

Dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan Söderskogen



2021-08-08 kompletterad september 2021

Cecilia Lundqvist

Emelie Johannesson

Ivar Sander

Teresia Wengström



Grästorps kommun

melica 

Sammanfattning

Det erhållna förslaget för Detaljplan Söderskogen avser utbyggnad av 34 villatomter och en längre lokalgata, strax söder om Gråstorp. Planområdets storlek är runt 10 ha. Utbyggnaden medför en ökning av dagvattenflödena.

Med föreslagen dagvattenlösning omhändertas de ökade dagvattenflödena så att flödet från planområdet är i samma storlek som innan utbyggnaden. För att fånga upp avrinnande dagvatten från planområdets sex delavrinningsområden föreslås att vattnet inledningsvis omhändertas i respektive område, huvudsakligen med fördröjning. Dagvattenanläggningar som föreslås är cirka 1 400 meter svackdiken som kan anläggas grunt vilket ses vara fördelaktigt då berg förekommer.

I utredningen har behov av fördröjningsvolym utgått från ett 10-årsregn under 10 minuter.

Dagvattenanläggningarnas utlopp för södra delen (Södra A och Södra B) behöver ledas till ett markavvattningsföretag som senare korsar under riksväg 186 och vidare inom jordbruksmark till Nossan. Dagvattenanläggningarnas utlopp för norra delen (Norra och Sydvästra) föreslås längsmed och under den nya lokalgatan, överförs till det större jordbruksdiket och avvattnas som idag. Dikets huvudsakliga utflöde är, tillsammans med markavvattningsföretaget, under riksväg 186 och vidare i jordbruksmark till Nossan.

Gråstorps kommun planerar att i samband med detaljprojekteringen av VA utföra en modellering av kapaciteten som finns idag nedströms planområdet, i jordbruksdränering och i trafikverkets vägdagvattenbrunnar, främst i åkerns norra del. Efter genomförd modellering kan sedan lämpliga utloppsflöden från föreslagna dagvattenanläggningar för planområdet beräknas. Omkring 13 hektar skogsmark bidrar till ytavrinningen igenom planområdet och flöden har beräknats med utgångspunkt på 100-årsregnet.

Tre större skyfallsvägar passerar genom planområdets norra del och hålls fria så att skyfallsvägen inte hindras vid extrema regn. De behöver tas i beaktning vid placering av byggbara tomter eller tas om hand på annat sätt, exempelvis genom noggrannare höjdsättning av planerad tomtmark och noggrannare höjdsättning av vissa sträckor av lokalvägens vägytor som kan behöva tillåtas översvämmas. Utredningen kompletterades med bilagt PM där en lämplig bredd för respektive de tre delavrinningsområdenas skyfallsväg skissades vilket kan vara av vikt vid planarbetet.

Nästan all bebyggelse är planerad att anläggas i högre terräng och samtidigt högt upp i avrinningsområdet vilket bidrar till, förutom för tomter i direkt anslutning till de tre skyfallsstråken, så råder det ingen skyfallsproblematik för den planerade bebyggelsen. Skyfallsanalysen visar att inga stora volymer uppehålls inom planområdet i dagsläget. Skapandet av lämpliga översvämningssytor inom föreslagna plangränser är av mindre behov men kan bidra till att hålla vattnet i landskapet. Några översvämningssytor, som även inkluderar naturmarkens avrinning kan ordnas inom sandig mark i planområdets södra del.

De föreslagna dagvattenåtgärderna har tillräcklig reningseffekt för planerad markanvändning och för recipientens känslighet. Bedömningen är att de planerade dagvattenförhållandena på grund av utbyggnaden inte kommer att påverka MKN (miljökvalitetsnormen).

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Orientering.....	5
Underlag	5
Befintliga förhållanden.....	7
Fältbesök den 24 juni 2021	7
Hydrogeologi.....	9
Ytligt avrinnande vatten	9
Skyfall och lågpunkter.....	10
Planförslaget.....	12
Dagvattenhantering	13
Föreslagen fördröjning	14
Skyfallsanalys.....	23
Höjdsättning	23
Påverkan på miljö kvalitetsnormer.....	24
Reningskrav.....	24
Klassning och bedömning	24
Skötsel och driftansvar	26
Drift svackdike och översvämningsyta	26
Driftansvar.....	26
Bilaga PM Skattning av skyfallsvägars bredd	27

Orientering

Melica har fått i uppdrag att utreda dagvatten- och skyfallsförhållandena för ett föreslaget planområde, Söderskogen i Grästorps kommun. I uppdraget ingår att föreslå åtgärder för rening och omhändertagande av dagvatten samt utreda vad som sker vid skyfall.

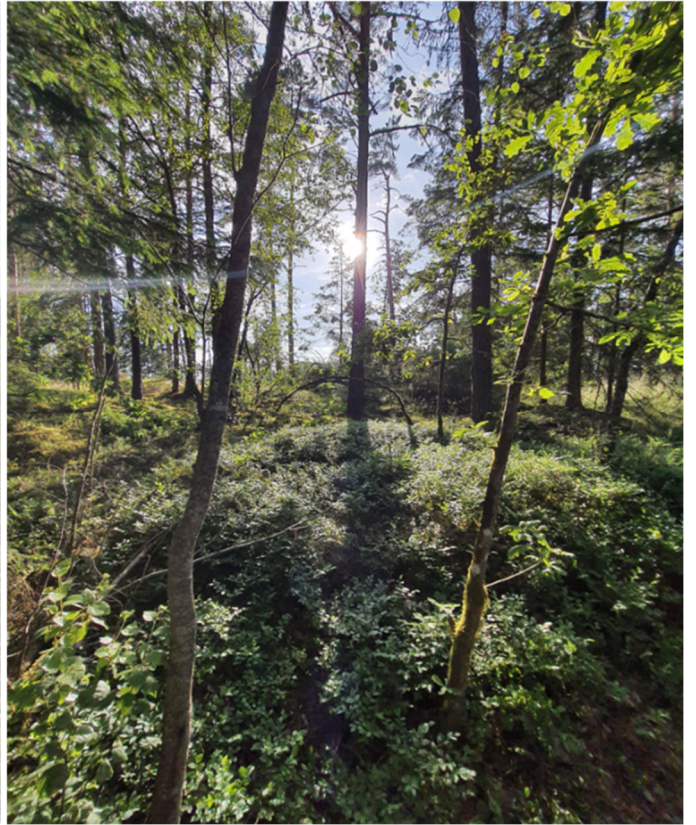
Planområdet ligger en kilometer söder om Grästorps centrum och är cirka 10 hektar stort. Planområdet avser utbyggnad av villatomter längsmed västra kanten på en skogbeklädd kulle, med morän och synligt urberg. I anslutning till planområdet finns brukad jordbruksmark. Planområdets avgränsning är ännu inte fastställd. Dagvattenutredningen kompletterades senare med en skattning av lämplig bredd för en skyfallsvägar från respektive delavrinningsområde, se bilaga.



Figur 1. Orientering planområdet, ungefärlig plangräns markerad med svartstreckad linje.

Underlag

- Elektroniskt kartmaterial inkl. markhöjddata från Lantmäteriets databaser
- Kartunderlag för dagvattenledningar och brunnar, tillhandahållet av Grästorps kommun
- Länsstyrelsens kartsystem över markavvattning och markavvattningsföretag
- Skiss över planerad bebyggelse erhållen av Grästorps kommun
- PM Geoteknik för detaljplanen, Awer geoteknik 2021-05-07
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR/GEO) för detaljplanen, Awer geoteknik 2021-04-30
- Sveriges geologiska undersökning (SGU) kartvisaren med jordarter och lagerföljder
- Svenskt Vatten Publikation P110
- Lågpunktsanalys enligt Geodatakatalogen, länsstyrelsens GIS
- Reningskrav för dagvatten, Göteborgs stad
- Underlag från Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Observationer från fältbesök på platsen i juni 2021



Figur 2. Foton från fältbesöket i juni 2021.

Befintliga förhållanden

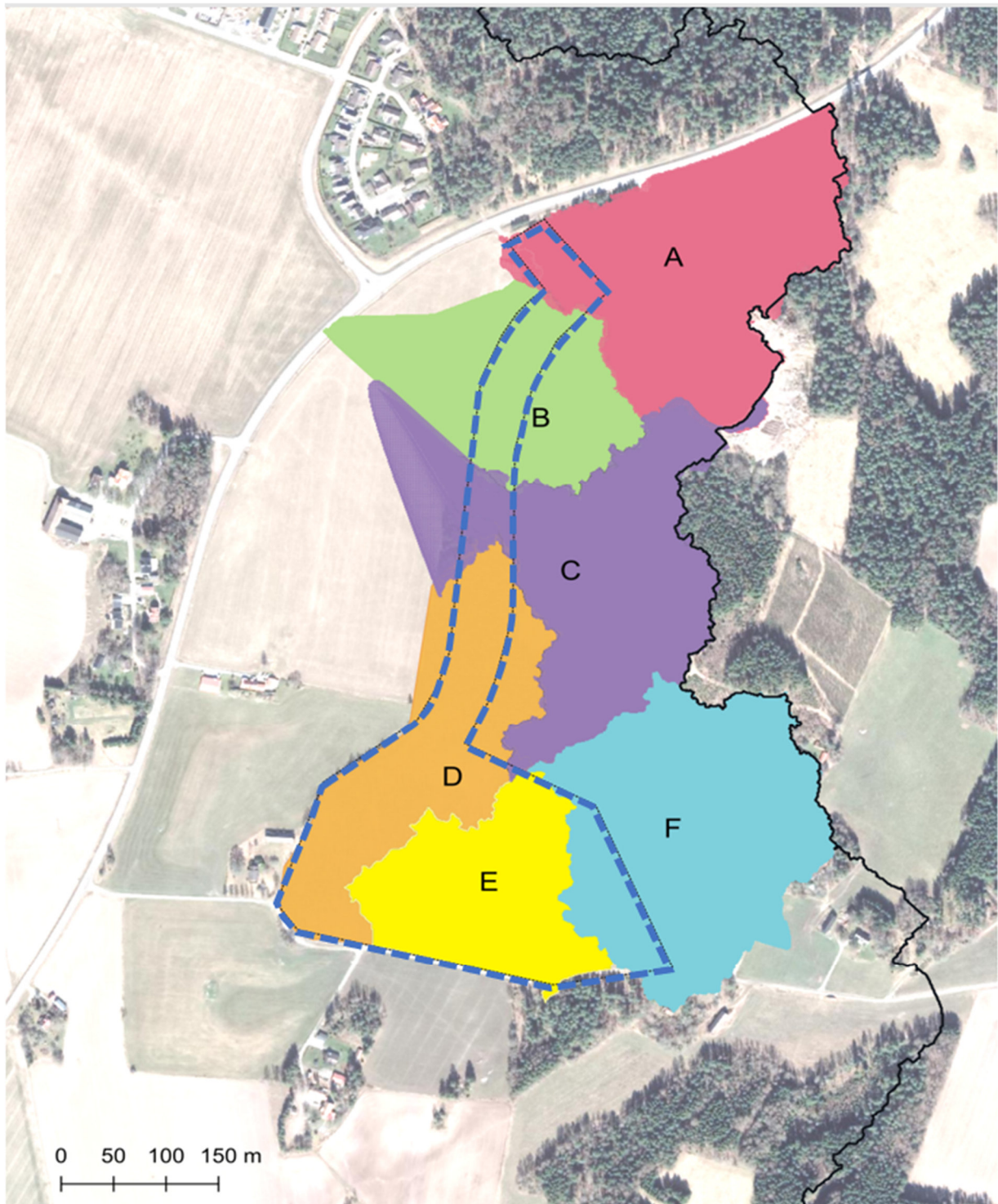
Planområdet sträcker sig längs kanten på en skogbeksklädd kulle med höjdskillnader om 13 meter. I väster består planområdet av brukad åkermark med varierande höjder mellan +60 och +62,5. Den skogbeksklädda, högre terrängen har markhöjder från +60 och till +73 enligt (Awer, 2021).

Fältbesök den 24 juni 2021

Under fältbesöket inventerades diken, dagvattenbrunnars placering samt topografi och markanvändning. Delar av skogsområdet i norr var avverkade vid besöket, endast enstaka tallar står kvar. Mycket berg i dagen och brantare slänter noterades. Genom området går en gångstig med träspänger över lokala sänkor av blötare mark. I skogsbrynet mellan åker och skogen går ett större jordbruksdike med bland annat fuktälskande växter som vecketåg och vass. Diket är på sina håll upp till tre meter brett med längre sträckor av en till två meters bredd. Trots lokala sänkor och diket var marken mycket torr. Planområdet avvattnas, från de högre partierna ned till det nämnda större diket vid åkerkanten/skogskanten.

Trafikverkets väg 186 går i stort sett parallellt och väster om, ett stycke ifrån planområdet. Vägen avvattnas med vägdiken på vardera sidan. Befintliga brunnar noterades i vägdiket och det är osäkert vilken kapacitet dessa har. Inget synligt dike syntes på åkermarken mellan vägen och Nossan men åkermarken är dränerad/täckdikad enligt kartinformation (länsstyrelsens öppna karttjänst). Södra delen av planområdet består av ungskog med blåbärsris och mindre buskar samt en sandig hagmark med betesdjur. En kvarstående stenbyggnad påträffades vid resterna av den äldre gårdsbebyggelsen i södra delen. Flera skogsvägar går genom denna del av planområdet.

Bilderna är tagna under fältbesöket. Överst till vänster visas den avverkade skogsytan i planområdets norra del, fotot är taget mot söder. Överst till höger visar ungskogen i planens södra del. Ned till vänster visas en av de större brunnarna i vägdiket. Ned till höger visas det större jordbruksdiket som går längs med åkerkanten.



Figur 3. Planområdets delavrinningsområden, Delyta A-F. Det föreslagna planområdets gränser är markerat med blå, streckad linje.

Tabell 1. Delytor/delavrinningsområden och respektive area.

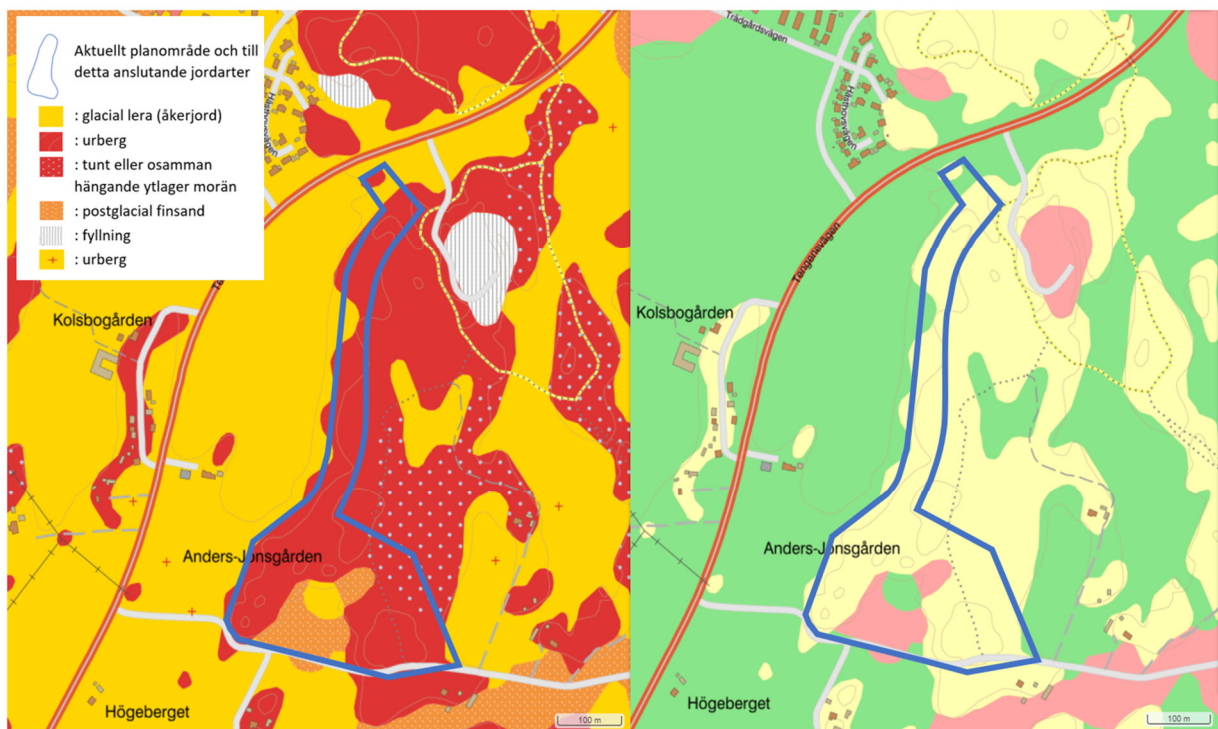
Delyta	Area
A	6,3 ha
B	4,0 ha
C	5,8 ha
D	4,2 ha
E	3,4 ha
F	6,7 ha

Hydrogeologi

Planområdet har tunnare jordlager av morän på berg med inslag av silt i ytskiktet. Finsand, till i en mäktighet av större än fem meter återfinns i en begränsad del i söder. Den anslutande åkermarken utgörs av torrskorpelera, underlagrad av en siltig lera med djup från noll till runt minst fem meter i dess norra del (Awer, 2021).

Lera och silt har låg infiltrationskapacitet emedan infiltrationskapaciteten i finsand är hög. För de moränklädda delarna inom planområdet bedöms markytans infiltrationskapacitet som medelhög. Nedan visas jordartskartan till vänster och karta över genomsläppligheten i jordlagren till höger.

Grundvattenriktningen i planområdet bedöms huvudsakligen vara mot väst. Åkern är täckdikad i riktning mot norr, täckdikningen kan ses i figur 5. Grundvattennivå i åkern uppmättes under mars till cirka 0,7 meter under mark i dess norra del (Awer, 2021).

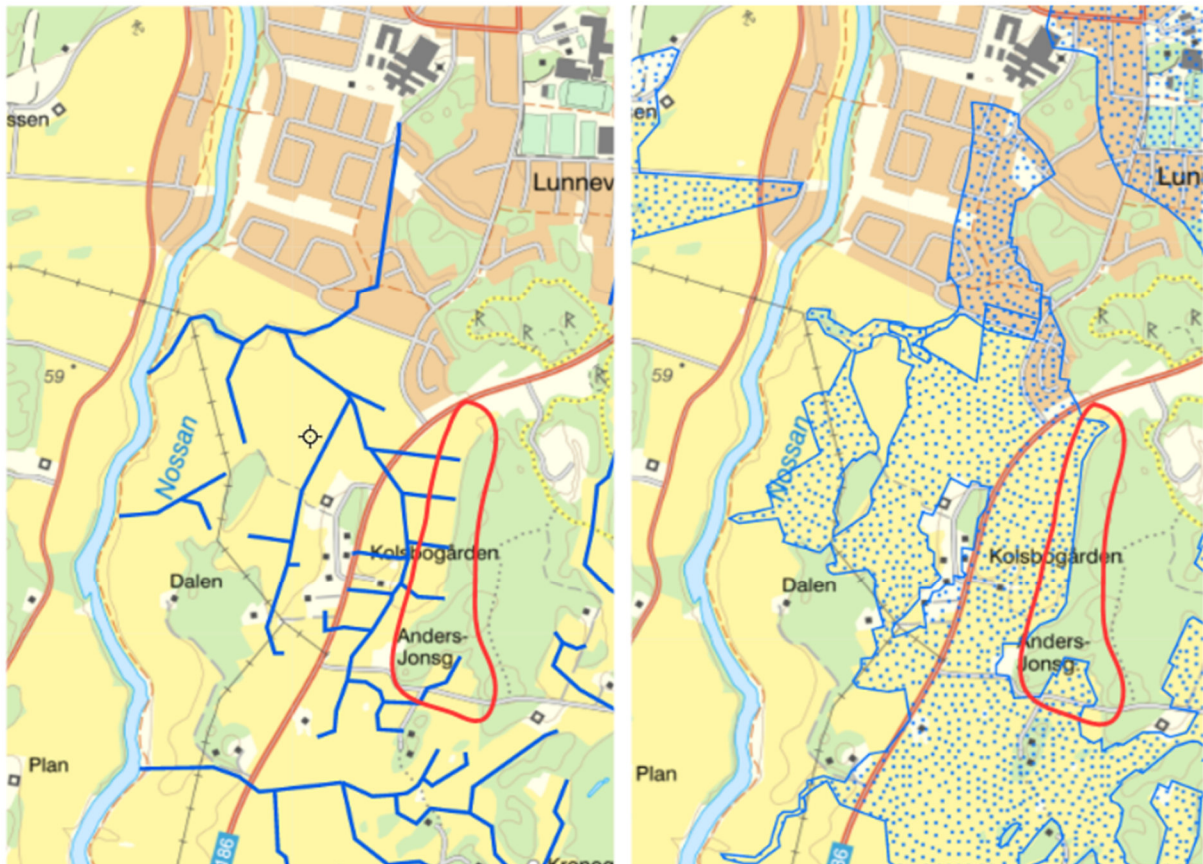


Figur 4. Jordlager inom föreslaget planområde, till vänster, uppvisar huvudsakligen av tunnare jordlager av morän och med berg i dagen. Markens genomsläpplighet visas till höger, och redovisar att den anslutande åkermarken har låg genomsläpplighet (grönt), bergspartierna medelhög genomsläpplighet (gult), partier i planens södra del har hög genomsläpplighet (i rosa).

Sex större delavrinningsområden kan identifieras inom planområdet med tre större vattenvägar genom Delyta A, B och C (se Figur 3). I övriga delar ligger planerad bebyggelse relativt högt upp i avrinningsområdena och inga större mängder vatten hinner ackumuleras. Även om hela planområdet kan delas in i sex olika delavrinningsområden består egentligen varje större delavrinningsområde av flera små. Delavrinningsområden, A till F visas i figur 3.

Ytligt avrinnande vatten

Planrådets ytligt avrinnande vatten avvattnas i dagsläget till, mellan skogsklätt berg och åkermark, ett naturligt utflöde som sannolikt förstörats och utgör idag ett större dike (se foto, figur 2). Dikesvattnet förs till jordbrukets täckdikning (dränering) som i huvudsak går i västlig riktning och sedan vidare norr ut, se figur 5. Markavvattningsföretaget är Tengene Nordöstra dikningsföretag av år 1951 och avleder till Nossan (vattenförekomst Eklanda till Grästorp i VISS). Planrådets dagvattenflöden föreslås att ges anslutning till markavvattningsföretagets täckdikning, vilket kräver anmälan.



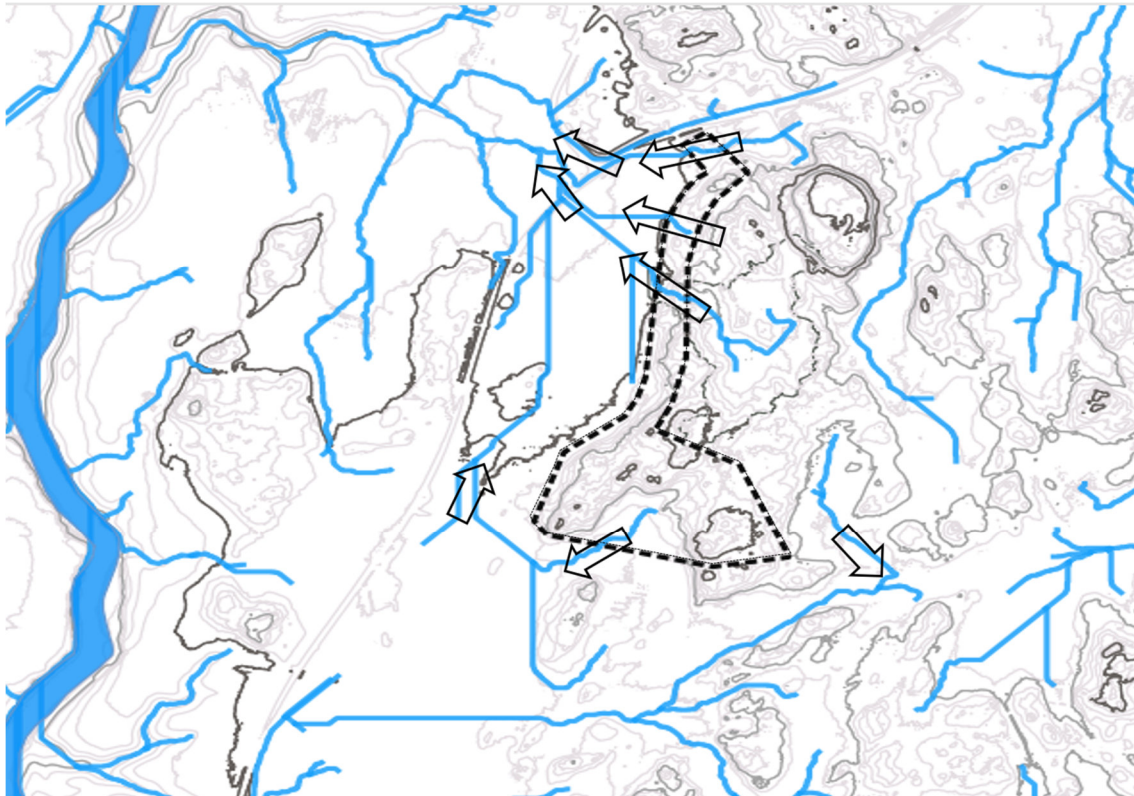
Figur 5. Aktuellt område kring planområdet är markerat med röd linje. Till vänster: Markavvattning från planområdet, utförd täckdikning visas med blå linjer. Till höger: Båtnadsområde i blått. Efter Vattenarkivet, länsstyrelsens öppna karttjänst.

Skyfall och lågpunkter

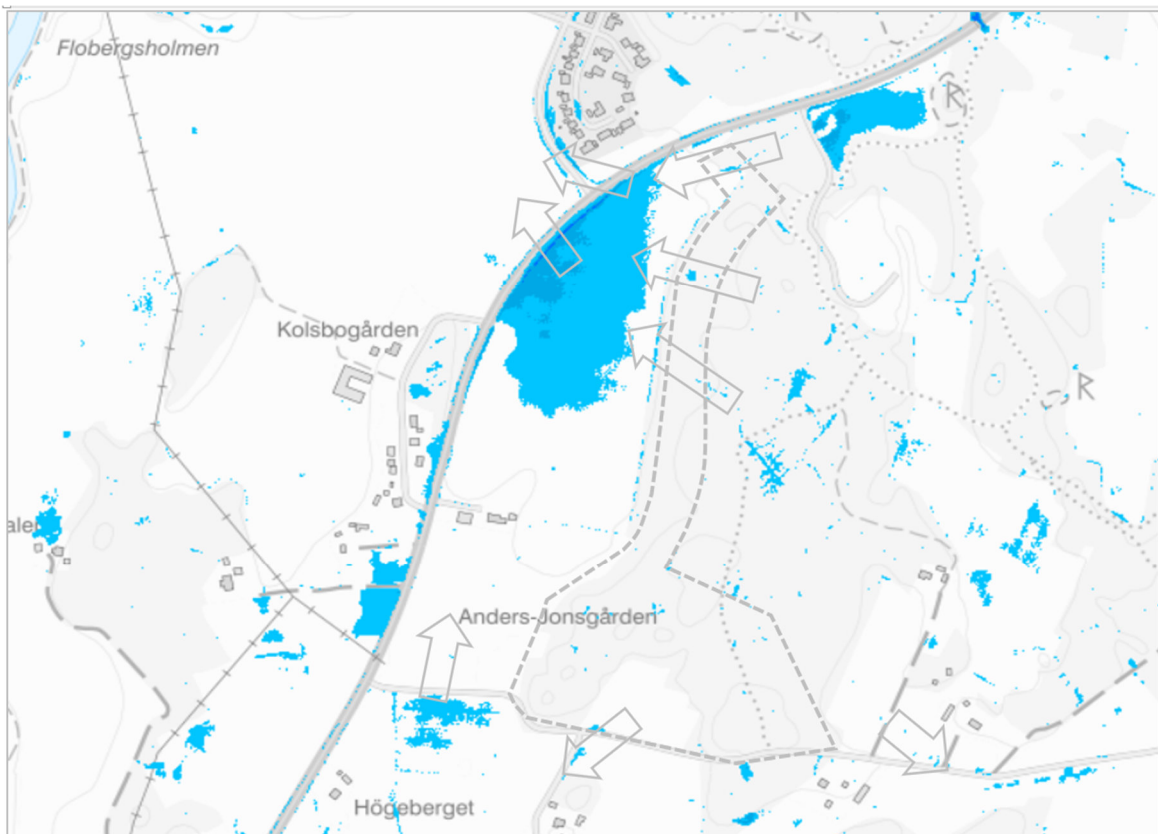
I händelse av ett skyfall/extrema regn kommer det större diket/utflödet och jordbruksdräneringar gå fulla och topografin blir avgörande för vilka vägar skyfallsvattnet tar. Instängda lågpunkter blir avgörande för var vatten ansamlas.

Analys av höjddata från lantmäteriet visar att vattnet avrinner vid skyfall av ett i huvudsak västligt stråk som vrider mot norr respektive avrinner i ett östligt stråk som för vidare mot söder. Båda dessa skyfallsstråk rinner och avbördas till Nossan. Genom planområdet har tre större skyfallsvägar identifierats, se figur 6. Ett flertal trummor under väg utgör flödesvägar nedströms planområdet.

En lågpunktskartering visas i figur 7 och redovisar att vatten ansamlas på en större markyta i väster, utanför planområdet, på åkermarkens norra del. En mindre andel vatten samlas i det större, tidigare nämnda jordbruksdiket längs åkerkanten, syns i figur 7. Endast en handfull, små lågpunkter finns inom planområdet, de två största av dem återfinns i planområdets norra del. Den avsevärt större ansamlingen av vatten, som avvattnas från och genom planområdet, är till den ovan nämnda lågpunkten på åkers norra del.



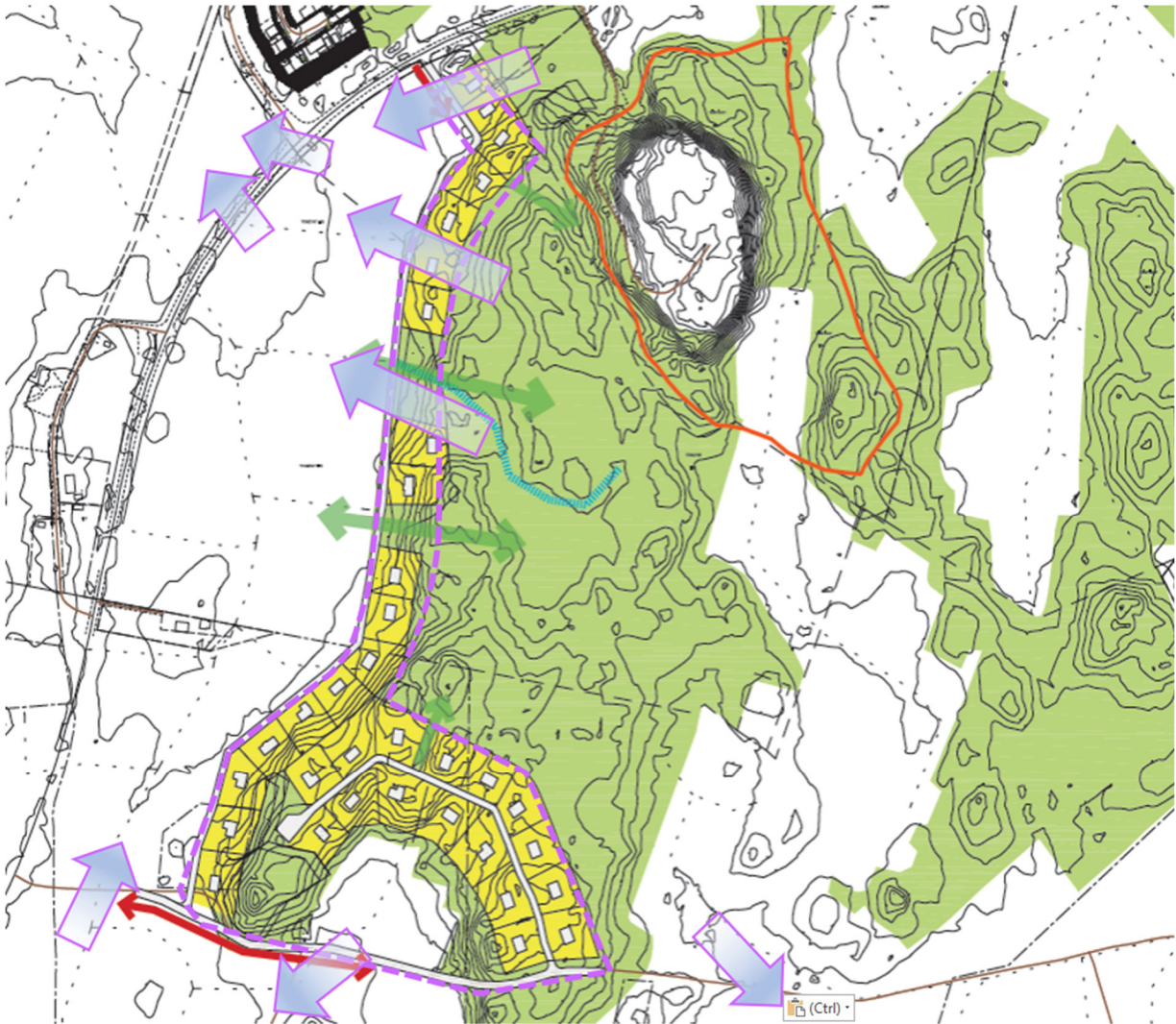
Figur 6. Flödesvägar. Flödesvägar visas med blå tunna linjer. Nossan visas till vänster i bild. Planområdet visas med streckad linje. Skyfallsvattnet från planområdet rinner främst mot väster och en mindre del åt öster, båda skyfallsvägarna leds mot Nossan. Tre skyfallsstråk bedöms gå igenom planområdet och flödesvägen nedströms planområdet är beroende av ett flertal trummor. Aktuella skyfallstråk illustreras med pilar i figuren. Efter Geodataportalen, länsstyrelsens GIS.



Figur 7. Lågpunktsanalys i aktuellt område. Lågpunkter visas med blå färg, mörkare blå visar större vattendjup. Föreslaget planområde visas med streckad linje. Skyfallsstråken igenom planområdet och de nedströms planområdet viktiga skyfallsvägarna, visas med pilar. Efter Geodatakatalogen, länsstyrelsens GIS.

Planförslaget

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av lokalvägar och 34 villatomter, var och en 1 500 m² stor. Planområdet ges anslutning till befintlig landsväg i söder och i norr till väg 186. Längs planområdets västra gräns planeras tomterna anläggas utmed skogskanten och i planområdets södra del anläggs de uppe på kullen i skogen. Planarbetet är i ett tidigt skede och plangränsen är inte helt fastställd. Det vita området mellan gulmarkerat område och befintlig lokalväg i figur 8 förväntas ingå och föreslås till koloniodling. I denna utredning har detta område tagits med inom föreslagen plangräns.



Figur 8. Plankarta med bebyggelse och lokalvägar föreslagna för den kommande detaljplanen Söderskogen. Föreslagna plangräns visas med lila streckad linje. Röd linje markerar befintlig rekreationsslinga. Skyfallstråken igenom planområdet och de nedströms planområdet viktigare skyfallsvägarna illustreras med pilar.

Dagvattenhantering

Vid beräkning av dagvattenflöden ansattes att avrinningsområdena blir samma som för nuläget, med andra ord; att topografin inte förändras över vattendelarna. Rinnvägarna för vatten som rinner in i planområdet förblir därmed som före exploatering. Övergripande inom planområdet är att byggnader anpassas så att vatten avleds från högre liggande marknivå på ett säkert sätt, exempelvis genom att inte placera byggnader i lågpunkter.

Vald bebyggelse typ sattes till markanvändningskategori "Villor, tomter >1000 m²", flackt och kuperat beroende på terräng enligt Svenskt Vatten P110.

Eftersom planerad bebyggelse till sin största del ligger högt upp i respektive avrinningsområde erhåller dessa tomter en begränsad avrinning från omgivande naturmark. Det kan därför anses rimligt att fördröjning inom tomter ordnas enbart för det vatten som tillkommer av den ökade andelen av hårdjord mark och takyta. Överlag ligger bergnivån ytligt och infiltration kan ses vara något begränsad, undantaget ett mindre del i södra planområdet.

Tabell 2. Visar markanvändning, reducerad area och avrinnande flöden före och efter exploatering.

		Area [ha]	Avrinnings koefficient	Reducerad area [ha]	q dim [l/s]
Delyta - Svackdike norr					
<i>Före exploatering</i>	Odlad mark	0,1	0,1	0,01	30
	Skogsmark, flackt	0,12	0,1	0,01	
	Skogsmark, kuperat	1,1	0,1	0,11	
		1,32		0,13	
<i>Efter exploatering</i>	Villor, tomter >1000 m ²	1,32	0,3	0,40	113
Delyta - Svackdike sydväst					
<i>Före exploatering</i>	Skogsmark, kuperat	1,9	0,1	0,19	43
<i>Efter exploatering</i>	Villor, tomter >1000 m ²	1,9	0,3	0,57	162
Delyta - Svackdike syd A					
<i>Före exploatering</i>	Skogsmark, kuperat	1,54	0,1	0,15	35
<i>Efter exploatering</i>	Villor, tomter >1000 m ²	1,54	0,3	0,46	132
Delyta - Svackdike syd B					
<i>Före exploatering</i>	Skogsmark, kuperat	1,5	0,1	0,15	34
<i>Efter exploatering</i>	Villor, tomter >1000 m ²	1,5	0,3	0,45	128

Det dimensionerande flödet har beräknats med rationella metoden enligt svensk praxis P110 med ekvationen nedan.

$$Q_{\text{dag, dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(\text{tr}) \cdot k_f$$

Där $Q_{\text{dag, dim}}$ är det dimensionerande dagvattenflödet, A planområdets area, φ markanvändningskoefficienten och k_f klimatfaktorn. $i(\text{tr})$ är intensiteten på valt regntillfälle och dess varaktighet.

Flöden före exploatering beräknas med klimatfaktorn 1 och efter exploatering med 1,25. Rinntiden har beräknats till 10 min i samtliga avrinningsområden. Beräkningarna har utförts för ett regntillfälle som motsvarar ett 10-årsregn under 10 minuter och motsvarar en regnintensitet på 228 liter per sekund och ha.

Föreslagen fördröjning

Kommunens VA-policy uppmanar att fördröja dagvattnet med ett lokalt omhändertagande, nära byggnader och inom tomter. Minst 20 mm nederbörd per kvadratmeter tak och hårdgjord markytas ses som lämpligt.

Det dimensionerande flödet ökar efter exploatering, på grund av att andelen hårdgjord yta ökar men främst beroende på de förväntade klimatförändringar som här tas hänsyn för. Klimatfaktorn, som tillkommer medför 25 % påslag.

Tillgänglig kapacitet i de nedströms liggande trummorna under väg 186 kan anses som liten då de troligen i dagsläget utnyttjas helt av den brukade och täckdikade åkermarken. För att klara situationen föreslås att hela det tillkommande flödet från planområdet ska fördröjas vid dimensionerande regntillfället. Det medför att påverkan på markavvattningsföretaget blir begränsad. Grästorps kommun planerar att i samband med detaljprojekteringen för VA modellera för kapaciteten i befintlig täckdikning och vägdagvatten. Fördröjningens utloppsflöden kan strypas och anpassas till storlek och läge efter modellerad kapacitet. Nedan ges ett förslag på fördröjningsvolym för dagvattenflödet som förväntas av föreslagen exploatering/markanvändning.

Tabell 3 visar hur mycket dagvattnet förväntas öka för varje delyta och det beräknade behovet av fördröjningsvolym för respektive delyta.

Fördröjningsvolym har beräknats med uttrycket:

$$\text{Fördröjningsvolym} = (Q_{\text{dag, exp}} - Q_{\text{dag, bef}}) \cdot \text{tr}$$

Tabell 3. Beräknad ökning av dagvattenflödet på grund av utbyggnad, för respektive delyta/delavrinningsområde samt bedömt behov av fördröjningsvolym.

	Flödet ökar med [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]
<i>Delyta – Svackdike norr</i>	83	50
<i>Delyta – Svackdike sydväst</i>	119	71
<i>Delyta - Svackdike syd A</i>	97	58
<i>Delyta - Svackdike syd B</i>	94	56

Utformning - Svackdike

För att öka förståelsen hur den föreslagna dagvattenanläggningen fungerar kommer här en kort beskrivning av svackdike.

En robust dagvattenlösning är att anlägga ett svackdike som fungerar både som infiltrationsyta och för ytlig avledning av överskottsvatten. För att uppehålla vatten i svackdiket behöver den långsgående lutningen vara liten.

Skötseln av svackdiket kan också väljas, som en gräsyta som kan slå eller med annan växtlighet. Vanligen utformas svackdiket med släntlutning på 1:3 – 1:5. 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.

Svackdikets fördröjningsvolym bestäms av utformningen av slänter, vald längd och valt djup. Svackdiken är i stort sett horisontella med liten bottenlutning och avledning sker genom att vattnet rinner över, endera vid svackdikets lägsta kant eller rinner över till, i diket placerade utloppsbrunnar/kupolbrunnar. En förhöjd kupolbrunn ger svackdiket djupare vattennivå och större volym, se figur 9.

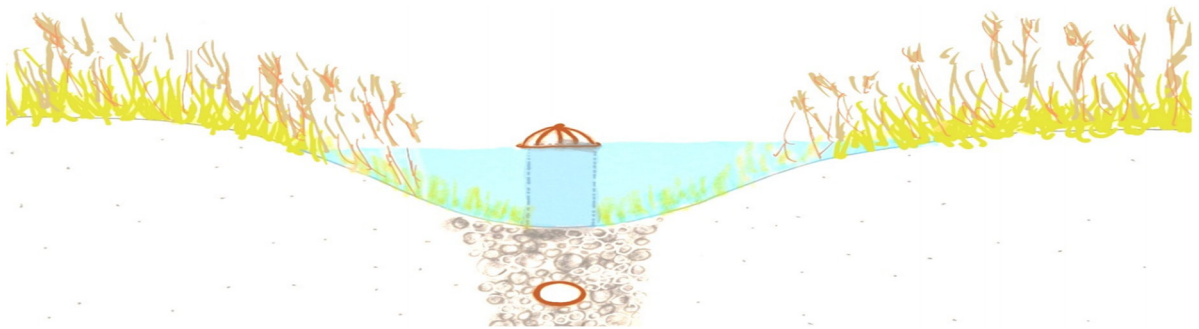
Vid regntillfället mottar svackdiket vattnet som sedan infiltrerar, läcker ned in marken. Vid längre regntillfällen maktar svackdiket inte infiltrera, jordlagren blir mättade och vattnet stiger i diket tills det rinner över till kupolbrunn eller över dikeskanten. Vatten som inte infiltreras i mark avleds för att sedan nå recipienten.

Krävs djupare svackdiken, över stövelldjup kan diket upplevas som ett hinder i terrängen. Vid sådana fall kan svackdiket, eller en del av svackdiket göras cirka 30% större och fyllas med makadam. Diket kommer där då mer sällan ha en öppen vattenyta, samtidigt som makadammens stenytta möjliggör användning för något ändamål.

Svackdikets botten kan även förses med ett grusfyllt lager och med större block och stenar som placeras i dikesfåran för att stimulera hopp- och balansträning vilket ger en mer lekfylld miljö. Ett annat utförande som kan nämnas är att placera djuphålur i anslutning till dikesfåran och där svackdiket kan spilla över vatten till hålan som kan nyttiggöras av groddjur.



Figur 9. Skiss av svackdike, utan makadamfyllning.



Figur 10. Skiss svackdike med upphöjd utlopps nivå med kupolbrunn och utan makadamfyllning.

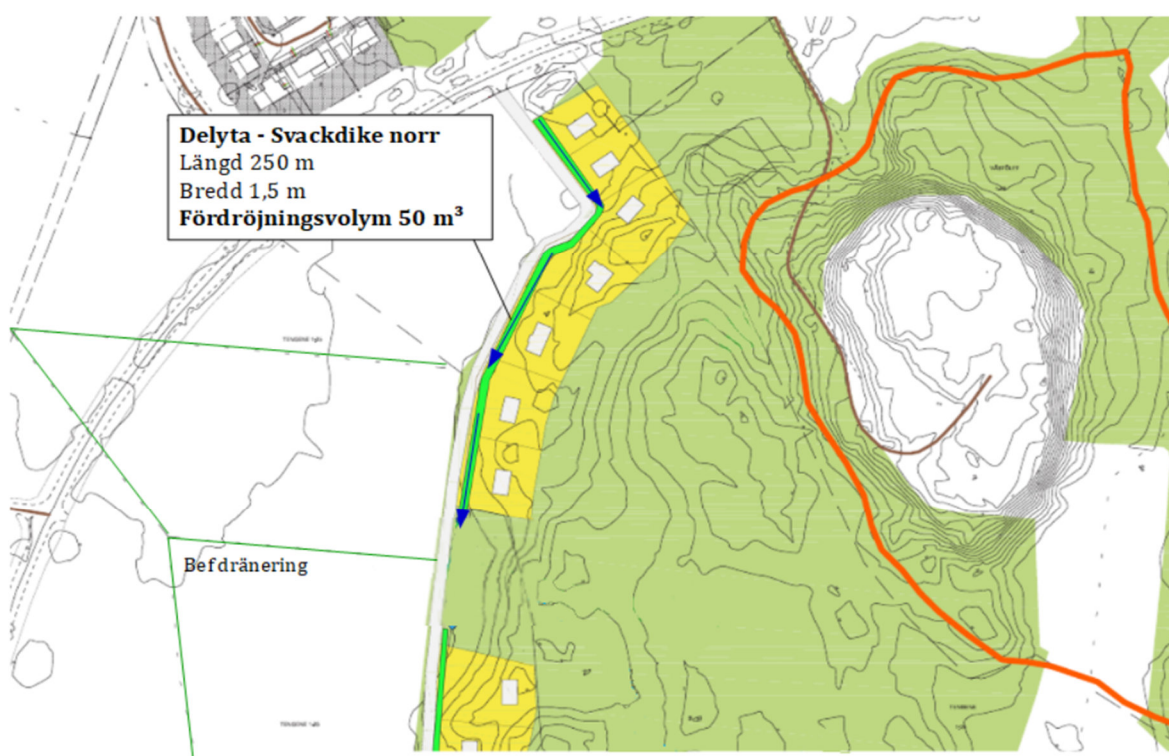
Delyta Norr

För att ta hand om avrinnande dagvatten efter utbyggnad föreslås att ett cirka 1,5 meter brett svackdike placeras i kanten längs lokalvägen. Marken är här omväxlande av lera eller av tunnare morän på berg. Svackdiket ansluts via nya trummor under den planerade lokalgatan och ansluts till det större jordbruksdiket. Flödesriktningen blir oförändrad.

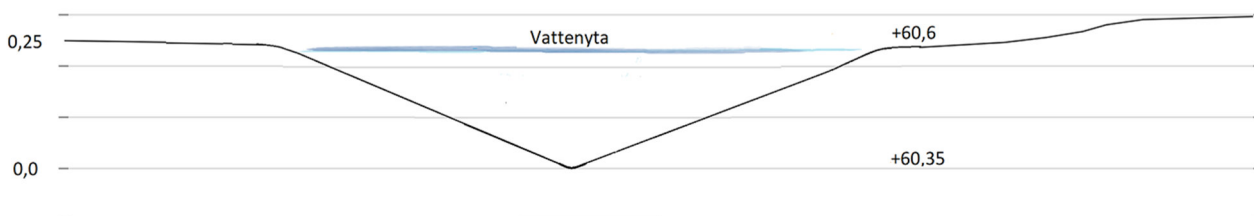
Svackdikets utformas efter förutsättningarna på platsen och behöver rymma en effektiv volym om 50 m^3 , se tabell 4. För att minska risk för olyckor i samband med öppna vattenspeglar har här valts flacka slänter, med en triangulär form som ger långsamt högre vattendjup och med vattennivå som vid fulla förhållanden uppgår till knappt 0,3 meter. Utloppets läge eller utloppens lägen utreds av kommunen i samband med den planerade modelleringen och i kommande detaljprojekteringen för VA. Svackdiket visas i plan och sektion i figur 11 respektive i figur 12. Notera att två till tre skyfallsvägar ska passera över lokalvägen vilket kräver noggrannare höjsättning.

Tabell 4. Föreslagen dagvattenutformning med svackdike för Delyta Norr, baserat på släntlutning 1:3. Notera att ett motsvarande makadammagasin behöver ges en större schaktad volym, grovt 150 m^3 vid en antagen porvolym för makadam på 30 %.

Svackdike - Delyta Norr	<i>mängd</i>	<i>Beräknad fördröjningsvolym</i>
Längd (m)	250	
Djup (m)	0,26	
Bredd (m)	1,5	
Bottenbredd (m)	0	
Tvärsnittsarea (m^2)	0,20	
Totalt volym (m^3)	50	50



Figur 11. Delyta Norr med föreslagen utformning för dagvattenhantering med ett svackdike. Svackdikets utlopp till det större jordbruksdiket anpassas i kommande VA-projektering.

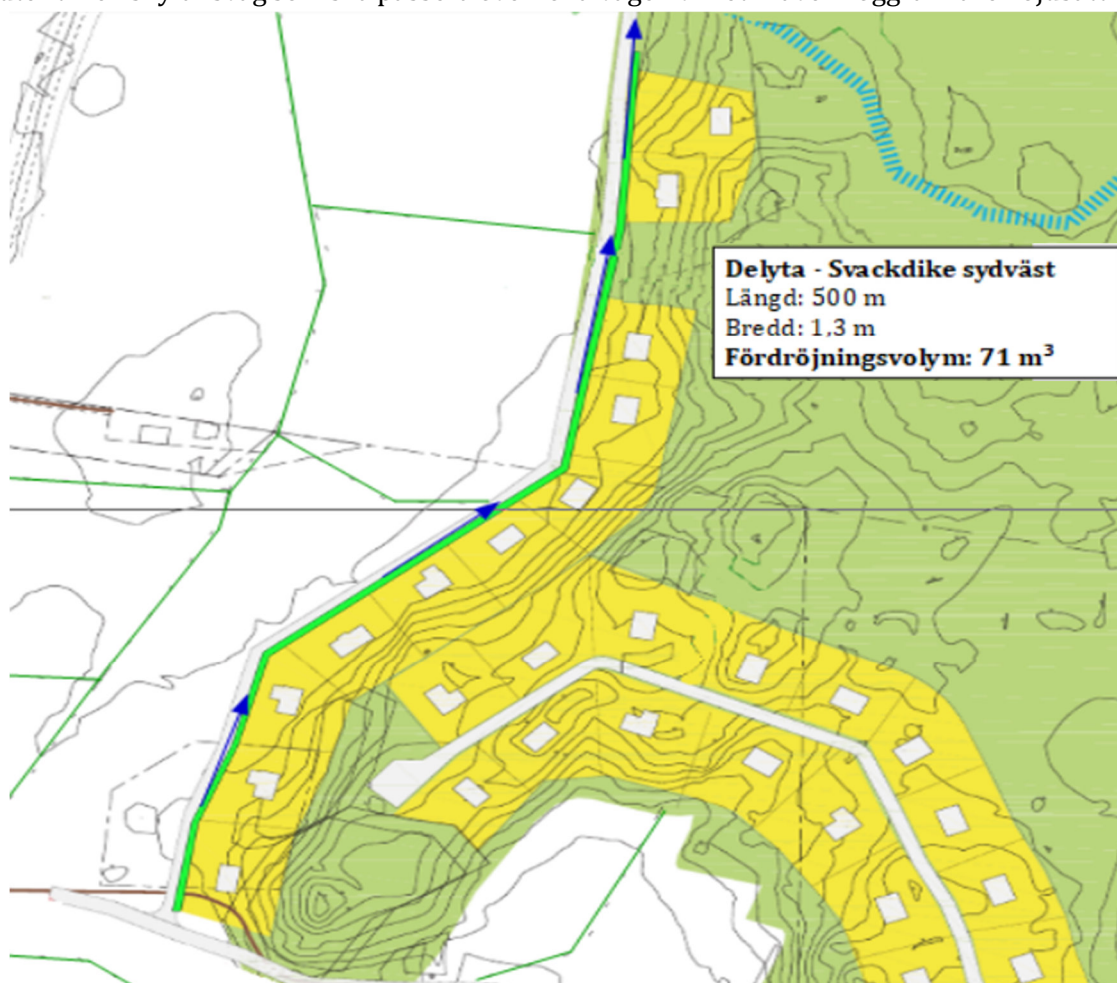


Figur 12. Typsektion för förslaget svackdike Delyta Norr. Notera att det är olika skalor på x- och y-axel. Anläggningen hamnar över en för åkern uppmätt grundvattennivån på 0,7 – 1,5 meter under mark.

Delyta Sydväst

För att ta hand om avrinnande dagvatten efter utbyggnad föreslås att ett cirka 1,3 meter brett svackdike placeras i kanten längs lokalvägen. Marken är här omväxlande av lera eller av tunnare morän på berg. Svackdiket ansluts via nya trummor under den planerade lokalgatan och ansluts till det större jordbruksdiket. Flödesriktningen blir oförändrad.

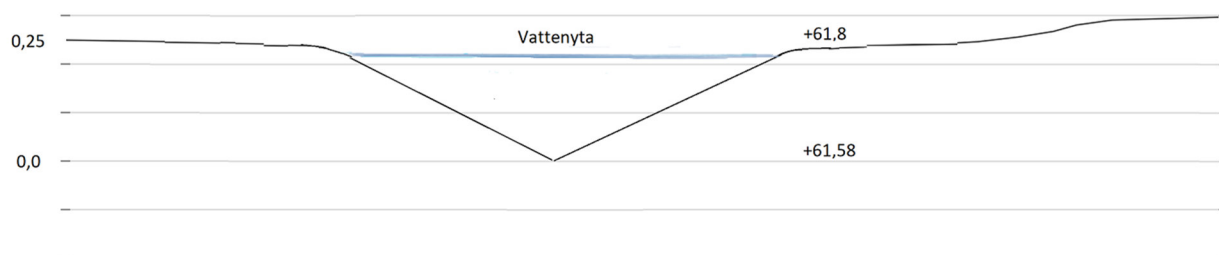
Svackdikets utformas efter förutsättningarna på platsen och behöver rymma en effektiv volym om runt 70 m³, se tabell 5. För att minska risk för olyckor i samband med öppna vattenspeglar har här valts flacka slänter, med en triangulär form som ger långsamt högre vattendjup och med vattennivå som vid fulla förhållanden uppgår till under 0,3 meter. Utloppets läge eller utloppens lägen utreds av kommunen i samband med den planerade modelleringen och i kommande detaljprojekteringen för VA. Svackdiket visas i plan och sektion i figur 13 respektive i figur 14. Notera att svackdiket ansluter till en skyfallsväg som ska passera över lokalvägen vilket kräver noggrannare höjdsättning.



Figur 13. Delyta Sydväst med föreslagen utformning för dagvattenhantering med ett svackdike. Svackdikets utloppspunkter till det större jordbruksdiket och nedströms täckdikning anpassas i kommande VA-projektering.

Tabell 5. Föreslagen dagvattenutformning med svackdike för Delyta Sydväst, baserat på släntlutning 1:3. Notera att ett motsvarande makadammagasin behöver ges en större schaktad volym, grovt 200 m³ vid en antagen porvolym för makadam på 30 %.

Svackdike - Delyta Sydväst	<i>mängd</i>	<i>Beräknad fördröjningsvolym</i>
Längd (m)	500	
Djup (m)	0,22	
Bredd (m)	1,3	
Bottenbredd (m)	0	
Tvårsnittsarea (m ²)	0,14	
Totalt volym (m ³)	71	71



Figur 14. Typsektion för förslaget svackdike Delyta Sydväst. Notera att det är olika skalor på x- och y-axel. Anläggningen hamnar över en för åkern uppmätt grundvattennivå på 0,7 – 1,5 meter under mark.

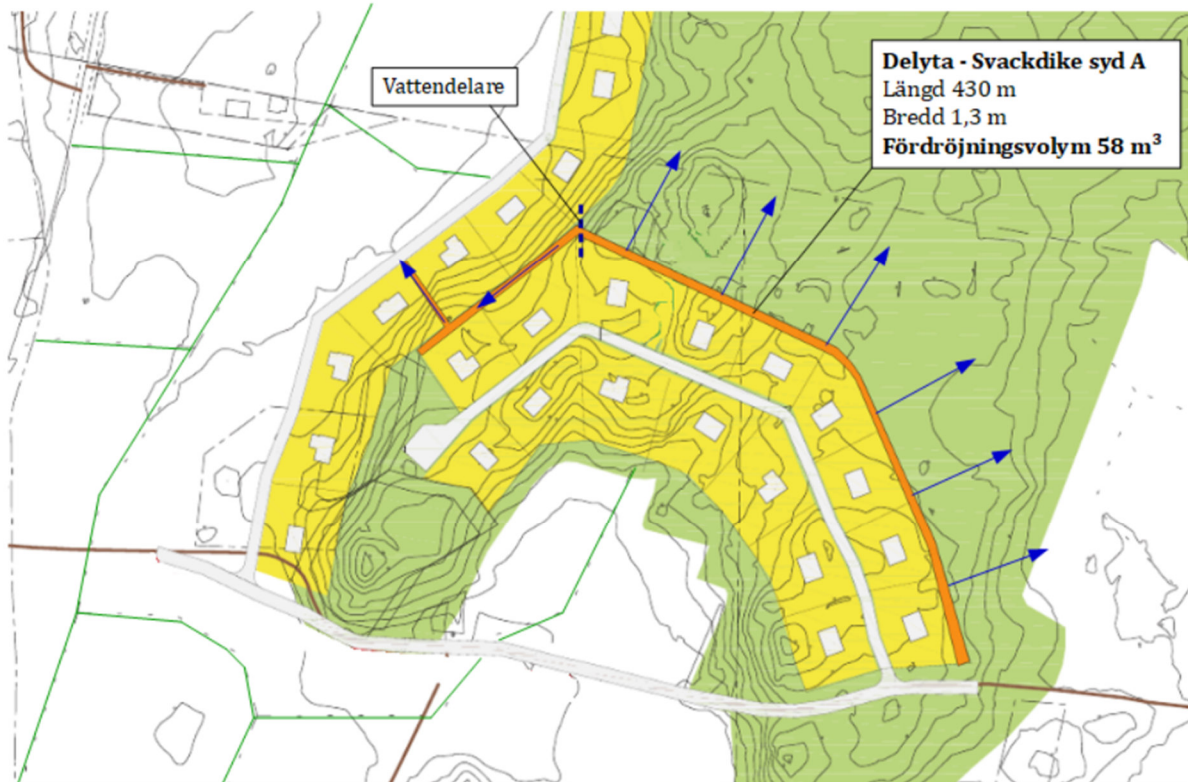
Delyta Södra A

För att ta hand om avrinnande dagvatten efter utbyggnad föreslås att ett cirka 1,3 meter brett svackdike placeras i bakkanten av tomtmarken. Notera att svackdiket avvattnas åt två håll, se ungefärlig vattendelare i figur 15. Västra delen av svackdiket förs in i Delyta Sydväst, övrig sträckning av diket är inom Delyta Södra A. Marken är här tunnare morän på berg.

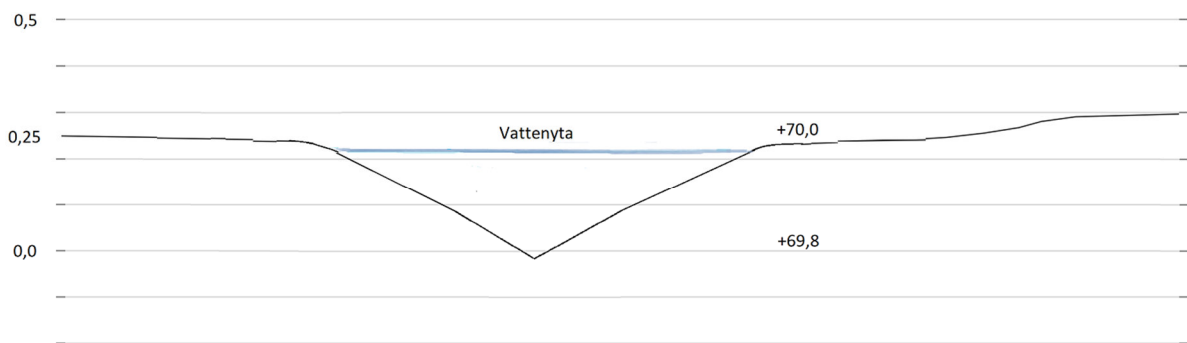
Svackdiket utformas efter förutsättningarna på platsen där det företrädesvis behöver tas hänsyn till berg. Svackdiket behöver rymma en effektiv volym om 60 m³, se tabell 6. För att minska risk för olyckor i samband med öppna vattenspeglar har här valts flacka slänter, med en triangulär form som ger långsamt högre vattendjup och med vattennivå som vid fulla förhållanden uppgår till 0,2 meter. Utloppets läge eller utloppens lägen utreds av kommunen i samband med den planerade modelleringen och i kommande detaljprojekteringen för VA. Svackdiket visas i plan och sektion i figur 15 respektive i figur 16.

Tabell 6. Föreslagen dagvattenutformning med svackdike för Delyta Södra A, baserat på släntlutning 1:3. Notera att ett motsvarande makadammagasin behöver ges en större schaktad volym, knappt 200 m³ vid en antagen porvolym för makadam på 30 %.

Svackdike - Delyta Södra A	<i>mängd</i>	<i>Beräknad fördröjningsvolym</i>
Längd (m)	430	
Djup (m)	0,21	
Bredd (m)	1,27	
Bottenbredd (m)	0	
Tvårsnittsarea (m ²)	0,13	
Totalt volym (m ³)	58	58



Figur 15. Delyta Södra A med föreslagen utformning för dagvattenhantering med ett svackdike. Utloppspunkter visas schematiskt med blå pil som visar ungefärlig vattenriktning från svackdiket. Fastigheterna i väster om vattendelaren avvattnas till Delyta Sydväst.



Figur 16. Typsektion för förslaget svackdike för Delyta Södra A. Notera att det är olika skalor på x- och y-axel.

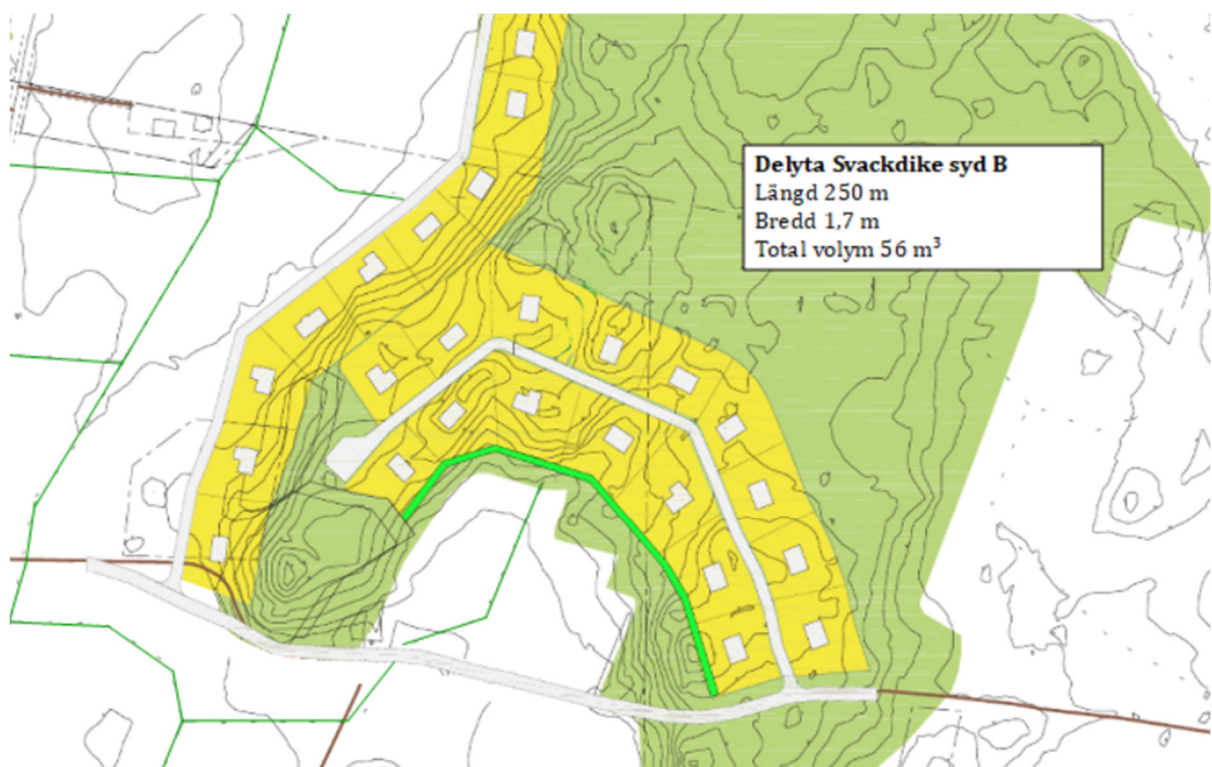
Delyta Södra B

För att ta hand om avrinnande dagvatten från ny exploatering föreslås att ett cirka 1,7 meter brett svackdike placeras i kanten längs tomterna eller skogskanten. Marken är här omväxlande av lera eller av tunnare morän på berg eller finsand.

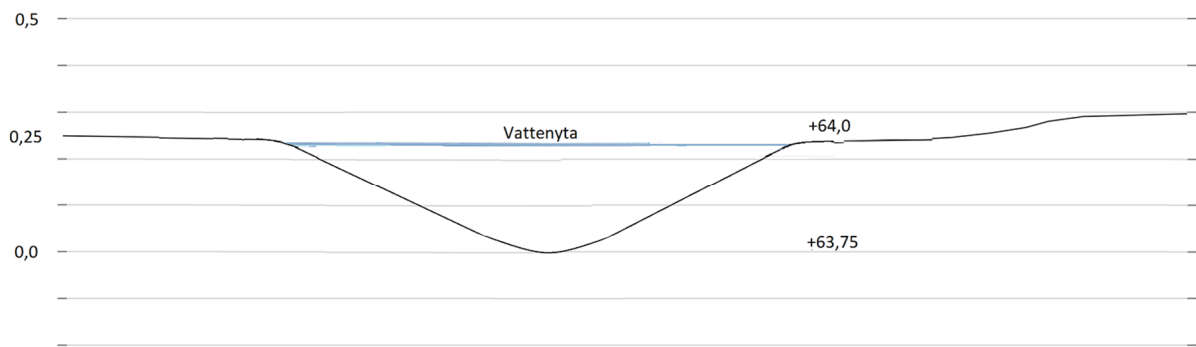
Svackdikets utformas efter förutsättningarna på platsen och behöver rymma en effektiv volym om knappt 60 m³, se tabell 7. För att minska risk för olyckor i samband med öppna vattenspeglar har här valts flacka slänter, med en triangulär form som ger långsamt högre vattendjup och med vattennivå som vid fulla förhållanden uppgår till knappt 0,3 meter. Utloppets läge eller utloppens lägen utreds av kommunen i samband med den planerade modelleringen och i kommande detaljprojekteringen för VA. Svackdiket visas i plan och sektion i figur 17 respektive i figur 18.

Tabell 7. Föreslagen dagvattenutformning med svackdike för Delyta Södra B, baserat på släntlutning 1:3. Notera att ett motsvarande makadammagasin behöver ges en större schaktad volym, knappt 200 m³ vid en antagen porvolym för makadam på 30 %.

Svackdike - Delyta Södra B	<i>mängd</i>	<i>Beräknad fördröjningsvolym</i>
Längd (m)	250	
Djup (m)	0,25	
Bredd (m)	1,65	
Bottenbredd (m)	0,15	
Tvårsnittsarea (m ²)	0,23	
Totalt volym (m ³)	56	56

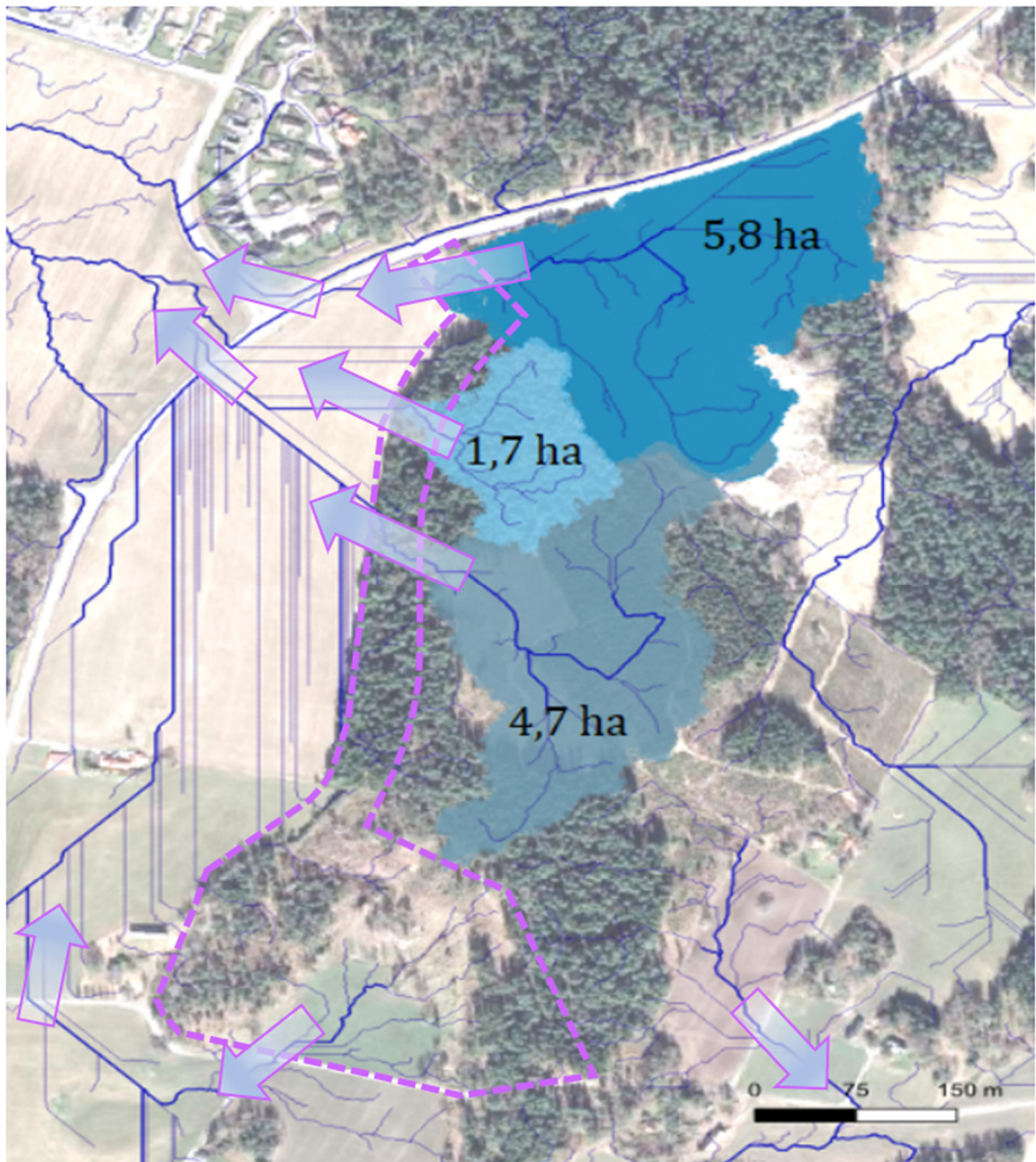


Figur 17. Delyta Södra B med föreslagen utformning för dagvattenhantering med ett svackdike. Svackdikets utlopp till nedströms täckdikning i markavvattningsföretag anpassas i kommande VA-projektering.



Figur 18. Typsektion för förslaget svackdike Delyta Södra B. Notera att det är olika skalor på x- och y-axel.

(nedanstående figur ansluter till följande kapitel Skyfallsanalys)



Figur 19. De tre avrinningsområdena som bidrar med skyfallsvatten till norra åkermarken, nedströms planområdet. Skyfallsstråken igenom planområdet och de nedströms planområdet viktiga skyfallsvägarna, visas med pilar. Skyfallsfallsvägarna nedströms planområdet berör ett flertal trummor som kan behöva ingå kommunens modellering och detaljprojektering för VA. Planområdets gränser visas med streckad linje.

Tabell 8. Flöden vid ett 100-årsregn från de tre avrinningsområden redovisade i figur 19.

Yta (ha)	Flöde vid ett 100-års regn (l/s)
5,8	1 430
1,7	420
4,7	1 160

Skyfallsanalys

Vatten som avrinner från planområdets norra del och sydvästra del blir stående på åkern väster om planområdet. Den avskärande vägbanken för väg 186, med flera trummor av okänd kapacitet ses hindra avrinningen mot Nossans biflöde. Utanför planområdets södra del är det främst två lågpunkter, strax innan vägtrummor, som erhåller vatten från planområdet. Dessa lågpunkter syns i figur 7 och skyfallsvägarna illustreras även i figur 6 som figur 19. Flödesvägarna berör främst risker som erosion och jordflykt vid vägtrummor. Endast en handfull, små lågpunkter finns inom planområdet (se figur 7) varav ingen ses som kritisk.

Med föreslagna dagvattenanläggningar bedöms dagvattenhanteringen för planområdet inte bidra med dagvattenmängder till lågpunkterna utanför området, annat än vid extrema regn/skyfall. Eventuellt översvämningsrisk mot väg 186, på mark utanför planområdet kommer modelleras av kommunen. Figur 19 visar situationen och de tre större skyfallsstråken genom planområdet som har identifierats.

Byggnader bör inte placeras i skyfallsstråken, utan placeras så att avrinnande vatten vid regn kan passera i skyfallsstråken utan att fastna i lågpunkter eller uppehållas av husväggar. Uppskattade flöden vid ett 100-års från de tre avrinningsområdena presenteras i tabell 8. Flöden har beräknats med rationella metoden, med rinntid 30 min och avrinningskoefficient 1.

Höjdsättning

Det är viktigt att lokalvägens vägyta och tomtmarken i det nya exploaterade området tar hänsyn till att rinnande vatten kan passera i de tre skyfallsvägarna, till exempel kan det innebära att lokalvägen höjdsätts så att vatten kan avrinna över dess vägyta, alternativt ges lokalvägen trummor som är väl tilltagna i storlek. Dessa dimensioneras senare efter kommunens modellering. Denna utredning förutsätter att de platser där skyfallsvägar idag finns naturligt, hålls fria från bebyggelse.

En lågpunktsanalys visar att det inte finns några kritiska områden inom planområdet i dagsläget. För de kommande, planerade marknivåerna är det viktigt att inga nya lågpunkter skapas där vatten blir stående. Viktigt är också att byggnader anläggs på ett sådant sätt att avrinnande vatten från högre terräng och berg rinner vid sidan av huset så att huskroppen inte blir ett hinder samt att dränering hindrar vatten att ansamlas mot husväggen. Normalt ligger nivån för färdigt golv runt två decimeter ovan betongplattans överkant vilket kan ses som tillfredsställande säkerhet eftersom tillgänglig marklutning för tomtmark är tillräcklig och kan erhållas överlag i planområdet. För att upprätthålla säkerhet för bebyggelsen och för lämplig fördröjning användes 100-årsregnet och har beräknats med rationella metoden med ett procentuellt påslag på 25% för framtida klimatförändringar.

Skapandet av översvämningsytor inom föreslagna plangränser är av mindre behov men kan bidra till att hålla vattnet i landskapet. Inom planområdet finns möjlighet för att några översvämningsytor, som även inkluderar naturmarkens avrinning, ordnas uppströms planområdets södra gräns. Förslagsvis kan ytan, med höjdsättning utformas med ett, eller flera svackdiken och intilliggande översvämningszoner, se figur 20.



Figur 20. Skiss svackdike med översvämningszoner på båda sidor. När svackdiket 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 svackdiket kan exempelvis vara en park eller fotbollsplan, GC-banor eller andra anläggningar som inte är samhällsviktigt kritiska.

Påverkan på miljö kvalitetsnormer

För att avgöra om planen medför att det blir svårare att nå miljö kvalitetsnormerna 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

Göteborgs Stad har tagit fram dokumentet "Reningskrav för dagvatten" som 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.

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

Villaområden klassas som 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 är översilning och gräsdike, brunnsfilter, torra dammar och väl utformade magasin.

På årsbasis infiltrerar mycket av det mest förorenade vattnet, första avrinningen, från planområdet i föreslagna svackdiken. Eventuellt överskott fångas upp av det större jordbruksdiket, längsmed bergskanten och diket har förmodligen möjlighet att både fördröja/rena och ger även grundvattnet tillskott via infiltration i dikesslätten. Belastning på recipienten är sannolikt mycket låg.

Klassning och bedömning

Vatten från planområdet avrinner till vattendraget Nossan. Recipienten är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Delen av vattendraget som planområdet avleder till är Nossan - Eklanda till Grästorp (från VISS). 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/ kvicksilverföroreningar. Utsläpp av dessa ämnen har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för vattenförekomsten Nossan - Eklanda till Grästorp. Denna bedömning grundar sig på vägledningen från dokumentet "Reningskrav för dagvatten", och att planen innebär endast utbyggnad av mindre belastad yta och att avrinnande dagvatten från planområdet renas i öppna dagvattenlösningar med lång uppehållstid innan vattnet når recipient.



Figur 21. Den aktuella vattenförekomsten är en del av Nossan och är markerad i ljusblått. Planområdets läge är inom rutan. Mjölån, vattenförekomsten öster om planområdet ligger utanför aktuellt avrinningsområde.

Skötsel och driftansvar

Drift svackdike och översvänningsyta

Svackdikens utlopp ska inspekteras regelbundet och rensas vid behov. Svackdikens slänter kan skötas som övriga grönytor med gräsklippare eller slåtterredskap.

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 allmän, som en del av det kommunala ansvaret 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.

Tabell 10. Förslag på driftansvaret för de olika anläggningarna presenteras nedan.

<u>Anläggning för delavrinningsområde</u>	<u>Driftansvar</u>	<u>Anledning</u>
Svackdike - Norr	VA-avdelning	Dagvattenanläggningen ses som allmän. Anläggningarna samlar upp avrinnande vatten från flera fastigheter samt lokalväg
Svackdike - Sydväst	VA-avdelning	Dagvattenanläggningen ses som allmän. Anläggningen samlar upp avrinnande vatten från flera fastigheter samt lokalväg.
Svackdike – södra A	VA-avdelning/ fastighetsägare	Fastigheter öster om vattendelaren i figur 15: för fastigheter som vetter mot norr behöver dagvattnet uppehållas innan det släpps ut över den naturliga slätten. Anläggning är i direkt anslutning till fastigheten och kan anses motsvara fastighetens behov av fördröjning (LOD). Fastigheter och lokalvägen, väster om vattendelaren, figur 15: Fastigheterna erhåller avrinnande vatten samt lokalvägens avvattning ingår.
Svackdike – Södra B	VA-avdelning	Dagvattenanläggningen ses som allmän. Anläggningarna samlar upp avrinnande vatten från flera fastigheter samt lokalväg.

Förutom de anläggningarna som nämns i ovan kommer, inom varje fastighets tomtgräns det att fördröjas 20 mm regn per kvadratmeter bebyggd takyta och hårdgjord mark.

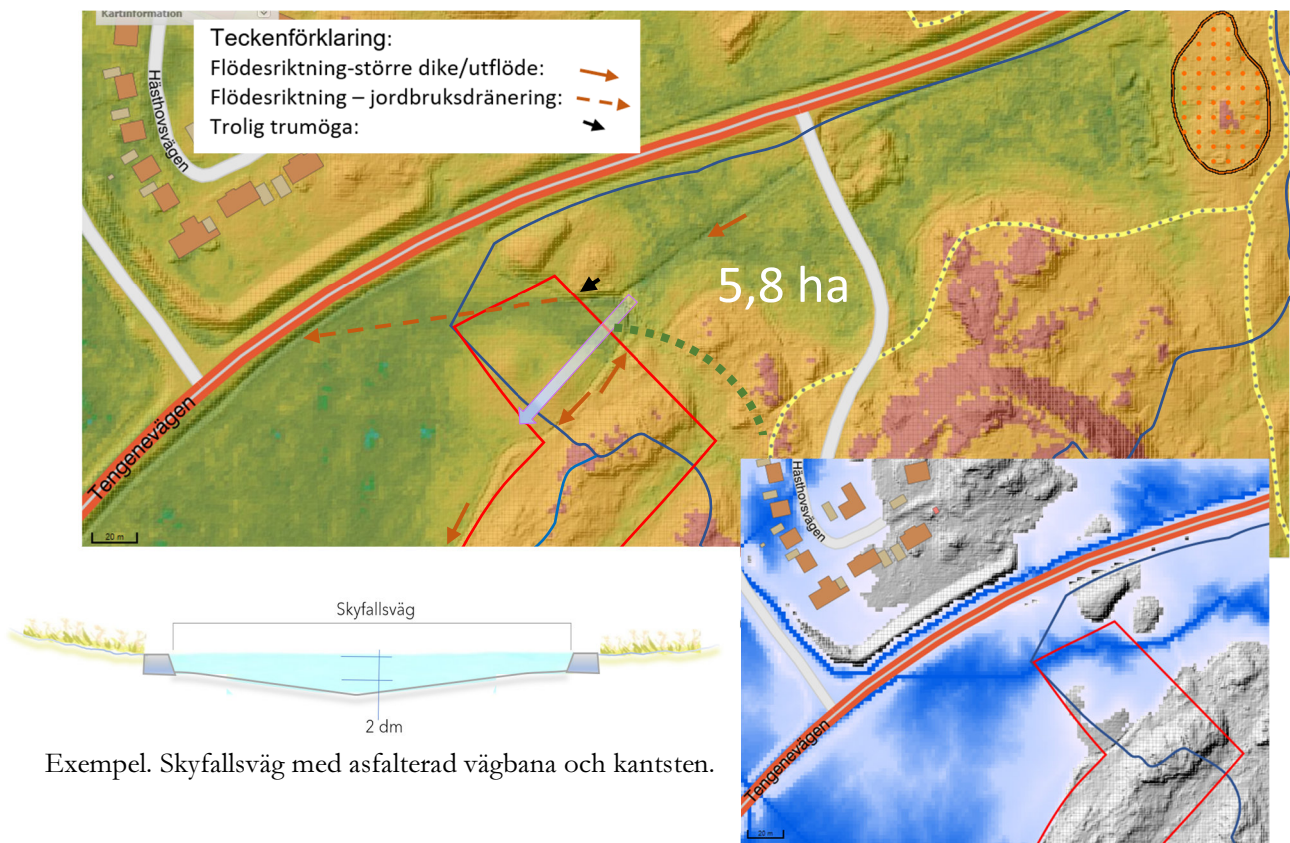
Ägandet och ansvaret för drift och underhåll för anläggningen inom en kvartersmark faller på fastighetsägaren.

Bilaga PM Skattning av skyfallsvägars bredd

PM Tre skyfallsvägar, detaljplan Söderskogen, Grästorps kommun

- Skattning av skyfallsvägars bredd

Skattningen har gjorts för ett dimensionerande 100-årsregn. Skyfallsvägars bredd har tagits fram för varje delavrinningsområde. Två varianter av skyfallsväg visas, dels för en anlagd skyfallskonstruktion, t ex passage genom nedsänkt väg med nedsänkning mitt i och dels för passage genom exempelvis grönyta. Hänsyn till marklutning har inte tagits. En översiktlig storlek på möjlig rördimension har angetts men generellt ska rörledningar undvikas att vara det enda alternativet vid skyfallsvägar.



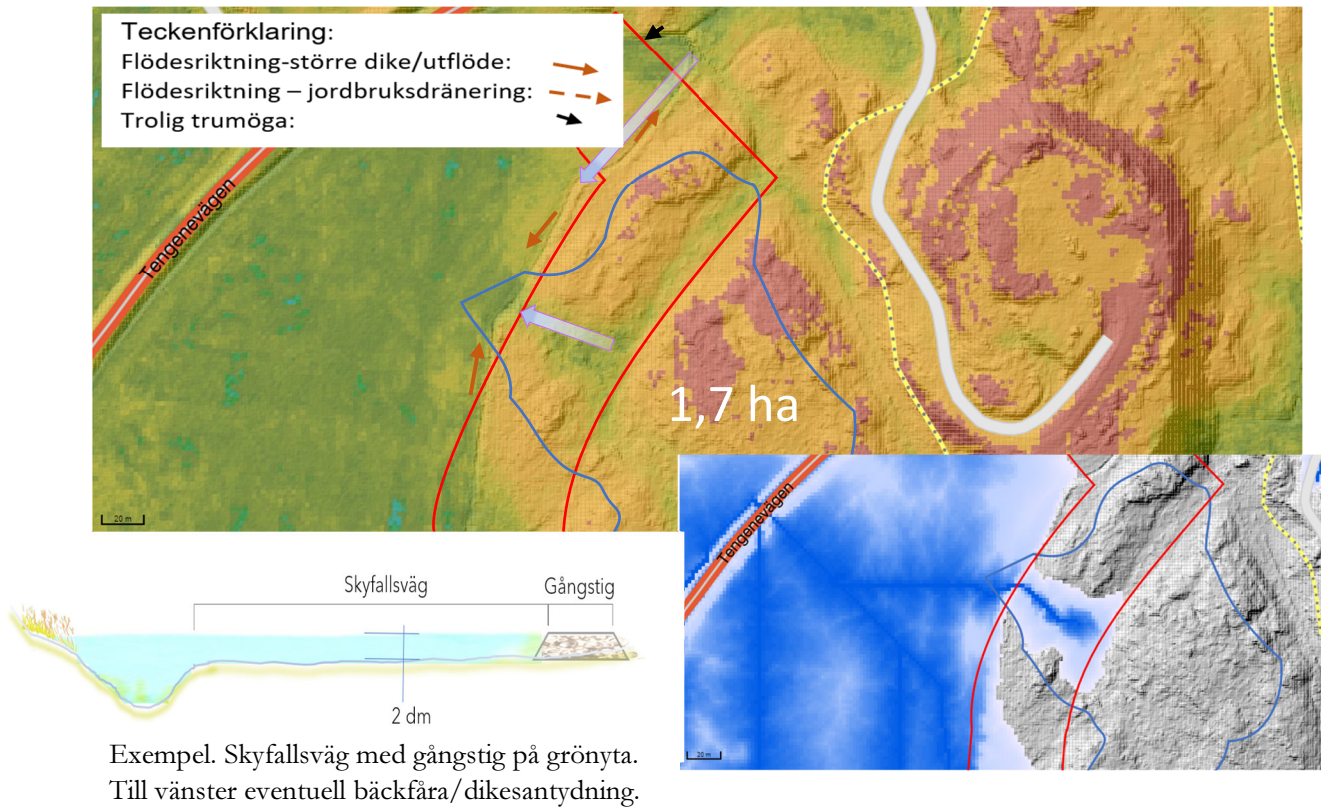
Skyfallsväg Delområde 5,8 ha

Skyfallsvägen behöver ledas igenom planområdet, och kan låtas svämma över lokalväg och till lägre liggande jordbruksmark. Avrinnande vatten utgör inte dagvatten utan är från naturmark uppströms planområdet. Planområdet visas med röd linje, avrinningsområdet visas med blå linje. Skyfallsvägen illustreras med pil där pilens bredd motsvarar föreslaget behov av skyfallsväg. Pilens läge är schematiskt placerad med hänsyn till instängt område och anslutning till motions slinga (i grön prickad linje).

Bibehålls det större diket och att mark kan ges lutning mot sydväst innebär det en möjlighet att skyfallsvägen istället kan anläggas som grönyta och utnyttja delar av diket och anslutande mark. Föreslagen bredd och djup som nedan.

o) Ett dimensionerande 100-årsregn, 30 minuters rinntid;
Beräknat flöde blev $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (inklusive klimatfaktor)
Beräknat behov, för en konstruerad skyfallsväg, antagen vattenhastighet $1,5 \text{ m/s}$:
Föreslår typ "asfalterad väg" eller som "grönyta": **bredd=6 m djup 2 dm**

o) Rördimension, för 100-års flödet 1800 l/s ; överslag vid 5 promilles lutning:
D= 1 000 mm



Skyfallsväg Delområde 1,7 ha

Skyfallsvägen behöver ledas igenom planområdet, och kan låtas svämma över lokalvägen och till lägre liggande jordbruksmark. Avrinnande vatten utgör inte dagvatten utan är från naturmark uppströms planområdet. Planområdet visas med röd linje, avrinningsområdet visas med blå linje. Skyfallsvägen illustreras med pil där pilens bredd motsvarar föreslaget behov av skyfallsväg.

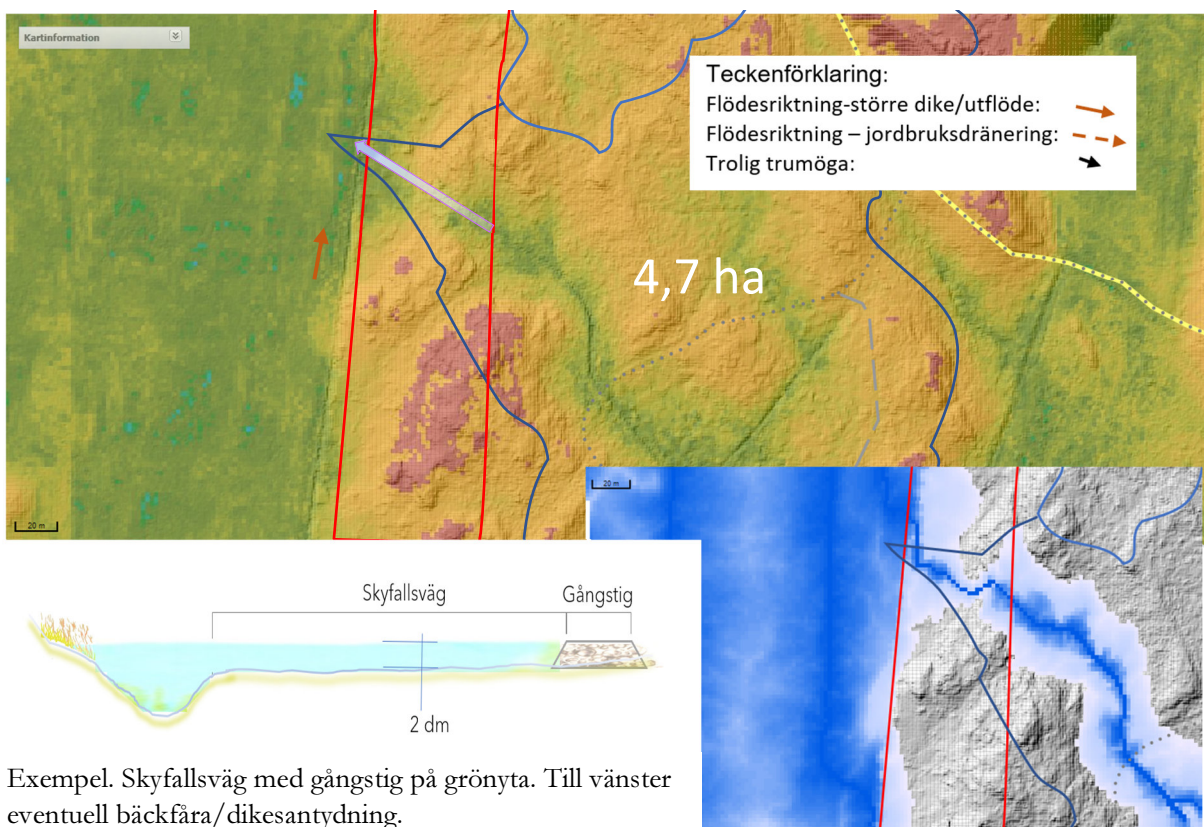
- o) Ett dimensionerande 100-årsregn, 15 minuters rinntid;
Beräknat flöde blev $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (inklusive klimatfaktor)
Beräknat behov, för konstruerad skyfallsväg, antagen vattenhastighet $1,5 \text{ m/s}$:
Föreslår typ "förhöjd gångstig på grönyta": **bredd= 2,5 m djup 2 dm**
- o) Rördimension, för 100-års flödet 820 l/s ; överslag vid 5 promilles lutning:
D= 800 mm

Skyfallsväg Delområde 4,7 ha

Skyfallsvägen behöver ledas igenom planområdet., och kan låtas svämma över lokalvägen och till lägre liggande jordbruksmark. Avrinnande vatten utan är från naturmark uppströms planområdet. Planområdet visas med röd linje, avrinningsområdet visas med blå linje. Skyfallsvägen illustreras med pil där pilens bredd motsvarar föreslaget behov av skyfallsväg.

o) Ett dimensionerande 100-årsregn, 25 minuters rinntid;
Beräknat flöde blev $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (inklusive klimatfaktor)
Beräknat behov, för konstruerad skyfallsväg, antagen vattenhastighet $1,5 \text{ m/s}$:
Föreslår typ "förhöjd gångstig på grönyta": **bredd= 6 m djup 2 dm**

o) Rördimension, för 100-års flödet $1\,700 \text{ l/s}$; överslag vid 5 promilles lutning:
D= 1 000 mm



Göteborg den 20 september 2021