

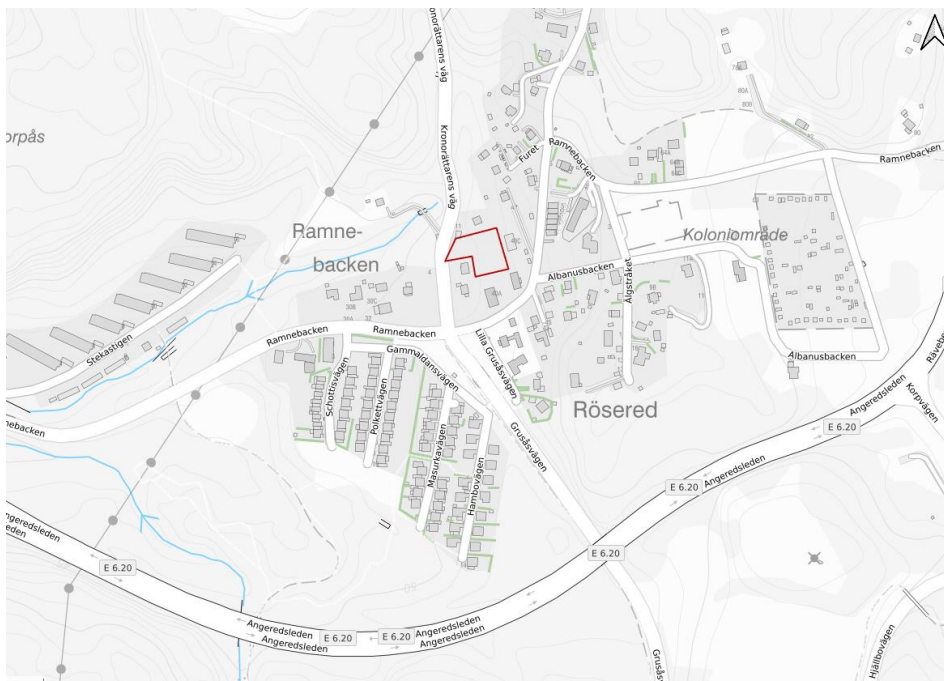
# PM

## Dagvattenutredning Gårdsten 24:4

### Bakgrund

Göteborgs stad planerar att stycka av tre småhustomter från fastigheten Gårdsten 24:4. I samband med förhandsbeskedet om byggnation har exploateringskontoret bett Sweco att ta fram en mindre dagvattenutredning för de aktuella tomterna.

Utredningsområdet ligger vid Ramnebacken strax söder om Gårdsten centrum och i nära anslutning till Angeredsleden, se Figur 1. De tre planerade styckningstomterna omfattar en totalt area på 2670 m<sup>2</sup> inklusive en gemensam infartsväg.



Figur 1 Orienteringsbild av utredningsområdet med planerade fastigheter inom röd polygon (bildkälla: Scalgo Live)

Fastigheten ligger idag utanför verksamhetsområde för dagvatten och allmänna dagvattenledningar saknas i området vilket innebär att dagvatten ska omhändertas lokalt. I de ritning som tagits fram för förhandsbesked föreslås fördröjning i stenkista inom varje ny fastighet med infiltration. I detta PM redogörs förutsättningar och förslag till dagvattenlösning för att hantera dagvatten och inte försämra för nedströms fastighet i samband med exploatering. Byggnaderna måste också skyddas mot skyfall i enlighet med Göteborg Stads strategiska dokument Tematiskt tillägg för översvämningrisker (TTÖP).

## Förutsättningar

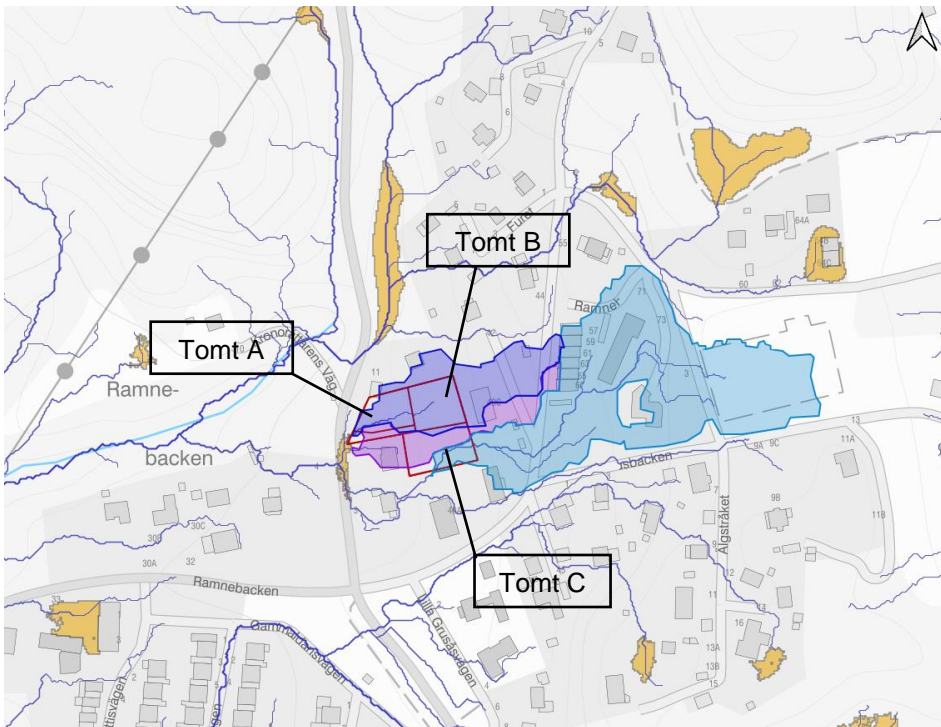
Generellt lutar marken på de nya småhusområdena mot väst med en ungefärlig höjdskillnad på drygt 2 m inom varje ny fastighet. Topografin kan ses i Figur 2. Marknivån varierar totalt i det markerade området från ca +57 m ö.h. i öst och +51 m ö.h. i väst. Vatten avrinner därmed från öst till väst inom området.



Figur 2 Topografi i och runt utredningsområdet, konturlinjer med 2.5m intervall. (Bildkälla: Scalgo Live)

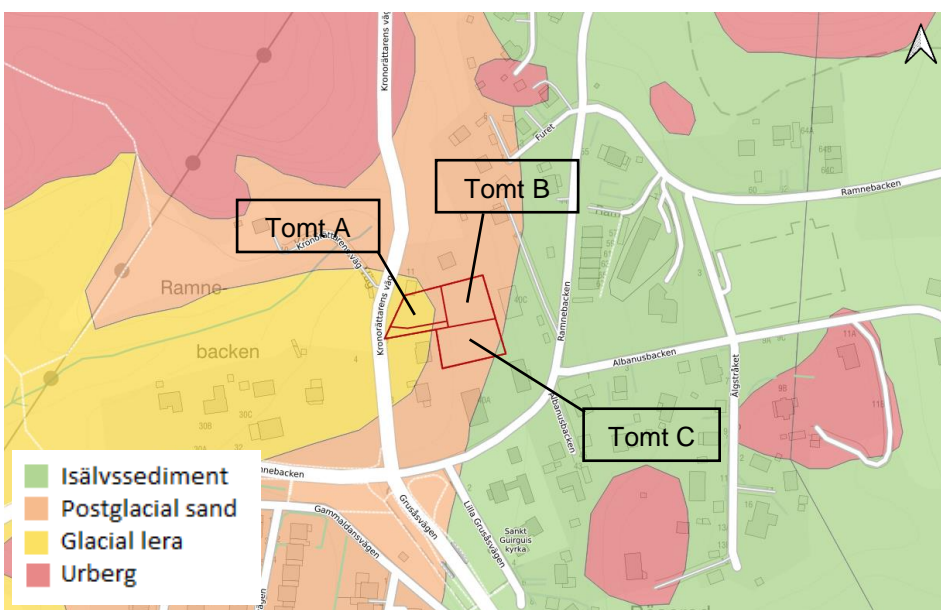
Befintliga flödesvägar kan avläsas i Figur 3. Genom tomt A och B finns en flödesväg som dels avvattnar de egna tomterna, dels ett mindre uppströms område, se mörkblått område i Figur 3. Genom tomt C går en något större rinnväg vars avrinningsområde uppströms visas med ljusblått i Figur 3. Det lila mindre avrinningsområdet i Figur 3 avrinner även det främst igenom tomt C. Vidare avrinner vatten ifrån fastigheterna förbi Kronorättarens väg till ett mindre vattendrag som sedan mynnar ut i Göta älv.

Det finns inga direkta lågpunkter inom Gårdsten 24:4 som magasinerar vatten vid skyfall. Däremot finns en lågpunkt strax utanför fastighetsgränsen vid Kronorättarens väg på drygt 7 m<sup>3</sup>, se gult fält i Figur 3.



Figur 3 Befintliga flödesvägar och avrinningsområden. Röd polygon visar framtida tomter, blåa linjer illustrerar flödesvägar och gula fält visar lokala lågpunkter. Vatten rinner från öst till väst i bild. (bildkälla: Scalgo Live)

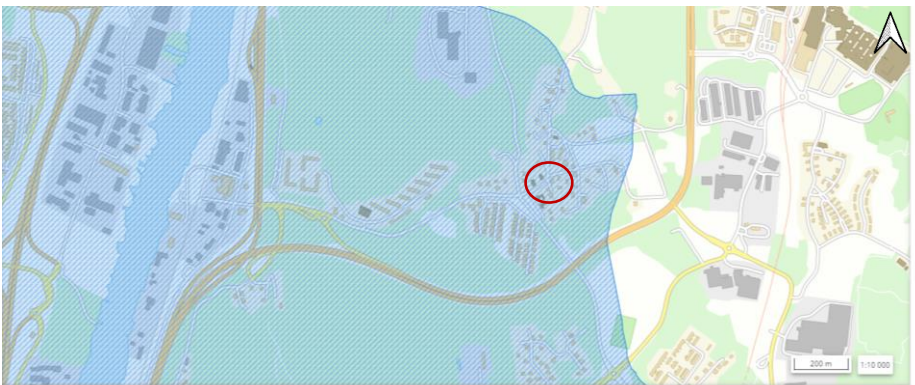
I Figur 4 visas geologin i området omkring de nya fastigheterna som markerats med röd linje. Som kan avläsas i figuren är det mestadels glacial lera inom tomt A, och postglacial sand inom tomt B och C. Uppgifterna är hämtade ifrån SGU:s jordartskarta med skala 1:25 000–1:100 000. Strax öster om de nya fastigheterna finns ett område med isälvssediment. Denna karta ger endast en grov uppskattning av hur geologin ser ut och lokala avvikelser förekommer. Geologin spelar stor roll för hur mycket dagvatten som kan infiltreras. I lera är infiltrationen mycket låg, men i sand är den däremot mycket bättre.



Figur 4 Geologi i och runt området (Bildkälla: SGU Jordartskarta 1:25 000–1:100 000 via Scalgo Live)

## Vattenskyddsområde

Gårdsten 24:4 ligger inom Göta älvs vattenskyddsområde, se Figur 5. Det finns för detta område föreskrifter som reglerar vad som är tillåtet inom vattenskyddsområdet, bland annat hanteringen av kemikalier och avfall, markarbeten, jordbruk och avlopp. Föreskrifterna påverkar inte dagvattenhanteringen inom småhusfastigheterna i någon större uträkning men spill av olja, kemikalier och liknande får inte förekomma och därför är det inte tillåtet att tvätta bilen på gatan inom vattenskyddsområden. Schakt och markarbeten regleras också vilket kan bli aktuellt vid byggnation. Vidare information om detta hänvisas till gällande skyddsföreskrifter för Göta älv.



Figur 5 Vattenskyddsområdets utbredning i området. Planerade småhustomter är lokaliserade inom röd cirkel (bildkälla: Göteborgs stad)

## Observationer ifrån platsbesök

I Figur 7 - Figur 9 visas foton på olika intressanta punkter ur dagvatten- och skyfallssynpunkt som observerades under platsbesöket (2024-05-23). Vart fotona är tagna och i vilken riktning visas i Figur 6. Dessa punkter har även sammanställts i en schematisk kartbild i Figur 10.



Figur 6 Punkt 1–4 visar vart och i vilken riktning fotona i Figur 7-Figur 9 är tagna

I Figur 7 visas den rinnväg som tidigare beskrivits och går igenom tomt A och B. Rinnvägen återfanns som ett någorlunda definierat dike. Trots varmt väder och inget regn på flera dagar var det tämligen blött i marken.



Figur 7 Flödesväg igenom tomt A och B

Längs grannfastigheterna Gårdsten 24:6 och 24:7 finns ett dike markerat i erhållet underlag (förhandsbesked (dwg)). Detta lokaliserades och kan ses i Figur 8. Diket avleder vatten runt fastigheterna och till en trumma under Kronorättarens väg. Delar av diket är fyllt med makadam.

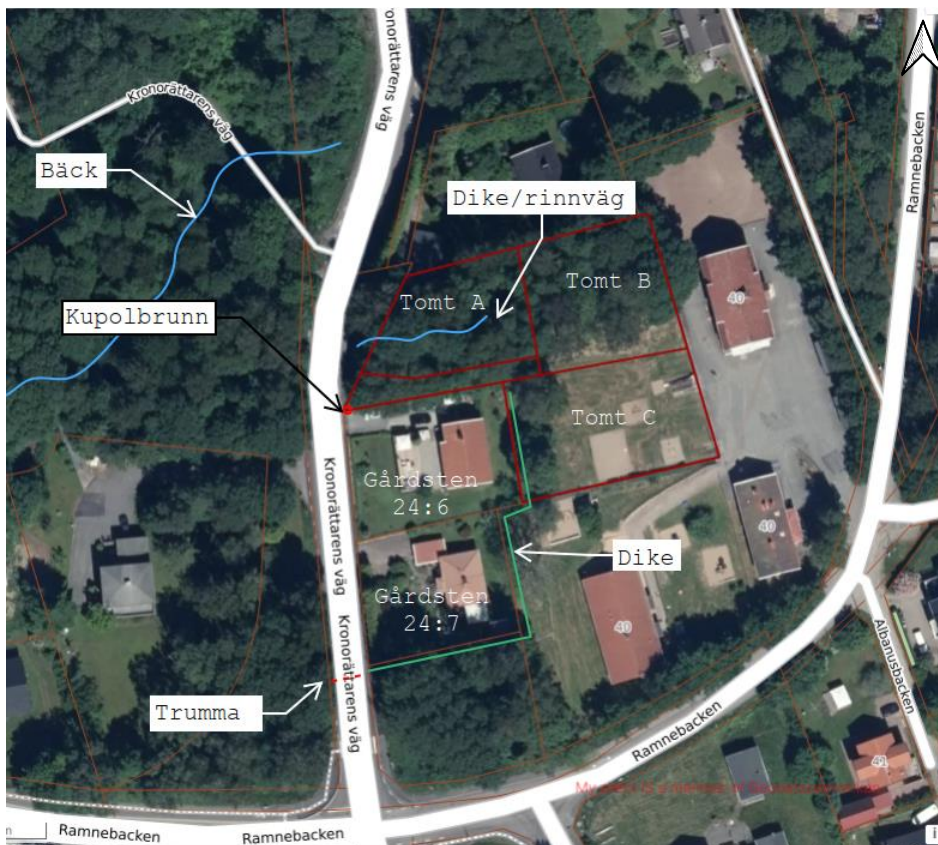


Figur 8 Dike längs grannfastigheterna. Bild till vänster: makadamfyllt dike vid Gårdsten 24:6. Till höger: diket längs Gårdsten 24:7 precis uppströms trumman under Kronorättarens väg.

Vid den planerade infartsvägens sydvästra hörn fanns en kupolbrunn med inkommande ledning ifrån öst, Figur 9. Denna leder rimligtvis vatten vidare under Kronorättarens väg och till bäcken väster om vägen.



Figur 9 Kupolbrunn vid Kronorättarens väg.



Figur 10 Sammanställning av observationer ifrån platsbesöket 2024-05-23

Vad gäller markens genomsläplighet och infiltrationskapacitet gick inga ytterligare antagningar att göra under platsbesöket.

## Beräkningar

I Tabell 1 och Tabell 2 beskrivs ytor för befintlig och framtida markanvändning och den avrinningskoefficient som använts för respektive område.

Markanvändningen för framtida situation har baserats på ytor i förhandsbeskedet samt på antaganden av hur stor yta som kan tänkas hårdgöras runt byggnaderna. Vid uppskattning av total yta som hårdgörs har hänsyn tagits till den köranalys som gjorts. Därtill förmodas en del tomtmark också användas till altan eller gångvägar etc. En ungefärligt andel på 20–30% av tomtarean har satts till infart/hårdgjort i tabellerna nedan (exklusive tak) medan drygt 60% av totala tomtarean bevaras som grönyta.

Avrinningskoefficienter för olika typer av markanvändning utgår ifrån Svenskt Vatten P110. De sammanställda värdena för varje tomt presenteras i tabellen nedan.

Tabell 1 Befintlig reducerad area och avrinningskoefficient

Befintlig	Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> <sub>red</sub> )
Tomt A	Grönyta	670	0,1	67
Tomt B	Grönyta	830	0,1	83
Tomt C	Grönyta	832	0,1	83
	Lekplats	158	0,2	32
	Totalt	990	0,1	115
Gata	Grönyta	183	0,1	18
<b>Totalt</b>		<b>2673</b>	<b>0,1</b>	<b>283</b>

Tabell 2 Framtida reducerad area

Planerad	Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> <sub>red</sub> )
Tomt A	Tak	120	0,9	108
	Parkering	25	0,8	20
	Infart/hårdgjort	105	0,8	84
	Grönyta	420	0,1	42
	Totalt A	670	0,4	254
Tomt B	Tak	120	0,9	108
	Parkering	25	0,8	20
	Infart/hårdgjort	140	0,8	112
	Grönyta	545	0,1	54,5
	Totalt B	830	0,4	295
Tomt C	Tak	120	0,9	108
	Parkering	25	0,8	20
	Infart/hårdgjort	250	0,8	200
	Grönyta	595	0,1	59,5
	Totalt C	990	0,4	388
Gata	Väg (inkl. plats för avfallskärl)	183	0,8	146
<b>Totalt</b>		<b>2673</b>	<b>0,4</b>	<b>1082</b>

Tabell 3 och Tabell 4 redovisas de beräknade flödena ifrån respektive tomt samt totalt från området, både för befintlig situation och framtida. Befintliga och framtida flöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För framtida flöden har en klimatfaktor på 1,25 använts för att

ta höjd för framtida klimatförändringar. Rinntiden och därmed regnets varaktighet har satts till 10 minuter.

Tabell 3 Befintliga flöden för 10-, 20-, 30- och 100-års regn med 10 minuters varaktighet, utan klimatkfaktor.

Befintlig	10år	20 år	30 år	100 år	
Tomt A	1,5	1,9	2,2	3,3	l/s
Tomt B	1,9	2,4	2,7	4,1	l/s
Tomt C	2,6	3,3	3,8	5,6	l/s
Gata	0,4	0,5	0,6	0,9	l/s
<b>Totalt</b>	<b>6,5</b>	<b>8,1</b>	<b>9,3</b>	<b>14</b>	<b>l/s</b>

Tabell 4 Framtida flöden för 10-, 20-, 30- och 100-års regn med 10 minuters varaktighet och klimatkfaktor på 1.25.

Planerad	10år	20 år	30 år	100 år	
Tomt A	7,2	9,1	10,4	15,5	l/s
Tomt B	8,4	10,6	12,1	18,0	l/s
Tomt C	11,0	13,9	15,9	23,7	l/s
Gata	4,2	5,3	6,0	8,9	l/s
<b>Totalt</b>	<b>30,8</b>	<b>38,8</b>	<b>44,4</b>	<b>66,2</b>	<b>l/s</b>

Som kan avläsas i tabellerna ovan så ökar det dimensionerande flödet efter planerat byggnation av småhustomterna. Detta beror dels på den förändrade markanvändningen med mer hårdgjorda ytor, dels på den anpassning som gjorts för att ta hänsyn till framtida ökad regnintensitet.

För att inte förändra flödesbelastningen nedströms kan det ökade flödet från fastigheterna kompenseras genom att fördröja det. I Tabell 5 beskrivs effektiva fördröjningsvolymerna som krävs för att fördröja flödet från de nya småhustomterna och hela området till ett befintligt 10-års regn. Småhustomterna ligger i ett område med relativt gles bebyggelse och det planeras ingen större exploatering runt omkring. Därmed anses det rimligt att ett 10-års regn är dimensionerande. Hade istället ett 30-års regn ansetts dimensionerande hade närmare dubbelt så mycket fördröjningsvolym krävts.

Tabell 5 Erforderliga fördröjningsvolymerna för att fördröja framtida flöden till ett befintligt 10-års regn

Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	10år	20 år	30 år
Tomt A	3	5	6
Tomt B	4	5	7
Tomt C	5	7	9
Gata	3	4	5
<b>Totalt:</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>27</b>

Då det anses svårt både ur anläggningssynpunkt och höjdmässigt att fördröja dagvatten ifrån den gemensamma gatan inom dess yta föreslås det att istället kompensera med extra fördröjning inom varje tomt.

## Förslag på dagvattenhantering

För att hantera dagvatten inom fastigheten föreslås stenkistor och infiltration i förhandsbeskedet. Detta förutsätter god genomsläpplighet i marken för att vara

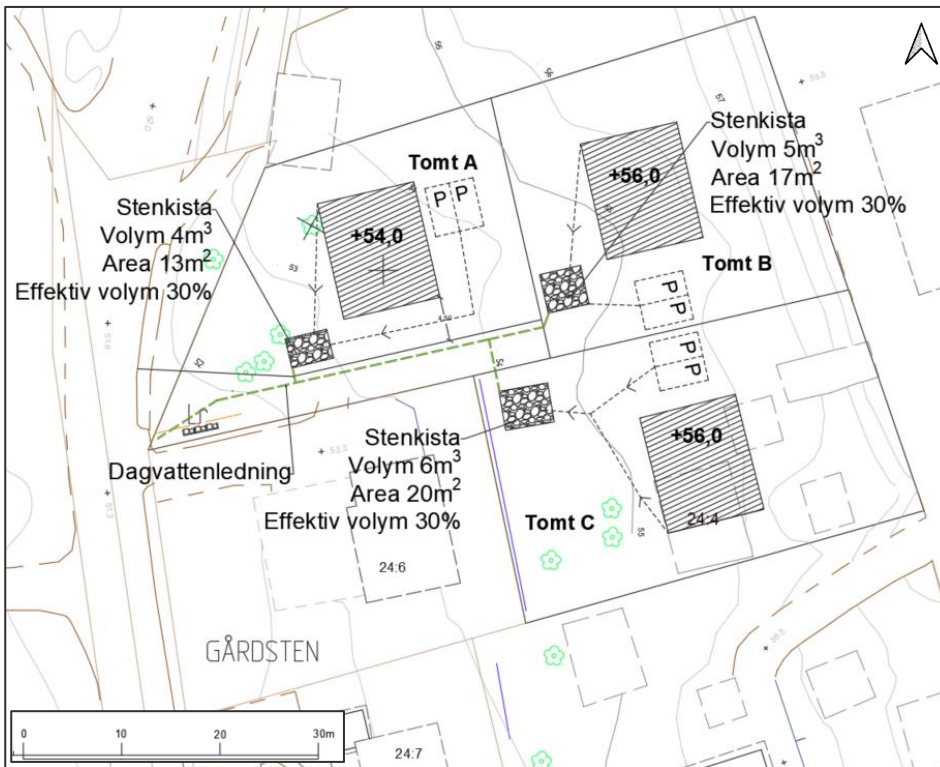
tillämpbart. Tomt A ser ut att vara placerad på lera enligt SGU:s jordartskarta och där infiltrationen kan antas vara låg. Tomt B och C kan möjligtvis infiltrera mer om det stämmer att dessa tomter består av mer sand. Gränsen för jordarter är flytande och SGU:s karta är begränsad i sin detaljeringsgrad. De befintliga markförhållandena bör undersökas ytterligare för att kunna bestämma hur infiltrationsmöjligheterna ser ut. Om det vid markanalysen framkommer att infiltration är dålig inom de nya tomterna kommer dagvatten behöva avledas på annat sätt. Det kan göras genom att avleda det vatten som inte kan infiltrera till den befintliga kupolbrunnen som avvattnar området idag.

Magasinsberäkningarna i föregående kapitel visar att 15 m<sup>3</sup> volym behöver fördröjas för att motsvara befintliga flöden från tomten vid 10-års regn. De tre tomterna är något olika i storleken och tomt A behöver magasinera 4 m<sup>3</sup>, tomt B 5 m<sup>3</sup> och tomt C 6 m<sup>3</sup> för att dels hantera sitt eget dagvatten, dels för att kompensera för den nya gatan. Stenkistorna har beräknats ha en porositet på 30% och ett djup på 1m. Med dessa dimensioner blir den totala volymen och ytan per tomt som redovisas i Tabell 6.

Tabell 6 Utformning av magasin för att fördröja ett 10-års regn till befintlig situation, inkl gata

Utformning av magasin		
Djup 1m Effektiv volym 30%		
	Volym	Area
Tomt A	4 m <sup>3</sup>	13 m <sup>2</sup>
Tomt B	5 m <sup>3</sup>	17 m <sup>2</sup>
Tomt C	6 m <sup>3</sup>	20 m <sup>2</sup>
Totalt	15 m <sup>3</sup>	50 m <sup>2</sup>

I Figur 11 illustreras ett förslag på dagvattenhanteringen med ovan beskrivna volymer per tomt. Samtliga hårdgjorda ytor inom fastigheterna bör anslutas till magasinet och marken inom fastigheterna behöver anpassas för att säkert leda dagvattnet till fördröjningsanläggningen. Förslagsvis placeras anläggningen i fastigheternas västra delar dit större delen av fastighetens dagvatten kan avledas med självfall. Magasinen kan sedan avledas till en gemensam ledning i den nya vägen som sedan släpper vattnet till den befintliga kupolbrunnen.



Figur 11 Principskiss av dagvattenfördröjning i makadammagasin.

Ett visst täckningsdjup över magasinerna krävs också för att utnyttja markens ovanför. Magasinen måste dock placeras över grundvattennivån för att hela volymen ska kunna tillgodoräknas till fördröjning eftersom annars fyller grundvattnet upp en del av volymen.

Vidare avrinner dagvatten till bäcken på andra sidan Kronorättarens väg. Om fördröjning görs till befintligt flöde kan exploateringen antas inte ha någon direkt påverkan på nedströms område.

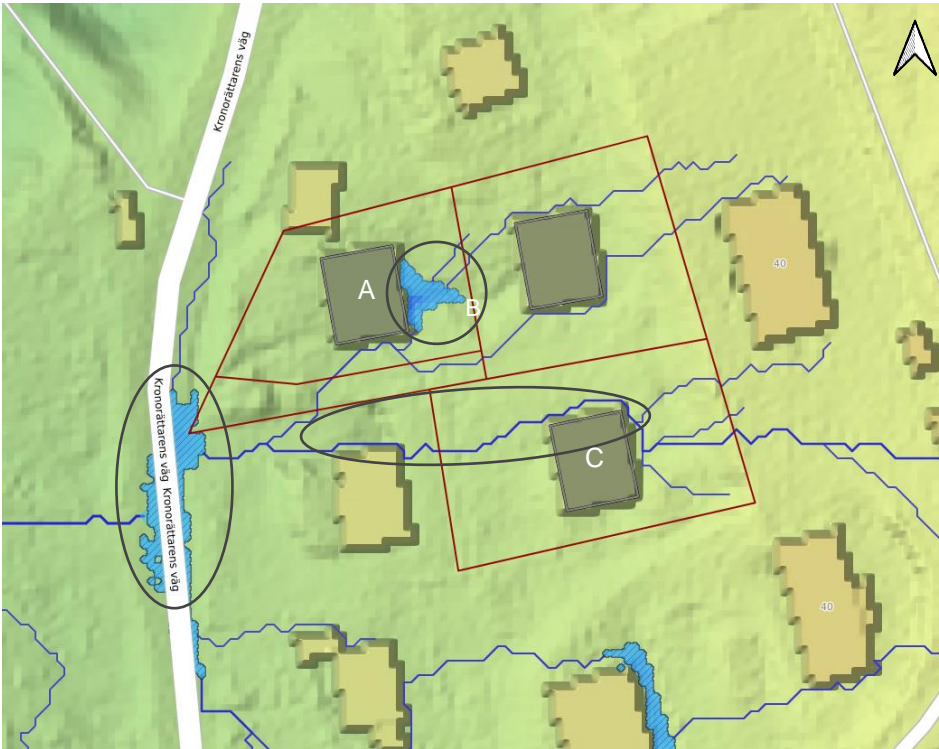
## Skyfallsanalys

Översiktlig skyfallsanalys har utförts utifrån lågpunktskartering i Scalgo Live. I Figur 12 har de planerade nya småhusen lagts till i terrängmodellen i Scalgo. I övrigt har inga markjusteringar gjorts. Punkter av intresse har ringats in i figuren.

Det tillrinner vatten ifrån uppströms områden förbi samtliga nya fastigheter (vilket också har illustrerats tidigare i Figur 3). Detta vatten ska även efter exploatering av småhustomterna hanteras och avledas. Till tomt C tillrinner ett större område än till A och B vilket gör det framför allt viktigt för denna fastighet att säkerställa att vatten kan fortsätta rinna förbi utan att orsaka problem inom eller utanför fastigheten. Idag hanteras vattnet sannolikt i de diken som anlagts längs fastighetsgränsen till Gårdsten 24:6 och 24:7. Dikena som går längs med fastigheterna Gårdsten 24:6 och 24:7 bör inte tas bort utan att det säkerställs att vatten avrinner på ett annat kontrollerat sätt. Detta kan göras med en genomtänkt höjdsättning som inkluderar vägar för skyfallet. Förslagsvis kan den nya gatan utformas så att skyfall kan rinna förbi här.

Inom tomt A skapas enligt Scalgo en lågpunkt mot fasaden på huset. Dock ska en parkeringsyta anläggas utanför och i samband med det bör hänsyn tas till avrinningen så att det rinner söderut och inte mot byggnaden. Denna punkt

anses inte bli ett problem i framtiden så länge god höjdsättning av parkeringsyta görs. Marklutningen rekommenderas enligt till 5% de första tre metrarna från fasad och därefter cirka 1 – 2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 12 Skyfalls kartering i Scalgo Live. Blåa områden visar lågpunkter där det kan samlas vatten medan de blå linjerna visar vattnets rinnvägar. Vatten rinner från öst till väst. Planerade avstyckningslotter markerade med röd linje och planerade småhus är inlagda i terrängmodellen, i övrigt inga ändringar i markmodell. (Bildkälla: Scalgo Live)

Inga lågpunkter byggs bort inom fastigheten Gårdsten 24:4 som behöver kompenseras.

Enligt Göteborg stads planeringsnivåer i TTÖP ska nya byggnader planeras med 0,2 meter marginal till översvämningsnivå vid en 100-årshändelse. Lågpunkten vid Kronorättarens väg har en maximal vattennivå på +51,5. Färdigt golv på tomt A planeras till +54 vilket är god marginal över vattennivån i lågpunkten. De övriga småhusens planerade färdig golvnivå ligger ännu högre.

Vattendjupet i samma lågpunkt är enligt Scalgo Live som störst 0,15 m vilket inte heller borde skapa problem för räddningsfordons framkomlighet.

## Sammanfattning

Fastigheten Gårdsten 24:4 som planeras att styckas består idag av grönyta och naturmark i de delar som är aktuella för avstyckning. Efter avstyckningen planeras istället tre småhus med infartsväg och parkeringsytor. Detta kommer att öka hårdgörningsgraden och avrinningen kan då ske snabbare från området. För att inte öka belastningen nedströms krävs fördröjning av dagvatten så att flödet efter exploatering motsvarar befintligt dimensionerande flöde. Vid ett dimensionerande 10-års regn med 10-minuters varaktighet uppgår det totala fördröjningsbehovet till 15 m<sup>3</sup> för de nya fastigheterna. Fördröjning föreslås ske i stenkistor/makadammagasin som anläggs med en porositet på 30%. Om anläggningarna görs en meter djupa medför det att ytbehovet för tomt A är 13

m<sup>2</sup>, tomt B 17 m<sup>2</sup> och tomt C 20 m<sup>2</sup>. Förslagsvis placeras anläggningen i fastigheternas västra delar dit större delen av fastighetens dagvatten kan avledas med självfall. Utformningen av magasinen behöver ta hänsyn till de grundvattennivåer och infiltrationsmöjligheter som finns på platsen. Marken ska enligt SGU:s bestå av lera eller sand vilka har olika god genomsläpplighet. Finns möjlighet till infiltration ifrån stenmagasinen ska det i första hand utnyttjas. Flöden som överstiger markens infiltrationskapacitet kan avledas till en befintlig kupolbrunn nära Kronorättarens väg dit det sedan rinner vidare till en bäck på andra sidan vägen. Detta förslag följer de befintliga flödesvägar som finns i området idag.

Vad gäller skyfall har det inte noterats några lågpunkter som riskeras att byggas bort. Däremot avrinner uppströms områden längs rinnvägar över de nya fastigheterna. Marken måste därför planeras med en god och robust höjdsättning som säkerställer att vatten kan fortsätta att avrinna förbi fastigheterna utan att vatten blir stående mot fasader, förändrar flödet mot grannfastigheterna eller skapar problem med framkomlighet.