mm. Trumman har en utgående vattengång på +56.36, vilket är ca 60 cm under befintlig marknivå på vägen (Figur 5).



Figur 5. Inlopp (t.v) respektive utlopp (t.h) av trumma vid våtmark 2 under Fasanvägen. Trumman utgör utloppet från våtmarken.

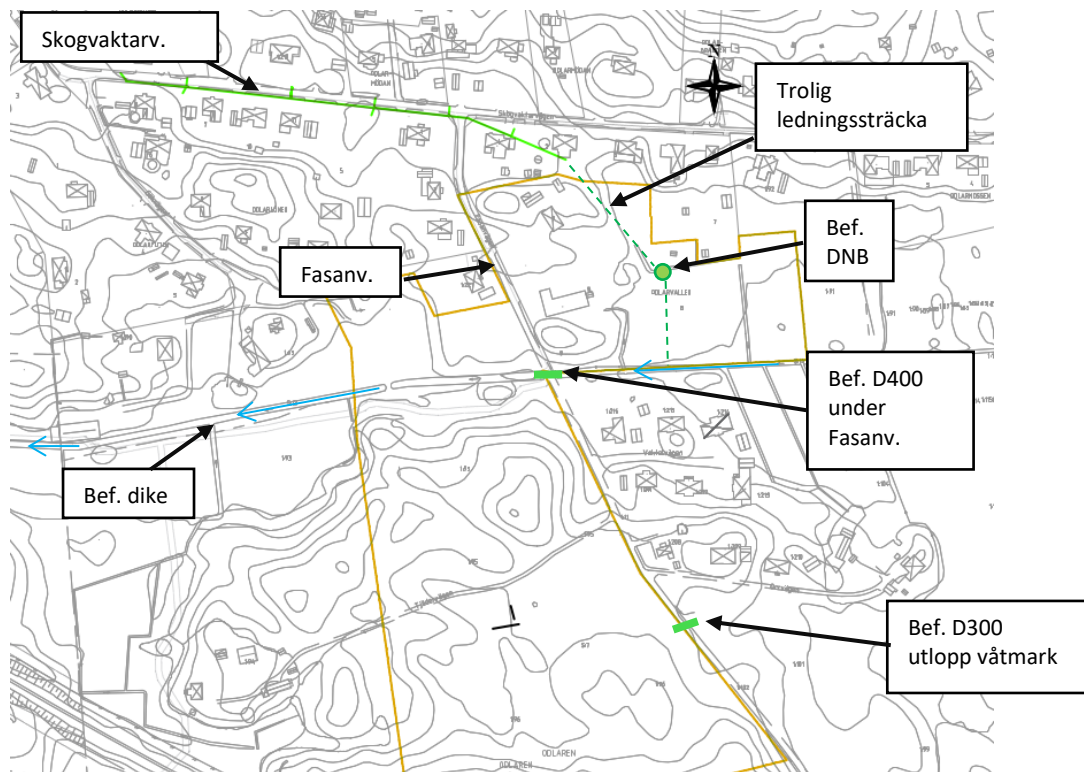


Längs Fasanvägen i södra delen av planområdet, finns ett mindre vägdikey som ansluter till det befintliga större diket. Där Fasanvägen korsar befintligt dike finns en trumma (i plast) med dimension 400 mm. Inloppet på öster sida var vid inmätningstillfället deformerat och delvis fyllt med krossmaterial. Trumman är relinad och behöver dimensioneras upp enligt Eskilstuna Strängnäs Energi och Miljö (ESEM).

Trummornas placering redovisas i Figur 6 nedan.

### 3.2 Befintligt VA

Det finns idag inget kommunalt VA-system i området. En befintlig (privat) dagvattenledning ligger i Skogvaktarvägen norr om planområdet, vilken avleder dagvatten från villaområdet åt det befintliga diket (Figur 6). Ledningen bedöms gå genom detaljplanen för Odlarvallen 5 där två dagvattenbrunnar finns, innan det avleder vattnet vidare mot befintligt dike.



Figur 6. Befintliga dagvattenledningar och trummor kring planområdet. Grön linje avser dagvattenledningar, grön streckad linje avser en trolig ej inmätt ledningssträcka. Planområdet markerat med gul färg.

Inmätningar på en av de befintliga brunnarna inom Odlarvallen 5 har utförts under februari 2023. Till brunnen inkommer fem stycken ledningar; tre D100 BTG-ledningar, en D225 BTG från öst, samt en D300 BTG från väst. Utgående ledning är en D300 BTG med vattengång +53.35. Rakt söder om brunnen finns ett utlopp i befintligt dike och det är därför troligt att den utgående ledningen från brunnen är utloppsledningen. Vattengången på utloppet är +52.2.



Figur 7. Öppnad dagvattenbrunn inom detaljplaneområdet för Odlarvallen 5. Utgående ledning är en D300 BTG. Foto från WRS utredning (2021).

ESEM planerar att upprätta ett verksamhetsområde för dagvatten inom området. Eftersom ledningssträckan för dagvattenledningen från villaområdet går rakt genom planerad bebyggelse, så kommer ledningen behöva tas bort och ledas om.

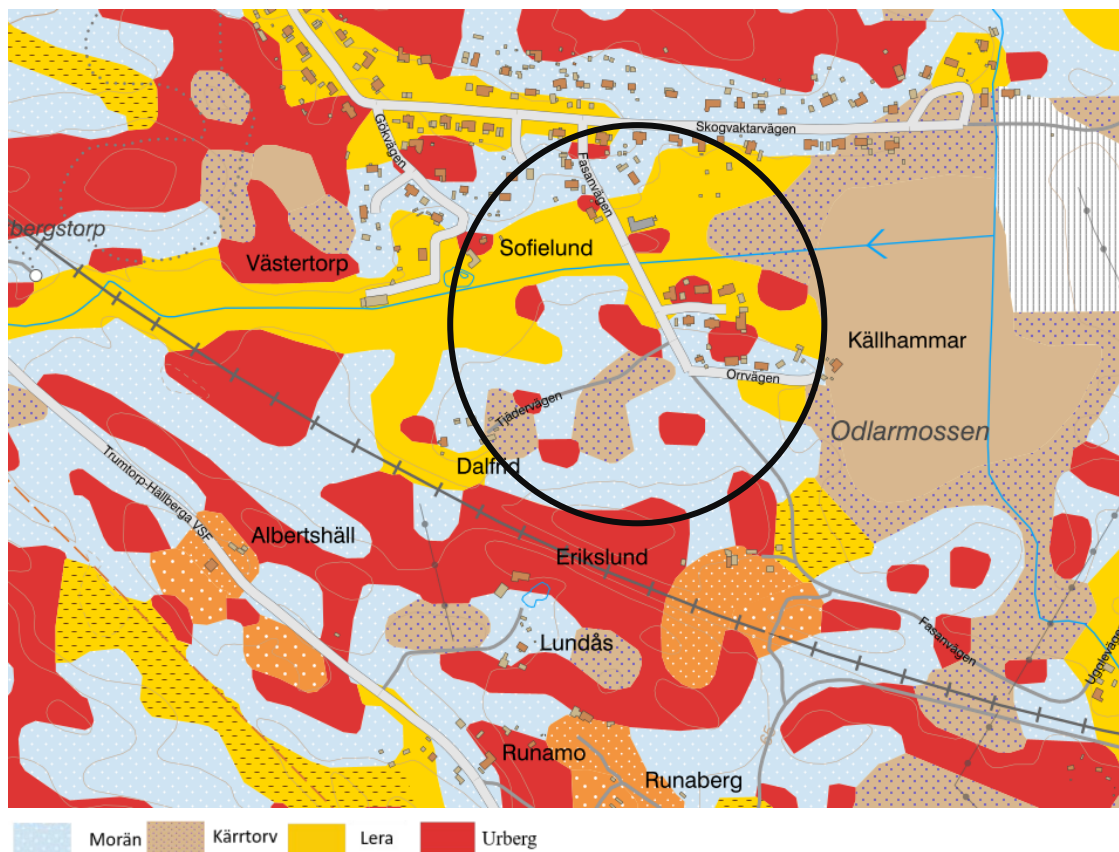
Befintliga spill- och vattenledningar finns även i närhet till planområdet i Orrvägen, Fasanvägen, samt i Skogvaktarevägen. Det befintliga VA-systemet har inte kapacitet att försörja den tillkommande bebyggelsen enligt ESEM.

### 3.3 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta så utgörs de ytliga jordarterna inom planområdet i huvudsak av sandig morän och postglacial lera, samt till en mindre del av kärrtorv och berg i dagen (Figur 8).

Markens genomsläpplighet inom planområdet är relativt god i de områden där de ytliga jordarterna utgörs av sandig morän och relativt låg i anslutning till diket, där jordarterna utgörs av postglacial lera. För detaljplan Odlarvallen 5 utgörs marken till stor del av lera och rena

infiltrationsanläggningar för dagvatten är därför mindre lämpliga i dessa områden. LOD-anläggningar på kvartermark eller allmän platsmark kommer behövas anslutas till det allmänna dagvattennätet vid områdena som utgörs av lera.



Figur 8. Jordartskarta över planområdet. (Bildkälla sgu.se).

Geotekniska undersökningar har utförts i planområdet norr om befintligt dike av ÄC-konsult (2023). Jordprover har tagit i 15 borrhull inom området.

I de låglänta områdena i västra delen närmast diket, utgörs jordlagerföljden i huvudsak av ca 0,3 m mullhaltig vegetationsjord och fyllningsmaterial, som efterföljs av ca 0,5 m fast lera. I mellersta och östra delen av området samt lite längre norrut i den västra delen, förekommer ca 1 m djupt fyllnadsmaterial, vilken underlagras av torr och fast lera med tjocklek av ca 1,8 meter.

I mellersta delen av området och lite mer norrut i ytterkanterna påträffas morän relativt grunt, samt förekommer berg i dagen nära markytan i anslutning till Fasanvågen.

I västra och östra delen av området norr om befintligt dike, påträffas extremt lös, möjligen något gyttjig, lera med tjocklek av ca 3,5 – 4,0 m, varpå en förmodad sandig morän på berg följer. I närhet till diket där det förekommer extremt lös lera är känsligheten stor för laster och höjdsättning. Slänter där lös eller mycket lös lera förekommer får inte luta brantare än 1:13. (ÄC-konsult, 2023)

Grundvatten observerades i borrhål vid västra delen av området till 0,7 m under markytan.

För mer information se *PM geoteknik* av ÄC-konsult från 2023-03-23.

Även söder om befintligt dike har jordprover tagits i 9 borrhål av ÄC-konsult (2023). Sammantaget visade proverna på att jordarterna utgörs av ett tunt lager humusjord som underlagras av lera. Leran underlagras i sin tur av morän eller block/berg på några platser. Där bostäderna är planerade finns ingen risk för skred. För mer information se Utlåtande från ÄC-konsult AB, daterad 2023-01-02.

### 3.4 Recipient och MKN

Dagvattnet från området avvattnas till det befintliga diket som går genom området mot Eskilstuna. Diket är kulverterat under centrala Eskilstuna, och mynnar sedan ut i Eskilstunaån. Eskilstunaån är en vattenförekomst (Eskilstunaån-Torshällaån, SE658428-153975) och omfattas av EU:s ramvattendirektiv (VISS.se).

Eskilstunaån har enligt VISS statusklassificering måttlig ekologisk status på grund av bland annat övergödning, och problem med konnektivitet till följd av vandringshinder. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassas med otillfredsställande status. Den huvudsakliga påverkan av näringsämnen bedöms vara belastningen från Hjälmarens.

Den kemiska statusen uppnår ej god på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerad difenyleter som samtliga svenska vattenförekomster har. Förhöjda halter av fluoranten i sediment uppmättes vid provtagning 2010, men eftersom inga senare mätningar genomförts så klassas inte ämnet idag.

## 4 Dagvattenpolicy

Eskilstuna kommun har en dagvattenpolicy som antogs i november 2020. I den beskrivs att arbetet med dagvatten i Eskilstuna ska bidra till att:

1. förbättra vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån, så att det finns goda förutsättningar för biologisk mångfald, fiske, bad och rekreation och så att miljökvalitetsnormerna för vatten kan uppfyllas.
2. den naturliga grundvattenbildningen inte påverkas negativt och att statusen för grundvattenförekomster inte försämras;
3. skador på allmänna och enskilda intressen till följd av kraftiga regn och skyfall i ett förändrat klimat minimeras så långt det är rimligt;
4. dagvattenhanteringen utifrån förutsättningarna på platsen, berikar bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
5. den är samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

Strategier för att uppnå målen för dagvatten är bland andra:

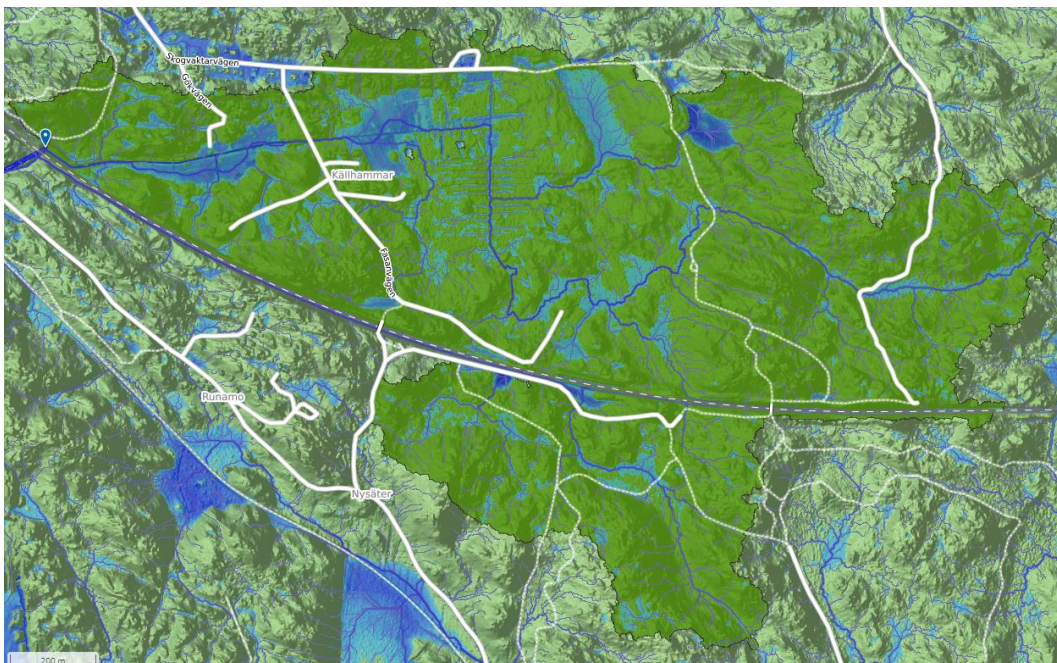
- Säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation och åtgärda befintliga områden när det ger mervärden. Dagvattnets belastning på recipienter ska minska trots att ny bebyggelse tillkommer.
- Den gemensamma målsättningen är att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering.
- Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas inom kvartersmark.
- Detaljplaneprocessen ska säkerställa att mängden föroreningar till recipient från dagvatten från planområdet inte ökar efter exploatering. Vid exploatering av naturmark, då detta inte bedöms vara möjligt, ska istället mängden föroreningar från området efter exploatering minimeras.
- Nya anläggningar i syfte att rena dagvatten från befintliga områden ska främst anläggas där det ger synergieffekter, eller där det ska genomföras ombyggnadsåtgärder av andra skäl.
- Förebygga dagvattnets uppkomst, samt fördröja och rena dagvatten i lokala och i öppna system. I första hand ska mängden dagvattnet som behöver avledas och renas minska, genom åtgärder lokalt på den fastighet eller allmänna platsmark där dagvattnet uppkommer (LOD). Exploatörer och fastighetsägare bör vidta åtgärder så att de första 20 mm regn kan fördröjas på fastigheten.
- Vid utformning, planering och dimensionering av dagvattensystemet ska minst klimatfaktor 1,25 användas.



- Dagvattenanläggningar ska, utifrån platsens förutsättningar, berika bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden, mikroklimat och biologisk mångfald.

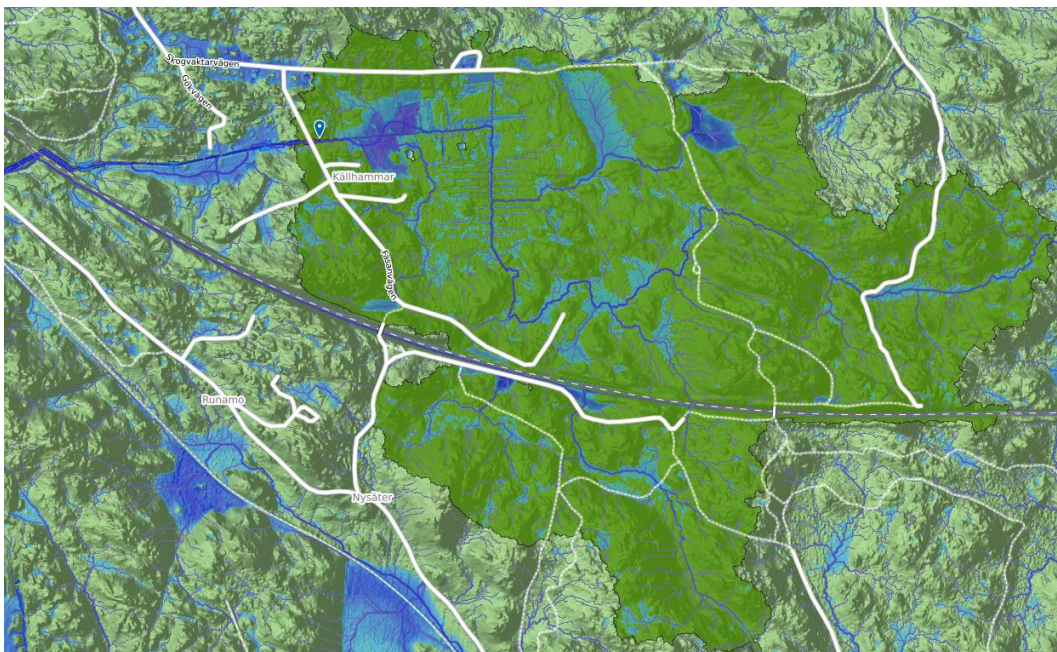
## 5 Kapacitetsbedömning befintligt dike

Odlaren 1:93 och Odlaren 5 avvattnas mot ett dike som genomkorsar området. Det befintliga dikets totala avrinningsområde är ca 170 ha, varav ca 148 ha uppströms trumman under Fasanvägen.



Figur 9. Hela avrinningsområdet mot trumma vid järnvägen (Bildkälla Scalgo)





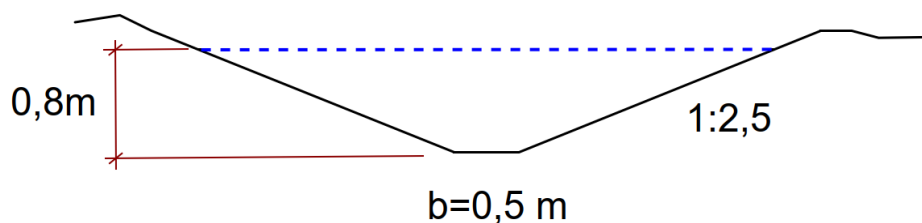
Figur 10. Avrinningsområde mot trumma vid Fasanvägen. (Bildkälla Scalgo)

Flödet i diket beräknas enligt Svenskt Vatten P110 naturmarksavrinning från större områden.

Tabell 1. Beräknade flöden i befintligt dike vid 50-års respektive 100-årsregn.

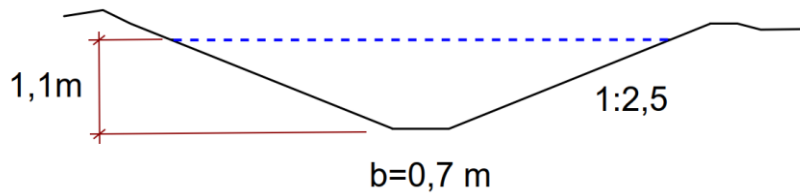
| Avrinningsområde    | Area [ha] | 50-års - flöde [l/s] | 100-års flöde [l/s] |
|---------------------|-----------|----------------------|---------------------|
| Hela området        | 170       | 1700                 | 2100                |
| Öster om Fasanvägen | 148       | 1500                 | 1900                |

Diket öster om Fasanvägen har en bottenbredd på 0,5 m och släntlutning 1:2,5 vilket ger en kapacitet på ca 1500 l/s vid 0,8 m vattendjup. Detta kan åstadkommas genom viss höjning av delar av dikets norra slänt.



Figur 11. Dikessektion öster om Fasanvägen.

Diket väster om Fasanvägen mot järnvägen har en bottenbredd på 0,7 m och släntlutning 1:2,5 vilket ger en kapacitet på ca 1900 l/s vid 1,1 m vattendjup. Dikets djup varierar mellan 1,3-2,2 m.



Figur 12. Dikessektion väster om Fasanvägen mot järnväg.

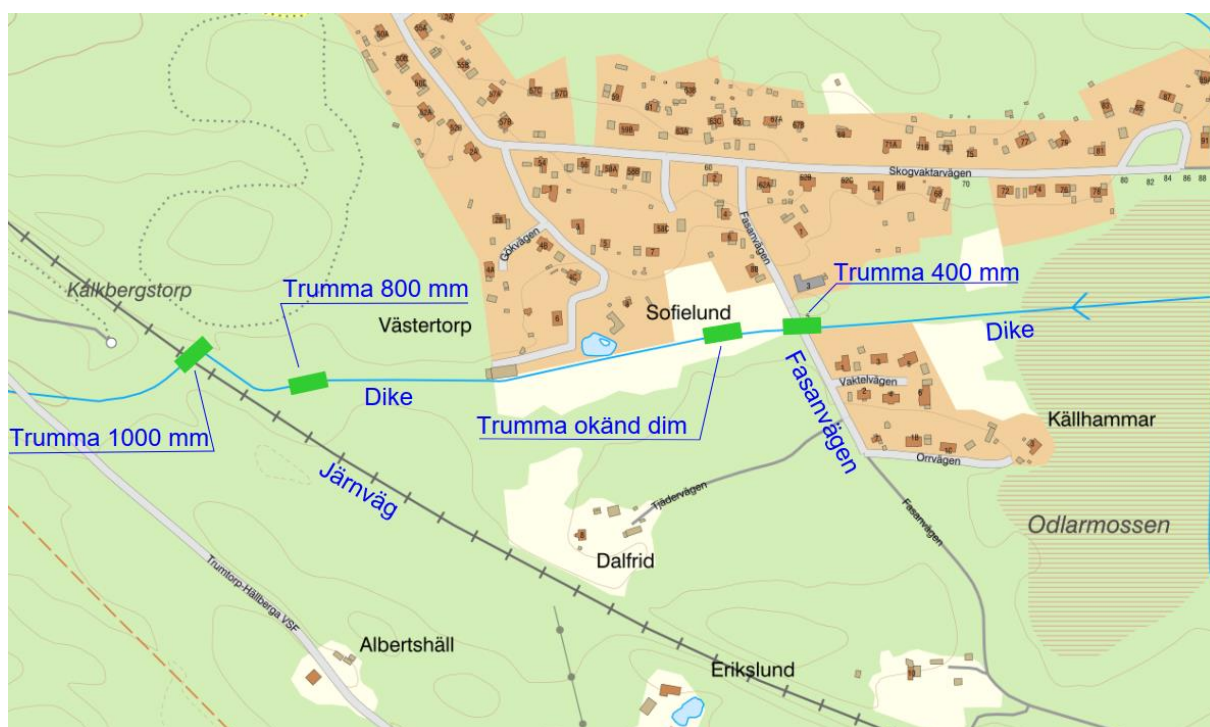
Längs diket finns fyra trummor inom utredningsområdet (Figur 13).

Trumman under Fasanvägen har en dimension på 400 mm. Strax väster om Fasanvägen finns en trumma som ligger dold under vattenytan, vars dimension inte kunnat fastställas. Strax öster om järnvägen finns en trumma 800 mm och trumman under järnvägen har en dimension på 1000 mm. Det är endast trumman under järnvägen som har kapacitet att avleda

50-årsregnet enligt Tabell 2. Övriga trummor bör läggas om till minst 1000 mm för att inte begränsa kapaciteten i diket.

Tabell 2. Befintliga trummors dimension och bedömd kapacitet.

| Trumma               | Dimension | Kapacitet      |
|----------------------|-----------|----------------|
| Under järnväg        | 1000      | 2000           |
| Öster om järnvägen   | 800       | 1300           |
| Väster om Fasanvägen | okänd     | ej tillräcklig |
| Fasanvägen           | 400       | 250            |



Figur 13. Befintliga trummor i diket i närhet till planområdet.

## 6 Flödes- och volymberäkningar

### 6.1 Beräkningsförutsättningar

I enlighet mer Eskilstunas dagvattenpolicy och uppdragets omfattning beräknas flöden och fördröjningsvolymen för ett 20-, respektive 50-årsregn. Belastningen på Trafikverkets trumma under järnvägen nedströms planområdet ska inte öka upp till ett 50-årsregn. Enligt önskemål från beställaren beräknas flöden och volymer uppdelat på kvarters- och allmän platsmark.

Dimensionerande flöden före och efter exploatering beräknas med hjälp av den rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110, formel (1) nedan.

$$Q_{dim} = A * \varphi * i(tr)$$

där

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

$A$  = avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$i(tr)$  = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

$tr$  = regnets varaktighet

För att klimatanpassa dagvattenhanteringen används en klimatfaktor (kf) på 1,25 vid beräkning av framtida flöden. Dimensionerande rinntid är 10 minuter.

## 6.2 Flöden Odlaren 1:93

Eftersom två olika utlopp till befintligt dike kommer behövas för detaljplaneområdet norr respektive söder om diket delas beräkningarna upp mellan dessa.

I Tabell 3 och Tabell 4 redovisas markanvändningen med valda avrinningskoefficienter före och efter exploatering för Odlaren 1:93. De ytor inom detaljplanen som utgörs av våtmarksområden mellan villatomterna, har inte inkluderats i beräkningarna eftersom de har egna utlopp som inte ska anslutas till en dagvattenanläggning.

Tabell 3. Markanvändning, area, avrinningskoefficienter och reducerad area (area\*  $\varphi$ ) av Odlaren 1:93 före och efter exploatering, söder om befintligt dike.

| Söder om dike      | Markanvändning | Area (ha)   | $\varphi$ | Area * $\varphi$ (ha) |
|--------------------|----------------|-------------|-----------|-----------------------|
| Före exploatering  | Naturmark      | 3,32        | 0,1       | 0,33                  |
|                    | Grusväg        | 0,05        | 0,45      | 0,02                  |
|                    | <i>summa</i>   | <i>3,37</i> |           | <i>0,35</i>           |
| Efter exploatering | Villaområde    | 2,6         | 0,35      | 0,91                  |
|                    | Lokalgata      | 0,08        | 0,8       | 0,07                  |
|                    | Gata           | 0,32        | 0,8       | 0,26                  |
|                    | Naturmark      | 0,37        | 0,1       | 0,04                  |
|                    | <i>summa</i>   | <i>3,37</i> |           | <i>1,27</i>           |

Tabell 4. Markanvändning med area, avrinningskoefficienter och reducerad area (area\*  $\varphi$ ) av Odlaren 1:93 före och efter exploatering, norr om befintligt dike.

| Norr om dike       | Markanvändning | Area (ha)   | $\varphi$ | Area * $\varphi$ (ha) |
|--------------------|----------------|-------------|-----------|-----------------------|
| Före exploatering  | Naturmark      | 0,64        | 0,1       | 0,06                  |
| Efter exploatering | Villaområde    | 0,35        | 0,35      | 0,12                  |
|                    | Naturmark      | 0,29        | 0,1       | 0,03                  |
|                    | <i>summa</i>   | <i>0,64</i> |           | <i>0,15</i>           |

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas beräknade flöden för området söder respektive norr om befintligt dike. Ledningar i området ska dimensioneras med 5 års återkomsttid för fylld ledning, och 20 års för trycklinje i marknivå.

Tabell 5. Beräknade flöden vid 5-, 20-, respektive 50 årsregn för Odlaren 1:93 söder om befintligt dike.

| Söder om dike                    |                  | Flöde 5 år (l/s) | Flöde 20 år (l/s) | Flöde 50 år (l/s) |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Före exploatering                |                  | 65               | 105               | 140               |
| Efter exploatering inkl. kf 1,25 | Allmän platsmark | 65               | 105               | 140               |
|                                  | Kvartersmark     | 220              | 350               | 475               |
|                                  | <i>Totalt</i>    | <i>285</i>       | <i>455</i>        | <i>615</i>        |

Tabell 6. Beräknade flöden vid 5-, 20-, respektive 50 årsregn för Odlaren 1:93 norr om befintligt dike.

| Norr om dike                     |                  | Flöde 5 år (l/s) | Flöde 20 år (l/s) | Flöde 50 år (l/s) |
|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Före exploatering                |                  | 12               | 18                | 25                |
| Efter exploatering inkl. kf 1,25 | Allmän platsmark | 7                | 10                | 15                |
|                                  | Kvartersmark     | 28               | 45                | 60                |
|                                  | <i>Totalt</i>    | <i>35</i>        | <i>55</i>         | <i>75</i>         |

## 6.3 Fördröjningsvolym Odlaren 1:93

Fördröjningsvolymen beräknas enligt metoden "Överslagsmässig beräkning av magasinvolym- med hänsyn till rinntid" i Svenskt Vattens publikation P110. Den erforderliga magasinvolymen beräknas i metoden genom att studera volymer för varje varaktighet med ett specifikt utflöde. Den volym som är störst vid en viss varaktighet är den dimensionerande.

Flödet ska inte öka efter exploatering av området, och som utflöde från magasinet används därmed beräknat flöde före exploatering. Avtappningen beräknas ske via rör eller överfall, varför maxutflödet multipliceras med en reducerad flödesfaktor om 0,7.

Beräknad fördröjningsvolym med använda utflöden för detaljplaneområdet söder om befintligt dike, redovisas i Tabell 7. Totala magasinsvolymen för kvarters- och allmän platsmark vid ett 20-årsregn uppgår i **285 m<sup>3</sup>** och **385 m<sup>3</sup>** vid ett 50-årsregn.

Tabell 7. Erforderlig magasinvolym för allmän platsmark och kvartersmark vid södra sidan av befintligt dike vid 20- respektive 50-årsregn för att flödet inte ska öka med nuläget.

| Söder om dike    | Återkomsttid | Utflöde (l/s) | Magasinsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|------------------|--------------|---------------|---------------------------------|
| Kvartersmark     | 20 år        | 81            | 215                             |
| Allmän platsmark | 20 år        | 21            | 70                              |
| <i>Totalt</i>    | 20 år        | <i>102</i>    | <i>285</i>                      |
| Kvartersmark     | 50 år        | 110           | 290                             |
| Allmän platsmark | 50 år        | 28            | 95                              |
| <i>Totalt</i>    | 50 år        | <i>138</i>    | <i>385</i>                      |

Beräknade magasinvolymen för norra delen av detaljplanen för Odlaren 1:93 (norra sidan av diket) redovisas i Tabell 8. Eftersom allmän mark inte planeras förändras efter exploatering är det endast dagvattnet från kvartersmarken som behöver fördröjas.

Tabell 8. Beräknad magasinvolym för allmän platsmark och kvartersmark för detaljplaneområdet om norra sidan av diket vid 20- respektive 50-årsregn.

| Norr om dike | Återkomsttid | Utflöde (l/s) | Magasinsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------------|---------------|---------------------------------|
| Kvartersmark | 20 år        | 10            | 28                              |
| Kvartersmark | 50 år        | 14            | 37                              |



### 6.3.1 Volym för lokalt omhändertagande på kvartersmark

Enligt Eskilstunas kommuns riktlinjer ska även lokalt omhändertagande ske för de första 20 mm regnen på kvartersmark. Volymen för de första 20 mm beräknas enligt formeln:

$$V = d_r \cdot \varphi \cdot A$$

$V$  = erforderlig fördröjningsvolym [m<sup>3</sup>]

$d_r$  = regnvolym som ska hanteras inom kvarteret (ex. 20 mm) [m]

$A$  = avrinningsområdets area [m<sup>2</sup>]

$\varphi$  = markanvändningsspecifik avrinningskoefficient [-]

Beräknad volym för 20 mm regn redovisas nedan. En generell avrinningskoefficient om 0,35 har använts för villatomterna. Det rekommenderas att en ny beräkning görs när utformning av tomtmark är klar med avseende på hårdgörningsgrad för att få en mer specifik volym.

Tabell 9. Beräknad volym för LOD-lösningar av 20 mm regn på kvartersmark.

|               | Typ av kvartersmark | Area (m <sup>2</sup> ) | $\varphi$ | V (m <sup>3</sup> ) |
|---------------|---------------------|------------------------|-----------|---------------------|
| Norr om dike  | Villatomt           | 3500                   | 0,35      | 25                  |
| Söder om dike | Gata/hårdgjord yta  | 820                    | 0,8       | 13                  |
|               | Villatomt           | 25950                  | 0,35      | 182                 |
|               | Totalt söder        |                        |           | 195                 |

Beräknad volym för kvartersmark i Tabell 9 ska inte räknas bort från den samlade fördröjningen i en allmän dagvattenanläggning enligt kommunens riktlinjer.

## 7 Föroreningsberäkningar Odlaren 1:93

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats med schablonhalter från StormTac web (version 23.1.2). Indata till StormTac är utredningsområdets markanvändning och årsnederbörd multiplicerat med korrektionsfaktor 1,1, vilket i Eskilstuna blir 637 mm/år.

Som markanvändning före exploatering har "skogsmark" och "grusyta" valts. Efter exploatering används markanvändningen "villaområde utan vägdike", "väg", samt "blandat grönområde" för naturmarken närmast diket.

I Tabell 10 och Tabell 11 redovisas resultatet från föroreningsberäkningarna i mängd respektive halter. Resultatet ska inte tolkas som exakta värden, utan ses som en teoretisk uppskattning av dagvattnets föroreningsinnehåll utifrån antagen markanvändning.

En jämförelse av halterna görs mot riktvärdet 1 M som gäller för direktutsläpp till sjöar eller vattendrag (Riktvärdesgruppen 2009). Idag saknas nationella riktvärden och 1M är därmed inte gällande överallt, utan kan ses som ungefärlig halt som bör uppnås i dagvattenutsläpp i brist på annat att förhålla sig till.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet före och efter exploatering av Odlaren 1:93.

|   | Fosfor | Kväve | Bly   | Koppar | Zink | Kadmium | Krom  | Nickel | SS  | Olja | BaP    |
|---|--------|-------|-------|--------|------|---------|-------|--------|-----|------|--------|
| <i>Före exploatering (kg/år)</i>              | 0.18   | 5.1   | 0.024 | 0.058  | 0.16 | <0.001  | 0.019 | 0.023  | 150 | 0.75 | <0.001 |
| <i>Efter exploatering utan rening (kg/år)</i> | 1.6    | 14    | 0.097 | 0.18   | 0.68 | 0.004   | 0.035 | 0.049  | 460 | 3.9  | <0.001 |

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) i dagvattnet från Odlaren 1:93 före och efter exploatering (utan rening). Fetmarkerade celler visar överskridelse av riktvärdet 1M.

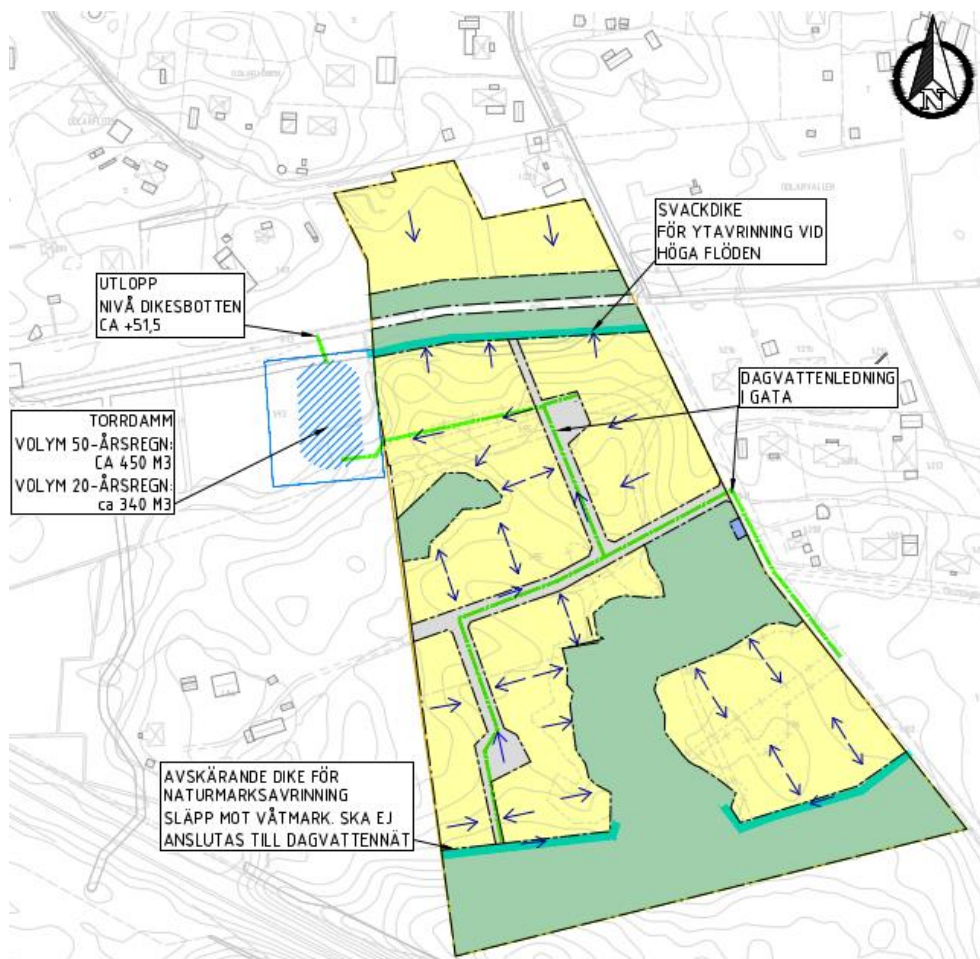
|  | Fosfor     | Kväve | Bly         | Koppar    | Zink | Kadmium     | Krom | Nickel | SS           | Olja       | BaP          |
|--|------------|-------|-------------|-----------|------|-------------|------|--------|--------------|------------|--------------|
| <i>Före exploatering (<math>\mu\text{g/l}</math>)</i>              | 22         | 640   | 3.0         | 7.2       | 20   | 0.11        | 2.3  | 2.9    | 19000        | 93         | 0.006        |
| <i>Efter exploatering utan rening (<math>\mu\text{g/l}</math>)</i> | <b>170</b> | 1400  | <b>10.0</b> | <b>19</b> | 71   | <b>0.42</b> | 3.6  | 5.1    | <b>47000</b> | <b>410</b> | <b>0.072</b> |
| <i>Riktvärde 1 M (<math>\mu\text{g/l}</math>)</i>                  | 160        | 2000  | 8.0         | 18        | 75   | 0.40        | 10   | 15     | 40000        | 400        | 0.030        |

Beräkningarna visar att föroreningsinnehållet ökar då området exploateras från naturmark till bostadsområde. Flera halter överskrider riktvärdet vilket ger en indikation på att dagvattnet bör renas innan utsläpp.



## 8 Principlösning för dagvatten- och skyfallshantering

En principskiss över dagvattenhanteringen redovisas i Figur 14.



Figur 14. Principlösning för dagvattenhantering. Blå pilar avser marklutning och rinnriktning för ytvattnet.

I de allmänna gatuutrymmena läggs VA-huvudmannens dagvattenledningar med servisanslutningar till kringliggande tomter. Dagvattnet leds via ledningarna till en dagvattenanläggning i form av en för samlad rening och fördröjning. Anläggningen dimensioneras för att även fördröja det ökade flödet från exploateringen norr om befintligt dike.

I södra delen av detaljplaneområdet behövs avskärande diken för att inte naturmarksavrinning ska ske in på tomterna. De avskärande dikena släpps mot närliggande våtmarksområden och ska ej anslutas till ledningarna i gatan.

Kvartersmarken lutas ut mot gata eller näraliggande natur/våtmarksområden. Gatorna ska fungera som ytliga avrinningsvägar som lutas mot dammanläggningen.

Figur 16 visar ett avstånd (strandkydd) mellan kvartersmark och befintligt dike på 15 m. Samma principer för dagvattenhantering är även gällande för ett strandkydd på 30 m.

## 8.1 Dammanläggning

### Dimensionering

Torrdammen dimensioneras för att fördröja de ökade flödena upp till ett 50-årsregn för både allmän platsmark och kvartersmark. För att få en naturlig avrinning av från området och eftersom befintligt dike ingår i ett markavvattningsföretag med syfte att avvattna små regn, så behöver även flöden vid mindre regntillfällen än de dimensionerande 20- och 50-års fördröjas. Detta görs genom en gradvis strypning av utloppsflödet från anläggningen, där utloppet till exempel kan utgöras av en munkbrunn kombinerat med ett skibord. Utloppet kan även konstrueras med flera utloppsrör på olika reglernivåer och dimensioner.

Det föreslås att dammen även dimensioneras för fördröjning av flödet från norra sidan av detaljplaneområdet eftersom de geotekniska förutsättningarna för en anläggning är sämre där. Detta görs genom att utloppet på torrdammen stryps ännu mer för att kompensera för de ökade flöden från kvartersmarken norr om diket. Flödena ska totalt sett inte öka jämfört med befintlig mark från hela området.

I Tabell 12 sammanfattas storlek, volym och utflöden vid olika regntillfällen på dammen. Den volym och de utflöden som redovisas är beräknat utifrån att dammen ska fördröja det ökade flödet från kvartersmarken norr om befintligt dike. Fördröjningsvolymen blir något högre än om vardera sida beräknas uppdelat på grund av ändrad varaktighet och att proportionen mellan ut- och ingående flöde i anläggningen förändras.

Tabell 12. Fördröjningsvolym, area och utflöden ( $Q_{ut}$ ) för dammanläggningen för Odlaren 1:93 m.fl.

| Total area | 1400-1900* m <sup>2</sup> |                                     |
|------------|---------------------------|-------------------------------------|
|            | $Q_{ut}$                  | Fördröjningsvolym<br>m <sup>3</sup> |
| 50 årsregn | 95 l/s                    | 450                                 |
| 20 årsregn | 70 l/s                    | 335                                 |
| 5 årsregn  | 43 l/s                    | 220                                 |
| 2 årsregn  | 33 l/s                    | 160                                 |

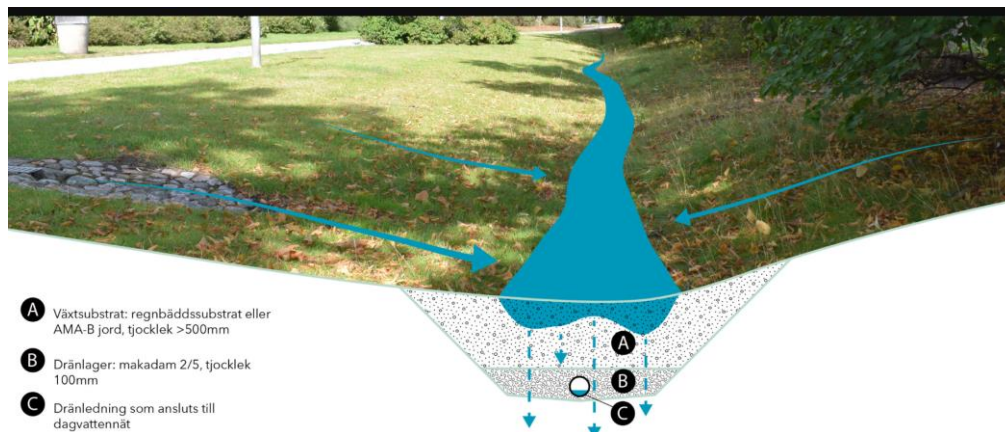
\*Den totala storleken på dammen beror på bottennivå, reglerhöjd, släntlutning och form, vilket tas fram vid projektering. I tabellen redovisas endast en uppskattning på arean utifrån antaganden kring dessa parametrar samt yta för driftfordon.

Bottenytan/utsläppsnivån rekommenderas ligga minst ca 0,5 m ovan nivå på dikesbotten eftersom det annars är risk för uppdämning från diket. Vid inloppet krävs erosionskydd för att minska erosionsrisken vid höga flöden.

### Utformning och rening

Torrdammen syftar även till att rena dagvattnet vilket måste beaktas vid utformning. För att rening ska uppstå är det viktigt att de mindre flödena inte rinner rakt igenom anläggningen, utan att det finns möjlighet till långsam avrinning för att erhålla sedimentation och infiltration. Vegetation hjälper till att stanna upp vattnet och filtrera partiklar. Anläggningen kan utformas som en flack yta som vattnet får spridas över, eller med en vattenfåra i mitten mer likt svackdike. Dagvattnet ska ledas över så lång sträcka som möjligt i anläggningen

För att öka reningsgraden i torrdammen rekommenderas ett infiltrationslager, exempelvis sandinblandad matjord vid bottenytan där dagvattenflödena vid mindre regn tillåts infiltrera (Figur 15). Om jordarten utgörs av lera som är mindre genomsläpplig behövs då en dräneringsledning som ansluts till utloppet under infiltrationslagret. Detta påverkar dock bottennivån på dammen vilket behöver beaktas i projekteringskedet.



Figur 15. Princip för dagvattendike med infiltrationslager och dräneringsledning under bottenytan. Observera att dammanläggningen inom planområdet kommer bli djupare och mycket bredare än diket på bilden. Bildkälla NSVA.

## Placering

Efter önskemål från exploatör och på grund av en kraftledning som går genom naturområdet strax söder om befintligt dike, placeras dammen i grönyta väster om kvartersmarken (Figur 14). De geotekniska förutsättningarna i området är dock inte utredda vilket behövs innan projektering. Marknivåerna närmast diket är lägre i området, och dammen kan behöva utformas med en vall på dess norra sida. Till området behöver en väg för driftfordon utredas, samt ytliga avrinningsvägar för tomterna i norr. Ett uppsamlande svackdike eller liknande föreslås längs med kvartersgräns som kan avleda ytvatten vid större regn mot dammen för dessa tomter.

Hänsyn behöver även tas till grundvattennivåerna, vilka ofta ligger högre i områden med lera och det kan finnas risk för bottenuppträckning i dammen. Grundvattenbortledning är tillståndspliktigt och ökar risken för sättningar i lerjordar.

Rening av dagvattnet från kvartersmarken norr om befintligt dike uppstår främst genom LOD-hantering med denna principlösning. I nuläget är det svårt att hitta en lämplig uppsamlande reningsanläggning på grund av oklar höjdsättning och lösa lerjordar i området. I projekteringssteget, när förutsättningarna utretts mer, kan man dock se över möjligheten till ett mindre uppsamlande infiltrationsdike innan dagvattnet släpps i befintligt dike.

## 8.2 VA-ledningar

För kvartersmark norr om befintligt dike behöver lämplig plats för förbindelsepunkt till Va-huvudmannens dagvattenledning utredas utifrån hur området utformas och höjdsätts. Marknivåerna är låga i nordväst och uppfyllnader bedöms behövas för avledning via dagvatten-, samt spillvattenledningar. Det rekommenderas att uppfyllnader görs till ca samma nivå som direkt intilliggande mark öster som redan idag är uppfylld. Området består dock till viss del av lös lera vilket påverka hur stora uppfyllnader som kan göras, vilket behöver klargöras till projekteringskedet.

Spill- och vattenledningar förläggs i gatorna i området. Från den sydöstra kvartersmarken kommer ledningsdragning ske i Fasanvägen. Spillvatten bedöms kunna ledas med fall till den tänkta placeringen av en ny pumpstation strax öster om Fasanvägen på norra sidan av diket. För att försörja båda detaljplaneområdena (Odlarvallen 5 och Odlaren 1:93) planeras nya ledningar förläggas via Gökvägen, nordväst om plangränsen till Odlaren 1:93. Ännu en pumpstation för Odlarvallen 5 planeras vid planens sydöstra gräns.

Vid schaktning i Fasanvägen behöver hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärder i WRS våtmarksutredning (2022) för att förhindra dränering av våtmark 2. Strömningsavskärande fyllning, exempelvis betontitler, rekommenderas i ledningsgravarna.

Ledningarna i Fasanvägen bedöms kunna korsa under befintlig utloppstrumma från våtmark 2. Söder om befintligt dike går idag en kraftledning som hänsyn behöver tas till när VA-ledningar förläggs i naturområdet eller i Fasanvägen.

## 8.3 Dagvattenhantering på kvartersmark

### 8.3.1 Allmänna principer

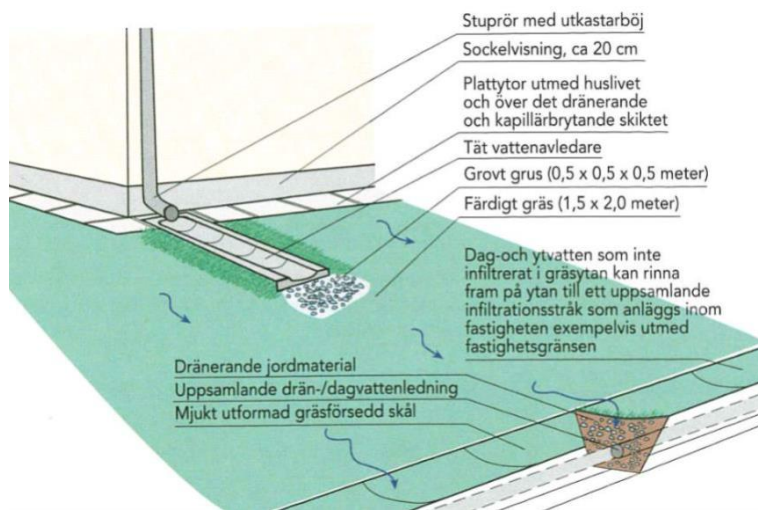
Enligt kommunens riktlinjer ska de första 20 mm regnen fördröjas på kvartersmark.

För att i första hand minska dagvattenmängderna som uppkommer på kvartersmark så bör hårdgjorda ytor minimeras. Genomsläppliga markbeläggningar så som grus, gräsarmering eller hålstensbeläggning kan användas istället för asfalt. Grönytor kan nyttjas till att fördröja, rena och avleda dagvatten från de hårdgjorda ytorna.



Takvattnet från husen utjämnas genom att det leds via stuprör med utkastare till grönytor, istället för att direkt kopplas till dagvattenledning. Plattsättning (ränndalar) under stupröret hjälper till att avleda takvattnet bort från fasad. Närmast byggnader rekommenderas en lutning av 1:20 (Svenskt vatten p105) så att vattnet kan avledas. Inget dagvatten får riskera att hamna i husets dränering.

Grönytorna bör i sin tur luta mot exempelvis ett uppsamlande dräneringsstråk så att överskottsvatten som inte infiltreras i grönytan kan utjämnas och avledas via stråket, se Figur 16.



Figur 16. Principskiss där tak och ytvattnet leds ut över marken. Det vatten som inte infiltrerar kan avledas mot ett uppsamlande dräneringsstråk. (Svenskt Vatten P105)

Perkolationsmagasin i form av kassetter eller stenkistor kan även användas för uppsamling av takvatten. Perkolationsmagasin utjämnar flöden och hjälper till att hålla grundvattenytan uppe i sättningsbenägna jordar. I lerjordar går dock perkolationen mycket långsamt, och magasinerna behöver därför kompletteras med en strypt tömningsanordning i botten på magasinet som ansluter till dagvattennätet. För att minska risken för igensättning bör ett sandfång eller annat intagsfilter placeras vid magasinets inlopp.

Trots att lerjordar har låg infiltrationshastighet kan en viss kapacitet byggas upp i de övre marklagren (Svenskt Vatten P105). Infiltration i områden med täta lerjordar motverkar uttorkning av leran och motverkar risken för sättningar.

Vid lokalgator och parkeringar föreslås krossdiken eller svackdiken för att magasinera flöden från de hårdgjorda ytorna. På så sätt sker även viss rening av dagvattnet.

### 8.3.2 Kvartersmark norr om befintligt dike

På denna sida av diket utgörs jordarten framför allt av lerjordar med sämre infiltrationsegenskaper. LOD-lösningarna på quartersmark behöver förses med en avtappningsfunktion till ledningsnätet med utlopp i befintligt dike. Dagvattnet kan exempelvis ledas mot dränering/infiltrationsstråk längs med tomtgräns.

Vid nordöstra delen är marknivåerna mycket låga och uppfyllnader bedöms behövas för att ansluta LOD-lösningar till dagvattenledning.

### 8.3.3 Kvartersmark söder om befintligt dike

I södra delen av planområdet angränsar tomtmark till våtmarksområden med vissa biotopsskyddade arter. I WRS våtmarksutredning (2022) anges att våtmarkerna bör förses med viss ytavrinning även efter exploatering för att förhindra uttorkning av dessa.

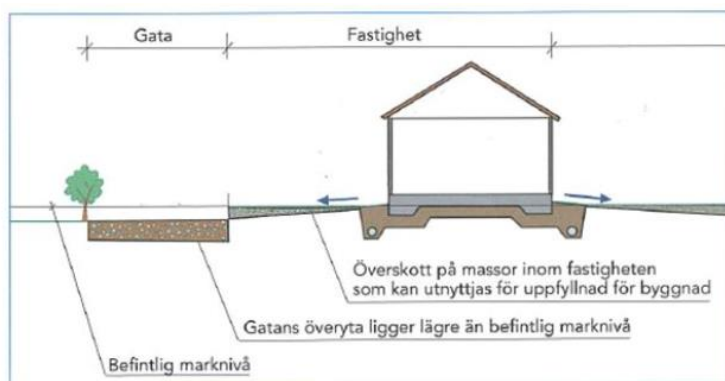
Baksidorna av villatomterna bör därför lutas mot våtmarksområdena (se avrinningspilar i Figur 14). Våtmarkerna fungerar då som översvämningsytor vid större regn.

Även rent dagvatten, så som takvatten och överskottsvatten som inte hunnit infiltrera inom tomten, bör avledas till våtmarkerna framför att kopplas på dagvattenserviserna. Vid behov av uppsamlade dräneringsstråk (Figur 16) på baksidan av tomterna så avleds dessa till våtmarksområdena. Uppfarter trafikeras samt lokalgator får dock ej avledas mot våtmarkerna utan föregående rening. Information kring lutning mot våtmarkerna behöver framgå i planhandlingarna.

Jordarten i området utgörs till stor del av genomsläpplig moränjord och det finns därför goda förutsättningar för perkolation till grundvattnet.

## 9 Höjdsättning och skyfallshantering

Vid kraftiga regntillfällen då dagvattensystemet går fullt, behöver höjdsättningen av området utföras så att dagvattnet kan avledas ytledes på ett säkert sätt och att inga instängda ytor vid byggnader bildas. Marken ska lutas från huskropparna mot gatorna som avleder ytvattnet mot befintligt dike, eller mot våtmarksområdena som fungerar som naturliga lågpunkter. I Figur 17 redovisas princip på höjdsättning av fastighetsmarknad mot gata.



Figur 17. Exempel på hur en gata förläggs under byggnadens nivå genom att vägen läggs under ursprunglig marknivå. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden. Bildkälla Svenskt Vatten P105.

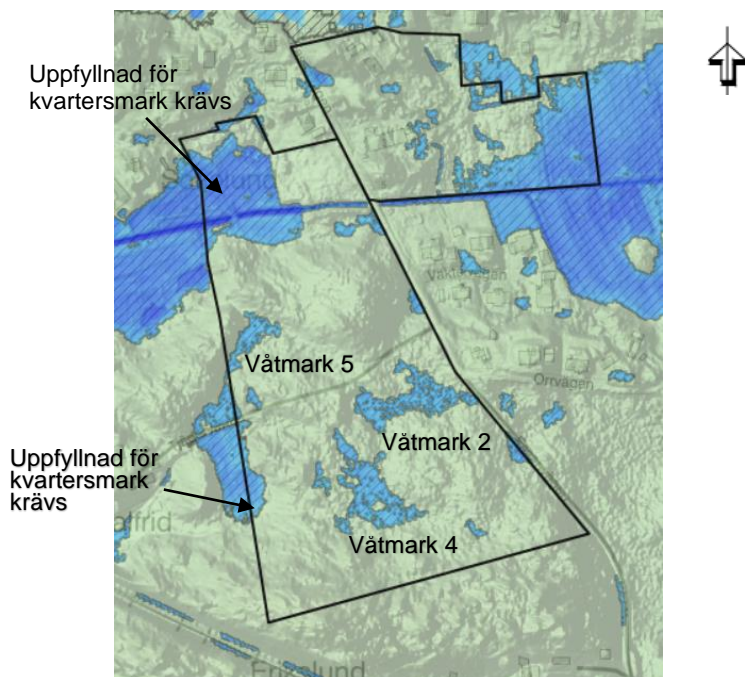
De gatuhöjder som tagits fram för södra delen av området har fall från söder mot norr och bedöms fungera därav fungera utifrån ett skyfallsperspektiv. Gatuhöjderna behöver dock anpassas så att ytavrinning mot dammen i väster är möjligt. Vid sydvästra delen av området kommer det krävas stora uppfyllnader på kvartersmark för att anpassa höjden mot gatan (Figur 18). Höjdsättning av kvartersmark som angränsar till våtmarksområdena behöver följa befintlig topografi, så att marknivåerna ligger högre än våtmarksområdena även efter exploatering.

Hur stora vattenvolymer som ansamlas vid våtmark 2 och 4 (Figur 18) vid ett 100-årsregn har översiktligt beräknats. En volym om 340 m<sup>3</sup> beräknas ansamlas i lågpunkterna beräknat utifrån att halva delen av kringliggande tomter lutas mot dessa, samt med hänsyn till inrinnande naturvatten från vattendelaren söder om planområdet. Volymen beräknas ge en vattennivåhöjning av knappt ca 15 cm i de båda våtmarkerna. Runt våtmarkerna finns även naturytor som kan låtas svämmas över. Förutsatt att kvartersmark höjdsätts högre än våtmarksområdena bedöms det därmed inte finnas risk för översvämningar in på tomtmark vid skyfall.

I nordvästra delen av planområdet (norr om befintligt dike) finns det enligt analys i Scalgo risk för uppdämning från diket vid ett 100-årsregn idag. Diket är dock djupare enligt inmätningar än vad höjddatan i scalgo visar. Enligt beräkningar har diket inte helt kapacitet att avleda ett 100-årsregn och det finns risk för översvämningar på intilliggande mark. Kvartersmarken rekommenderas därför fyllas upp.



Idag är trumman under Fasanvägen dämmande, vilket orsakar marköversvämningar på tomterna närmast befintligt dike öster om Fasanvägen. Trumman rekommenderas bytas till en 1000-ledning för att förhindra marköversvämningar vid skyfall enligt kapitel 5.



Figur 18. Lågpunkter inom planområdet där ytvatten ansamlas vid ett 100-årsregn utifrån befintlig topografi. Våtmarkerna kommer enligt lösningsförslaget fungera som lågpunkter även efter exploatering. Bildkälla Scalgo.

## 10 Effekter av föreslagen dagvattenlösning

Ytterligare föroreningsberäkningar har utförts i Stormtac för att utvärdera reningseffekten av föreslagna dagvattenåtgärder. I beräkningarna har markanvändning "villaområde med LOD exklusive LOD för väg" använts. I modellen beräknas dagvattnet från planområdet söder om diket renas via en torrdamm med infiltrationslager enligt kapitel 8.

Resultatet av reningsberäkningarna redovisas i Tabell 13 och Tabell 14 tillsammans med resultatet före exploatering.

Tabell 13. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Odlaren 1:93 före och efter exploatering med reningsåtgärder.

|  | Fosfor | Kväve | Bly   | Koppar | Zink | Kadmium | Krom  | Nickel | SS  | Olja | BaP    |
|--|--------|-------|-------|--------|------|---------|-------|--------|-----|------|--------|
| <i>Befintlig mark (kg/år)</i>                                | 0.18   | 5.1   | 0.024 | 0.058  | 0.16 | <0.001  | 0.019 | 0.023  | 150 | 0.75 | <0.001 |
| <i>Framtida mark med rening via LOD och torrdamm (kg/år)</i> | 0.73   | 8.2   | 0.018 | 0.068  | 0.15 | <0.001  | 0.013 | 0.012  | 120 | 0.91 | <0.001 |

Tabell 14. Beräknade föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) i dagvattnet från Odlaren 1:93 före och efter exploatering med reningsåtgärder.

|  | Fosfor | Kväve | Bly | Koppar | Zink | Kadmium | Krom | Nickel | SS    | Olja | BaP    |
|--|--------|-------|-----|--------|------|---------|------|--------|-------|------|--------|
| <i>Befintlig mark</i>                                | 22     | 640   | 3.0 | 7.2    | 20   | 0.11    | 2.3  | 2.9    | 19000 | 93   | 0.0061 |
| <i>Framtida mark med rening via LOD och torrdamm</i> | 93     | 1100  | 2.3 | 8.7    | 19   | 0.087   | 1.7  | 1.6    | 15000 | 120  | 0.014  |
| <i>Riktvärde 1 M</i>                                 | 160    | 2000  | 8.0 | 18     | 75   | 0.40    | 10   | 15     | 40000 | 400  | 0.030  |

Eftersom området är oexploaterat idag är det svårt reducera föroreningsgraden för alla ämnen ned till dagens nivåer. Beräknad reningseffekt indikerar att tungmetaller och olja kan reduceras ned till befintliga nivåer och mer, dock så förväntas en mindre ökning av mängden näringsämnen släppas ut i diket.

Innan dagvattnet från området når recipienten kommer det att avledas via det befintliga diket där ytterligare sedimentation och fastläggning samt upptag av växtlighet kan ske, varför föroreningsmängderna förväntas reduceras ytterligare. Den tillkommande föroreningsbelastningen till recipienten blir därför endast marginell i förhållande till belastningen från Eskilstunaåns avrinningsområde, och bedöms inte kunna påverka halterna i recipienten så att en enskild kvalitetsfaktor försämras. Exploateringen bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå MKN i Eskilstunaån.

## 11 Tillstånd och anmälan

Anmälan om dagvattenanläggning ska göras till miljökontoret minst 6 veckor innan byggstart.

Åtgärder i vattenområden så som omläggning av vägtrummor, rensning av dike, eller anläggande av rör klassas som vattenverksamhet. För vattenverksamhet krävs generellt tillstånd från Mark- och miljödomstolen,

men för vissa mindre omfattande vattenverksamheter räcker det med en anmälan till länsstyrelsen. I vattendrag med medelvattenföring som uppgår till högst 1 m<sup>3</sup>/s, räcker det med anmälan för att byta en trumma. Eftersom befintligt huvuddike inte har en högre *medelvattenföring* bedöms endast anmälan behövas. (Länsstyrelsen Södermanland, u.å.) Görs flera mindre åtgärder inom samma område som sammanfaller under anmälan kan dessa dock sammanvägas och ett tillstånd behövas.

Anmälan behövs inte om det är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Beviskravet att inga intressen påverkas ligger på den som vill bedriva vattenverksamheten.

## 12 Slutsatser och rekommendationer

- En torrdamm med en total magasinsvolym om 450 m<sup>3</sup> föreslås för rening och fördröjning upp till ett 50-årsregn söder om befintligt dike. Utloppet från anläggningen dimensioneras så att även mindre regntillfällen ska kunna fördröjas, samt så att det ökade flödet från kvartermark vid norra sidan om diket fördröjs.
- Med rening genom infiltration och sedimentation i en torrdamm samt genom LOD-åtgärder kan föroreningarna i dagvattnet reduceras efter exploatering, för tungmetaller ned till befintliga nivåer. En liten ökning av näringsämnen förväntas.
- Exploateringen bedöms med föreslagna åtgärder inte påverka möjligheten att uppnå MKN i Eskilstunaån.
- Geotekniska undersökningar krävs inför detaljprojektering vid området för dammanläggningen för att få förutsättningar gällande bland annat jordart, grundvattennivåer, bottennivå och släntlutningar.
- Våtmarkerna används för både skyfallshantering och för omhändertagande av rent dagvatten från omkringliggande tomterna för att förhindra risk för uttorkning. I planhandlingar behöver det tydligt framgå hur tomterna ska lutas så att ytlig avrinning är möjlig mot områdena är möjlig.

- Våtmarkerna bedöms inte riskeras påverkas av förorenat dagvattnen med föreslagen principlösning. Trafikerade ytor ska avledas mot dagvattenanläggning.
- Uppfyllnader för nordvästra delen av detaljplanen behövs för att kunna avvattna området, samt för att minska risken för marköversvämningar vid 100-årsflöde i befintligt dike.
- För att avleda ett 50-årsregn i diket utan dämmande effekter behöver trumman under Fasanvägen, samt trummorna nedströms planområdet dimensioneras upp till dimension 1000 mm.
- Genom att dagvattnet fördröjs påverkas inte belastningen trumman i banvallen vid återkomsttider upp till 50-årsregn. Med gradvis strypning av utloppet i anläggningen där även mindre regntillfällen så som 1-5 årsregn fördröjs, så bedöms inte påverkan på torrlägningsföretaget ske.
- Anmälan om vattenverksamhet bedöms behövas för åtgärder i diket.
- Vid anläggning av VA-ledningar i Fasanvägen ska skyddsåtgärder enligt WRS våtmarksutredning (2022) vidtas för att inte dränera ut våtmarken.
- Befintlig trumma under Fasanvägen rekommenderas bytas ut samtidigt som vatten- och spillvattenledningar förläggs under diket.
- Maximal hårdgjord yta för tomtmark rekommenderas till ca 0,35 %. Skulle en markant högre eller lägre hårdgörningsgrad användas bör flödes- och volymeräkningarna uppdateras.

## 13 Referenser

Länstyrelsen Södermanland, u.å.,

[<https://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/miljo-och-vatten/atgarder-och-verksamheter-i-vatten/vattenverksamhet.html>].

Vatteninformation i Sverige, Eskilstunaån,

[<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA35637530>],  
information hämtad 2023.02.03

Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Stockholms läns landsting,  
Februari 2009.

Svenskt vattens publikation P110, *Avledning av dag- drän och spillvatten*,  
2016

Svenskt vattens publikation P105, *Hållbar dag- och dränvattenhantering*,  
2011

# BILAGA 1. KOSTNADSBEDÖMNING

Översiktliga beräkningar av material- och anläggningskostnader har utförts för de största posterna av det allmänna dagvattensystemet. Bedömningen utgår från en grov uppskattning av schakt- och materielmängder med å-priser. Vid tidiga skeden är förutsättningarna mycket osäkra, och en post för oförutsedda utgifter på 25% av totala kostnaden har inkluderats i kalkylen. Vidare kan å-priser skilja sig geografiskt och ändras över tid. Schaktmassor i området har antagits till fall B.

## Torrdamm

Torrdammen beräknas med släntlutning 1:5 och med ett 400 mm underliggande filtermaterial i delar av ytan för att möjliggöra infiltration. Materialet ska ha en hög andel sand. Beroende på underliggande jordart kan även en dräneringsledning och ett dräneringslager behövas.

|   | Enhet | Mängd | Å-pris | Kostnad        |
|---|-------|-------|--------|----------------|
| Jordschakt (fall B)                       | m3    | 750   | 200    | 150000         |
| Filtermaterial                            | m3    | 120   | 300    | 36000          |
| Geotextil                                 | m2    | 550   | 15     | 8250           |
| Erosionsskydd in- och utlopp, typ makadam | m3    | 15    | 1000   | 15000          |
|   |       |       |        | <b>209 250</b> |

## Dagvattenledningar

Kostnad per löpmeter har beräknats utifrån å-priser för schakt, fyll- och material i ledningsgrav. Ledningsgrav antas med släntlutning 1:1 och med ett ledningsdjup på 1,5 m. Ledningsdimension på dagvattenledningarna har antagits till 450 mm i området.

|                  | Enhet | Mängd | Pris | Kostnad   |
|------------------|-------|-------|------|-----------|
| Dagvattenledning | m     | 620   | 2000 | 1 240 000 |

## Brunnar

|                       | Enhet | Mängd | Å-pris | Kostnad        |
|-----------------------|-------|-------|--------|----------------|
| Nedstigningsbrunn     | st    | 12    | 20000  | 240000         |
| Utloppsbrunn torrdamm | st    | 1     | 25000  | 25000          |
|                       |       |       |        | <b>265 000</b> |

## Summering kostnader

|                       |     | Kostnad          |
|-----------------------|-----|------------------|
| Torrdamm              |     | 209250           |
| Dagvattenledningar    |     | 1240000          |
| Brunnar               |     | 265000           |
|                       |     |                  |
| Oförutsedda kostnader | 25% | 428563           |
| Projektering          | 10% | 171425           |
| Byggherrekostnader    | 10% | 171425           |
| <b>Totalt</b>         |     | <b>2 485 663</b> |

## **Driftkostnader torrdamm**

Avser löpande kontroll av inlopp- och utlopp och renhållning. Oönskad vegetation som träd och buskar som kommer upp på ytan behöver tas bort. Slätter eller gräsklippning ca 2-3 gånger per säsong.

Antagen kostnad på 2000 kr/h för drift så som klippning och renhållning, 6 h per tillfälle. Detta ger en årskostnad av ca 36 000 kr.

Med tiden ackumuleras föroreningar i stråket vilket påverkar infiltrationskapaciteten negativt. Ytan bör därför luckras upp och rensas med jämna mellanrum, beroende på föroreningsgrad vanligen mellan ca 10 – 20 år. Kontroll bör göras efter ca 5 år.



# BILAGA 2. MAGASINSVOLYM

## Beskrivning av beräkningsmetod för erforderlig magasinsvolym

Metoden utgår från en jämförelse mellan tillrinnande och utgående flöde för samtliga regnintensiteter mellan en varaktighet på 10 minuter och 48 timmar, där den största volymen som krävs oavsett regnets varaktighet blir dimensionerande.

Beräkningarna utgår från formeln:

$$V_{dim \max} = V_{in} - V_{ut}$$

Där

$V_{in}$  är tillrinningsvolymen till magasinet (m<sup>3</sup>)

$V_{ut}$  är avtappningsvolymen från magasinet

$V_{dim \max}$  är maximal erforderlig fördröjningsvolym

## Delsteg vid beräkning av magasinsvolymen:

1. Flödet för en viss återkomsttid beräknas enligt rationella metoden (se kap 6.1).
2.  $V_{in}$  till magasinet beräknas för vald varaktighet
3. Flödet ut från magasinet (avtappningen) bestäms. Utflödet motsvarar i denna utredning flödet vid befintlig markanvändning vid samma återkomsttid, beräknas genom rationella metoden.
4.  $V_{ut}$  från magasinet beräknas för vald varaktighet. Utflödet multipliceras med en reducerad flödesfaktor om 0,7 då flödet utflödet antas ske genom rör eller överfall.
5. Erforderlig magasinsvolym beräknas för vald varaktighet.
6. Beräkningarna upprepas för olika varaktigheter. Den maximala volymen för en viss återkomsttid är den dimensionerande =  $V_{dim \max}$

## Exempelberäkning: Magasinvolymen beräknas för 50års återkomsttid med varaktighet 10 min.

1.  $Q_{dim} = A * \phi * i(tr) * k_f = 3,37 \text{ ha} * 0,376 * 388,4 \text{ l/s ha} * 1,25 = 1,266 \text{ ha} * 485,5 \text{ l/s ha} = 615 \text{ l/s}$
2.  $V_{in} = 615 \text{ l/s} * 10 \text{ min} = 0,615 \text{ m}^3/\text{s} * 600\text{s} = 369 \text{ m}^3$
3. Utflödet bestäms till 95 l/s, motsvarande flödet vid 50års återkomsttid för befintligt mark med ytterligare strypning för att kompensera ökad avrinning från norra sidan om diket, se kap 8.1
4.  $V_{ut} = 95 \text{ l/s} * 10 \text{ min} * 0,7 = 0,095 \text{ m}^3/\text{s} * 600 \text{ s} * 0,7 = 40 \text{ m}^3$
5.  $V_{dim} = 369 \text{ m}^3 - 40\text{m}^3 = 329 \text{ m}^3$
6. Återupprepning för vardera varaktighet, se tabell erforderlig magasinsvolym .  $V_{dim \max}$  uppkommer vid 50 min varaktighet.  
För andra återkomsttider än 50 år används ett annat utflöde

Redovisning av magasinsvolymerberäkningar vid 50-årsregn i dagvattenanläggning med utflöde 95 l/s.

### Beräkning av erforderlig magasinsvolym

Projekt: Odlaren 1:93

Förutsättningar: Dammanläggning södra sidan om diket

1

Storleken på respektive yttyp:

| Typ av yta                  | Area                | Area       | $\rho$ | Reducerad Area |
|-----------------------------|---------------------|------------|--------|----------------|
| Kvartersmark (villa)        | [m <sup>2</sup> ]   | 1,988 [ha] | 0,35   | 0,70 [ha]      |
| Gata                        | [m <sup>2</sup> ]   | 0,319 [ha] | 0,8    | 0,26 [ha]      |
| Natur                       | [m <sup>2</sup> ]   | 0,370 [ha] | 0,1    | 0,04 [ha]      |
|                             | [m <sup>2</sup> ]   | [ha]       |        | 0,00 [ha]      |
| Kvartersmark sydöst (villa) | [m <sup>2</sup> ]   | 0,608 [ha] | 0,35   | 0,21 [ha]      |
| Gata sydöst (kvartersmark)  |                     | 0,082 [ha] | 0,8    | 0,07           |
|                             |                     |            |        | 0              |
| Summa                       | 0 [m <sup>2</sup> ] | 3,37 [ha]  |        | 1,266 [ha]     |

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,376

2

Volym till magasinet [m<sup>3</sup>]:

| Varaktighet min | Återkomsttid (år) |      |      |      |      |      |
|-----------------|-------------------|------|------|------|------|------|
|                 | 5                 | 10   | 20   | 30   | 50   | 100  |
| 10              | 172               | 217  | 272  | 311  | 369  | 464  |
| 20              | 229               | 287  | 361  | 412  | 488  | 614  |
| 25              | 247               | 310  | 390  | 445  | 527  | 663  |
| 30              | 263               | 330  | 414  | 473  | 560  | 704  |
| 40              | 288               | 361  | 453  | 517  | 612  | 769  |
| 50              | 308               | 386  | 484  | 553  | 653  | 821  |
| 60              | 325               | 407  | 510  | 582  | 688  | 864  |
| /h              | 2                 | 395  | 492  | 614  | 699  | 825  |
|                 | 4                 | 478  | 590  | 731  | 831  | 976  |
|                 | 6                 | 536  | 658  | 811  | 918  | 1076 |
|                 | 8                 | 585  | 713  | 875  | 988  | 1154 |
|                 | 10                | 628  | 761  | 929  | 1047 | 1221 |
|                 | 12                | 667  | 805  | 978  | 1100 | 1279 |
|                 | 24                | 868  | 1022 | 1217 | 1353 | 1554 |
|                 | 36                | 1043 | 1207 | 1414 | 1560 | 1773 |
|                 | 48                | 1207 | 1379 | 1595 | 1746 | 1969 |
|                 |                   |      |      |      | 2338 |      |

3

Flöde som magasinet ska tömmas med: l/s,ha 95 [l/s]

| Regnintensitet för regn vid olika varaktigheter och återkomsttider enligt Nederbördsberäkning [l/s*ha]: |                   |       |       |       |       |       |       | Dagvattenflöde till magasinet (l/s): |                   |     |     |     |     |     |     |
|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Varaktighet min   | Återkomsttid (år) |       |       |       |       |       |       | Varaktighet min                      | Återkomsttid (år) |     |     |     |     |     |     |
|   | 5                 | 10    | 20    | 30    | 50    | 100   | 5     |                                      | 10                | 20  | 30  | 50  | 100 |     |     |
|   | 10                | 226,7 | 284,9 | 358,4 | 409,9 | 485,5 | 611,0 |                                      | 10                | 287 | 361 | 454 | 519 | 615 | 774 |
| 20  | 150,4             | 188,8 | 237,2 | 271,2 | 321,1 | 403,9 | 20    | 190                                  | 239               | 300 | 343 | 407 | 511 |     |     |
| 25  | 130,2             | 163,4 | 205,2 | 234,5 | 277,6 | 349,1 | 25    | 165                                  | 207               | 260 | 297 | 352 | 442 |     |     |
| 30  | 115,3             | 144,7 | 181,6 | 207,5 | 245,6 | 308,8 | 30    | 146                                  | 183               | 230 | 263 | 311 | 391 |     |     |
| 40  | 94,8              | 118,8 | 149,0 | 170,2 | 201,4 | 253,1 | 40    | 120                                  | 150               | 189 | 216 | 255 | 320 |     |     |
| 50  | 81,2              | 101,6 | 127,4 | 145,4 | 172,0 | 216,0 | 50    | 103                                  | 129               | 161 | 184 | 218 | 274 |     |     |
| 60  | 71,4              | 89,3  | 111,8 | 127,6 | 150,9 | 189,4 | 60    | 90                                   | 113               | 142 | 162 | 191 | 240 |     |     |
| ...   | 2                 | 43,3  | 53,9  | 67,3  | 76,7  | 90,4  | 113,3 | ...                                  | 2                 | 55  | 68  | 85  | 97  | 115 | 143 |
| 4   | 26,2              | 32,4  | 40,1  | 45,6  | 53,5  | 66,8  | 4     | 33                                   | 41                | 51  | 58  | 68  | 85  |     |     |
| 6   | 19,6              | 24,0  | 29,6  | 33,6  | 39,3  | 48,9  | 6     | 25                                   | 30                | 38  | 43  | 50  | 62  |     |     |
| 8   | 16,0              | 19,5  | 24,0  | 27,1  | 31,7  | 39,2  | 8     | 20                                   | 25                | 30  | 34  | 40  | 50  |     |     |
| 10  | 13,8              | 16,7  | 20,4  | 23,0  | 26,8  | 33,1  | 10    | 17                                   | 21                | 26  | 29  | 34  | 42  |     |     |
| 12  | 12,2              | 14,7  | 17,9  | 20,1  | 23,4  | 28,8  | 12    | 15                                   | 19                | 23  | 25  | 30  | 36  |     |     |
| 24  | 7,9               | 9,3   | 11,1  | 12,4  | 14,2  | 17,2  | 24    | 10                                   | 12                | 14  | 16  | 18  | 22  |     |     |
| 36  | 6,4               | 7,4   | 8,6   | 9,5   | 10,8  | 13,0  | 36    | 8                                    | 9                 | 11  | 12  | 14  | 16  |     |     |
| 48  | 5,5               | 6,3   | 7,3   | 8,0   | 9,0   | 10,7  | 48    | 7                                    | 8                 | 9   | 10  | 11  | 14  |     |     |

| Volym från magasinet [m3]: |                   |       |       |       |       |       |    |
|----------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| K* = 0,7                   |                   |       |       |       |       |       |    |
| Varaktighet min            | Återkomsttid (år) |       |       |       |       |       |    |
|                            | 5                 | 10    | 20    | 30    | 50    | 100   |    |
|                            | 10                | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40 |
| 20                         | 80                | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |    |
| 25                         | 100               | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |    |
| 30                         | 120               | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   |    |
| 40                         | 160               | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   |    |
| 50                         | 200               | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   |    |
| 60                         | 239               | 239   | 239   | 239   | 239   | 239   |    |
| ...                        | 2                 | 479   | 479   | 479   | 479   | 479   |    |
| 4                          | 958               | 958   | 958   | 958   | 958   | 958   |    |
| 6                          | 1436              | 1436  | 1436  | 1436  | 1436  | 1436  |    |
| 8                          | 1915              | 1915  | 1915  | 1915  | 1915  | 1915  |    |
| 10                         | 2394              | 2394  | 2394  | 2394  | 2394  | 2394  |    |
| 12                         | 2873              | 2873  | 2873  | 2873  | 2873  | 2873  |    |
| 24                         | 5746              | 5746  | 5746  | 5746  | 5746  | 5746  |    |
| 36                         | 8618              | 8618  | 8618  | 8618  | 8618  | 8618  |    |
| 48                         | 11491             | 11491 | 11491 | 11491 | 11491 | 11491 |    |

| Erforderlig magasinvolym [m3]: |                   |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Varaktighet [min]              | Återkomsttid [år] |     |     |     |     |     |     |
|                                | 5                 | 10  | 20  | 30  | 50  | 100 |     |
| 10                             | 132               | 177 | 232 | 272 | 329 | 424 |     |
| 20                             | 149               | 207 | 281 | 332 | 408 | 534 |     |
| 25                             | 148               | 211 | 290 | 346 | 428 | 563 |     |
| 30                             | 143               | 210 | 294 | 353 | 440 | 584 |     |
| 40                             | 129               | 201 | 293 | 358 | 452 | 610 |     |
| 50                             | 109               | 187 | 284 | 353 | 454 | 621 |     |
| 60                             | 86                | 168 | 270 | 342 | 448 | 624 |     |
| ...                            | 120               | 0   | 13  | 135 | 220 | 346 | 554 |
| 240                            | 0                 | 0   | 0   | 0   | 19  | 261 |     |
| 6                              | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 8                              | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 10                             | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 12                             | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 24                             | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 36                             | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
| 48                             | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |

