

RAPPORT  
**DAGVATTENUTREDNING MUNKTORP,  
DEL AV SORBY 1:6 & 1:28**



SLUTRAPPORT  
2021-08-16

Rev A 2023-03-14

**UPPDRAG** 310649, Dagvattenutredning i Munktorp Köpings kommun

Titel på rapport: Dagvattenutredning Munktorp, del av Sorby 1:6 & 1:28

Status: Slutrapport

Datum: 2021-08-16

#### **MEDVERKANDE**

Beställare: Köpings kommun

Kontaktperson: Erik Holmberg

Konsult: Sara Johansson, Isabell Gärtner, Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Sara Johansson, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare: Astrid Grinell, Tyréns AB

#### **REVIDERINGAR**

Revideringsdatum 2023-03-14

Version: A

Initialer: SJ, Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Sara Johansson

Datum: 2021-08-16

Handlingen granskad av:

Astrid Grinell

Datum: 2021-01-20

## SAMMANFATTNING

Köpings kommun arbetar med framtagandet av en ny detaljplan som syftar till att möjliggöra uppförande av bostäder i Munktorp. Planområdet är ca 2,15 ha stort och ligger i sydöstra delarna av Munktorp. Området utgörs idag av åkermark. I framtiden planeras planområdet bestå av par- och kedjehus inklusive lokalgator.

Planområdet är flackt med svag lutning åt väster och söder. Området utgörs av lerjordar med dåliga infiltrationsegenskaper. Recipient för dagvattnet är Ståholmsbäcken som bland annat har problem med övergödning. Nyligen har en fördröjningsdamm för dagvatten anlagts söder om planområdet. Dammen är idag inte dimensionerad för omhändertagande av planområdets dagvatten.

Vid ett 20-årsregn beräknas dagvattenflödena uppgå i 350 l/s, vilket är ca fem gånger större än befintligt flöde vid samma återkomsttid. För att fördröja dagvattenflödet behövs en magasinsvolym om 230 m<sup>3</sup>. Föroreningshalterna i dagvattnet förväntas öka för de flesta ämnen efter exploateringen. Halten kväve och suspenderad substans förväntas däremot minska.

Gatudagvattnet på kvartermark föreslås avledas via infiltrationsstråk eller makadamdiken. Takvattnet kan ledas via stuprörsutkastare mot grönytor och planteringar. För att reducera avrinningen i området föreslås genomsläppliga beläggningar istället för asfalt på ytor så som parkeringar och uppfarter. Avvattningsstråken kopplas till uppsamlade dagvattenledningar som avleder dagvattnet mot Åkerivägen och mot befintlig dagvattendamm för fördröjning. Genom att hantera dagvattnet via avvattningsstråk och grönytor kan viss rening uppnås genom fastläggning och sedimentering.

För att hantera ett 100-årsregn då ledningsnätet är fullt och inte kan avleda dagvattnet föreslås att ytliga rinnvägar möjliggörs söder ut mot naturområdet vid dammanläggningen. Det förutsätter marknivåerna i planområdet och dess närområde kan höjas så att Åkerivägen inte fungerar som barriär för ytavrinnande dagvatten. Höjdsättning behöver även säkerställa att dagvatten från planområdet inte avrinner mot kringliggande bebyggelse.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
	1.1 UNDERLAG .....	5
<b>2</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>6</b>
	2.1 PLANOMRÅDE.....	6
	2.2 BEFINTLIG TOPOGRAFI OCH AVVATTNING .....	7
	2.3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	10
	2.4 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER .....	11
<b>3</b>	<b>FLÖDESBERÄKNINGAR .....</b>	<b>13</b>
	3.1 FLÖDEN OCH MAGASINSVOLYMER .....	13
	3.1.1 MAGASINSVOLYM .....	14
	3.2 KOMPLETTERANDE UPPGIFTER MAGASINSVOLYM OCH KAPACITET BEF. DAMM .....	14
<b>4</b>	<b>FÖRORENINGSBERÄKNINGAR .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>16</b>
	5.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG PÅ KVARTERSMARK .....	16
	5.1.1 TAKVATTEN .....	16
	5.1.2 GENOMSLÄPPLIGA BELÄGGNINGAR.....	17
	5.1.3 GATOR OCH KÖRBARA YTOR .....	18
	5.1.4 DRÄNERINGSSTRÅK VID FASTIGHETSGRÄNS .....	19
	5.2 AVLEDNING AV DIMENSIONERANDE REGN.....	19
	5.3 EFFEKTER AV DAGVATTENFÖRSLAG.....	19
	5.4 PLANBESTÄMMELSER .....	20
<b>6</b>	<b>HANTERING AV 100-ÅRSREGN.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER .....</b>	<b>23</b>

## 1 BAKGRUND

Köpings kommun arbetar med framtagandet av en ny detaljplan för delar av fastigheterna Sorby 1:6 och Sorby 1:28 som syftar till att möjliggöra uppförande av bostäder inom området. Fastigheten Sorby ligger inom de centrala delarna av tätorten Munktorp, beläget ca 1 mil öster om Köping (Figur 1).



Figur 1) Översiktskarta över utredningsområdet i Munktorp (inringat i svart) och Köping. Bildkälla eniro.se.

I samband med planarbetet har Tyréns fått i uppdrag av Köpings kommun att genomföra en dagvattenutredning. Syftet med utredningen är att utreda områdets förutsättningar för dagvattenhantering, beräkna uppkomna flöden och föroreningar, samt ge förslag på dagvattenåtgärder inom kvartersmark. Utredningen ska även beskriva hantering av kraftig nederbörd så som 100-årsregn för att undvika översvämningar av bebyggelse inom eller utanför planområdet.

### 1.1 UNDERLAG

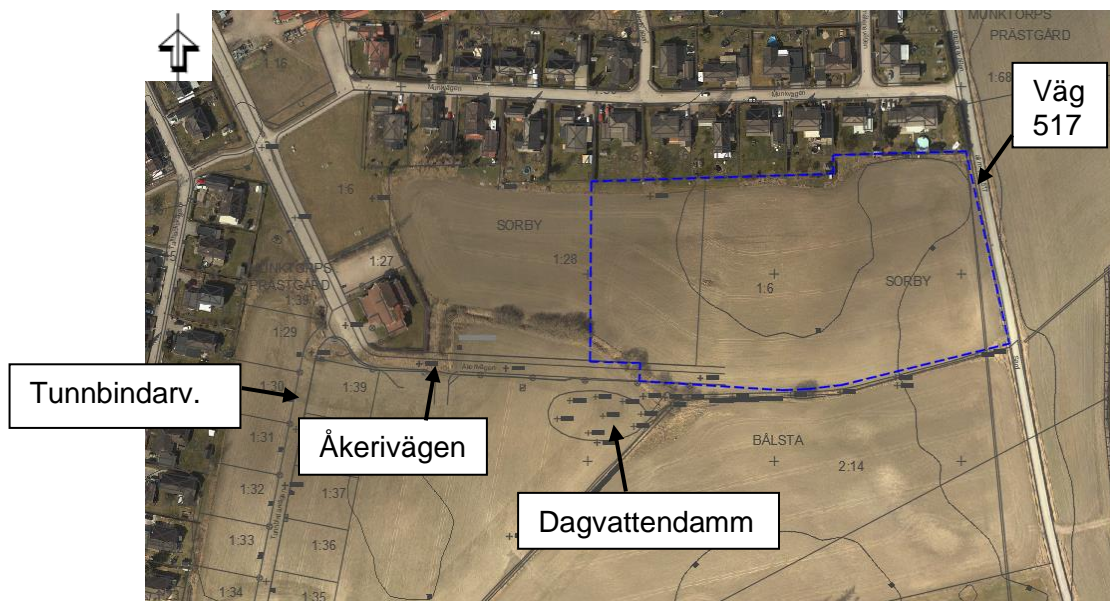
Följande underlag har använts i utredningen:

- Projekterings PM /Geoteknik, *Munktorp Sorby 1:6, område (A), för detaljplan*, Tyréns, 2020-05-12.
- Tekniskt PM/Geoteknik, *Munktorp Sorby 1:6, område (A), för detaljplan*, Tyréns, 2020-05-12.
- Utkast på situationsplan, Köpings kommun, 2020-08-20
- Svenskt vattens publikation P110, *Avledning av dag- drän och spillvatten*, 2016
- Svenskt vattens publikation P105, *Hållbar dag- och dränvattenhantering*, 2011
- Länsstyrelsens lågpunktskartering över området. Data erhållen från Köpings kommun.
- SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta, tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>, information hämtad 2020-12-17.
- Skyfallsanalysprogrammet Scalgo live.

## 2 OMRÅDESBESKRIVNING

### 2.1 PLANOMRÅDE

Planområdet är ca 2,15 ha stort och ligger i sydöstra delarna av Munktorp (Figur 2). I öster avgränsas av väg 517 och i norr finns ett villaområde. I söder avgränsas området av ett mindre dike och åkermark. Området utgörs idag av åkermark och är relativt plant.



Figur 2) Planområdet i Munktorp inringat i blått.

Planområdet planeras bestå av par- och kedjehus inklusive lokalgator och ett mindre torg. Även områdena runt planområdet planeras att bebyggas, bland annat jordbruksmarken som angränsar till planområdet i väster (del av fastighet 1:28). Åkerivägen i väst planeras att förlängas längs södra delen av området och österut mot riksväg 517. Den första delsträckan fram till och med planområdet har nyligen anlagts. Även en fördröjningsdamm för dagvatten har anlagts direkt söder om Åkerivägen (Figur 2) Planområdet i Munktorp inringat i blått. Figur 2 och Figur 7). I Figur 3 ses ett förslag på utformning över området.



Figur 3) Illustrationsskiss från Köpings kommun över planområdet. Skiss från juli 2020.



## 2.2 BEFINTLIG TOPOGRAFI OCH AVVATTNING

Planområdet är flackt med marknivåer varierande mellan ca +15,2 och +16,7 (RH2000), där de lägsta nivåerna finns i väster. En svag höjdpunkt förekommer i mittersta delen. Eftersom området är flackt sker avrinningen av ytvattnet långsamt från de högre marknivåerna mot söder och sydväst. I Figur 4 redovisas marknivåerna inom området innan dagvattendammen och Åkerivägen anlagts. Det dike som kan ses i figuren (gröna nivåer) är idag kulverterat.



Figur 4) Marknivåer inom och omkring planområdet (inringat i gult) innan anläggning av damm och gata påbörjats.

Befintliga dagvattenledningar finns i närområdet. I samband med anläggning av Åkerivägen anlades en ny D600-ledning i gatan som ansluter till den nya fördröjningsdammen strax söder om Åkerivägen. **Längre nedströms i dagvattenätet finns en strypbrunn med maxflöde 57 l/s, se Figur 5. Från strypbrunnen dämmer dagvattnet tillbaka upp i ledningssystemet mot dammen vid högre flöden.**



*Figur 5. Bef. dagvattenledningar i Åkerivägen och strypbrunnen nedströms dammen.*

Figur 6 och Figur 7 nedan visar foton från platsbesök i området.





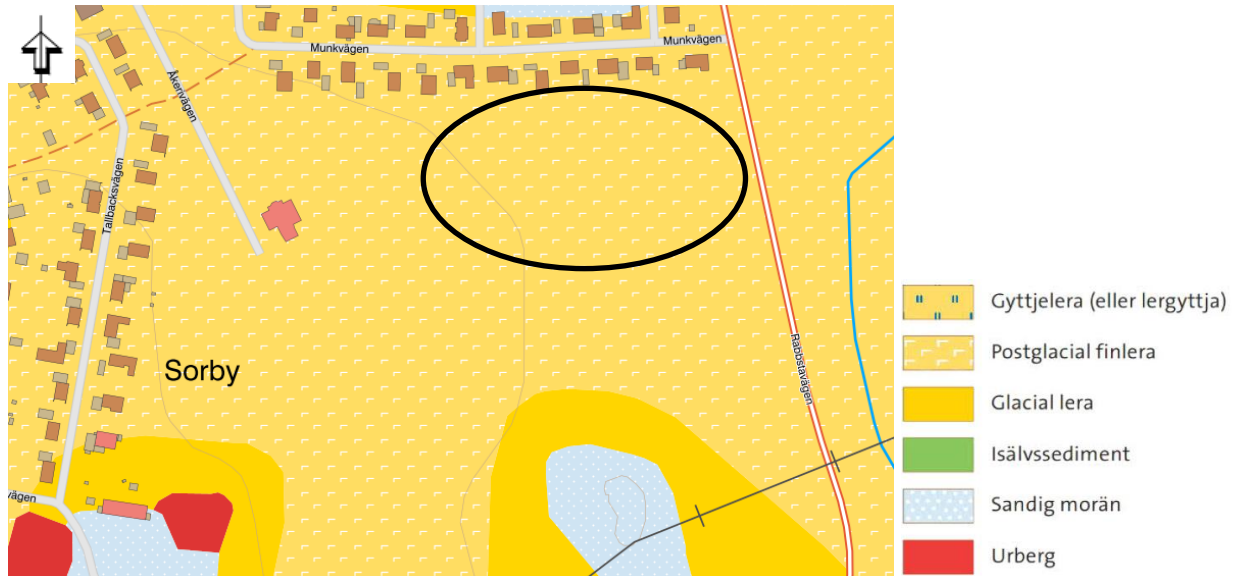
*Figur 6) Vy av planområdet från öster mot väst. Området är flackt och utgörs idag av jordbruksmark. (Foto Tyréns AB)*



*Figur 7) Födröjningsdamm strax söder om Åkerivägen. (Foto Tyréns AB)*

### 2.3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs området av postglacial finlera (Figur 8). Tyréns har även gjort en geoteknisk undersökning i området<sup>1</sup>.



Figur 8) Jordarter inom området. Utredningsområdet inringat i svart. © Sveriges Geologiska Undersökning

Den geotekniska undersökningen visade att undersökningsområdet generellt utgörs av 0,6 – 1,5 m torrskorpelera ovan 0 – 4,6 m lera. Leran underlagras av 1,5 – 6,5 m friktionsjord på berg. Inom den östra delen av planområdet, område A2 i Figur 9, är lerjordarna grundare med en lagertjocklek mellan 0 - 2 m. Inom detta område kan uppfyllnader tillåtas, upp till cirka 1 m vid ytlig grundläggning ovan lera. Västra delen av planområdet har inte undersökts med avseende på byggbarhet och fyllnadsnivåer i Tyréns geotekniska undersökning. För mer information läs Projekterings PM/Geoteknik (Tyréns), daterad 2020-05-12.

Lerjordar har generellt låg genomsläpplighet. Infiltrationsanläggningar för dagvatten är därför inte lämpligt inom området.

Grundvattennivåer har även mätts in inom eller i närheten av utredningsområdet. Nivåerna varierade vid mätningstillfället mellan 0,9 - 1,5 m under markytan. I Figur 9 kan provpunkterna ses tillsammans med nivå under markytan. I östra delen av planområdet har inga grundvattenmätningar utförts.

<sup>1</sup> Projekterings PM /Geoteknik, Tyréns (2020)



Figur 9) Grundvattennivåer inom och i närhet av planområdet (blått streckat område). Underlag från Projekterings PM /geoteknik (Tyréns, 2020).

## 2.4 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet ingår i delavrinningsområdet "Mynnar i Mälaren-Köpingsviken" (Figur 10). Recipient för dagvatten är Ståholmsbäcken som mynnar i vattenförekomsten Mälaren-Köpingsviken<sup>2</sup>.

Ståholmsbäckens ekologiska status är klassad som otillfredsställande med kvalitetskravet att uppnå God ekologisk status 2027<sup>3</sup>. Det som ligger till grund för vattendragets otillfredsställande status är framför allt parametern näringsämnen som har dålig status, vattendraget har problem med övergödning. Även hydromorfologiska parametrar som morfologiska tillståndet i vattnet och svämplanets strukturer och funktion är klassade som otillfredsställande respektive dålig status.

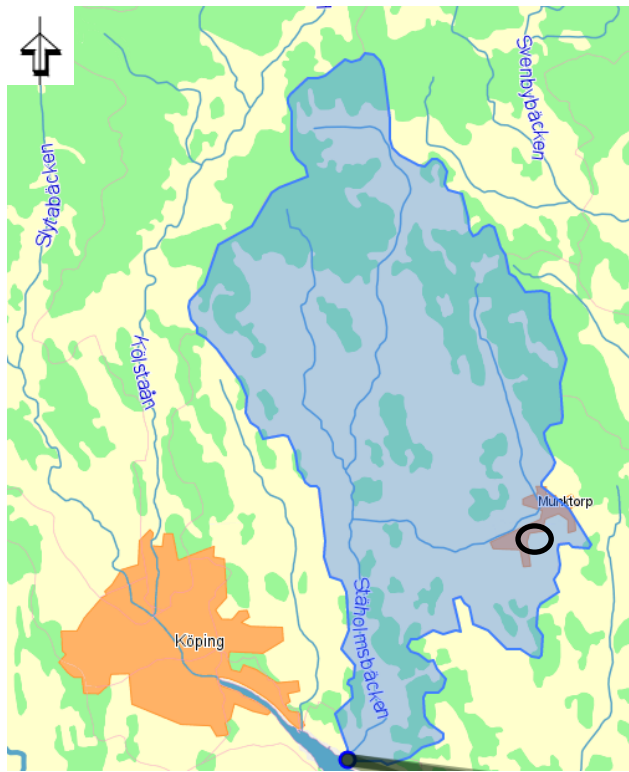
Den kemiska statusen uppnår ej god. Detta på grund av att Bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilvreföreningar överskrider riktvärden. Dessa ämnen överskrids i alla svenska ytvattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition. Övriga parametrar av prioriterade ämnen klassas med god kemisk status.

Påverkanskällor för statusen i Ståholmsbäcken är enligt VISS jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, och atmosfärisk deposition.

Mälaren-Köpingsviken är klassad med otillfredsställande ekologisk status och har problem med övergödning. Den kemiska statusen är dålig på grund av överallt överskridande ämnen som kvicksilver och PBDE.

<sup>2</sup> SMHI:s vattenwebb. Tillgänglig <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Information hämtad 2020-12-18.

<sup>3</sup> Viss-vatteninformationssystem Sverige. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43272764>. Information hämtad 2020-12-18.



Figur 10) Delavrinningsområdet "Mynnar i Mälaren-Köpingsviken". Planområdet markerat i svart. Bildkälla: SMHI vattenwebb. översvämningsrisker

Enligt skyfallsanalysdata erhållen från Köpings kommun kan det ses att åkermarken väster om planområdet utgör en lågpunkt där vattenmängder ansamlas upp till ca 0,2 m (Figur 11). Inom planområdet kan idag inga instängda områden ses. Rinnvägar från planområdet går dels söderut och dels mot lågpunkten direkt väster om planområdet. Sedan skyfallsanalysen upprättats har dock Åkerivägen i söder förlängts och anläggning av en förskola påbörjats, vilket kan förändra flödesvägarna och ytavrinningen i området.

Längs med Västeråsvägen i centrala Munktorp finns ett större instängt område där vatten ansamlas och riskerar översvämma byggnader enligt analysen.





Figur 11) Översvämningssområden tillsammans med rinnvägar i planområdet (rödmarkerat) och dess närhet. Ljusblå markeringar avser vatten stående upp till 0,2 m, mörkblått upp 1 m. Rinnvägar och översvämningssytor från Köpings kommuns skyfallsanalys.

## 3 FLÖDESBERÄKNINGAR

### 3.1 FLÖDEN OCH MAGASINSVOLYMER

Vid flödesberäkningarna används rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110:

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

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), som i rationella metoden är lika med den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten.

Den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha) bestäms utifrån olika blockregnsvaraktigheter<sup>4</sup>.

Rinntiden har för framtida markanvändning beräknats till 10 minuter, vilket vid ett 20-årsregn ger en regnintensitet på 286,7 l/s ha. För framtida beräkningar inkluderas en klimatfaktor (kf) på 1,25 för att ta hänsyn till ökade nederbördsmängder i framtiden. Eftersom kvartersmarkens utformning fortfarande är osäker så har en generell avrinningskoefficient om 0,4, använts i beräkningarna. 0,4 föreslås i P110 som avrinningskoefficient för områden med öppet byggnadssätt så som flerfamiljshus. Den planerade gc-vägen längs Sundsvägen har antagits vara ca 3 m bred.

<sup>4</sup> Tabell 4.6 i Svenskt vatten P110



I Tabell 1 och Tabell 2 redovisas markanvändningen samt resultatet av flödesberäkningarna för ett 20-, respektive 100-årsregn. Resultatet visar att flödet ökar ca 5 gånger för ett 20-årsregn vid framtida markanvändning. Beräkningar för 100-årsregn ger en översiktlig bedömning men är osäkra, eftersom marken vid långvarig nederbörd kan bli mättad, och avrinningskoefficienterna därmed öka.

Tabell 1. Flödesberäkningar vid 20- resp. 100-årsregn för befintlig markanvändning.

Före exploatering	Area (ha)	$\omega$	Area <sub>red</sub> (ha)	Flöde 20-års (l/s)	Flöde 100-års (l/s)
Jordbruksmark	2,37	0,1	0,24	70	120

Tabell 2. Flödesberäkningar vid 20- resp. 100-årsregn för framtida markanvändning. Klimatfaktor 1,25 inkluderas i beräkningarna.

Efter exploatering	Area (ha)	$\omega$	Area <sub>red</sub> (ha)	Flöde 20-års inkl. kf (l/s)	Flöde 100-års inkl kf (l/s)
Kvartersmark	0,21	0,4	0,86		
Gata	0,14	0,8	0,8		
Grönyta	0,08	0,1	0,1		
<b>Summa</b>	<b>2,37</b>		<b>0,98</b>	<b>350</b>	<b>600</b>

### 3.1.1 MAGASINSVOLYM

Magasinsvolymen beräknas enligt metoden "Överslagsmässig beräkning av magasinvolym- med hänsyn till rinntid" i P110, refererad som metod 10.6a. Den erforderliga magasinvolymen beräknas i metoden genom att studera volymer för varje varaktighet med en specifik avtappning. Den volym som är störst vid en viss varaktighet är den dimensionerande.

För att fördröja det framtida flödet vid ett 20-årsregn till flödet för befintlig markanvändning vid ett 20-årsregn, krävs en magasinvolym om **220 m<sup>3</sup>**.

### 3.2 KOMPLETTERANDE UPPGIFTER MAGASINSVOLYM OCH KAPACITET BEF. DAMM

Den strypbrunn som är belägen i Åkerivägen nedströms planområdet, ger ett maxflöde på 57 l/s (se Figur 5). VME har beräknat den totala fördröjningsvolym som behövs för hela området som ansluts mot strypbrunnen (inte bara planområdet). Reglervolymer som krävs för ett 100-årsregn på 240 minuter med klimatfaktor 1,25 beräknas då till **2380 m<sup>3</sup>**. Den befintliga dammen har enligt uppgifter från VME i nuläget en reglervolym på 620 m<sup>3</sup>. Dammen behöver därmed utökas med en reglervolym på 1760 m<sup>3</sup> för att omhänderta ett 100-årsregn.<sup>5</sup>

För att få en uppfattning om hur stor volym som skulle kunna få plats i en utökad damm inom E-området har en översiktlig modellering gjorts. Reglernivån i dammanläggningen är 70 cm mellan +14 och +14.70 i nuläget, men kan justeras upp till 90 cm mellan 14 och +14.90.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> E. Holmberg, Köpings kommun, mejl den 6 oktober 2021.

<sup>6</sup> E. Granberg, Mälardalens Energi och Miljö, mejl den 16 december 2021.

Om dammen utökas och antas ha slänter på 1:3 samt uppta nästan hela E-området (se Figur 12) beräknas en reglervolym på **1720 m<sup>3</sup>** kunna erhållas vid en reglernivå mellan +14 och +14.7.

Med en reglernivå mellan +14 och +14.9 beräknas reglervolymen till **2270 m<sup>3</sup>**. Då fattas ca 100 m<sup>3</sup> för att magasinera den totala volymen vid ett 100-årsregn (2380 m<sup>3</sup> enligt ovan). Om reglernivån beräknas upp till marknivå så får en volym om ca 5500 m<sup>3</sup> plats i dammen. Observera att ingen hänsyn tagit till eventuell serviceväg intill dammen inom E-området, vilken kan komma påverka dess storlek.



Figur 12. Antagen storlek på en utökad fördröjningsdamm inom E-området.

Huruvida dagvattnet från planområdet vidare kan avledas mot dammen vid ett 100-årsregn behöver utredas i projekteringskedet. En extra ledning under vägen från planområdet till dammen har framförts som en möjlig lösning<sup>7</sup>.

## 4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror på markanvändningen och på de ytor som dagvattnet kommer i kontakt med. En översiktlig utvärdering av föroreningshalter och mängder i dagvattnet från planområdet har gjorts med hjälp av programmet StormTac web (v20.2.2). I StormTac beräknas föroreningar i dagvattnet med hjälp av schablonvärden för olika typer av markanvändningar. Resultatet ska således ses som en uppskattning snarare än verkliga förhållanden. Medelnederbörden är i modellen satt till 672 mm/år efter data från SMHI<sup>8</sup>.

Före exploateringen har jordbruksmark använts som markanvändning. Efter exploatering har radhusområde, gata och blandat grönområde använts som markanvändning. I Tabell 3 och Tabell 4 kan resultatet av föroreningsberäkningarna ses.

<sup>7</sup> E. Granberg, Mälardalens Energi och Miljö, mejl den 16 december 2021.

<sup>8</sup> SMHI vattenwebb, modelldata per område. Tillgänglig [<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>]. Information hämtad 201222.

För beräknade halter görs en jämförelse mot riktvärdet 1M, vilket är ett riktvärde framtaget av en riktvärdesgrupp inom Stockholms läns landsting. Riktvärdet avser dagvattenutsläpp till mindre sjöar och vattendrag (riktvärdesgruppen 2009). Idag saknas nationella riktvärden, och 1M är därmed inte gällande överallt, utan ska ses som ungefärlig halt som bör uppnås i dagvattenutsläpp i brist på annat att förhålla sig till.

Tabell 3. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet före resp. efter exploatering.

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	SS	BaP
Före exploatering	0.94	23	0.041	0.07	0.12	<0,001	0.014	0.009	580	<0,001
Efter exploatering	1.2	10	0.058	0.14	0.43	0,003	0.033	0.041	270	<0,001

Tabell 4. Föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) i dagvattnet före och resp. efter exploateringen. Grå celler visar överskridande av riktvärdet 1M.

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	SS	BaP
Före exploatering	160	3900	7.0	12	20	0.10	2.3	1.5	100000	0,007
Efter exploatering	170	1400	8.4	20	63	0.42	4.8	6.0	40000	0,035
Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0,02

Utifrån föroreningsberäkningarna kan det ses mängderna fosfor och tungmetaller kommer öka från området jämfört med idag. Endast kväve och suspenderat substans förväntas minska då jordbruksmark övergår till bostadsbebyggelse. Jämfört med riktvärdet 1 M överskrider riktvärdena marginellt för halter av fosfor, bly, koppar och kadmium.

Källor till dagvattenföroreningar i bostadsområden med småhusbebyggelse utgörs bland annat av trafik i form av t.ex. väg-, däck- och bromsslitage vilket ger utsläpp av både näringsämnen och tungmetaller. Korrosion och yt slitage av galvaniserade och målade plåttak samt av galvaniserade detaljer kring gatorna, såsom lyktstolpar och elskåp utgör källor för bl.a. zinkföroreningar.

Eftersom recipienten redan idag har problem med övergödning bör läckaget av näringsämnen (fosfor och kväve) inte öka från området och rening av dagvattnet bör eftersträvas.

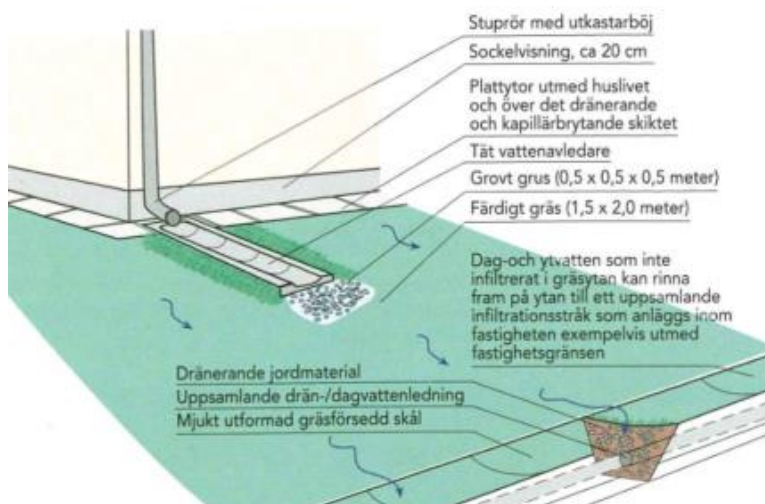
## 5 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

### 5.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG PÅ KVARTERSMARK

#### 5.1.1 TAKVATTEN

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 med ränndalar under stupröret hjälper till att avleda takvattnet från fasad (Figur 13). Grönytan bör i sin tur luta mot exempelvis ett uppsamlande dräneringsstråk eller växtbädd så att överskottsvatten som inte infiltreras kan avledas.



Figur 13) Principskiss där takvattnet leds ut över grönytan. Det vatten som inte infiltrerar kan avledas mot ett uppsamlande dräneringsstråk. Bildkälla: Svenskt Vatten P105

Trots att lerjordar, som dominerar i planområdet, har låg infiltrationshastighet kan en viss kapacitet byggas upp i de övre marklagren<sup>9</sup>. 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 fyllda 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.

### 5.1.2 GENOMSLÄPPLIGA BELÄGGNINGAR

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

<sup>9</sup> Svenskt Vatten P105

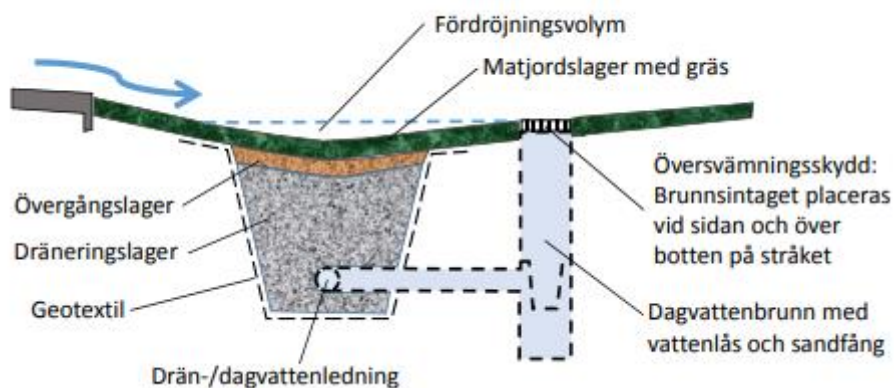
marken i området har låg infiltrationskapacitet kan överbyggnaden förses med dränledningar som avleder överskottsvatten mot ledningsnätet.



Figur 14) Parkeringsyta bestående av marksten med genomsläppliga fogar vid bostadsområde. (Foto Tyréns AB)

### 5.1.3 GATOR OCH KÖRBARA YTOR

För bostadsområden genererar de trafikerade ytorna utsläpp av tungmetaller och näringsämnen. För att fånga upp framför allt de partikelbundna föroreningarna som uppkommer på gatorna rekommenderas att avvattningen sker via dagvattenstråk längs gatans sida. Stråken kan utformas som makadamdiken eller infiltrationsstråk uppbyggda som ett grunt gräsbeklätt dike med ett underliggande makadamlager (se Figur 15). Genom att avleda dagvatten via dessa stråk ges möjlighet till rening av dagvattnet, samtidigt som hanteringen bidrar till flödesutjämning av dagvattnet. Eftersom området består av täta lerjordar kan dräneringsledningar och eventuell kumpulbrunn för avledning av de större regntillfällena förläggas i stråken.



Figur 15) Principskiss över infiltrationsstråk. Bildkälla: Stockholm vatten och avfall.





Figur 16) Till h: Makadamdike längs med gata inom bostadsområde. Till v: Gräsbeklätt infiltrationsstråk för avvattning av gata och gc-väg. Bildkälla: Stockholm vatten och avfall.

#### 5.1.4 DRÄNERINGSSTRÅK VID FASTIGHETSGRÄNS

Dräneringsstråk som avleder dagvatten som inte infiltrerar kan behöva anläggas inom eller mellan tomtgränserna. Detta för att minska bildandet av marköversvämning där vattnet blir stående inom tomtmarken, eller för att förhindra avrinning av dagvatten in på en lägre belägen tomt. Dräneringsstråken kan utgöras av svackdiken, med eller utan ett underliggande lager makadam. Det är viktigt att marken lutats mot stråken. Dräneringsstråk kan exempelvis bli aktuellt längs planområdets norra gräns för att inte dagvatten ska avrinna in mot befintliga villatomter norr om området.



Figur 17) Exempel på dräneringsstråk. Bildkälla: Svenskt vatten P105.

## 5.2 AVLEDNING AV DIMENSIONERANDE REGN

Fastigheternas dräneringsvatten och överskottsvatten från avvattningsstråk avleds till dagvattenledningar förlagda i områdets gator. Dagvattennätet kan kopplas på till den befintliga D600-ledning som förberetts i Åkervägen och som avleder dagvattnet till befintlig fördröjningsdamm. Dammen är idag inte dimensionerad för hantering av dagvatten från planområdet och behöver troligtvis dimensioneras upp och byggas ut för att kunna fördröja de ökade dagvattenvolymer som exploateringen i planområdet medför (se kap 3.1.1).

## 5.3 EFFEKTER AV DAGVATTENFÖRSLAG

Med hjälp av avledning via grönytor- och avvattningsstråk kan fastläggning och även sedimentering av partikelbundna föroreningar ske. Den befintliga dagvattendammen som dagvattnet från planområdet föreslås avledas mot är utformad främst för fördröjning, men viss sedimentering kan ändå uppnås då dammen utformas med en

permanent vattenyta. Detta bidrar till minskad föroreningstransport till recipienten jämfört med om dagvattnet skulle avledas direkt via ledningar. Föroreningsreduktionen för olika dagvattenåtgärder kan ses i Tabell 5.

Tabell 5) Reningseffekter för olika typer av dagvattenanläggning i övre markprofilen<sup>10</sup>. Källa: Stockholm vatten och avfall.

Anläggning	Tot-P	Löst P	Tot-N	Tot-Cu	Löst Cu	Tot-Zn	Löst Zn	SS	Olja
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Infiltration i grönyta	85	65	90	70	25	85	55	95	90
Genomsläpplig beläggning	65	22	40	65	15	85	55	80	80
Svackdike	30	0	40	65	15	65	0	70	80
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	40	85	70	80	80
Makadamdike	60	15	35	65	15	70	20	80	80

I tabellen nedan ges en översiktlig uppskattning över reningsgraden om allt dagvatten på kvartersmark hanteras via lod genom att avledas över grönytor och i infiltrationsstråk. Markanvändningen "radhusområde med total LOD" i Stormtac web har använts i beräkningarna. Fördröjningsdammen är inte inkluderad i beräkningarna.

Tabell 6) Uppskattad reningseffekt då dagvatten på kvartersmark kan avledas via grönytor, svackdiken och infiltrationsstråk. Värdena avser mängd i kg/år.

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	SS
Efter exploatering	1,2	10	0,058	0,14	0,43	0,003	0,033	0,041	270
Efter med LOD	0,93	8,4	0,034	0,097	0,33	0,002	0,024	0,032	170
Reningseffekt	23%	16%	41%	31%	23%	41%	27%	22%	37%

Även höga flödestoppar vid dimensionerade regn kan utjämnas då delar av avrinningen sker i öppna dagvattenstråk och en långsammare avrinning kan ske. Vid skyfall har öppna dagvattenstråk kapacitet att hålla större volymer vatten än ett ledningssystem under mark, vilket kan minska risken för översvämningar.

#### 5.4 PLANBESTÄMMELSER

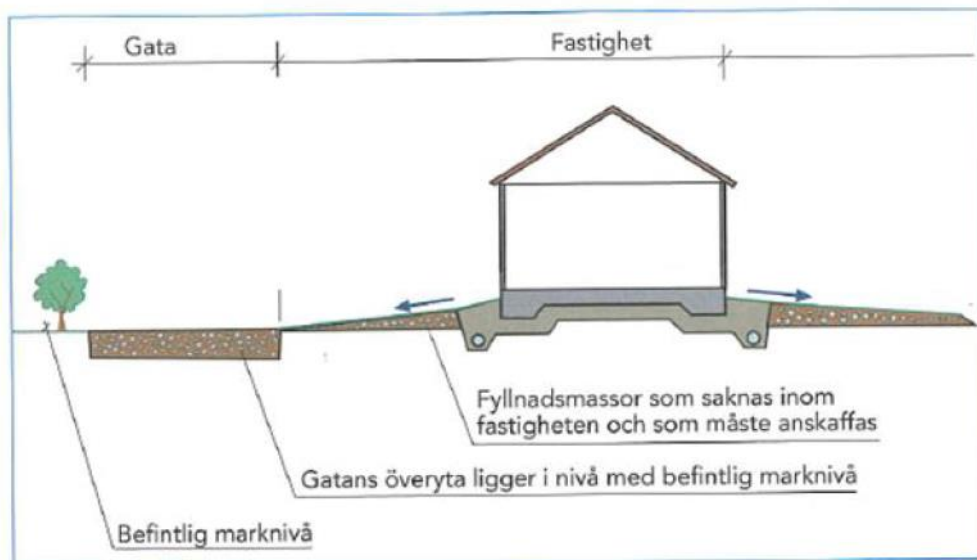
För att säkerställa att dagvattenflödena inte blir större än uppskattat eller ökar i framtiden på grund av ytterligare hårdgjorda ytor så kan bestämmelser skrivas in i detaljplanen. Dagvattenflöden kan exempelvis begränsas genom att man ställer krav på maximal hårdgörningsgrad eller minsta andel grönytefaktor.

För att överensstämna med dagvattenberäkningar i denna rapport skulle en planbestämmelse kunna formuleras som att maximala andelen takytor och hårdgjorda ytor inom kvartersmark högst ska vara 35% av fastighetens totala yta.

<sup>10</sup> Stockholm vatten och avfall. Tillgänglig [<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningsjamforelser/anlaggningsjamforelser/#/anlaggningsjamforelser>] information hämtad 2020-12-21.

## 6 HANTERING AV 100-ÅRSREGN

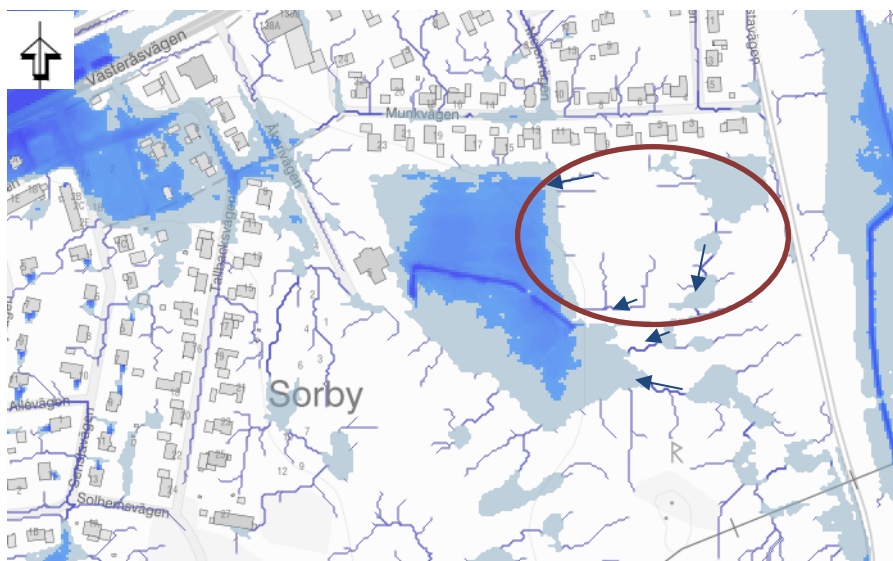
Vid mycket kraftiga regntillfällen då dagvattensystemet går fullt, ska höjdsättningen av området utföras så att dagvattnet kan avledas ytledes på ett säkert sätt och att inga instängda ytor vid byggnader bildas. Bebyggelsen skyddas från ytligt förekommande dagvatten genom att marken lutar från huskropparna. Gator bör vidare ligga lägre än fastighetsmark så att vatten kan avrinna ytledes på gatorna utan att skada byggnader och fast egendom (Figur 18).



Figur 18) Princip på höjdsättning där gatan förläggs lägre än fastigheten vilket möjliggör avrinning bort från bebyggelsen. I exemplet förläggs gatan i nivå med befintlig mark medan fastighetsmarken fylls upp.  
Bildkälla: Svenskt vatten P105.

En genomtänkt höjdsättning av området är även viktigt för att förhindra att exploateringen bidrar till översvämningar i andra delar av Munktorp vid händelse av kraftig nederbörd.

Eftersom hårdgörningsgraden i området ökar med exploateringen kan större volymer ytvatten förväntas vid skyfall i framtiden. Flödet vid ett 100-årsregn beräknas till ca 600 l/s (se Tabell 2). Detta värde är dock osäkert eftersom marken kan bli mättad vid långvarig nederbörd, vilket medför ännu högre avrinning. I Figur 11 och Figur 19 kan det ses att med dagens marknivåer kommer ytavrinning från planområdet ske mot lågpunkten i jordbruksmarken direkt väster om planområdet, samt åt söder. Dock har Åkerivägen tillkommit i södra delen av planområdet, och ytvatten kommer därmed troligtvis antagligen ansamlas längs vägens norra sida idag.



Figur 19) Rinnvägar och översvämningsytor utifrån befintlig topografi (innan anläggning av Åkerivägen. Bildkälla: Scalgo/Lantmäteriet.

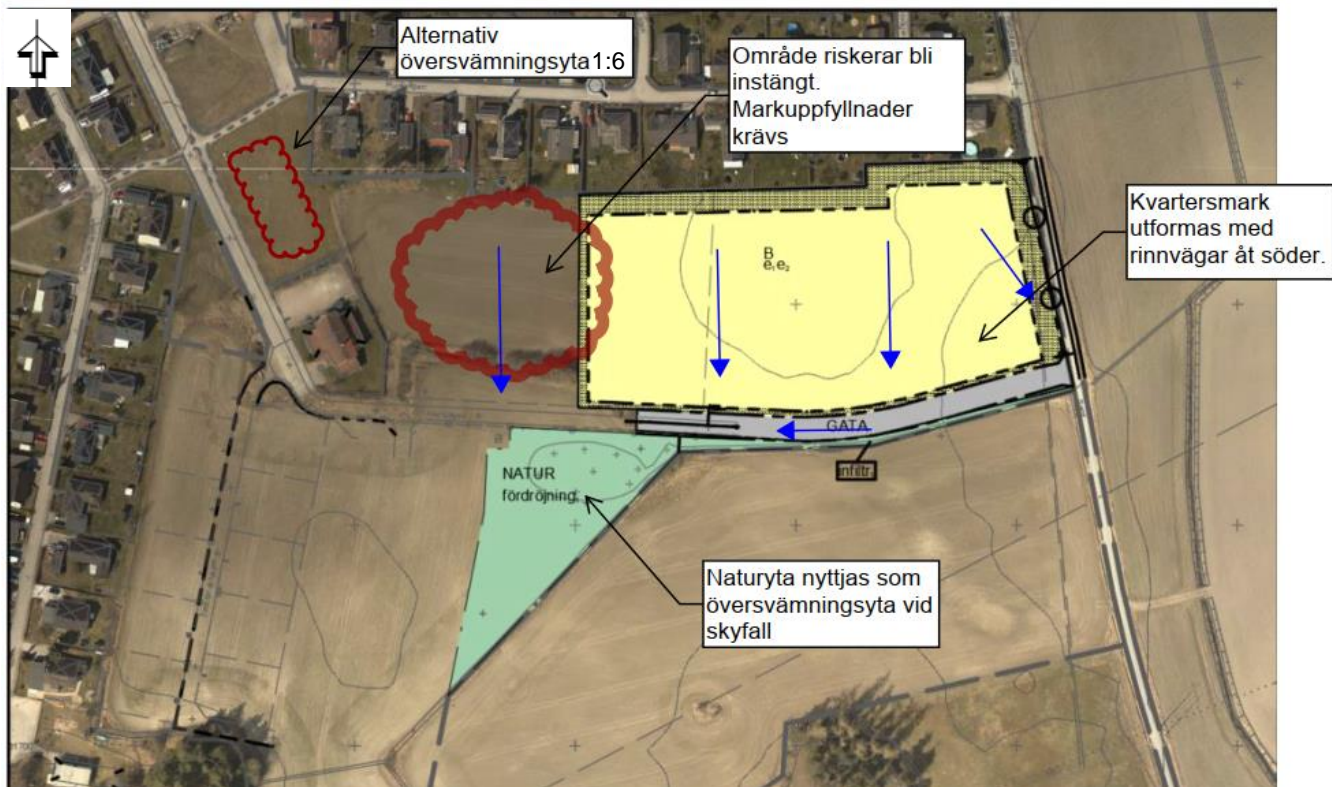
Eftersom jordbruksmarken direkt väster om planområdet även planeras att bebyggas i framtiden behöver ytavrinning från planområdet förhindras hit. En gemensam höjdsättning över de båda planområdena bör utföras för att förhindra att instängda områden uppkommer där vatten ansamlas. Den huvudsakliga avrinningsriktningen bör ske åt mot naturområdet vid dammen i söder där bebyggelse inte kan skadas (Figur 20). Kvarteretsmarken behöver då anpassas mot den planerade Åkerivägen i söder så att denna inte blir en barriär som stänger in området.

Enligt geotekniska undersökningar<sup>11</sup> kan östra delen av planområdet fyllas upp till 1 m vilket bör möjliggöra att planområdet kan anpassas så att avrinning sker söder ut. Hur mycket marken kan höjas i västra delen av planområdet, (område B i Figur 9) samt utanför planområdet är oklart utifrån rådande geoteknik.

Om inte tillräckliga markuppfyllnader kan uppnås för att få till ytavrinning mot dammen behöver andra översvämningsytor i området eller ledningsvägar till dammen ses över. Naturområdet skulle kunna sparas för översvämmning längs med Åkerigatan och lokala lågpunkter skapas inom aktuellt planområde på exempelvis grönytor, parkeringar eller gator. Eventuellt skulle markytan för fastigheten 1:6 i nordväst kunna nyttjas som översvämningsyta för de västra delarna av området norr om Åkerivägen. Det kan även bli aktuellt med ett avskärande dräneringsstråk längs västra gränsen av planområdet för att förhindra att avrinning från planområdet sker åt planerad bebyggelse i väster.

<sup>11</sup> Projekterings PM /Geoteknik, Tyréns (2020)





Figur 20) Principskiss hantering av skyfall. Blå pilar visar huvudriktning för yttlig avrinning från planområdet.

## 7 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

- Området består av täta jordarter och infiltration av dagvatten kan inte tillgodoses. Avledning- och bränningsmöjligheter till ledningsnät behöver finnas för dagvattenanläggningarna inom området.
- Flödena beräknas öka ca 5 gånger när området omdanas från jordbruksmark till bostadsområdet. Genom att utöka dagvattendammens dimensioner kan den ökade avrinningen fördröjas där, och på så sätt inte belasta ledningsnätet nedströms planområdet.
- Med hjälp av åtgärder inom kvartersmark så som avvattning via infiltrationsstråk med dränerad botten eller svackdiken kan föroreningar fastläggas och därmed rening av dagvattnet ske.
- Höjsättningen i planområdet bör möjliggöra yttliga avrinningsvägar mot dammen och naturområdet i söder. Utifrån nuvarande marknivåer finns en lågpunkt väster om planområdet. Om detta område inte kan fyllas upp finns det risk att området stängs in av kringliggande bebyggelse och Åkervägen, vilket kan leda till översvämningar inom bostadsområdet. En planerad höjsättning för både planområdet och området väst om planområdet rekommenderas därför för att instänga områden inte ska bildas. Om Åkervägen ligger högre än framtida marknivå och på så sätt blir en barriär för yttligt vatten bör andra ytor som kan tillåtas översvämmas ses över inom planområdena, förslagsvis vägar eller grönytor.



- För att säkerställa rening av dagvattnet på allmän platsmark istället för att endast förlita sig på åtgärder inom kvartersmark, skulle den nyligen anlagda fördröjningsdammen även kunna utformas för rening. Det skulle innebära större krav på bland annat dess form, där en långsmal damm eftersträvas, utloppets utformning och vattnets omsättningstid i dammen. Fosfor är det viktigaste ämnet att rena utifrån recipientens ekologiska status.