

# Dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan Brännebacka, Grästorps kommun



2021-03-05  
Cecilia Lundqvist  
Teresia Wengström  
Emelie Johansson  
Ivar Sander



Grästorps kommun

---

melica 



## Sammanfattning

Detaljplanen Brännebacka är runt 22 hektar och planeras för bostäder, en förskola och ett område för fritidsaktivitet. Planområdets norra delar upptas av tre mindre bebyggda tomter, ett skogsparti och gräsklädd mark som används av bågskytteklubben. Idag bedrivs jordbruk på södra delen som utgör andra halvan av planområdet. Utbyggnaden kommer medföra en betydande ökning av dagvattenflödena jämfört med dagens flöden.

Markens översta jordlager har i stora delar god genomsläpplighet, undantaget norra delen där berg och morän medför mindre genomsläppliga förhållanden. Planområdet lämpar sig för en dagvattenlösning som baserar sig på infiltration och öppna svackdiken föreslås som lösning. Avrinnande dagvatten ansluts till de mer eller mindre naturliga rinnvägarna som är via vägdike, ett utlopp under väg 47 och ett par utlopp under en lokalväg där allmänt dagvattennät ansluter.

Vägarna kan ses som vallar som hindrar ytligt vatten vid skyfallssituationer att ta sig ut från den planerade bebyggelsen. Belastningen av dagvatten är fördelad ungefär lika mellan norra och södra området och risken för att de befintliga trummornas kapacitet blir begränsad för de nya, ökade flödena gäller för båda områdena. Dagvattenlösningen har därför kompletterats med större översvämningzoner som kan nyttjas vid kraftiga regn. De mängder som hanteras i översvämningzoner kan jämföras med ett 100års regn under 10 minuter.

I södra delen utgör en större markbit längs lokalvägen en lågpunkt där bebyggelse ska undvikas, men passande för en del av södra delens dagvattenlösning. Utbyggnaden av norra delen kan komma ge ändring i terrängen som då genom att vattendelarens förskjuts innebär förändring av förslagets fördelning av dagvattenflöden.

I södra delen inrinner troligen vatten av en kvarbliven åkermark, mellan aktivt mark-avvattningsföretag och planområdet, som behöver samordnas med dagvattenförslagets svackdike. Inrinnande vatten i planområdet nordvästra gräns vid belastar indirekt lågpunkten i norra delen och kan vara aktuellt att studera.

Föreslagen dagvattenhantering medverkar till att minst samma mängd vatten uppehålls inom planområdet efter utbyggnad som dagens förhållanden och bör därmed inte försämra för nedströms liggande tomter i det anslutande bostadsområdet.

# Innehåll

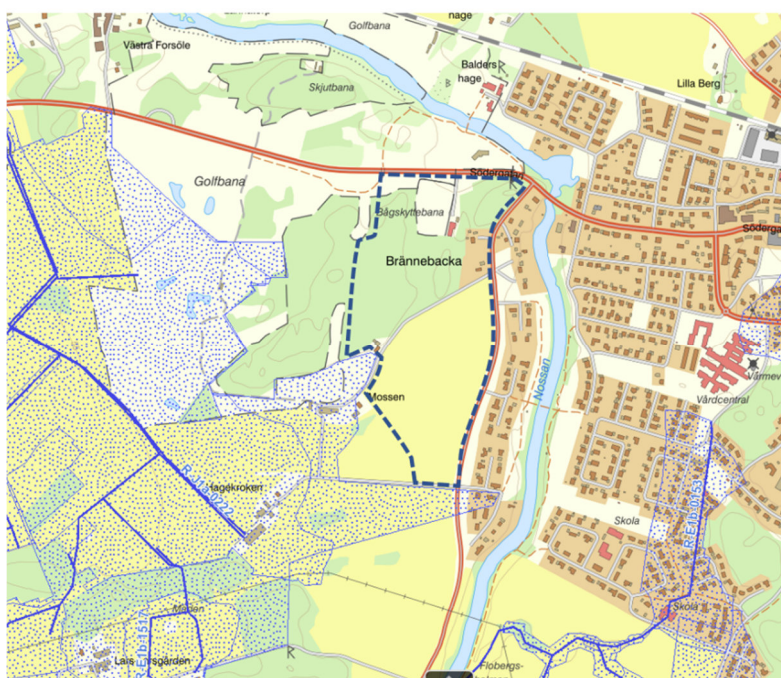
<b>Innehåll</b>	<b>4</b>
Orientering	5
<b>Underlag</b>	<b>5</b>
<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>6</b>
Fältbesök den 30 oktober	6
Hydrogeologi	7
Avrinning	8
Skyfall	10
<b>Planförslaget</b>	<b>12</b>
<b>Föreslagen dagvattenhantering</b>	<b>13</b>
Föreslagen fördröjning	14
Beskrivning av svackdike	15
<b>Höjdsättning</b>	<b>22</b>
<b>Skyfallsanalys</b>	<b>23</b>
Skyfallsåtgärder delyta A	24
Skyfallsåtgärder Delyta B och C	25
Skyfallsåtgärder delyta D och E	26
<b>Påverkan på miljö kvalitetsnormer</b>	<b>27</b>
Reningskrav	27
Klassning och bedömning	28
<b>Kostnader</b>	<b>28</b>
<b>Skötsel- och driftansvar</b>	<b>29</b>
Drift svackdike och översvämningssyta	29
Driftansvar	29

# Orientering

Melica har fått i uppdrag att utreda dagvatten- och skyfallsförhållandena för planområdet Brännebacka i Grästorps kommun. I uppdraget ingår att föreslå åtgärder för rening och omhändertagande av dagvatten samt utreda vad som sker vid ett skyfall och hur vatten vid intensiva regn bäst tas om hand.

Planområdet ligger en kilometer väster om Grästorps resecentrum och är runt 22 hektar stort. Längs planområdets norra gräns går riksväg 47. I öster avgränsas området av en lokalväg som löper parallellt med vattendraget Nossan. Mellan det tänkta området för ny exploatering och vattendraget Nossan ligger en räkka av villatomter, här kallad Brännebacka östra.

Markerna har inte omfattats av markavvattningsföretag, se figur 1.



Figur 1. Orientering. Planområdets gräns är markerad med svartstreckad linje. Jordbruksmark tillhörande aktivt markavvattningsföretag är inom blå prickat raster. Efter länsstyrelsens öppna karttjänst.

## Underlag

- Elektroniskt kartmaterial inkl. markhöjddata från Lantmäteriets databaser
- Kartunderlag för dagvattenledningar och brunnar, tillhandahållet av Grästorps kommun
- Länsstyrelsens kartinformationssystem över markavvattningsföretag
- Skiss över planerad bebyggelse samt VA-ledningar erhållen av Grästorps kommun
- Geotekniskt PM för detaljplanen, Awer geoteknik 2021-02-11
- MUR- Geoteknik/Markmiljö för detaljplanen, Awer geoteknik 2021-02-05
- Sveriges geologiska undersökning (SGU) kartvisaren med jordarter och lagerföljder
- *Svenskt Vatten Publikation P110*
- Lågpunktsanalys enligt Länsstyrelsens GIS, *Geodatakatalogen*
- *Tematiska tillägg för översvämningsrisker* från Göteborgs Stads översiktsplan, 2019
- *Reningskrav för dagvatten*, Göteborgs stad
- Observationer från fältbesök på platsen i oktober 2020

# Befintliga förhållanden

## Fältbesök den 30 oktober

Under fältbesöket gjordes en översiktlig inventering av diken, dagvattenbrunnars placering och vattendjup samt terräng och markanvändning. Skogen i planområdets norra del har diken som avvattnar norrut mot bågskyttebanan. De öppna markerna vid bågskyttebanan genomkorsas av äldre diken, även i skogskanterna finns diken. Gräsmattorna var gångbara trots tidigare regn och förhållandena kan tyda på god dränering. Bågskyttebanan avvattnas vidare med diken längsmed en GC-väg som löper parallellt med väg 47. Diken var sedan kulverterade i två riktningar, mot norr samt mot öster, båda avvattnas ut i Nossan.

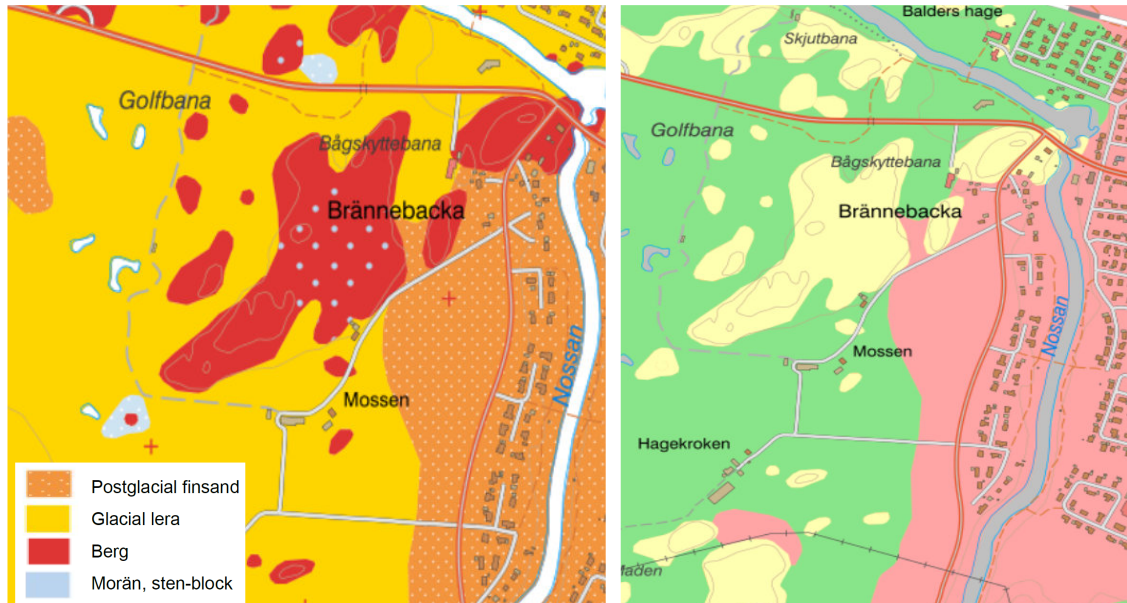
Södra området består av åkermark där tydligt definierat sandlager på sina håll kunde ses (se bild nedan). Berg i dagen påträffades såväl i planområdets skogiga partier såväl som enstaka mindre ytor i åkermarken. Entrévägen, en grusad väg som genomkorsar planområdet är förmodligen dragen på eller nära bergytan. Den utanför planområdet närliggande bebyggelsen, här kallad Brännebacka öster karakteriseras av flacka tomter som till merparten är hårdgjorda i hög grad och har få naturliga infiltrationsytor.



Bilderna nedan är tagna under fältbesöket. Överst till vänster visas den äldre grusvägen, i riktning mot västra plangränsen. Till höger om vägen skymtar den strax utanför planområdet liggande jordbruksbebyggelsen. Övre högre bild visar dike längs med väg 47 längs detaljplanens norra gräns. Nedre, vänstra bilden visar södra planområdet med den större odlingsmarken. Den nedre högra bilden visar skogsmarker i norra delen av planområdet, strax söder om de öppna gräsplanerna vid bågskyttebanan. Figur 2. Foton från planområdet

## Hydrogeologi

I Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) jordartskarta syns att områdets geologi består av postglacial finsand, vilket antas vara floddeposition från Nossan. De sydvästra delarna av planområdet och bågskyttebana i norr ligger på glacial lera medans de norra delarna främst är berg med inslag av morän och stenblock. Lera och berg har begränsad infiltrationskapacitet medan infiltrationskapaciteten i finsand är hög. Nedan visas jordartskartan (till vänster) och karta över genomsläppligheten (till höger) inom området.



Figur 3. Jordlager (till vänster) visar att geologin inom planområdet består av sand, berg och lera. Marken genomsläppligheten (till höger) i planområdet redovisar ytor i södra delen som något delad av större ytor med hög genomsläpplighet (i rosa) och något mindre del med låg genomsläpplighet (i grönt). Det norra planområdet redovisas ha medelhög genomsläpplighet i gult i både dess högre parti såväl som i dess lågpunkt. Efter SGUs öppna karttjänst.

Den geotekniska undersökningen (Awer 2021) överensstämmer i stort med den högra bilden. Ett par tre borrhål inom delyta C norra del redovisar finsand i en till två meters djup med god infiltrationskapacitet ovanpå lera. I jordbruksmarkens södra och sydvästra del finns i djupprofilen genomgående lera. Zonen redovisas som vara känslig med avseende på att en sänkning av grundvattnet kan ge sättningar. Längsmed lokalvägen i öster redovisar borrhången en till två meter djup silt överlagrande lera. I jordbruksmarken längs med grusvägens södra vägdike är djupet till berg varierande från runt 0 till 4 meter. I områdets östra delar antas berg vara maximalt runt 10 meter under markytan. Enstaka ytlig förekomst med berg i dagen påträffades på två platser något söder om den grusväg som genomkorsar planområdet.

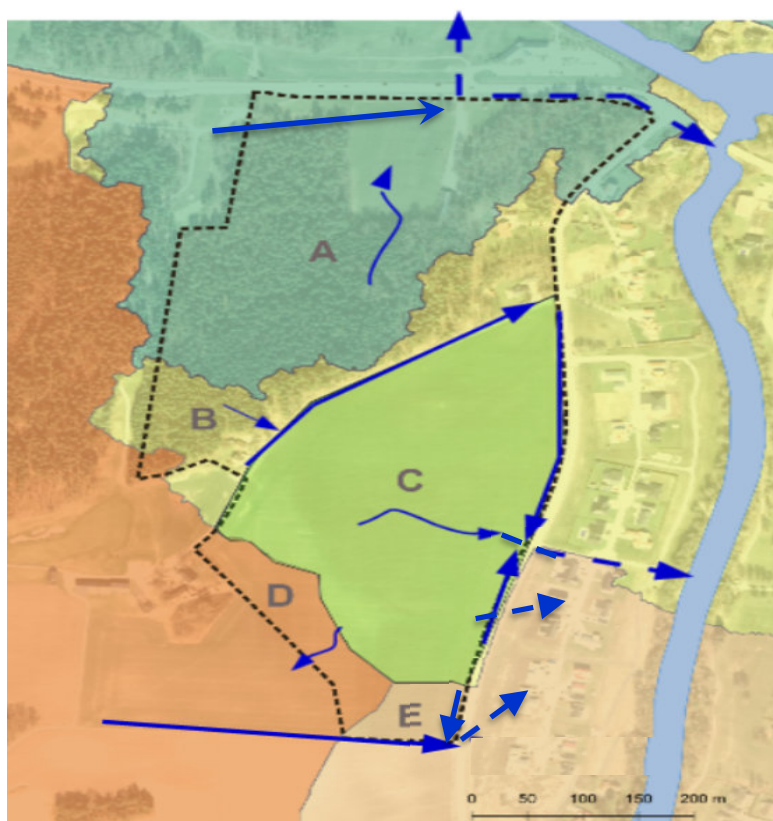
Grundvattennivå mättes till cirka +56,6 i ett borrhål i närhet av lokalvägen. För denna östra del kan grundvattennivån förväntas ligga 0,7 m under marknivån, med fallande marknivå till Nossan.

## Avrinning

Delavrinningsområden, kallade delyta A-E visas i figur 4. I planens norra del är terrängen varierande, med nivåer från ca +67 ned till +56 meter över havet och med sina 9 hektar är det ett av de två större delavrinningsområdena.

Den södra delen av planområdet är huvudsakligen flack odlingsmark med liten skillnad i marknivå, från +57 till +58. Studeras höjdnivåer kan uppdelning göras i flera delavrinningsområden, med ett större på 11 hektar. De två minsta är längst i söder, E och D är tillsammans cirka två hektar. Delytorna är svagt avgränsade från delyta C och avvattnas mot och delvis över planområdets södra gräns, se figur 4.

Det på ytan avrinnande vatten avleds idag i fem utflödespunkter i plangräns, samtliga avleder till Nossan. I figur 4 redovisas rinnvägarna med pilar där streckad är för trumma och kulvertering. Rinnvägar via diken redovisas med heldragna linjer.



Figur 4. Planområdets rinnvägar och delavrinningsområden, delyta A-E. Planområdet avvattnas via fem utsläppspunkter till Nossan. Avrinning i diken visas med heldragen linje och i ledning med streckad.

I planens norra del, delyta A avvattnas skogsområdet med en äldre dikesstruktur till diken längsmed öppen mark vid bågskyttebanan. Bågskyttebanans diken avvattnas sedan till Trafikverkets väst-östliga dike längs riksväg 47 och sedan vidare, uppdelat i en trumma under vägen mot norr respektive vidare i vägdikey längs vägen österut till Nossan. En mindre del inkommande vatten från väster sker över plangränsen.

Delyta B utgör en del av högre liggande skog och har ett par bebyggda tomter idag. Delyta B avskärs från att rinna direkt till del yta C genom de diken som finns längs grusvägen i väst-



östlig riktning. Strax innan den bara något högre liggande lokalvägen tar vid avleds delyta B och vattnet förs till delyta C.

Delyta C utgörs helt av odlingsmark och avvattnas med jordbruksdränering till brunnar som därefter är kulverterade under lokalvägen och ansluter till det allmänna dagvattennätet i bostadsområdet Brännebacka östra och vidare till Nossan. Utsläppsnivån är +55,40 till +55,70 och nätet har dimension D450 (enligt kommunens VA-karta). Odlingsmarken, delyta C är flack och har inom den brukade marken en svag vattendelaren i söder mot delyta D och E som har mark sluttande mot den i söder väst-östliga vägen.

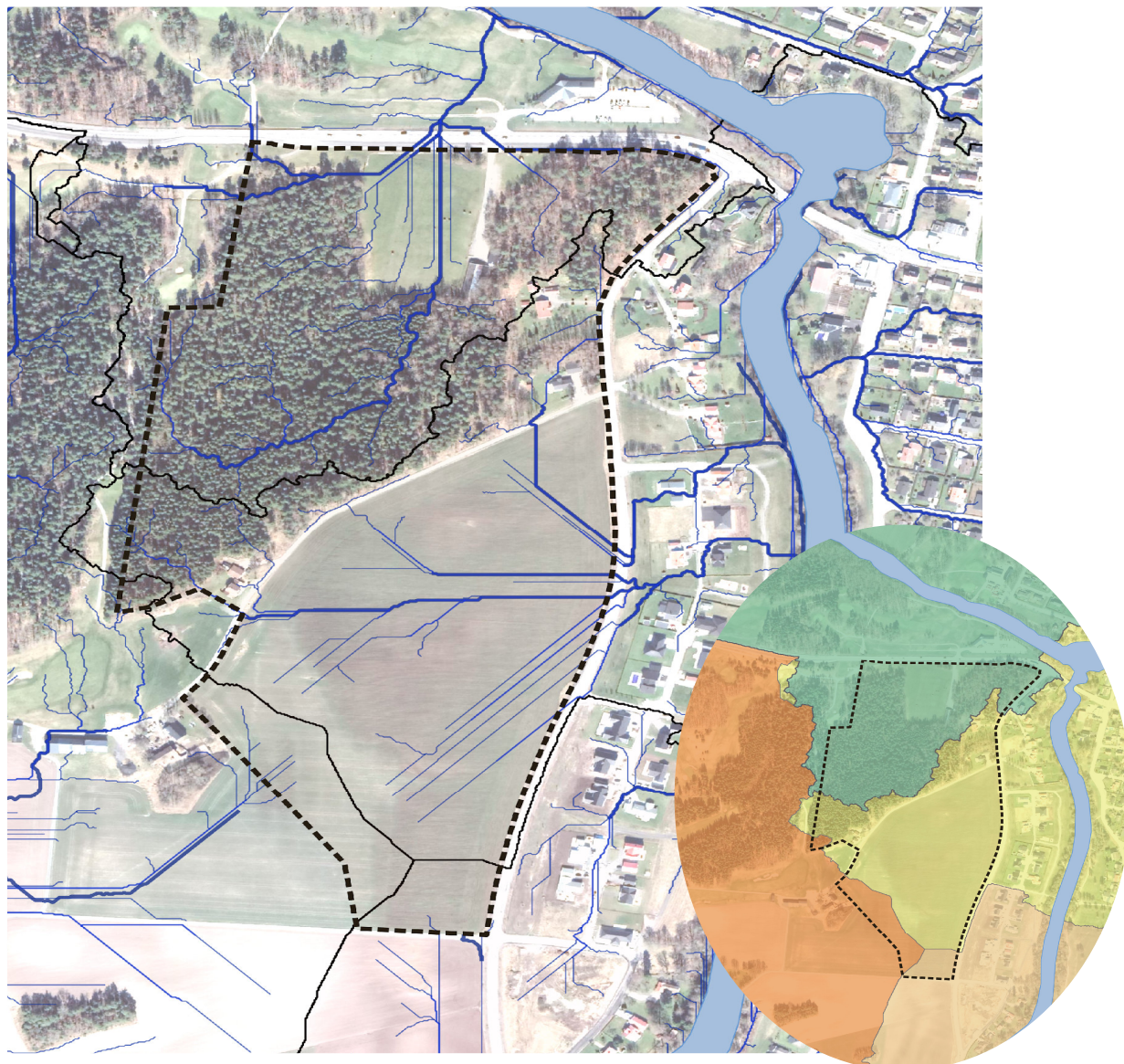
Här längs södra vägens dike samlas, sannolikt mindre mängder, och vattnet leds troligen in i planområdet, strax innan vattnet avleds till befintligt dagvattennätet (+55,70) och vidare till Nossan. I detta vägdikey rinner troligen vatten in av en kvarbliven åkermark mellan aktivt markavvattningsföretag. Åkermarken som bidrar är knappt 2 ha stor och är begränsad då övrig omkringliggande jordbruksmark istället avvattnas till markavvattningsföretaget, se figur 1.

**Tabell 1** Beräknat flöde för befintliga förhållanden med ett 10årsregn, exklusive klimatfaktor. Flödet har beräknats med reducerad area och flöden inom planområdets gräns. Inrinnande vatten från väster ingår inte i beräkningarna. Rinntiden för delavrinningsområde A har beräknats till 12 min, för delavrinningsområde B 11 min och delavrinningsområde C 10 min.

		Area [ha]	Avrinnings koefficient	Reducerad area [ha]	dim q [l/s]
<i>Avrinningsområde A</i>	Kuperad, bergig skogsmark	6,2	0,1	0,62	
	Grönyta/bågskyttebana	1,4	0,1	0,14	
	Grusväg	0,8	0,8	0,64	
	Tak	0,1	0,9	0,09	
		8,5		<b>1,49</b>	<b>212</b>
<i>Avrinningsområde B</i>	Villatomter	0,3	0,2	0,06	
	Kuperad, bergig skogsmark	3	0,1	0,3	
		3,3		<b>0,36</b>	<b>75</b>
<i>Avrinningsområde C</i>	Odlingsmark	8,1	0,1	0,81	
	Väg	0,3	0,8	0,24	
		8,4		<b>1,05</b>	<b>222</b>
<i>Avrinningsområde D</i>	Odlingsmark	1,2	0,1	0,12	
				<b>0,12</b>	<b>27</b>
<i>Avrinningsområde E</i>	Odlingsmark	0,5	0,1	0,05	
				<b>0,05</b>	<b>14</b>

## Skyfall

I händelse av ett skyfall kommer dagvattenledningar och diken gå fulla och terrängen blir avgörande för vilka vägar skyfallsvattnet tar. Analys av höjddata från lantmäteriet visar att vattnet avrinner i fyra olika riktningar vid skyfall. Det möjligen en risk för inrinnande vatten i planområdets västra plangräns, emedan det finns möjlighet att mindre mängder från planområdet tar sig ut i söder. Planområdets rinnvägar vid skyfallssituationer visas i figur 5 vänster och de, något förändrade delavrinningsområdena i inflikade bild till höger.

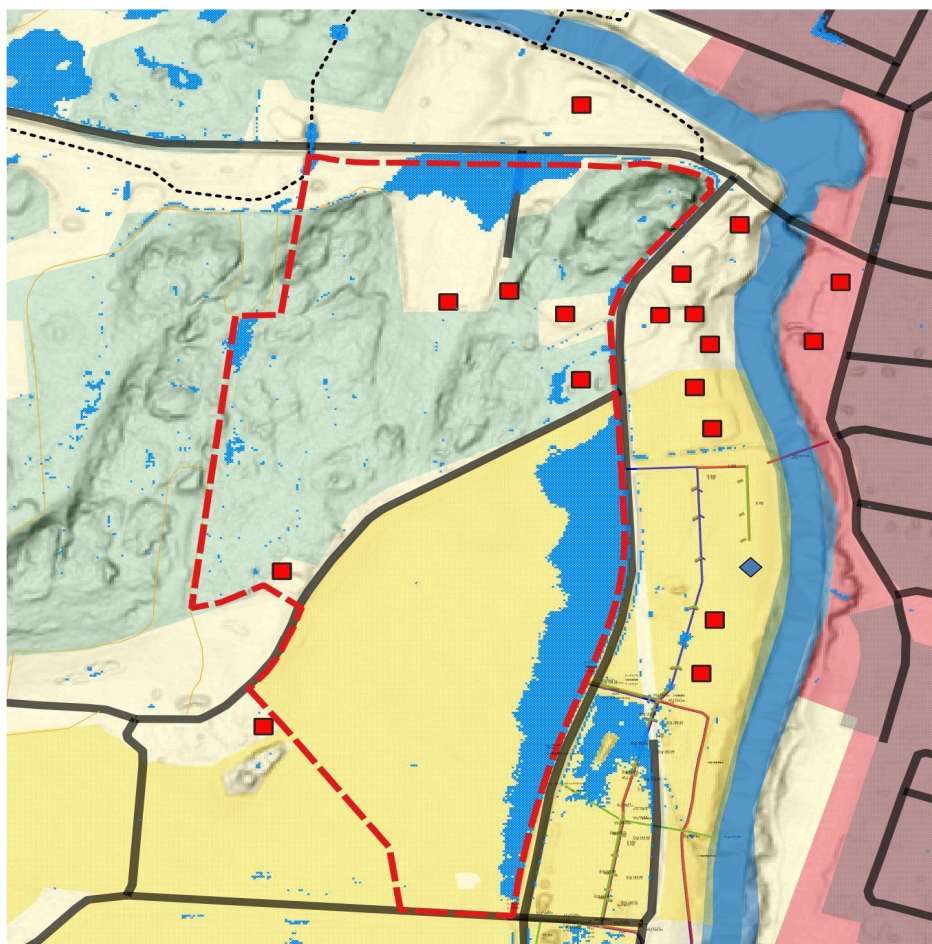


Figur 5. Till vänster: flödesvägar vid ett skyfall, planområdet markerat i rött. Inflikad bild till höger: Planområdets avrinningsområden vid ett skyfall. Efter lantmäteriets öppna kartjänst.

För planområdet uppträder skyfallsvägarna i stort sett i samma områden som beskrivits för rinnvägarna i tidigare kapitel, med undantaget att grusvägen, entrévägens diken nu utgår. Den tidigare delytan B i figur 4 avbördar i så fall sina flöden vid skyfall över vägen, in på det södra området.

Lågpunktsanalysen visar en risk för att skyfallsvatten kommer att uppehållas, stängas in inom planområdet, se lågpunkter i figur 6. Det gäller både för planområdets norra del såväl som för planområdets södra del. De blå ytorna visar sänkor där vatten buffras. Inom planområdet hindras skyfallsvattnet av att väg47 i norr och lokalvägen öster om planområdet som under skyfallet fungerar som vallar.

Den nuvarande bebyggelsen inom planområdet ligger strax norr om grusvägen som genomkorsar planområdet. I grusvägens östra del noteras en lågpunkt, nära en av tomterna. Just denna lågpunkt är en i marken grävd, nedsänkt yta och dess syfte har inte kunnat verifierats. Ingen ytterligare utbyggnad är planerad att tillkomma i anslutning till den sist nämnda tomten. Övriga två tomter ligger nära vattendelaren och gör att de har liten risk att översvämmas.



Figur 6. Lågpunktsanalys över planområdet. Enstaka bebyggelse visas med röd fyrkant. Notera att bebyggelsen Brännebacka öster inte redovisas i figuren Efter länsstyrelsens GIS, Geodatakatalogen.

En beskrivning av skyfallsvattnet som kan påverka dagvattenhantering för den planerade utbyggnaden har arbetats in kapitlet Skyfallsanalys där förhållanden efter utbyggnad redovisas.

## Planförslaget

Planarbetet är i ett tidigt stadium och än så länge finns två illustrationsförslag, de visas i figur 7 nedan. Båda förslagen föreslår område för utomhussport och lek på befintlig bågskyttebana i planområdets norra del, båda förslagen har den största andelen bebyggelse på befintlig åker. Planen kommer också innebära utbyggnad av lokalvägar, parkeringar och gång- och cykelstråk.



Figur 7. Två illustrationsförslag för exploatering visas till vänster och höger. Bokstäver visar en av planarbetets tidiga etappindelning, där ordningen är A-G respektive A-H. Nedan redovisas respektive figurs bebyggelse typer.

	Villor	Radhus/parhus	Flerbostadshus+förskola
Vänstra figuren	47	24	18
Högra figuren	37	72	9

För hantering av dagvattenflöden gjordes ett överslag av illustratationsförslagen med avseende på bebyggd yta. Vald bebyggelsetyp delades in i markanvändningskategori som; öppet byggnadssätt (flerfamiljshus) eller radhus/kedjehus med flack eller kuperad mark enligt Svenskt vatten P110.

#### *Dagvattenflöden före exploatering*

Flöden före exploatering redovisas i tabell 1 och beräknades med klimatfaktorn 1 och efter exploatering 1,25. Rinntiden för delavrinningsområde A har beräknats till 12 min, för delavrinningsområde B 11 min och delavrinningsområde C 10 min.

Det dimensionerande flödet,  $q_{dim}$  har beräknats med rationella metoden enligt svensk praxis P110 med ekvationen nedan. Beräkningarna har gjorts för det dimensionerande 10års-regnet.

$$Q_{\text{dagvatten}} = A \cdot \varphi \cdot i(\text{tr}) \cdot kf \quad \begin{array}{l} A \text{ är planområdets area, } \varphi \text{ avrinningskoefficienten och } kf \\ \text{är klimatfaktorn} \end{array}$$

Där  $Q_{\text{dagvatten}}$  är det dimensionerande dagvattenflödet före exploatering.

## Föreslagen dagvattenhantering

En exploatering kan innebära förändrade dagvattenflöden genom att ändra i vattendelarens läge. I förslaget har vattendelaren mellan delyta A och B tänkts kvarstå, en ändring av den kommer förändra förhållanden och flöden i tabell 2. Förslaget har använt de befintliga rinnvägarna med undantag av dels de flöden utanför planen som rinner in i planområdets nord-västra plangräns och dels de som rinner in i sydvästra plangränsen.

Områden inom delytorna A och B, där ingen utbyggnad sker kommer vatten förutsätts få avrinna från naturmark och uppströms de tre tomterna på samma vis som idag.

$$Q_{\text{dagvatten}} = A \cdot \varphi \cdot i(\text{tr}) \cdot kf$$

Där  $Q_{\text{dagvatten}}$  är beräknade dagvattenflödet, redovisat i högra kolumnen, A planområdets area,  $\varphi$  avrinningskoefficienten och kf klimatfaktorn. Flöden före exploatering beräknas med klimatfaktorn 1 och efter exploatering 1,25. Rinntiden för delavrinningsområde A har beräknats till 12 min, för delavrinningsområde B 11 min och delavrinningsområde C 10 min.

Tabell 2 visar markanvändning, reducerad area och avrinnande flöden efter exploatering. Det för planområdet dimensionerande dagvattenflödet har beräknats med rationella metoden enligt svensk praxis P110 med ekvationen nedan. Beräkningarna har gjorts för ett 10-årsregn under tio minuter.

		Area [ha]	Avrinnings koefficient	Reducerad area [ha]	q dim [l/s]
<i>Avrinningsområde A</i>	Kuperad, bergig skogsmark	3,4	0,1	0,34	
	Grönyta/bågskyttebana	1,3	0,1	0,13	
	Öppet byggnadssätt, kuperad	3,3	0,6	1,98	
	Väg	0,5	0,8	0,4	
		8,5		<b>2,85</b>	<b>734</b>
<i>Avrinningsområde B</i>	Öppet byggnadssätt, kuperad	1,3	0,6	0,78	
	Kuperad, bergig skogsmark	2	0,1	0,2	
		3,3		<b>0,98</b>	<b>279</b>
<i>Avrinningsområde C</i>	Radhus/kedjehus, flack mark	5,8	0,4	2,32	
	Grönyta/dag&skyfallshantering	2,3	0,1	0,23	
	Väg/GC-bana	0,3	0,8	0,24	
		8,4		<b>2,79</b>	<b>718</b>
<i>Avrinningsområde D</i>	Radhus/kedjehus, flack mark	1	0,4	0,4	
	Väg/GC-bana	0,2	0,8	0,16	
		1,2		<b>0,56</b>	<b>160</b>
<i>Avrinningsområde E</i>	Radhus/kedjehus, flack mark	0,4	0,4	0,16	
	Väg/GC-bana	0,1	0,8	0,08	
		0,5		<b>0,24</b>	<b>68</b>

### ***Föreslagen fördröjning***

Kommunens VA-policy uppmanar till att fördröja dagvattnet med ett lokalt omhändertagande, nära byggnader och inom tomter. För områden med sättningsbenägna jordar ses ofta infiltration av dagvatten i mark en åtgärd som nödvändig. För detta planområde är det viktigt främst för delyta C+D+E och minst 20 mm nederbörd per kvadratmeter tak och hårdgjorda markytor är lämpligt. Detta är främst för att motverka sänkning av grundvattnet och därmed risk för sättningar av husgrunder och vägar. Infiltrationen görs förslagsvis med upphöjda regnbäddar eller, strax under marknivån placerade makadammagasin.

Föreslagen dagvattenhantering innebär att delytornas takavlopp, väg- och hårdgjorda ytor hanteras i mindre svackdiken i sin bebyggda närhet där det går, eller leds till tre större svackdiken för att omhänderta det ökade flödet eftersom andelen hårdgjord mark ökar efter utbyggnaden. Svackdiken ansluts till tre-fyra utflödespunkter och kan i lämpliga punkter förses med brunnar som ger strypning, minskar det utgående flödet och bibehåller vatten längre och ökar infiltrationen.

Den i förslaget framtagna volymen för fördröjning har beräknats för att hålla hela det ökade flödet under en varaktighet på 10 minuter med ett 10-årsregn. Även skyfallssituationen har

beaktats och förslaget omfattar även flera större översvämningsszoner som har beräknats. Dessa redovisas till sin plan och ytbehov i figurerna 18, 19 och 20.

Grästorps kommun planerar att i samband med VA-projekteringen modellera för kapaciteten i befintligt dagvattennät. Svackdikenas utloppsflöden behöver anpassas efter den modellerade kapaciteten. Nedan ges förslag på fördröjningsvolym för delytorna.

Tabell 3 visar med hur mycket dagvattnet förväntas öka för varje delyta och beräknade fördröjningsvolym för respektive delyta. Fördröjningsvolym har beräknats med uttrycket: Fördröjningsvolym =  $(Q_{\text{dagvatten, efter exploatering}} - Q_{\text{dagvatten, befintliga förhållanden}}) \cdot tr$  där tr är 10 minuter

Tabellen 3 visar med hur mycket dagvattnet förväntas öka för varje delavrinningsområde och ger förslag på fördröjningsvolym.

	Flödet ökar med [l/s]	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
<i>Delavrinningsområde A</i>	520	374
<i>Delavrinningsområde B</i>	205	135
<i>Delavrinningsområde C</i>	500	300
<i>Delavrinningsområde D</i>	130	78
<i>Delavrinningsområde E</i>	55	33

### ***Beskrivning av svackdike***

För att öka förståelsen kring hur föreslagna dagvattenanläggningar bör utformas och hur de fungerar kommer här en kort beskrivning av svackdike.

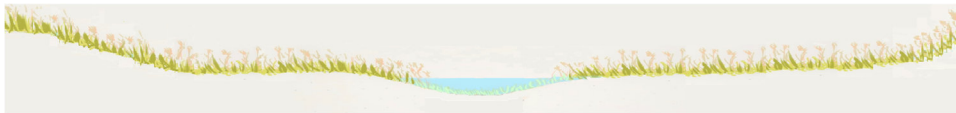
En robust dagvattenlösning är att anlägga ett svackdike som fungerar både som infiltrationsyta och avledningssystem. Ett svackdike är därför merparten av tiden torrt och under kortare perioder vattenfyllt. För att uppehålla vatten i svackdiket behöver den långsgående lutningen vara liten. Av skötselskäl utformas svackdikets slänter för en maximalt lutning på 1:3. Diket anläggs alltid ovan grundvattennivån.

Svackdiket är bäst bevuxet men inte igenvuxet. Det är bra med rotsystem och växtstammar i vattenkroppen eftersom det främjar biologisk rening och filtrering av vattnet. Växterna tar upp näringsämnen och tillför syre. Men om diket blir igenvuxet minskar fördröjningsvolymen och avledningsförmågan. Svackdiket kan anläggas med bestämd fördröjningsvolym genom en upphöjd utloppsnivå med kupolbrunn. För vanliga regn samlas inte vatten i diket utan infiltrerar eller avleds till dagvattensystem eller recipient. När markens naturliga infiltration är begränsad kan svackdiket anläggas på en bädd av makadam/stenkross.



Figur 8. Skiss svackdike, utan makadambädd .

När svackdikedet går fullt sväller vattenflödet och om dikets kanter inte är för höga översvämmas omkringliggande mark, som då utgör översvämningszoner. Markytan som översvämmas av det bräddade svackdikedet kan exempelvis vara en park eller fotbollsplan, GC- banor eller andra anläggningar som inte är samhällsviktigt kritiska.



Figur 9. Skiss svackdike utan makadambädd med översvämningszoner på båda sidor.

### Dagvattenförslag delyta A

Förhållandena i planens norra del medger en utbyggnad i högre terräng, där den nedströms liggande området kring bågskyttebanan kommer belastas med i stort hela delytans dagvattenmängder. Utbyggnaden omfattar inte hela delytans areal men trots det belastas området med en jämförelsevis lika hög andel takytor och hårdgjord mark som delyta C.

För att ta hand om avrinnande dagvatten från exploatering föreslås ett meandrande svackdike. I bebyggelsens närhet kan de befintliga diken i skogen utnyttjas som svackdiken där det passar och vidare nedströms fångas upp i det större svackdikedet. På så vis fångar svackdikedet upp hela det område som planeras exploateras. Svackdikedets placering samordnas med skyfallsåtgärden, som för området kring bågskyttebanan innebär översvämningszoner. Översvämningszoner kan exempelvis även utnyttja skogsmark såväl som befintliga, lågt liggande parkeringsytor.

Området med bågskyttebanan är lera av medellåg genomsläpplighet som kan innebära att svackdikedets möjlighet till infiltration är begränsat. Man får då räkna med att vatten kan bli stående lite längre tid i diket vilket sällan leder till större problem inom allmän platsmark.

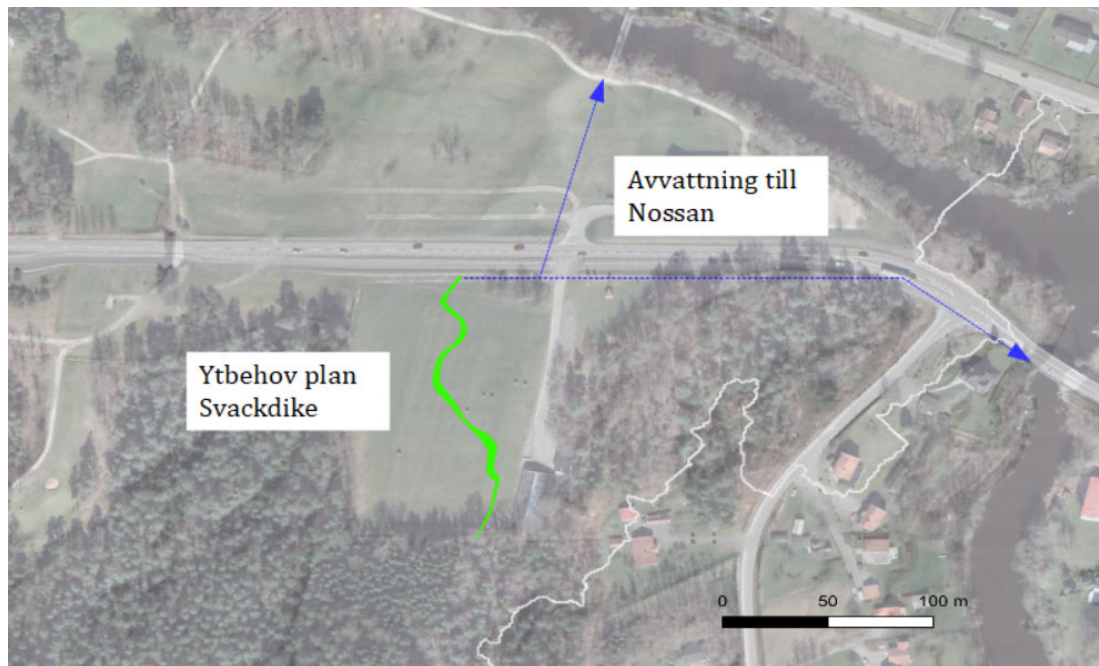
För att minska risk för olyckor i samband med öppna vattenspeglar kan svackdikedet väljas att få flacka slänter som bidrar till att större delar av svackdikedet kan användas för aktiviteter under största delen av året. En triangulär form, ett djup på drygt en halvmeter och de flacka slänterna ger långsamt högre vattendjup och därmed minskad risk för olyckor. Skötseln av svackdikedet kan också väljas, som slagen gräsyta eller med stående växtlighet. Ett alternativ som gör att ytan hålls torr längre perioder och kan användas till annat är att ersätta svackdikedet med ett makadamdike där dess yta mer sällan har en stående vattenyta. Ett annat, mer lekfullt alternativ som används men har större skötselbehov är tät duk och grus där man i fåran placerar större stenar för att stimulera till balans och hopp.

Tabell 4. Svackdikedet i norr, A. Svackdikedets längd satt till 175 m. Översvämningsytor för skyfall tillkommer för lösningen på runt 1 300 m<sup>3</sup>.

Svackdike	Volym (m <sup>3</sup> )	Längd (m)	Maxdjup (m)	Släntlutning	Total bredd
Fördröjning till bef. Flöde	374	175	0,5	:1:3	6



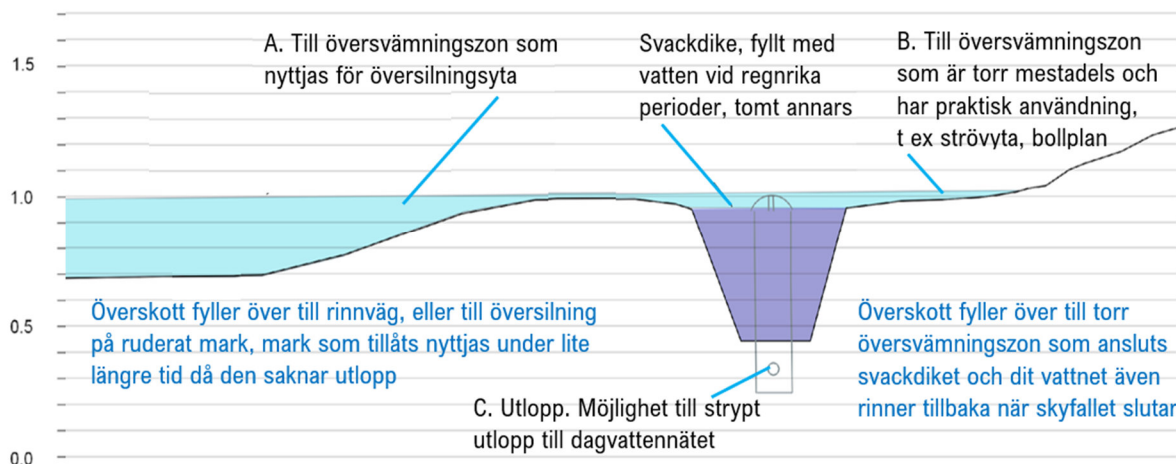
Notera att ett makadammagasin behöver större volym, om  $1\,100\text{ m}^3$  (effektiv volym 30%). Svackdiket i plan samt en tvärsektion visas nedan.



Figur 10. Delyta A. Ytbehovet i plan för dagvattenlösningens meandrande svackdike. Till lösningen tillkommer de översvämningssoner som dimensionerats i skyfallsanalysen. Svackdiket avvattnas till Trafikverkets befintliga vägtrumma och vägdiken, det vill säga rinnvägarna är samma som dagens förhållanden.

Figuren ovan visar föreslaget svackdike i plan. Svackdiket har dimensionerats för att fördröja utgående flöden till samma hastighet som förhållanden före utbyggnaden. För beskrivning av skyfallssituationen, se kapitlet Skyfallsanalys.

Nedan visas en generell tvärsektion för ett svackdike med översvämningssyta.



Figur 11. Exempel på generell tvärsektion för svackdike med större översvämningssyta.

## Dagvattenförslag delyta B

I delyta B sker exploatering endast den västra delen och de befintliga tre tomterna ska anslutas. I framtaget förslag har det antagits att vattendelarens läge inte förskjuts av exploateringens terrängmodulering, vilket annars kan förändra dagvattenflödena.

### *Västra – Ny bebyggelse:*

För västra delen ska vatten som avrinner från den nya bebyggelsen (0,3 hektar) samt delar av skogsmarken i nära anslutning (0,4 hektar) ledas till ett större, avskärande svackdike med en kombinerad fördröjning och översvämningsszon placerad som visas i figur 12. Utförandet behöver ta hänsyn till eventuellt förekomst av ytligt berg samt den närbelägna dricksvattenbrunnen. Alternativt utförande kan behöva studeras. Närliggande mark längs grusvägens södra väggkant har uppmärksammats att goda möjligheter för infiltration.

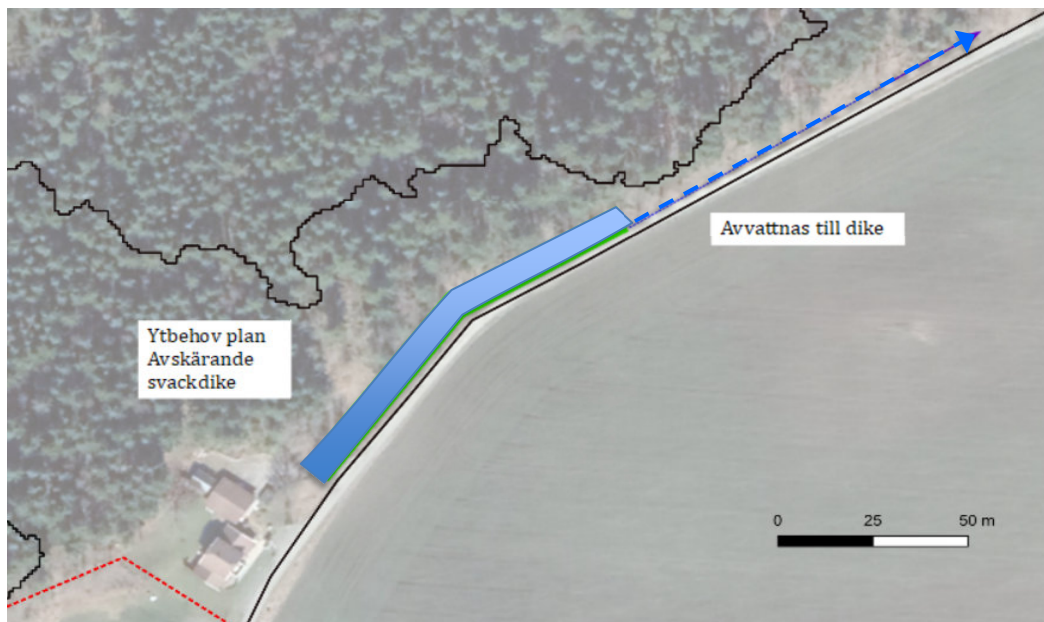
### *Befintlig bebyggelse:*

Grusvägens vägdike gränsar till sandlager med hög kapacitet och i anslutning till grusvägens södra vägdike kan en, eller flera mindre delsträckor breddas och göras som svackdiken med fördröjning. De befintliga tomternas dagvatten ansluts till dessa. Förslagsvis ordnas översvämningsszoner företrädesvis någonstans vid vägens lågpunkt där parkeringsyta kan användas.

Tabell 5 Delyta B -Västra. I delytans västra del planeras en utbyggnad med hög andel hårdgjord yta. För enbart ett avskärande dike utan översvämningsszon för skyfall redovisas dimension.

Avskärande svackdike	Volym (m <sup>3</sup> )	Längd (m)	Maxdjup (m)	Lutningslänt	Total bredd (m)
Fördröjning till bef. Flöde	135	110	0,3	.1:3	5

Den totala volymen för att fördröja dagvattnet för utbyggnaden behöver uppgå till 135 m<sup>3</sup>. För skydd vid skyfall, 100-årsregnet med varaktighet 10 min, behöver 260 m<sup>3</sup> uppehållas i diket. Förslaget är ett svackdike som är 110 m långt, 10 m brett och med en slänt på 1:5.

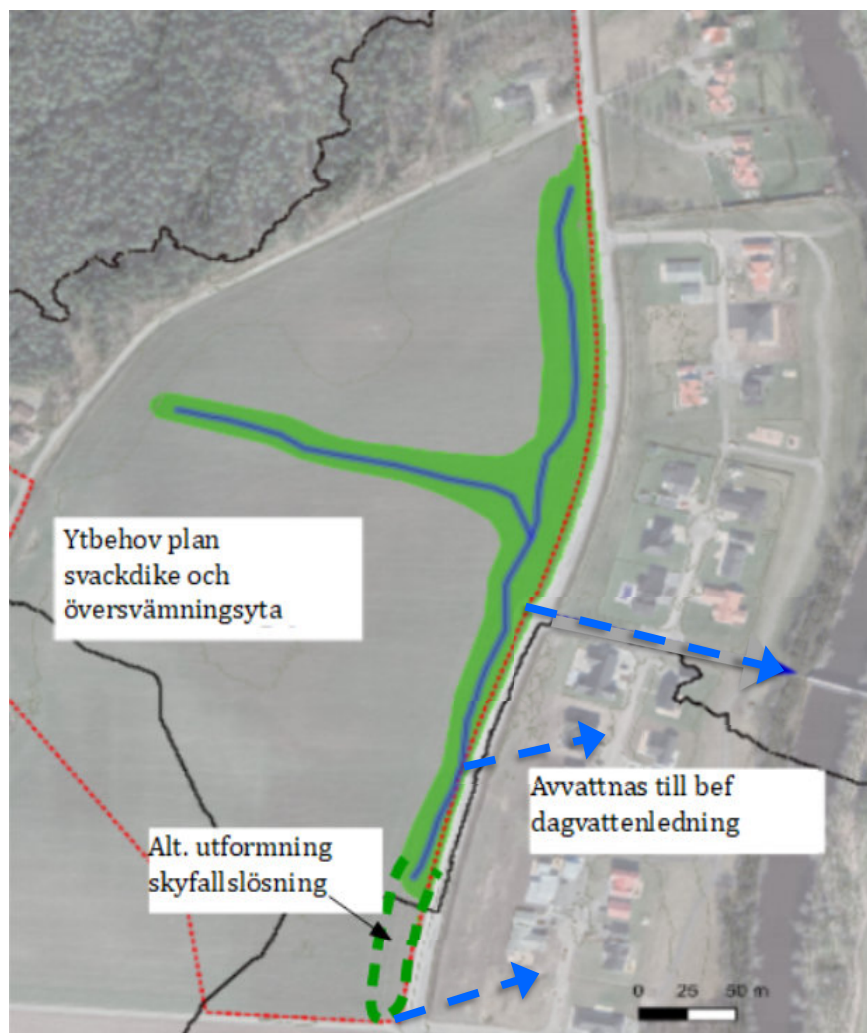


Figur 12. Delyta B-Västra. I figuren visas ytbehovet av fördröjning i ett avskärande svackdike och behovet av översvämningsszon för exploateringen i västra delen. Svackdiket avvattnas till befintligt dike (blå pil). Utförandet behöver ta hänsyn till förekomst av ytligt berg och närbelägen dricksvattenbrunn.

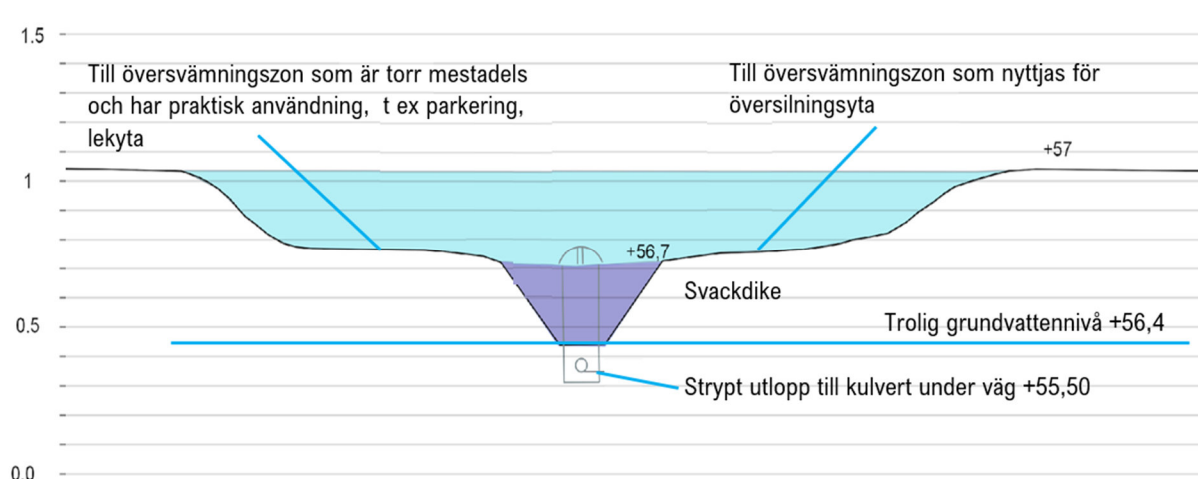
## Dagvattenförslag delyta C

Dagvattenhantering för delyta C föreslås vara ett större, eller flera sammankopplade svackdiken med översvämningszon. Avrinnande vatten från bostadsområde och gator avvattnas mot svackdiket. För att skyfallssäkra bostadsområdet placeras en längre översvämningszon/översilningsyta längs med lokalvägen. Ytorna avvattnas med kupolbrunn och ansluts till de två utloppen vid lokalvägen. Figur 13 visar ytbehovet i plan samt i figur 14 visas en generell tvärsektion med översvämningszon med ett svackdike mitt i.

Företrädesvis utformas ett par längre sträckor av svackdiket med svag lutning över en gräsklädd, bredare botten som utgör översilningsytor för reningen av dagvattnet, innan vattnet avleds ut ur planområdet. En eller flera något djupare sänkor strax innan en kupolbrunn kompletterar reningen och är rensfickor för föroreningar som plastpartiklar och skräp. Sådana längre sträckor anläggs i mark längs med lokalvägen.



Figur 13. Delyta C. Ytbehovet för fördröjning i svackdike och den kompletterande skyfallslösningen med översvämningszon. Svackdiket visas i blått och översvämningszoner i grönt. Svackdiket avvattnas till tre utloppspunkter. Fördelning av flödet kan som alternativ även göras till en dagvattenledning i planområdets södra gräns. Rinnvägar är oförändrade.



Figur 14. Delyta C. Generell tvärsektion för svackdike med översvämningsszon/översilningsyta för rening längs med planens östra plangräns, vid lokalgatan. Svackdiket bedöms i helhet kunna rymmas ovanför en grundvattennivå runt 0,7 meter under markytan som uppmätts i ett närbeläget borrhål.

Översvämningssytorna som krävs för att skyfallssäkra planen kan vara gräsklädda översilningsytor men lika väl vara parkeringsytor och allmän platsmark som tillåts användas. Dessa ges en mindre nedsänkning på två till tre decimeter som fylls av det stigande vattnet när svackdiket börjar dämna. När svackdiket överskridits sin bräddpunkt börjar vattnet sjunka i svackdiket och översvämningsszonens vatten tillåts rinna tillbaka till svackdiket.

I figur 13 presenteras det samlade ytbehovet för fördröjning och form av svackdiken och översvämningssoner. I tabell 6 finns fördröjningsvolym och skattad dimension. Lösningen har behov av skyfallsskydd där översvämningsszonernas totala volym beräknats till 3 600 m<sup>3</sup>, för ett 100-årsregn i 10 minuter. En beskrivning av skyfallsåtgärdens ytbehovet finns, se kapitlet Skyfallsanalys.

Placeringen av den östvästliga rinnvägen kan möjligen sammanträffa med de 1-2 meter djupa sandlager som uppmärksammats vilket kan förbättra infiltration och ger torrare förhållanden.

Tabell 6. Delyta C. Inom i stort sett hela ytan planeras en utbyggnad med hög andel hårdgjord yta och något instängda förhållanden. Ytbehovet för svackdiken, utan översvämningsszon för skyfall redovisas dimension.

<i>Svackdike</i>	Volym ( m <sup>3</sup> )	Längd (m)	Maxdjup (m)	Lutning slänt	Total bredd (m)
<i>Fördröjning till bef. Flöde</i>	300	470	0,3	. 1:3	3,5

Sett ur perspektivet att de tre utloppen i hela planområdet södra del (delyta B, C, D och E) är ojämnt belastade i förhållande till den ökade flödena som bebyggelsen orsakar kan ett alternativ, en fördelning av fördröjningsvolymerna vara intressant att studera. Det är tre utlopp som ansluter till samma dagvattennät, Brännebacka östra. Möjligheterna att utnyttja en alternativ fördelning emellan utloppen får vänta till dess kommunen återkommer med kapacitetsuppgifter för det befintliga dagvattennätet. Den streckade linjen i grönt i figur 13 visar en alternativ utformning som då kan ledas till den södra trumman.

## Dagvattenförslag delyta D och E

För delyta D och E föreslås ett större, avskärande svackdike parallellt med plangränsen som en fördröjning och skyfallsåtgärd med översvämningszon.

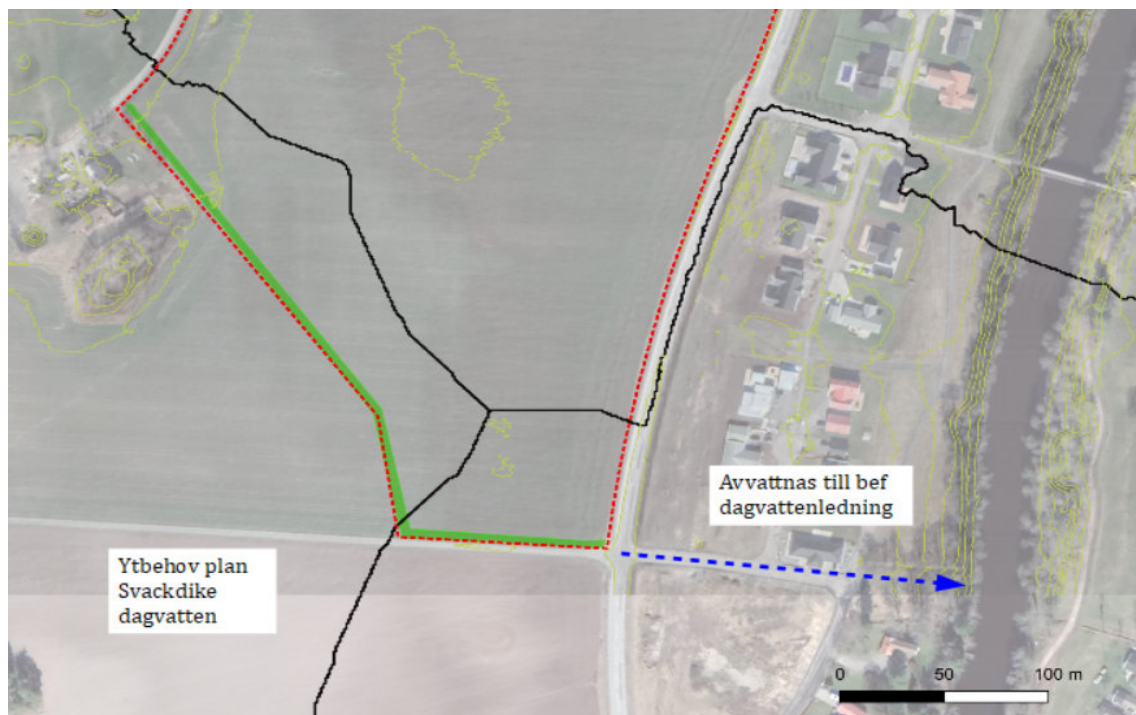
I figur 15 presenteras ytbehov av svackdiket och översvämningszoner. Tabell 7 visar fördröjningsvolym och skattad dimension. Lösningen behöver kompletteras med skyfallsskydd där översvämningszonernas totala volym har beräknats till 130 m<sup>3</sup>, för ett 100-årsregn i 10 minuter.

Troligen inrinner vatten från väster till planområdet från en knappt två hektar stor odlingsmark som ligger utanför plangräns. Södra vägens vägdikey går längs vägens norra sida och fångar upp detta vatten leds inom planområdets gräns till brunn invid lokalvägen. Jämför markavvattningsföretaget i figur 1. I detaljarbetet behöver man tillse att denna rinnväg inte hindras alternativt förs till dagvattenflödena i det avskärande diket.

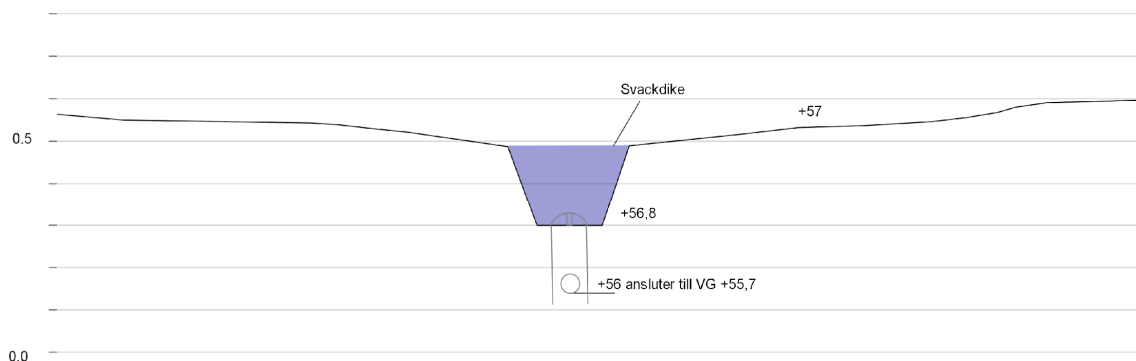
För beskrivning av skyfallssituationen, se kapitlet Skyfallsanalys. Generell tvärsektion visas i figur 16.

Tabell 7. Delyta D+E. Svackdiket avvattnas mot öster, till brunn innanför planområdets sydöstra plangräns.

Svackdike	Volym (m <sup>3</sup> )	Längd (m)	Maxdjup (m)	Lutning slänt	Total bredd (m)
Fördröjning till bef. Flöde	111	355	0,2	.1:3	2,5



Figur 15. Delyta D och E. Ytbehovet för fördröjning i ett avskärande svackdike och med en skyfallslösning med översvämningszon. Svackdiket avvattnas till en brunn vid lokalvägen innanför plangränsen och ansluter till dagvattennät i Brännebacka östra.



Figur 16. Delyta D+E. Generellt tvärsektion för dagvattenhantering med svackdike och översvämningszon parallellt och innanför planens södra gräns.

Svackdiket bedöms i helhet kunna rymmas ovanför en grundvattennivå runt 0,7 meter under markytan som uppmätts i en gränsande delyta.

## Höjdsättning

Det är viktigt att marknivåerna för de nya, exploaterade områdena ges en höjdsättning som tar hänsyn till rinnvägarnas nivå och att vatten får avrinna och fördröjas på avsedda platser. Framtagen dagvattenhantering innebär att vägar och delar av kvarteretsmark anläggs lite lägre än omkringliggande mark så att de kan nyttjas till skyfallsåtgärd/översvämningszon och svackdike.

En lågpunktsanalys visar att längs lokalvägen och gräs- och parkeringsytor i norra delen finns riskplatser i området idag. För kommande marknivåer är det viktigt att nya lågpunkter inte skapas så att vatten blir stående på icke avsedda platser. Avvattningen görs i förslaget med översvämningszoner och svackdiken som behöver höjdsättas i förhållande till kommande marknivåer. Byggnader placeras normalt utifrån marknivå och då med hänsyn till att planeringsnivån för färdigt golv är runt två decimeter ovan en betongplattas överkant placerad i marknivå. För att upprätthålla säkerhet för bebyggelsen användes 100-årsregnet och har beräknats med rationella metoden med ett procentuellt påslag på 25% för framtida klimatförändringar. Utöver det föreslås en marginal på 0,2 meter ovan färdigt golv (Göteborgs stad, 100-årsflöden, tabell 2). Denna högre säkerhet, en planeringsnivå motsvarande 0,4 m ovan mark föreslås omfatta planeringen av bebyggelse inom de lägre delarna av delyta A samt delyta C och D.

Även nyplanering av entrévägar ska ges säkerhet som innebär en 0,2 meters marginal för att garantera att räddningsfordon ska kunna föras på vägen. Marginalerna sätts på de de lågt liggande vägpunkter där risk för översvämmning finns.

# Skyfallsanalys

För de lågt liggande områden inom planområdet finns risk för att dämning sker. Dämning bidrar till att det kan bildas stående vatten ovanpå mark. Med särskilda översvämningzoner ska vatten vid ett skyfall ledas bort från bebyggelse. Dessa skyfallsåtgärder är nödvändiga komplement till den fördröjning i svackdiken som hanteras i dagvattenförslaget.

Både svackdiken och översvämningzoner kan liknas av en "torr" damm som endast tillfälligtvis upptas av en fri vattenyta och ofta med långa tidsintervall emellan. Under normal tid så kan ytorna oftast användas till bollspel, parkeringsyta med mera. Trots sin enkelhet behöver översvämningytorna projekteras i detalj och vid utförande finns behov av noggrann höjdsättning.

Inledningsvis studerades underlagsmaterialet för att ta fram planområdets lågpunkter och skyfallsvägar. Här nedan ges en beskrivning av de lågpunkter som framträdde som betydelsefulla att ta hänsyn till för den planerade bebyggelsen. En översikt av planområdets lågpunkter har redovisats i figur 6. Skyfallsvägarna visas i figur 5.

## *Lågpunkter – norra planområdet*

I delyta A, figur 17 (blå färg) redovisas en sänka framtagen i lågpunktsanalysen med vattennivåerna +65,3 möh. Detta motsvarar väg 47s nivå och antagandet är att det är till den nivå som sänkan kan vattenfyllas utan att översvämma vägen och mark norr om väg 47. Väg47 fungerar i analysen som en vall. Det vatten som hålls inom planområdet på grund av väg 47 har beräknats uppgå till ca 2 040 m<sup>3</sup> och har en statistisk återkomsttid på 90 år (inklusive klimatfaktor).

Vid mindre regnrika perioder har väg47s befintliga vägtrumma och vägdike förmodligen kapacitet att avleda vatten innan helt blöta förhållanden uppstår i sänkan idag. Närliggande klubbhus och gemensamhetslokaler ligger inom ett kortare avstånd från sänkan.

## *Lågpunkter – södra planområdet*

Motsvarande gäller för delyta C. Blå färg redovisar i figur 18 en sänka som motsvarar nivån +57,4 möh vilket är lokalvägens uppskattade nivå och är till den nivå som sänkan kan vattenfyllas utan att översvämma lokalvägen. Lokalvägen fungerar i analysen som en vall mellan delyta C och liggande mark öster om lokalvägen. Det vatten som hålls inom planområdet på grund av lokalvägen är ca 3 615 m<sup>3</sup> och har en statistisk återkomsttid på 100 år (inklusive klimatfaktor).

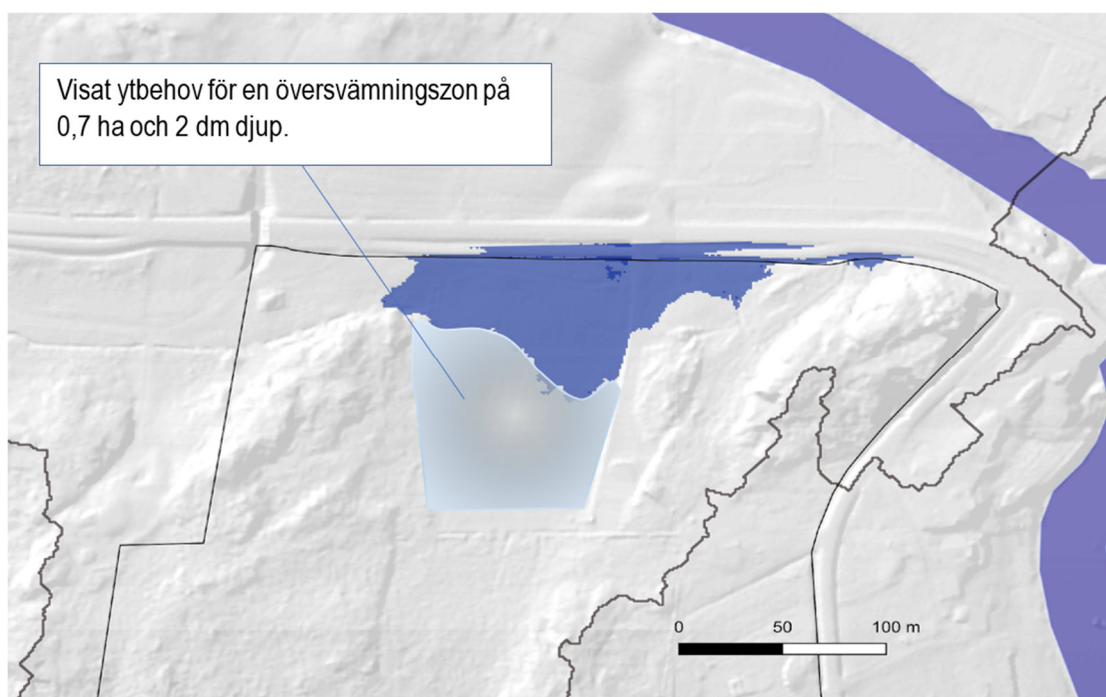
Vid mindre regnrika perioder kan den förmodade aktiva jordbruksdräneringen och två utlopp under lokalvägen avleda vatten innan helt blöta förhållanden uppstår i sänkan idag.

Utbyggnad med bebyggelse och hårdgjorda ytor ger ett ökat flöde som kraftigt överstiger de tidigare, före utbyggnadens flöden för samtliga av planområdets delytor. Vid skyfall blir detta särskilt märkbart med risk för dämning i delyta A och delyta C på grund av något instängda förhållanden av väg 47 respektive lokalgatan, strax öster om plangränsen.

## Skyfallsåtgärder delyta A

För att inte öka risken för översvämning av området kring bågskyttebanan och väg 47 vid ett 100-års regn med klimatfaktor behövs ytterligare dryga 1 340 m<sup>3</sup> fördröjas inom planområdet. Det betyder att den totala volymen för att uppehålla ett 100-årsregn med varaktigheten 10 min är 3 380 m<sup>3</sup>.

Förslagsvis ska de 1 340 m<sup>3</sup> rymmas i en eller flera översvämningssoner som är på en samlad yta på 0,7 hektar med två decimeters djup, se figur 17. Detta kan vara fotbollsplaner, parkering eller liknande anläggning för utomhussport eller lek. Befintligt lågt liggande markytor som tål att översvämmas under kortare tid kan med fördel utnyttjas i första hand.



Figur 17. Delyta A. Skyfallssituationen. Lågpunkten (sänkan) ligger längs trafikverkets väg. Skyfallsåtgärden kompletterar fördröjningen i svackdike med en större översvämningsszon. Åtgärden behöver en samlad översvämningsszon på 0,7 hektar. Zonernas placering kan även vara inom den blå markerade ytan, med hänsyn till de befintliga ledningar och diken som finns i området. Skyfallsanalysen visar instängt område (i blått) som påverkar utflöden från delyta A

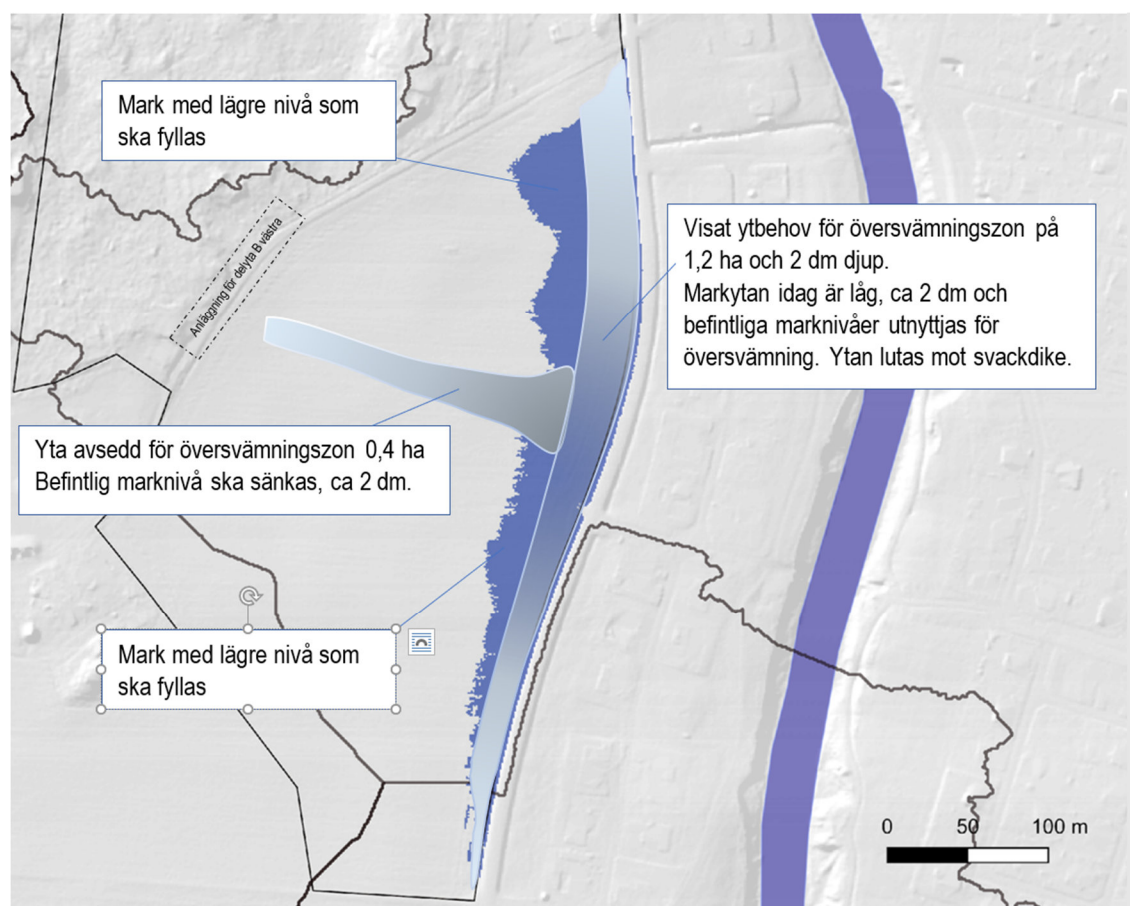


## Skyfallsåtgärder Delyta B och C

Delavrinningsområde B och C är vid en skyfallssituation sammanlänkade eftersom det vid skyfall förväntas att även den grusade vägens dike är fullt och vatten rinner in till delyta C. Enligt illustrationsförslag bebyggs västra delen av delyta B och i stort sett hela delyta C. Därför är det viktigt att ta hänsyn till skyfallsvägar och lågpunkter.

Inom delavrinningsområdet kan i dagsläget 3 600 m<sup>3</sup> vatten fördröjas på grund av att vägen i öster fungerar som en vall med lägsta höjd +57,4 möh. Volymen motsvarar ett 102-årsregn med klimatfaktor.

Det betyder att den totala volymen för att uppehålla ett 100-årsregn med varaktigheten 10 min så behövs översvämningsszoner anläggas som kan rymma runt 3 600 m<sup>3</sup> vatten. Förslaget är att bevara marknivån för det område som ligger parallellt med lokalvägen i öster och komplettera med ett skyfallsstråk på 0,4 hektar i mitten som försänks, se figur 19. Anslutande kvartersmark, lokalvägar med mera inom planområdet kan avvattnas till någon av de båda ytorna.

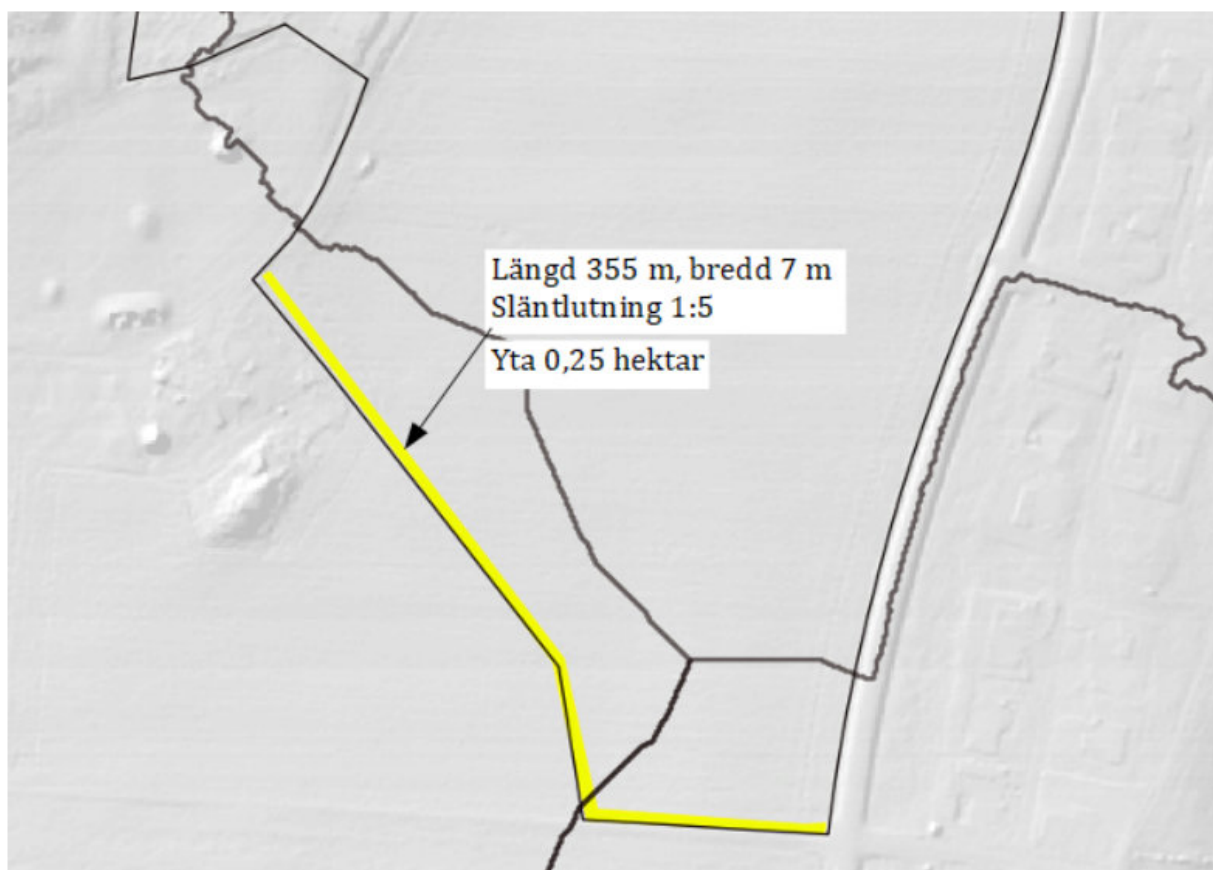


Figur 19. Delyta B och C Skyfallssituationen. Planskiss för föreslagen skyfallsåtgärds ytbehov med kompletterande skyfallsåtgärd med större översvämningsszon för avrinningsområde B och C. Underlagrat, markerat område i mörkblått är det vatten som uppehålls inom planområdet innan planområdets avrinnande vatten bidrar med översvämning nedströms (+57,4 möh).

### Skyfallsåtgärder delyta D och E

Delavrinningsområdena utgör båda en liten del högst upp i ett stort avrinningsområde, inga markanta lågpunkter finns inom delytorna. I dagsläget avrinner vatten mot syd-väst från det västra området. I delyta D:s östra hörn samlas vatten längs med vägen vid skyfall.

Dagvattenlösningen med svackdiket kommer förbättra förutsättningarna vid skyfall eftersom en fördröjningsvolym skapas. För att fördröja 100-årsregnet med 10 min varaktighet krävs en volym på 560 m<sup>3</sup>. Det kan skapas genom att bredda föreslagna svackdiken med 2 meter på varje sida, med en släntlutning på 1:5.



Figur 20. Delyta D och E Skyfallssituationen. Planskiss visar ytbehovet för skyfallsåtgärd som kompletterar fördröjningen i svackdike med en större översvämningszon.

Översvämningsyta och svackdike kan om det behövs för bebyggelseplaneringen utformas på annat vis. Det viktiga är att 100-årsregnet kan uppehållas inom översvämningsytorna. Eftersom området är relativt platt kan större delar avvattnas till åtgärden om vattendelaren flyttas för att inkludera ett något större område.

## Påverkan på miljökvalitetsnormer

För att avgöra om detaljplanen medför att det blir svårare att nå miljökvalitetsnormerna för vatten i recipienten har en översiktlig analys av föroreningsbelastningen och reningen gjorts. Den utgår från dokumentet "Reningskrav för dagvatten" framtaget av Göteborgs stad 2017. Dokumentet är en vägledning för att avgöra vilken rening som krävs för markanvändningen och recipientens känslighet.

### Reningskrav

Tabellen nedan ger en indikation på vilken reningsgrad en viss markanvändning kräver beroende på hur hårt ytan är belastad samt recipientens känslighet för föroreningar. För att avgöra om föreslagna reningsåtgärder är tillräckliga har tabellen nedan samt förklaring till denna använts.

Tabell 8. Markanvändning och reningskrav. Efter Göteborgs stad, 2017.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Bostadsområden med flerfamiljshus och skolor/förskolor räknas som medelbelastad yta, största delen av planområdet anses vara mindre belastad yta. Där dagvattnet mynnar i Nossan uppskattas vattendraget som mindre känsligt på grund av stor påverkan från urban verksamhet. Nossan mynnar dock i Drätterns naturreservat varför klassningen känslig – mycket känslig recipient anses rimlig. Sammanvägt görs slutsatsen att enklare rening är rimligt för planområdet.

Exempel på enklare rening som kan nämnas är översilning och gräsdike, brunnsfilter, torra dammar och välutformade magasin.



Figur 23. Recipienten markerat i ljusblått, ungefärlig utbredning av planområdet markerat i grått.

## Klassning och bedömning

Vatten från planområdet avrinner till vattendraget Nossan. Recipienten är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Delen av vattendraget som området släpper till heter i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) Nossan - Eklanda till Grästorp. Avrinnande vatten från kommande detaljplan rinner sedan vidare ut i Drättern. Nossans mynning är nära Drättern naturreservat.

År 2019 hade Nossan - Eklanda till Grästorp måttlig ekologisk status på grund av övergödning och vandringshinder. Kvalitetsfaktorn fisk är utslagsgivande för bedömningen, kvalitetsfaktorn näringsämnen klassas som måttlig. Målet är att uppnå god ekologisk status till 2027.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på bromerad difenyleter och kvicksilver/ kvicksilverföreningar. Utsläpp av dessa ämnen har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

På årsbasis infiltrerar mycket av det mest förorenade vattnet, första avrinningen, från planområdet och belastar inte recipienten alls.

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Nossan - Eklanda till Grästorp negativt. Denna bedömning grundar sig på att avrinnande dagvatten från planområdet renas i öppna dagvattenlösningar med lång uppehållstid innan vattnet når recipient.

## Kostnader

En översiktlig kostnadsuppskattning för dagvattenlösningarna är för planområdet mellan runt 5 miljoner kronor. Kostnadsberäkningen omfattar inte rörkostnad, brunnar, takavlopp, lokala infiltrationsmagasin och med det som härrör till den normala uppsamlingen och avledningen av dagvatten. Även så är kostnader för eventuell flyttning av befintliga ledningar inte inkluderad.

Kostnaderna är för anläggning av anordningar för fördröjning av dagvattnet och kostnaderna omfattar tre större fördröjningsvolymmer och en mindre, kallad här B Västra, vars kostnader även ingår i kolumn två, se tabell 9. Anläggningskostnaden för fördröjning är mindre i förhållande till de kostnader som behövs för skydd för skyfall som är runt 4 miljoner.

Tabell 9. Skattning av kostnader för utförande av dagvattenförslaget Brännebacka. Kostnaderna har tagits fram i samband med undersökningen inför ny dagvattenhantering för Brännebacka, ett 22 hektar stort område som planeras för en varierad bebyggelse.

<b>Kostnad för föreslagen dagvattenhantering</b> <b>Kostnaderna är för fördröjning och översvämningsyta</b>	<b>Norra delen</b> <b>( A)</b>	<b>Halva Södra delen</b> <b>( B+C)</b>	<b>Halva Södra delen</b> <b>(fördelad C+D+E)</b>	<b>B Västra</b> <b>(särskild</b> <b>redovisad)</b>
<i>Schakt för översvämningsyta, svacktor, inkl markjustering</i>	418 000	330 000	287 000	43 000
<i>Anläggning ledningar (anslutningar)</i>	198 000	194 000	186 000	11 000
<i>Vegetation och sådd</i>	545 000	425 000	366 000	96 000
<i>Övrigt, slamsugning etc</i>	134 000	107 000	91 000	48 000
<i>Bortkörning, massorna</i>	173 000	207 000	126 000	41 000
<i>Oförutsett och 20% påslag</i>	383 000	304 000	260 000	131 000
<i>Summa kronor, enligt ovan alternativ:</i>	<b>1 900 000</b>	<b>1 600 000</b>	<b>1 400 000</b>	<b>410 000</b>
<i>= 4 900 000 kr</i>				

## Skötsel- och driftansvar

### Drift svackdike och översvämningsyta

Svackdike och kupolbrunnar samt rördelar för strypning ska inspekteras regelbundet och rensas vid behov. Mark inom översvämningszonen kan skötas som övriga grönytor, till exempel med gräsklippare eller slaghacka.

### Driftansvar

Ansvar för dagvattenanläggningar på kvartersmark brukar fördelas på vem som äger fastigheten där anläggningen finns. Om vatten från flera olika fastigheter och markanvändningar så som vägar avvattnas till dagvattenanläggningen brukar anläggningen ses som en del av det allmänna dagvattensystemet och driftansvaret faller då på kommunen. Det gäller också om anläggningen ligger på allmän platsmark. VA-huvudmannen har ansvar för dagvattenanläggningar upp till det dimensionerande regnet, efter det faller ansvaret på kommunen och ska inte belasta VA-kollektivt om inte medel har blivit specifikt avsatta från skattekollektivet till VA-kollektivet för detta.

Förslag på driftansvaret för de olika anläggningarna presenteras nedan, tabell 10.

Förutom de anläggningar som nämnts tillkommer fastighetens behov av ett lokalt omhändertagande av dagvatten att inom egen tomtgräns fördröja 20 mm/m<sup>2</sup> hårdgjord yta. Ägandet och ansvaret för drift och underhåll för anläggning inom tomt och kvartersmark faller på fastighetsägaren.

Tabell 11. Förslag på fördelning av dagvattenförslaget anläggningar för Brännebacka.

Anläggning i delyta	Driftansvar	Anledning
A	VA-avdelning	Dagvattenanläggningen samlar upp avrinnande vatten från hela avrinningsområdet och är en del av ett större dagvattensystem
B	Fastighetsägare	Anläggningen är i anslutning till fastigheten och ses som fastighetens behov av ett lokal omhändertagande av dagvatten om inte med hänsyn till berg och brist på utrymme tillkommer.
C	VA-avdelning/kommunen	Dagvattenanläggningen samlar upp avrinnande vatten från hela avrinningsområdet och är en del av ett större dagvattensystem
D & E	Fastighetsägare	Detta är lite på gränsen och beror på fastighetsindelningen. Anläggningen är i anslutning till fastigheten och ses som fastighetens behov på lokalt omhändertagande av dagvatten.