

SALA KOMMUN

EVELUND

DAGVATTENUTREDNING

2022-11-22



wsp

EVELUND

Dagvattenutredning

Sala Kommun

Konsult

WSP Samhällsbyggnad

Bergmästaregatan 2

791 30 Falun

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

Kontaktpersoner

Eva Gustafsson, WSP

eva.gustafsson@wsp.com

PROJEKT
Trafikplats Evelund

UPPDRAGSNAMN
Dp Evelund

UPPDRAGSNUMMER
10289739

FÖRFATTARE
Eva Gustafsson,

DATUM
2022-11-22

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Linda Hörnsten

GODKÄND AV

SAMMANFATTNING

Föreliggande rapport är en dagvattenutredning som utförts inför upprättande av detaljplan vid Evelunds trafikplats. Planområdet omfattar ca 15 ha och är beläget vid en cirkulationsplats några kilometer sydväst om Sala tätort. Cirkulationsplatsen anlades omkring år 2005 och förbinder väg 70, väg 56 och Västeråsleden. Vägarna ägs av Trafikverket.

Planområdet planeras för bebyggelse med verksamheter, drivmedelsförsäljning, restaurang samt lager- och logistikverksamhet.

Området är till största del flackt och sluttar något i sydöstlig riktning. Öster om trafikplatsen är befintlig mark bevuxen med skog. Nordväst om cirkulationen utgörs befintlig mark av åker. Befintlig avvattnings sker i huvudsak via två markavvattningsföretag, Kilvägen-Evelunds (1943) och Öster Tullsta (1951). Bygghandlingar från anläggandet av cirkulationsplatsen pekar på att Trafikverkets vägdiken avvattnas mot markavvattningsföretagen.

Enligt SGU:s kartvisare för jordarter består utredningsområdet till största delen av glacial lera och sandig morän vilket överensstämmer med geotekniska undersökningar. Infiltrationsmöjligheterna bedöms överlag vara dåliga eller begränsade, viss möjlighet för infiltration kan finnas i områdets östra del. Tidigare mätningar utförda för grundvatten pekar på att grundvattennivån ligger på ca 0,2- 1,2 m under markytan beroende på var inom planområdet man är.

Recipient för planområdet är Västerängsbäcken och dagvattnet når Västerängsbäcken via ett "övrigt vattendrag". Västerängsbäcken har *Måttlig ekologisk status* och dess kemiska status är bedömd till *ej god kemisk status*.

Resultat av exploatering

Då samtliga delområden förutom område B idag utgörs av skogsmark eller åkermark kommer en framtida exploatering med bebyggelse och hårdgöring av ytor att innebära ett ökat dagvattenflöde då mängden naturlig infiltration och avdunstning minskar. Samtliga områden avvattnas idag mot vägdiken och för att inte öka belastningen på dikena krävs någon form av fördröjning eller lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Halterna av föroreningar kommer också att öka när naturmark omvandlas till bebyggd mark. För att inte belasta recipienten med ökad mängd föroreningar behöver dagvattnet renas inom planområdet.

Vid kraftiga regn och skyfall föreligger en risk att vatten ansamlas vid område A och G, se Figur 7. För att undvika framtida översvämningar av byggnader krävs en genomtänkt höjdsättning och ytor som klarar av att hantera stående vatten i samband med kraftigare regn.

Slutsatser

WSP bedömer det som genomförbart att fördröja dagvattnet inom utredningsområdet till befintliga 10-års flöden med hjälp av olika LOD lösningar och krossdiken. Detta skulle innebära minskade flöden till Trafikverkets diken och trummor. För markavvattningsföretaget Öster Tullsta behöver dock skick och tillgänglig kapacitet säkerställas för att kontrollera att den klarar antagna flödesnivåer i denna rapport. Om kapaciteten är lägre kan en dagvattendamm för ytterligare fördröjning behövas innan dagvattnet från utredningsområdet släpps på markavvattningsföretaget Östra Tullsta.

Då planområdets infiltrationsmöjligheter är begränsade, och större delen av nuvarande avledning idag sker via aktiva markavvattningsföretag är det sannolikt att avtal behöver upprättas mot markavvattningsföretag.

Innehåll

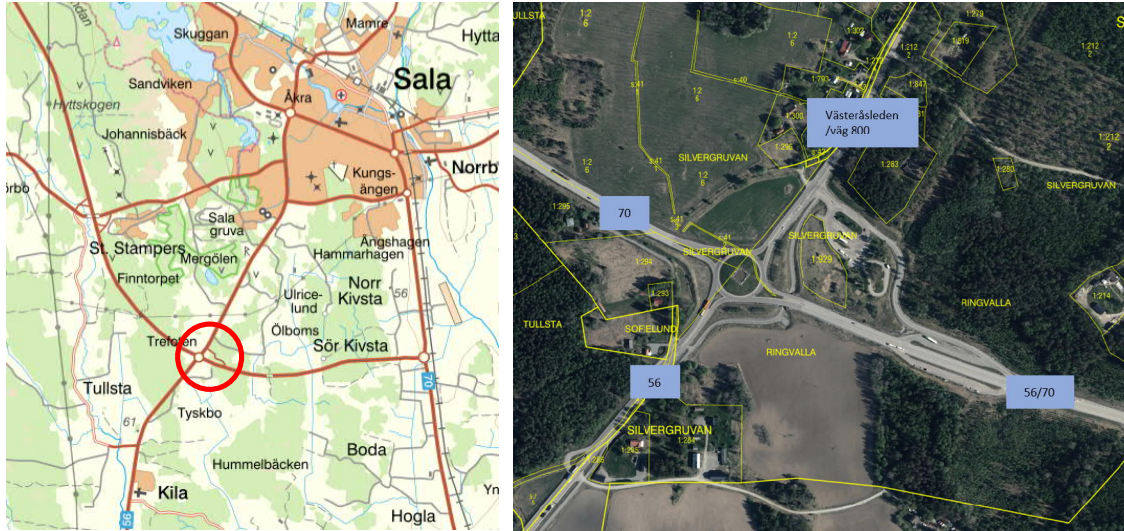
1	BAKGRUND	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	7
2.1	Planerad bebyggelse	7
2.2	Dagvattenpolicy	7
3	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	8
3.1	Topografi	8
3.2	Geologiska förhållanden	8
3.2.1	Geotekniska rekommendationer	10
3.3	Hydrologi och grundvatten	10
3.4	Befintliga dagvattensystem/Dagvattenhantering	10
3.4.1	Avrinning	10
3.4.2	Instängda områden, risk för översvämning	11
3.4.3	Recipient, recipientstatus/klassning	13
3.4.4	Verksamhetsområde	14
3.4.5	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	15
3.5	Markavvattningsföretag	16
3.6	Förorenad mark	17
3.7	Observationer vid fältbesök	17
3.7.1	Delområde A och G	17
3.7.2	Delområde B	18
3.7.3	Delområde C och D	19
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	20
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FLÖDESUTJÄMNING	21
5.1	Beräkning av dimensionerande flöden	21
5.2	Magasinsberäkningar	24
5.3	Beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll före och efter exploatering	25
6	FÖRSLAG ÖVERSIKTLIG DAGVATTENHANTERING	29
6.1	Övergripande principer	29
6.1.1	Allmän plats	29
6.1.2	Kvartersmark	30
6.2	Förslag på dagvattenhantering	33
6.2.1	Förslag område A och G	33
6.2.2	Förslag område B	35

6.2.3	Förslag område C och D	37
6.3	Dagvatten vid extremregn (100-årsregn)	38
6.4	Oljeavskiljande funktioner	38
7	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	39
7.1	Ökade vattenflöden	39
7.2	Översvämningar vid skyfall	39
7.3	Påverkan på yt- och grundvatten	39
7.3.1	Ytvattenrecipient Västerängsbäcken	39
8	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	41
9	REFERENSER	42
9.1	Underlag erhållet från beställare	43
10	BILAGOR	44

1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av Sala kommun att ta fram en dagvattenutredning för avvattningsområdet runt trafikplats Evelund, belägen ca 6 km söder om Sala tätort, i samband med upprättande av detaljplan. I trafikplats Evelund möts riksväg 70, riksväg 56 och Västeråsleden/väg 800, se Figur 1.

Dagvattenutredning trafikplats Evelund syftar till att klargöra förutsättningarna för framtida exploatering av området, genom att beskriva befintliga och framtida avrinningsförhållanden, exploaterings påverkan på recipientens status enligt miljö kvalitetsnormer (MKN) samt föreslå lösningar för dagvattenhantering inom planområdet.



Figur 1. Utredningsområdets läge sydväst om Sala tätort (Lantmäteriet, u.d.)

2 Förutsättningar för hantering av dagvatten

Planområdet omfattar ca 15 hektar mark. Befintlig trafikplats ligger nordost om cirkulationen. Öster om trafikplatsen är befintlig mark bevuxen med skog. Nordväst om cirkulationen utgörs befintlig mark av åker.

2.1 Planerad bebyggelse

Inom planområdet planeras bebyggelse med verksamheter, restauranger, drivmedelsförsäljning samt lager- och logistikverksamhet. I utredningen benämns planområdets delområden med bokstäver A, B1, B2, C, D samt G1 och G2. Se Figur 2 för preliminärt utkast till detaljplan. Se vidare under kapitel 4.



Figur 2. Preliminärt utkast detaljplan för Trafikplats Evelund, med indelning i delområden (WSP, 2022).

2.2 Dagvattenpolicy

Sala kommun har en dagvattenpolicy där kommunens mål för dagvattenhantering beskrivs (Sala kommun, 2020). De mål som är formulerade är:

- Dagvattenhanteringen i Sala kommun ska ske på ett hållbart sätt och inte medföra negativa effekter på miljön eller samhället i stort.
- Fördröjning och lokalt omhändertagande av dagvatten ska eftersträvas för att minska belastningen på ledningsnät och recipienter.
- Övergödning och förorening i recipienter ska minska och hantering av dagvatten ska bidra till god status i vattendrag, enligt ramdirektivet för vatten.
- Där så är möjligt ska dagvatten användas i stadsplaneringen för att skapa vackra och funktionella miljöer.
- Skador orsakade av dagvatten ska förebyggas och översikts- och detaljplaner ska säkerställa ett samhällsbyggande anpassat för framtidens klimatpåverkan.

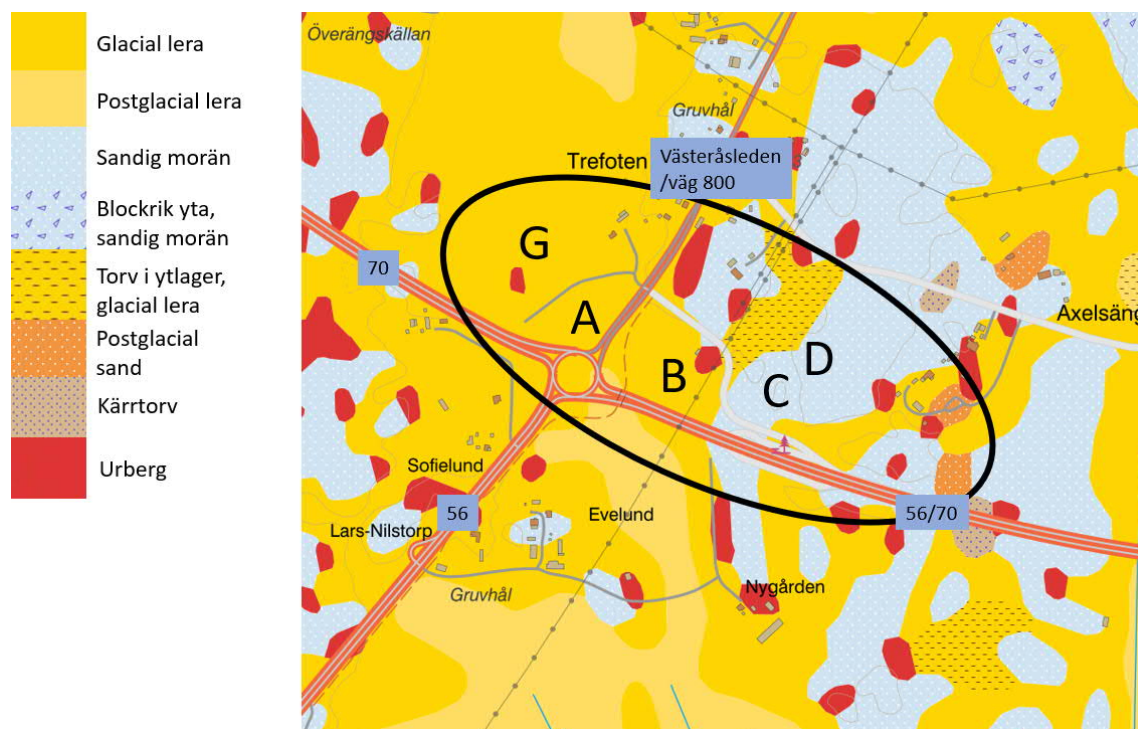
3 Beskrivning av planområdet

3.1 Topografi

Terrängen i planområdet är varierande i nivå enligt höjddata från Geoteknik PM (WSP, 2022-05-13b). Inom område A och G är marken relativt plan och varierar mellan +58,0 och +59,0 (RH2000). Inom område B, C och D sluttar marken från nordost mot sydväst och marknivån är mellan ca +62,0 och +57,8 (RH2000).

3.2 Geologiska förhållanden

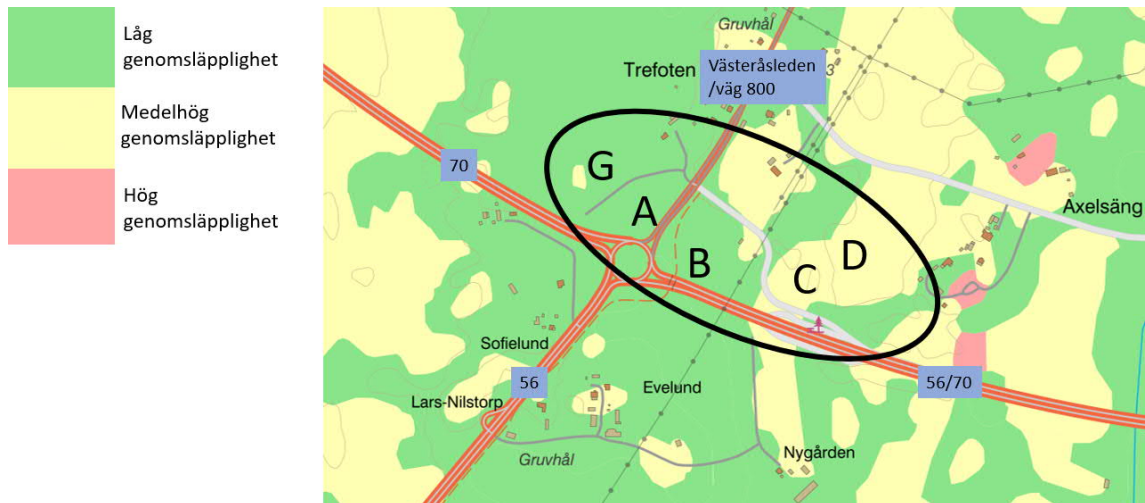
Enligt SGU:s kartvisare för jordarter (SGU, 2022b) består utredningsområdet till största delen av glacial lera och sandig morän, se Figur 3.



Figur 3. Jordartsförhållanden i området. Inringat är ungefärlig utbredning av utredningsområdet och delområdenas lägen (SGU, 2022b).

Enligt SGU:s kartvisare för genomsläpplighet (SGU, 2022a) bedöms marken i område A, B, G och delar av område C ha låg genomsläpplighet, där lera finns i grundlager, se Figur 4. Låg genomsläpplighet indikerar att marken har låg kapacitet för infiltration av dagvatten. Område C och D, där marken består av sandig morän, bedöms ha medelhög genomsläpplighet. Marken i dessa områden är mer lämpad för infiltration av dagvatten. För att det praktiskt ska vara möjligt att infiltrera dagvattnet vid en exploatering av området behöver den genomsläppliga marken höjdmässigt ligga dit dagvatten kan avledas. Detta behöver tas hänsyn till vid projektering av området. Bedömningen av genomsläpplighet tar inte hänsyn till grundvattennivån.

En dagvattenlösning som enbart baseras på infiltration är inte lämplig i planområdet. Områden med morän kan vara lämpade för infiltration. Det är dock troligt att infiltrationskapaciteten är för låg för att klara av att infiltrera 10-årsregn och större regn.



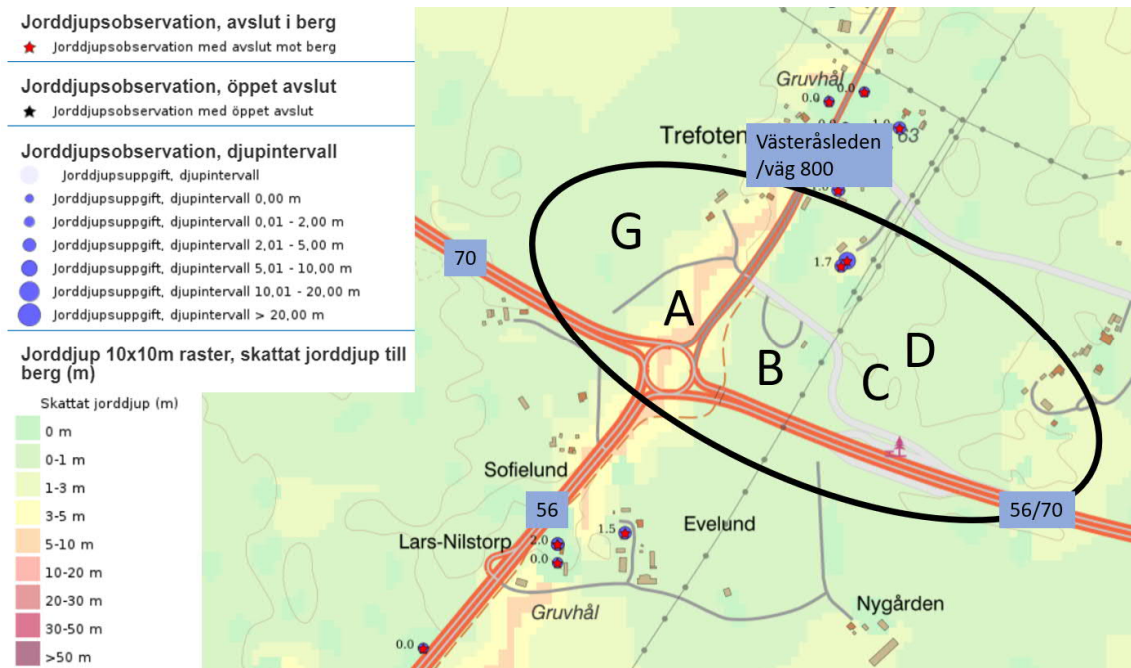
Figur 4. Markens genomsläpplighet i området. Inringat är ungefärlig utbredning av utredningsområdet och delområdenas lägen (SGU, 2022a).

Geoteknik PM DP Evelund redovisar undersökningar av jorddjup (WSP, 2022-05-13b). Exakt läge för borrhål för undersökningar i Geoteknik PM enligt MUR (WSP, 2022-05-13a).

Norr om väg 56/70, motsvarande område B, C och D, är jorddjupet ca 0,7 – 3 meter. Jorden består här av ett tunt ytsikt av mulljord följt av siltig lera följt av siltig grusig sandmorän ovanpå berg.

Åkermarken nordväst om cirkulationen, motsvarande område A och G, består enligt Geoteknik PM av överst en ytlig mulljord ovanpå lera i form av torrskorpelera som övergår till siltig lera i vissa borrhål. Leran vilar på naturligt lagrad sandig siltmorän.

Enligt SGUs skattade jorddjup är jorddjupet 0-10 m för planområdet, se Figur 5 (SGU, 2022c).



Figur 5. Jorddjup inom området. Inringat är ungefärlig utbredning av utredningsområdet och delområdenas lägen (SGU, 2022c).

Jorden i området tillhör huvudsakligen tjälfarlighetsklass 4, d.v.s. är mycket tjällyftande (EQC Group, 2014; WSP, 2022-05-13a).

3.2.1 Geotekniska rekommendationer

Rekommendationer från Geoteknik PM (WSP, 2022-05-13b):

- Planerade byggnader inom utredningsområdet bedöms kunna grundläggas med platta på mark på morän/berg.
- Beroende på höjdsättning kan bergschakt bli aktuellt (särskilt i nordöstra delen av delområde C där berget bedöms ligga ytligt).
- I samband med bebyggelse ska blockrensning utföras för att säkerställa att block inte kilar ur, och kan sättas i rörelse.
- I samband med detaljprojektering av infrastruktur/planerad bebyggelse ska kompletterande geotekniska fältundersökningar utföras. Dessa utförs i objektsspecifika lägen med syftet att detaljerat kunna besvara frågor gällande grundläggning/förstärkning av byggnader och infrastruktur. I detta skede ges även uppgifter hur schaktarbeten ska utföras.

3.3 Hydrologi och grundvatten

I Hydrogeologisk beskrivning för Trafikplats Evelund, Sala har grundvattennivåer tagits fram för fem grundvattenrör, placering enligt beskrivningen (WSP, 2022-05-31). Grundvattennivåerna mättes mellan 2022-04-12 och 2022-05-18 och mättes till nivåer enligt Tabell 1 hämtad från Hydrogeologisk beskrivning:

Tabell 1. Medel-, min- och max-nivåer i RH2000 beräknat utifrån kontinuerliga grundvattenmätningar mellan 2022-04-12 och 2022-05-18 (WSP, 2022-05-31).

Rör-ID	Medelvärde	Min-värde	Max-värde
22W09G	+59,12	+58,83	+59,24
22W12G	+58,52	+58,17	+58,95
22W16G	+57,83	+57,42	+58,89
22W17G	+57,72	+57,44	+58,38
22W22G	+56,15	+55,99	+56,33

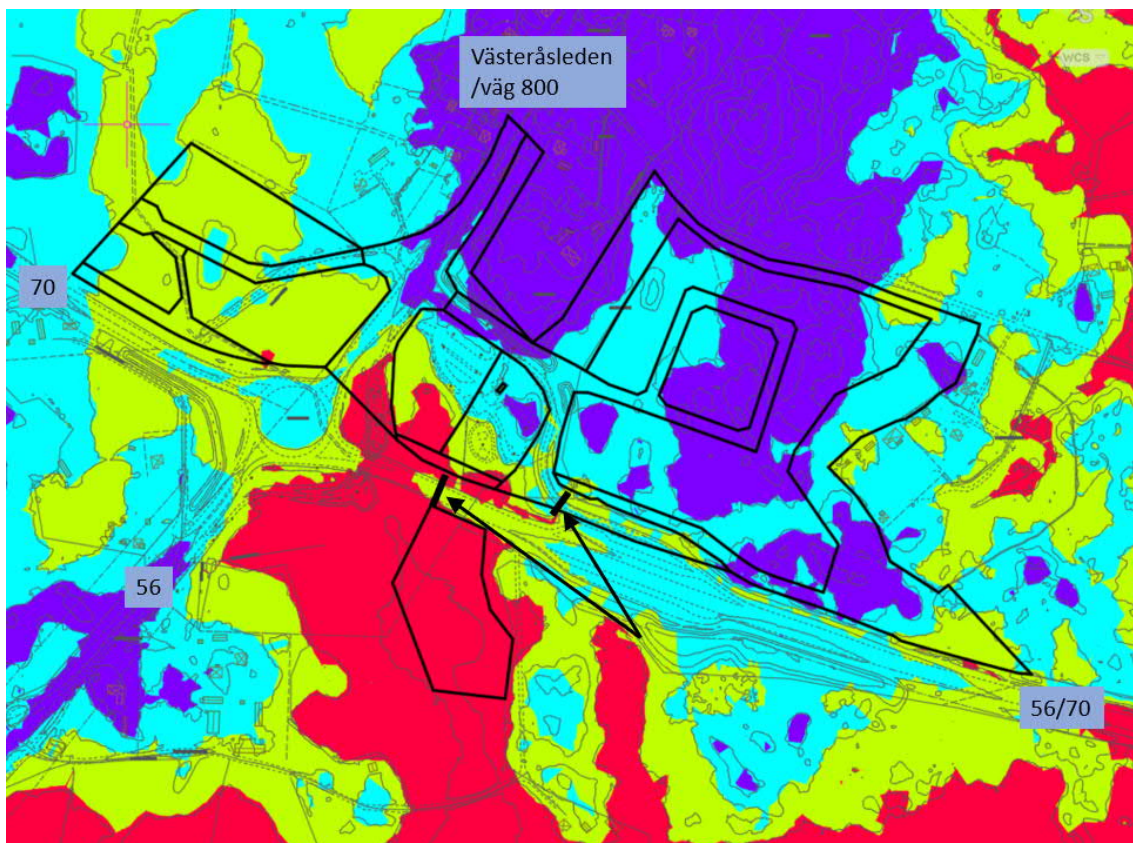
Av dessa grundvattenrör ligger rör 22W17G samt 22W16G inom område A och G, 22W09G samt 22W12G ligger inom område C och D och 22W22G ligger söder om väg 56/70. Utifrån marknivåer i MUR är grundvattennivån mellan 0,2 och 1,2 m under ytan (WSP, 2022-05-13a).

Enligt Naturvårdsverket finns inga vattenskyddsområden i närheten av utredningsområdet (Naturvårdsverket, 2022).

3.4 Befintliga dagvattensystem/Dagvattenhantering

3.4.1 Avrinning

Figur 6 visar i grova drag höjdförhållandena i utredningsområdet vid en analys av höjddata från laserscanning. Områden med lila färg ligger högst och de röda områdena ligger lägst. Avrinningen sker från nordost mot söder och från nordväst mot söder. I östra delen av planområdet finns en höjdrygg så att del av den östra delen norr om väg 56/70 avvattnas österut. Pilarna pekar på ungefärligt läge för trumma under väg 56/70 samt under infartsväg till trafikplats Evelund.



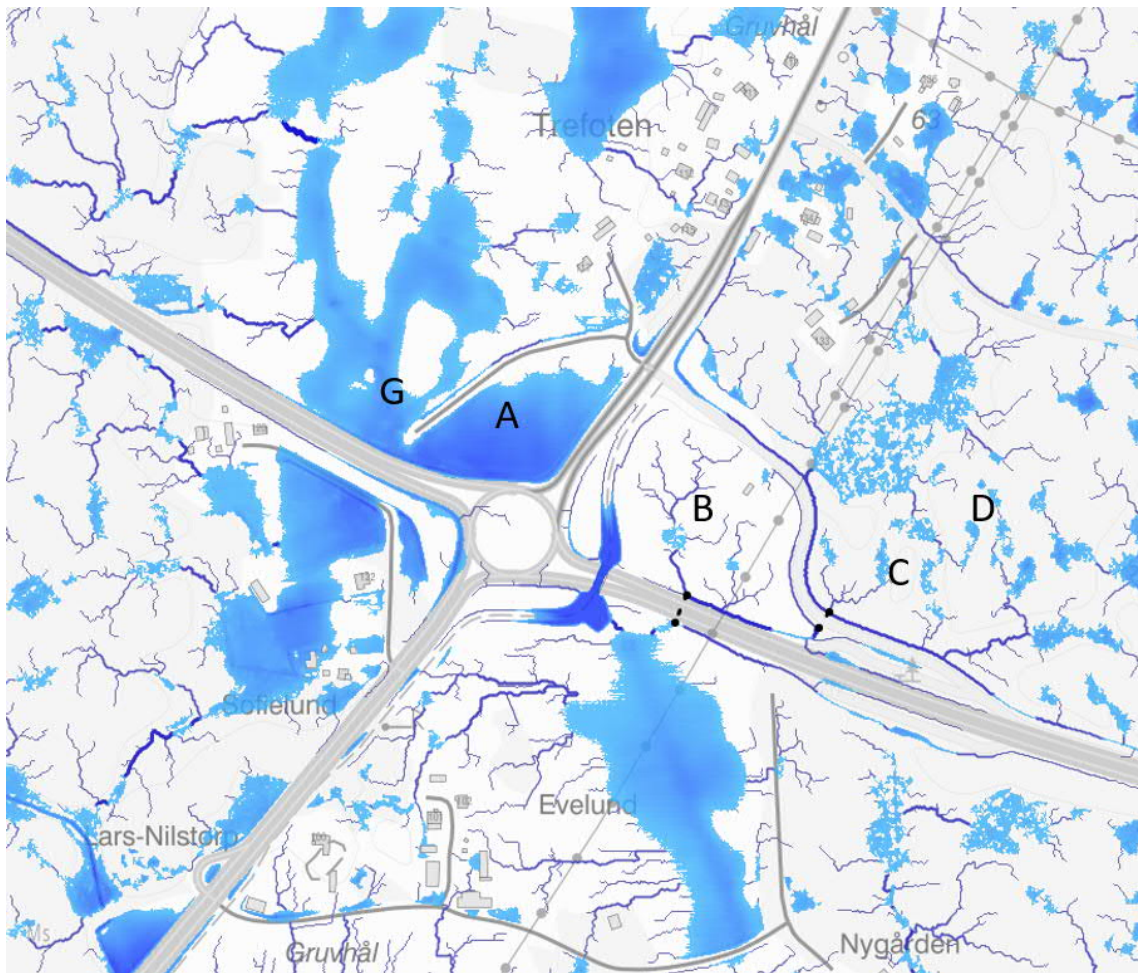
Figur 6. Höjdförhållanden inom utredningsområdet. Pilarna pekar på ungefärligt läge för trumma under väg 56/70 samt trumman under avfartsvägen till trafikplats Evelund.

3.4.2 Instängda områden, risk för översvämning

Flödeslinjer och instängda områden i terrängen har tagits fram med hjälp av höjddata i SCALGO Live (2022). Vid modellering av instängda områden och risk för översvämning har trumma under väg 56/70 lagts in i modellen samt trumman under infartsvägen till trafikplats Evelund från väg 56/70 i riktning västerut. Eventuella övriga trummor och utlopp har inte lagts in i modellen.

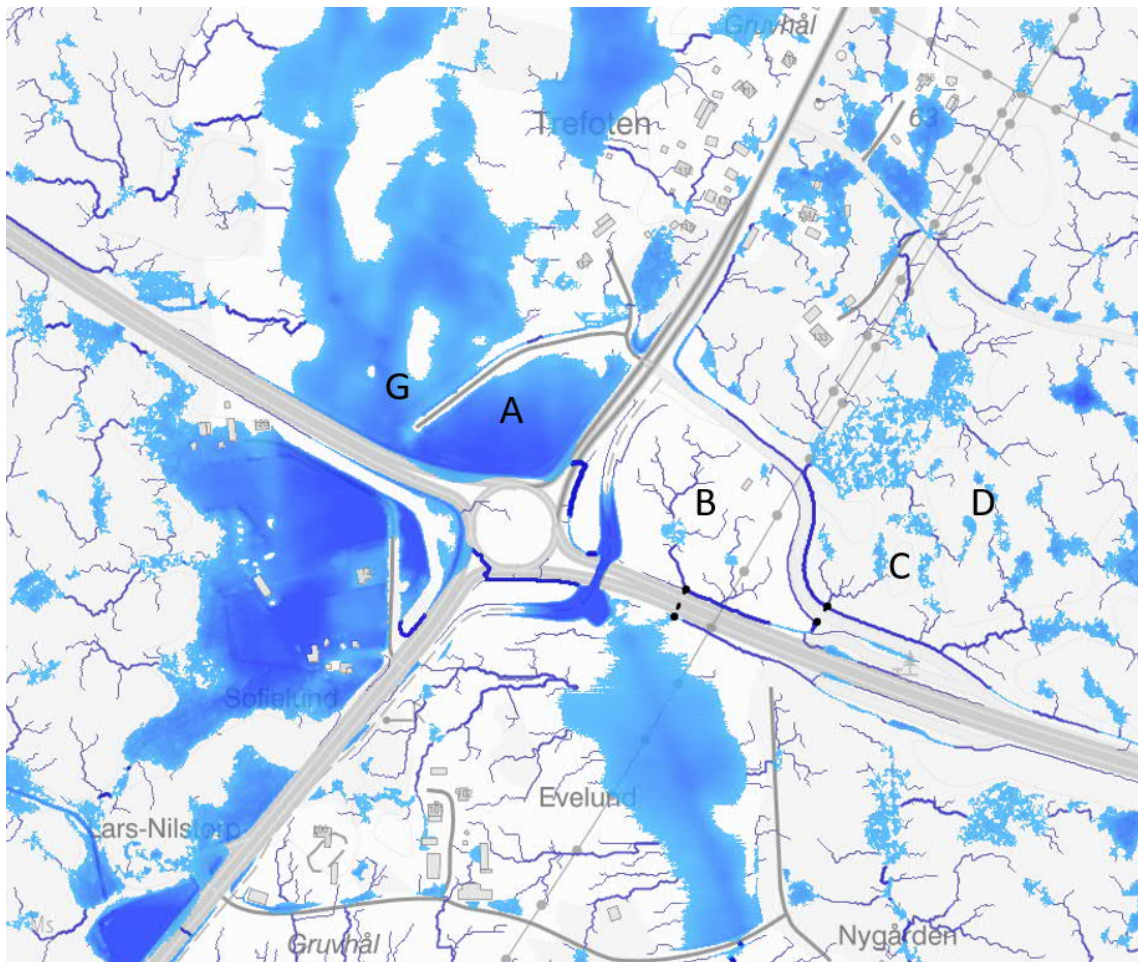
Figur 7 visar hur dagvatten vid ett 100-årsregn som varar i 10 minuter, motsvarande 30 mm nederbörd, leds i diken och längs låglinjer i terrängen och samlas i instängda områden som ligger lägre än omgivande mark. Ett instängt område finns på åkermarken nordväst om cirkulationen motsvarande delområde A och G, som är i stort sett flackt. Enligt analysen i SCALGO kommer vattennivån i område A att stiga till +58,8 meter vid detta regn. Analysen tar dock inte hänsyn till befintlig markavvattning samt avvattning av vägdiken till markavvattningsföretag, se kapitel 3.6.

GC-tunneln under väg 56/70 översvämmas enligt modelleringen från SCALGO, vilken inte tar hänsyn till att dagvattnet i tunneln pumpas. Vid ett 30 mm regn om dagvattnet inte pumpas skulle vattennivån stiga till +56,8 m i tunneln.



Figur 7. Flödesvägar och instängda områden vid ett 100-årsregn som varar i 10 minuter, motsvarande 30 mm nederbörd (SCALGO Live, 2022). Ungefärlig placering av delområden för orientering.

Figur 8 visar översvämningskartering vid ett 100-årsregn som varar i 24 timmar, motsvarande 120 mm nederbörd. Vid ett sådant skyfall är vid befintliga förhållanden hela område A och G översvämmade. Vattennivån i område A kommer här att stiga till +59,0 meter. Vattennivån i GC-tunneln skulle utan pumpning i detta fall stiga till +57,1 m.



Figur 8. Flödesvägar och instängda områden vid ett 100-årsregn som varar i 24 timmar, motsvarande 120 mm nederbörd (SCALGO Live, 2022). Ungefärlig placering av delområden för orientering.

3.4.3 Recipient, recipientstatus/klassning

Recipient för dagvatten från Evelund är Västerängsbäcken, se Figur 9. Dagvatten från utredningsområdet leds till recipienten via vattendrag benämnt Övrigt vatten i VISS (2022). Vattenförekomst Västerängsbäcken omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster fastställda av Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt enligt Vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Förordningen baseras på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Gällande MKN beslutades 2021 och innehåller krav som ska vara uppnådda 2033 (VISS, 2022).

Västerängsbäcken har *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. Se Tabell 2 för de individuella faktorerna för aktuell ekologisk och kemisk status. Parametern särskilt förorenande ämnen klassas som god men inga mätningar har gjorts av de ämnen som ingår i parametern. Den kemiska statusen bedöms som ej god. De prioriterade ämnen som analyserats är polybromerade difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar, vilka överskrider uppsatta gränsvärden i alla Sveriges vatten pga atmosfäriskt nedfall och omfattas av ett generellt undantag.

En framtida exploatering får inte medverka till att Västerängsbäckens status försämras till en sämre statusklass.



Figur 9. Röda pilar pekar på Västerängsbäcken som är recipient för utredningsområdet. Blå pil pekar på vattendrag benämnt Övrigt vatten i VISS och som leder till Västerängsbäcken (VISS, 2022).

Tabell 2. Miljö kvalitetsstatus för Västerängsbäcken (VISS, 2022).

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetskrav	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
			Biologiska	Fysikalisk-kemiska	Hydro-morfologiska
Västerängsbäcken (WA40518058)	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Måttlig
				Fisk	Måttlig
			Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande
				Särskilda förorenande ämnen	God
			Hydro-morfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Måttlig
				Hydrologisk regim i vattendrag	Hög
	Prioriterade ämnen	God kemisk ytvattenstatus	Bromerad difenyleter	Uppnår ej god	
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	

3.4.4 Verksamhetsområde

I dagsläget ligger området utanför Sala kommuns verksamhetsområde för vatten och avlopp.

3.4.5 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Befintliga VA-ledningar passerar genom området. I västra delen finns en tryckavloppsledning från Västerfärnebo in till Sala samt vattenledning till Kila/Grällsta. Vatten- och tryckspillvattenledning för servicebyggnaden inom trafikplatsen går från pumpstation strax söder om trafikplatsens infart och västerut till kommunens ledningar.

Inga kommunägda dagvattenledningar finns inom området.

Hårdgjorda ytor på trafikplatsen avvattnas idag genom att dagvatten leds över omgivande naturmark och grönytor till öppna diken och vidare till vägdiket. Där infiltration är möjlig infiltreras troligen en del av dagvattnet och transporteras vidare i genomsläppliga marklager. Det vatten som inte infiltreras leds via öppna diken till vägdiket och trumma under väg 56/70 öster om cirkulationen. Trumman är av betong med innerdiameter 800 mm, se Figur 10. Trummans storlek är dimensionerande för vilket flöde som kan ledas ut från delområde B, C och D norr om väg 56/70 till område söder om vägen utifrån dagens förutsättningar. Nedanför trummans utlopp finns en kupolbrunn, se Figur 10. Enligt ritningar erhållna av Trafikverket från bygghandlingskedet av cirkulationsplatsen är brunnen ansluten till Öster Tullsta markavvattningsföretag, se kapitel 3.6, dit vägdikets vatten avleds.

Under infartsvägen från väg 56/70 till trafikplats Evelund finns en trumma som leder dagvatten från föreslagna område C och D till vägdiken längs med väg 56/70.

Det finns en GC-tunnel under väg 56/70 öster om cirkulationen med en pumpstation på sydöstra sidan. Dagvattnet vid tunneln pumpas troligen till Öster Tullsta markavvattningsföretag.

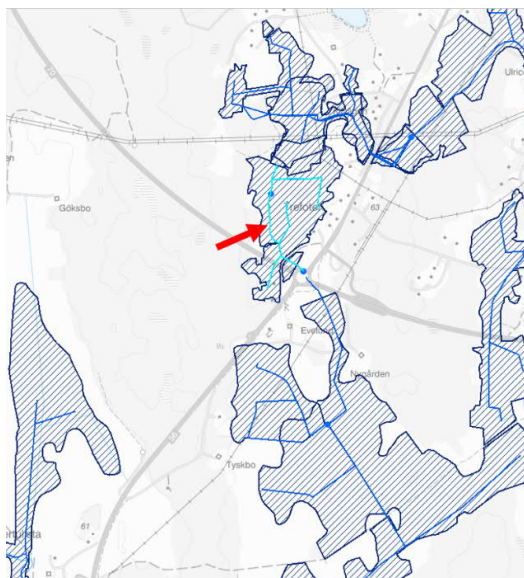
Vid exploatering behöver befintliga ledningsdragningar undersökas närmare.



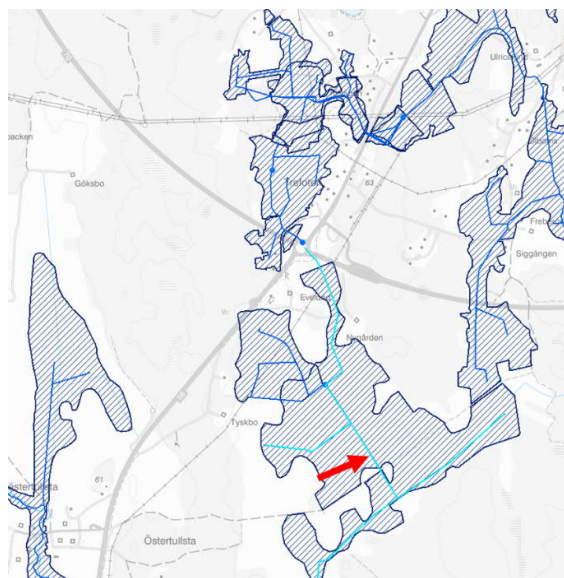
Figur 10. Trumma under väg 56/70, utlopp på södra sidan av vägen, samt kupolbrunn.

3.5 Markavvattningsföretag

Detaljplaneområdet berör två stycken markavvattningsföretag med sin kommande exploatering; Kilvägen-Evelunds 1943 nordväst om cirkulationsplatsen och Öster Tullsta 1951 i sydost, se Figur 11 och Figur 12 (Länsstyrelsen Västmanlands län, u.d.).



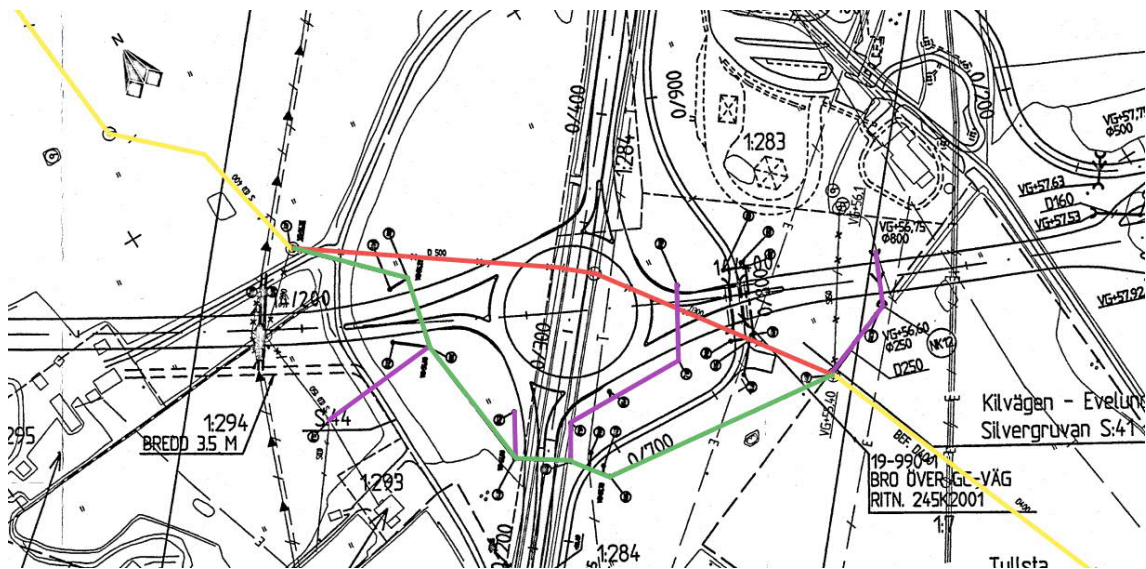
Figur 11. Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag 1943 (Länsstyrelsen Västmanlands län, u.d.).



Figur 12. Öster Tullsta markavvattningsföretag 1951 (Länsstyrelsen Västmanlands län, u.d.).

Båda företagen är formellt gällande. Öster Tullsta har enligt Länsstyrelsen Västmanland kvar öppna diken. Vid platsbesök och utifrån kartunderlag syns att diket är täckdiket i åkermark närmast cirkulationen. Kilvägen-Evelund har täckdikade diken som utifrån WebbGIS Västmanland ser ut att ledas under cirkulationen och ansluta till Öster Tullsta (Länsstyrelsen Västmanlands län, u.d.). Enligt Länsstyrelsen Västmanland finns inget material som talar om vilket flöde dessa täckdiken är dimensionerade för. Länsstyrelsen har inte några uppdaterade längder över delägare och styrelser för markavvattningsföretagen.

Cirkulationsplats Evelund byggdes i början av 2000-talet. WSP har genom Trafikverket, tidigare Vägverket, erhållit ritningar från bygghandlingsskedet (Vägverket, 2005-09-23). Av dessa framgår att Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag dragits om så att ledningen går västerut under väg 70 nordväst om cirkulationen, genom åkermarken, under väg 56 och ansluter till Öster-Tullstas ledning i åkermarken söder om cirkulationen, se Figur 13. Den nya ledningen har enligt bygghandling dimension D560 och befintlig ledning för markavvattningsföretaget vidare är D400.



Figur 13. Grön linje visar ny sträckning av Kilvägen – Evelunds df 1943 från bygghandling för cirkulationen (Vägverket, 2005-09-23). Röd linje visar ursprungligt läge för täckdike, hämtad från ledningsplan VA-ledningar. Gula linjer illustrerar oförändrad dragning av markavvattningsföretaget Kilvägen-Evelund och lila linjer illustrerar anslutningar till markavvattningsföretaget.

Delområde A och G, som i detaljplanen ligger nordväst om cirkulationen, avvattnas enligt analys av befintliga höjder och avrinningsområden i sin helhet mot Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag.

Ledningarnas läge och skick tillhörande Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag behöver säkerhetsställas för att klara att vändplatsen inom utredningsområde G kan byggas ovanpå utan att påverka markavvattningsföretaget.

3.6 Förorenad mark

Enligt Sala kommuns programhandling för Evelund finns förhöjda halter av framförallt bly och kadmium inom Sala tätort, från gruvdriften i Sala silvergruva. Platsspecifika riktvärden för metallföreningar i yttjord är framtagna av Sala kommun.

Vid exploatering kan det behöva undersökas om det finns föroreningar i marken som kan spridas via det nya dagvattensystemet och därmed sprida föroreningar vidare.

3.7 Observationer vid fältbesök

Fältbesök har genomförts 2020-04-23. Observationer redovisas per delområde nedan.

3.7.1 Delområde A och G

Område A och G ligger nordväst om cirkulationen och består idag av brukad åkermark med åkerholmar. Norr om område A finns befintlig bostadsbebyggelse. Längs vägen löper ett mindre öppet dike som vid fältbesöket var torrt. Diket mynnar ut i en delvis igensatt trumma söderut, se Figur 14 och Figur 15.

Området upplevdes som i stort sett flackt. Enligt höjddata är höjdskillnaderna inom område A och G knappt en meter, förutom åkerholmarna som höjer sig 1 till 3 meter över åkermarken.



Figur 14. Delområde A, i gränsen mot lägre liggande naturmark och ledningsgata i västra kanten av området.



Figur 15. Delområde A, i gränsen mot lägre liggande naturmark och ledningsgata i västra kanten av området.

3.7.2 Delområde B

Delområde B där befintlig trafikplats ligger utgörs till ungefär en tredjedel av hårdgjorda mark för körytor och uppställning av fordon samt anlagda gräsytor, se Figur 16. Resterande yta är öppen naturmark dit dagvatten leds för att sedan ledas vidare till vägdiket och genom trumman under väg 56/70 till området söder om vägen, se Figur 17.

Vid fältbesöket fanns stående vatten i de mindre diken runt området, men i övrigt observerades inga blöta områden.

Enligt höjddata sluttar området från norr och nordöst mot söder och sydväst, med en höjdskillnad om ca 2 meter. Inom området finns några mindre höjder med sparad naturmark.



Figur 16. Område B. Vy över trafikplatsen.



Figur 17. Delområde B. Vy över naturmark i riktning sydväst, mot cirkulationen.

3.7.3 Delområde C och D

De planerade delområdena C och D ligger öster och nordost om befintlig trafikplats. Området består idag av skogbevuxen mark och är inhägnat med viltstängsel och har vid fältbesöket därför endast betraktats från utsidan, se Figur 18 och Figur 19.

Området sluttar från norr till sydväst, med mindre höjdskillnader inom områdena. Höjdskillnaden upplevdes tydligt vid fältbesöket, då befintlig avfart från väg 56/70 till område B ligger lägre än omgivande mark. Nordvästra gränsen av område C som enligt plankartans ska behållas som naturmark, med befintlig ledningsgata, ligger i en tydlig svacka där blöta områden observerades.



Figur 18. Område C, med vy söderut mot väg 56/70 och område C.



Figur 19. Delområde C, i gränsen mot lägre liggande naturmark och ledningsgata i västra kanten av området.

4 Framtida förhållanden

Sala kommun planerar att utveckla Evelundsområdet till ett område för etablering av verksamheter, drivmedelsförsäljning, restauranger samt lager- och logistikverksamhet.

Eftersom samtliga delområden förutom område B utgörs av skogsmark eller åkermark idag kommer en framtida exploatering med bebyggelse och hårdgörning av ytor innebära ett ökat dagvattenflöde då ytor för naturlig infiltration och avdunstning minskar. Samtliga områden avvattnas idag mot vägdiken och för att inte öka belastningen på dikena krävs någon form av fördröjning eller lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innan det leds vidare mot recipienten.

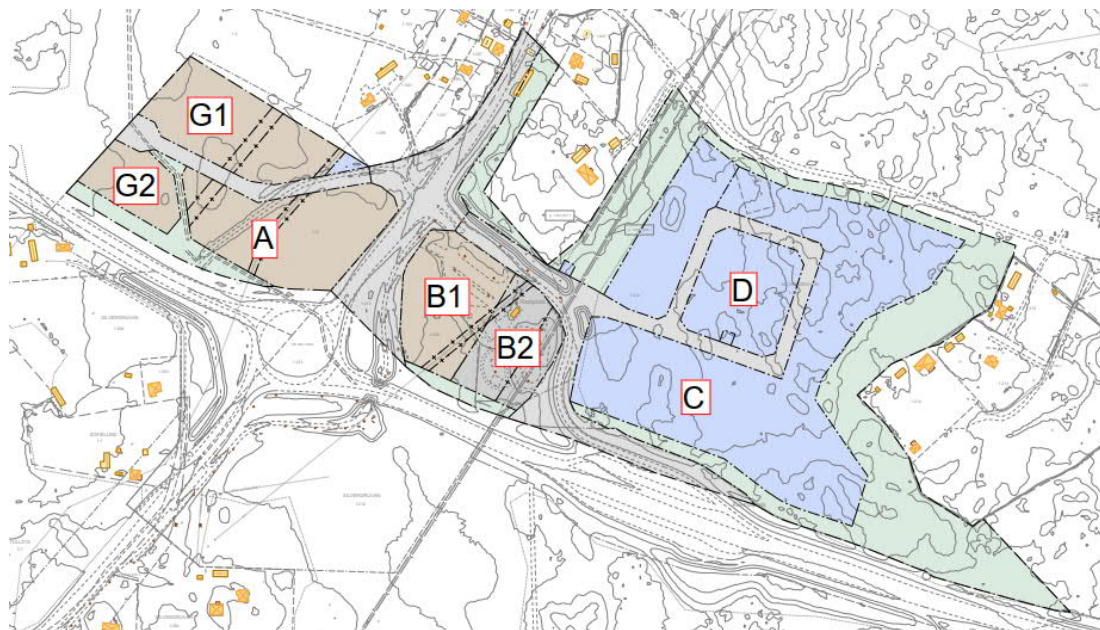
Halterna av föroreningar kommer också att öka när naturmark omvandlas till bebyggd mark. För att inte belasta recipienten med ökad mängd föroreningar behöver dagvattnet renas inom planområdet.

I detaljplanen föreskrivs största tillåtna byggnadsarea inom delområdena. Enligt planbestämmelserna ska 20% av delområdena lämnas icke hårdgjorda vilket för dagvattenberäkningarna tolkas som grönytor. Resterande yta beräknas som hårdgjord yta för att gestalta ett värsta scenario. För de framtida lokalgatorna antas en hårdgöringsgrad på 100% för att gestalta ett värsta scenario. Fördelningen av ytor redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Fördelning av ytor inom utredningsområdet.

Område	Tak [%]	Övriga hårdgjorda ytor [%]	Grönytor [%]
A, B och G	30	50	20
C och D	40	40	20
Lokalgator		100	

Enligt utkast på detaljplan från oktober 2022 ska befintlig naturmark föreslås sparas runt område C samt på östra sidan av väg 800 mot Sala. En buffertzon i form av en grönremsa, allmän plats, föreslås längs med väg 70:s norra sida. Naturmark sparas även mellan område G2 och A där täckdiket för markavvattningsföretaget Kilvägen-Evelund går. Se Figur 20 för preliminärt utkast till detaljplan.



Figur 20. Preliminärt utkast till detaljplan, med indelning i delområden (WSP 2022).

5 Dagvattenflöden och flödesutjämning

Befintliga och framtida dagvattenflöden som teoretiskt sett kan genereras inom planområdet vid ett 2-årsregn, 10-årsregn respektive 100-årsregn har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten, P110 (2016).

$$Q = kf * A * \varphi * i$$

där

Q = dimensionerande flöde (l/s)

kf = klimatkfaktor (-)

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient (-)

i = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

10-årsregn har valts som dimensionerande regn för fördröjningsmagasin, utifrån att det kommer att vara relativt gles bebyggelse i området efter exploatering, med möjlighet att skapa översvämningssytor.

5.1 Beräkning av dimensionerande flöden

Nederbördsintensiteter med varaktighet baserat på rinntid beräknat med Dahlströms formel (Svenskt Vatten, 2016) har använts för alla delområden förutom befintlig väg 800 som ej tagits med i beräkningen då inga större förändringar kommer ske för det området.

Varaktighet har beräknats per delområde för befintlig och framtida markanvändning. För befintlig markanvändning är varaktigheten den längsta rinnsträcka delat med hastighet 0,1 m/s för avrinning på mark. För framtida markanvändning 0,5 m/s för avrinning i diken, för att säkerhetsställa att hela delområdena bidrar till avrinningen har en minsta varaktighet på 10 minuter valts. Varaktigheterna baserat på rinntid presenteras i Tabell 4. Vid projektering av områdena kan mer exakta magasinsberäkningar behöva utföras, se kapitel 8.

Tabell 4. Varaktigheter/rinntid för befintlig och framtida markanvändning.

Område	Befintlig rinntid (min)	Framtida rinntid (min)
A	17	10
B1	25	10
B2	12	10
C	35	18
D	15	10
G1	15	10
G2	12	10

Klimatkfaktor 1,25 har använts och avrinningskoefficienter har hämtats från Svenskt Vatten, P110.

Beräkningar har utförts inom området för befintlig (Tabell 5) och framtida markanvändning (Tabell 6), där framtida flöden beräknats med klimatkfaktor.

För befintliga förhållanden för delområde B, befintlig trafikplats, har en uppskattning gjorts av förhållandet mellan hårdgjorda ytor och naturmark utifrån kartmaterial.

Beräkningarna för förhållanden efter exploatering baseras på fördelning av ytor enligt Tabell 3.

Tabell 5. Beräknade dagvattenflöden vid befintliga förhållanden vid 2-, 10- och 100-årsregn med varaktigheter enligt Tabell 4.

Befintlig markanvändning	Area	ϕ	A_{red}	Flöde (l/s)	Flöde (l/s)	Flöde (l/s)
	(ha)		(ha)	2 år	10 år	100 år
Område A						
Naturmark/åker	1,1	0,1	0,1	11	18	39
A total	1,1	0,1	0,1	11	18	39
Område B1						
Tak	0,003	0,9	0,002	0	0	1
Asfalt	0,2	0,8	0,1	11	19	70
Naturmark/parkmark	0,6	0,1	0,06	4	8	28
Område B2						
Asfalt	0,1	0,8	0,09	11	18	39
Naturmark/parkmark	0,5	0,1	0,05	6	10	21
B total	1,3	0,3	0,3	32	55	160
Område C						
Naturmark/skog	4,0	0,1	0,4	25	42	89
C total	4,0	0,1	0,4	25	42	89
Område D						
Naturmark/skog	0,7	0,1	0,07	8	13	28
D total	0,7	0,1	0,07	8	13	28
Område G1						
Naturmark/åker	0,9	0,1	0,09	10	17	36
Område G2						
Naturmark/åker	0,4	0,1	0,04	4	7	16
G total	1,3	0,1	0,1	14	24	52
Lokalgata område A och G						
Naturmark/åker	0,3	0,1	0,0	4	7	15
Lokalgata område B						
Asfalt	0,2	0,8	0,1	18	30	64
Naturmark/parkmark	0,3	0,1	0,03	4	8	16
Lokalgata område C och D						
Naturmark/åker	0,6	0,1	0,06	8	13	28
Lokalgata total	1,4	0,2	0,3	34	57	123
Naturmark						
Naturmark/åker	3,9	0,1	0,4	52	89	190
Naturmark total	3,9	0,1	0,4	52	89	190
TOTAL:	14	0,1	1,7	176	298	681

Tabell 6. Beräknade dagvattenflöden vid framtida exploatering, inklusive klimattfaktor 1,25, vid 2-, 10- och 100-årsregn som varar i 10 minuter.

Framtida markanvändning	Area	ϕ	A _{red}	Flöde (l/s)	Flöde (l/s)	Flöde (l/s)
	(ha)		(ha)	2 år	10 år	100 år
Område A						
Tak	0,3	0,9	0,3	50	84	181
Asfalt	0,5	0,8	0,4	74	125	268
Naturmark/parkmark	0,2	0,1	0,02	4	6	13
A total	1,1	0,7	0,8	127	216	463
Område B1						
Tak	0,2	0,9	0,2	35	59	126
Asfalt	0,4	0,8	0,3	51	87	187
Naturmark/parkmark	0,2	0,1	0,02	3	4	9
Område B2						
Tak	0,2	0,9	0,2	26	45	96
Asfalt	0,3	0,8	0,2	39	66	142
Naturmark/parkmark	0,1	0,1	0,01	2	3	7
B total	1,3	0,7	0,9	156	264	567
Område C						
Tak	1,6	0,9	1,4	171	291	622
Asfalt	1,6	0,8	1,3	152	258	553
Naturmark/skog	0,8	0,1	0,1	10	16	35
C total	4,0	0,7	2,8	333	565	1210
Område D						
Tak	0,3	0,9	0,3	44	74	159
Asfalt	0,3	0,8	0,2	39	66	142
Naturmark/skog	0,1	0,1	0,0	2	4	9
D total	0,7	0,7	0,5	85	144	310
Område G1						
Tak	0,3	0,9	0,3	42	71	153
Asfalt	0,5	0,8	0,4	62	106	227
Naturmark/åker	0,2	0,1	0,0	3	5	11
Område G2						
Tak	0,1	0,9	0,1	16	28	59
Asfalt	0,2	0,8	0,1	24	41	88
Naturmark/åker	0,1	0,1	0,0	1	2	4
G total	1,3	0,7	0,9	149	253	543
Lokalgata område A och G						
Asfalt	0,3	0,8	0,2	41	70	149
Lokalgata område B						
Asfalt	0,5	0,8	0,4	66	112	241
Lokalgata område C och D						
Asfalt	0,6	0,8	0,5	78	132	283
Lokalgata total	1,4	0,8	1,1	185	314	674
Naturmark						
Naturmark/åker	3,9	0,1	0,4	65	111	238
Naturmark total	3,9	0,1	0,4	65	111	238
TOTAL:	14	0,5	7,4	1100	1868	4004

5.2 Magasinsberäkningar

Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats genom att först beräkna specifik magasinsvolym enligt Svenskt Vattens publikation P110 enligt följande:

$$V = 0,06[i(t_r)t_r - Kt_{rinn} + \frac{K^2 t_{rinn}}{i(t_r)}]$$

där:

V = Specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [$l/s, ha$]

t_r = regnets varaktighet [min]

K = avtappning från magasinet [l/s]

t_{rinn} = rinntid [min]

V multipliceras därefter med den totala reducerade arean för att erhålla den dimensionerande fördröjningsvolymen (V_{eff}).

I Tabell 7 är volym vid fördröjning i magasin, som exempelvis öppna diken, makadamdiken, rörmagasin, dagvattenkassetter eller dagvattendammar, beräknad. För den naturmark som planeras att bevaras har inga magasinsberäkningar utförts då de förväntas bibehålla sina nuvarande flöden.

10-årsregn har valts som dimensionerande regn för fördröjningsmagasin, utifrån att det kommer att vara relativt gles bebyggelse i området efter exploatering, med möjlighet att skapa översvämningssytor.

Magasinsvolym är beräknad med klimatfaktor 1,25. Den maximala avtappningen är satt till lika med befintligt flöde per område för att inte belasta vägdiken och markavvattningsföretag mer än vid nuvarande förhållanden vid ett 10-års regn. Om markavvattningsföretagens kapacitet är lägre än befintligt 10-årsregn kan en dagvattendamm för ytterligare fördröjning behövas innan dagvattnet från utredningsområdet släpps på markavvattningsföretagen.

Rinntiden är antagen till 10 minuter efter exploatering för alla områden förutom C som har 18 minuter, se kapitel 5.1.

Om större avtappning från området kan tillåtas kan magasinvolymerna minska. Diken med krossmaterial har en porvolym på ca 30%, vilket medför att magasinsvolymen blir ca tre gånger större än för t.ex. ett öppet dike eller damm.

Vid beräkning av magasinsvolym har hänsyn ej tagits till att viss infiltration kommer att ske, eftersom delar av området har låg genomsläpplighet och infiltrationskapaciteten för områden med medelhög genomsläpplighet är okänd.

Tabell 7. Erforderlig magasinvolym för fördröjning av dagvatten vid 10-årsregn, inklusive klimattfaktor 1,25. Erforderlig magasinvolym avser tomt magasin. Reducerad flödesfaktor har tillämpats.

	Avtappning (befintligt flöde (l/s) vid 10- årsregn x reducerad flödesfaktor 0,67)	A_{red} (ha)	Erforderlig magasinsvolym (m³)
Område A	12	0,8	201
Område B1	18	0,5	100
Område B2	19	0,4	63
Område C	28	2,8	888
Område D	9	0,5	131
Område G1	11	0,6	165
Område G2	5	0,2	61
Lokalgata område A och G	5	0,2	61
Lokalgata område B	25	0,4	50
Lokalgata område C och D	9	0,5	115
Totalt område A och G inklusive lokalgata	33	1,9	488
Totalt område B inklusive lokalgata	61	1,3	214
Totalt område C och D inklusive lokalgata	45	3,8	1135

5.3 Beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll före och efter exploatering

Föroreningshalter och föroreningsmängder i delområdena före och efter exploatering har beräknats i beräkningsverktyget StormTac (version 22.3.2) (2022). Korrigerad årlig nederbörd 628 mm/år har hämtats från SMHI för mätstation Sala (nr.96550) för normalperioden 1991-2020 (SMHI, 2021; SMHI, 2014).

Indata till beräkningen av befintliga förhållanden är markanvändning enligt Tabell 5 och Tabell 6. För den befintliga markanvändningen har schablonen "Jordbruksmark" för område A och G, "Blandat grönområde" för område B, C och D samt "Parkering" och "Tak" för befintlig trafikplats i område B använts.

Eftersom markanvändning efter exploatering inte är bestämd har schabloner i StormTac använts. Schablonerna för "Industri mindre förorenad" och "Centrumområde mindre förorenad" har bedömts ligga närmast markanvändning enligt detaljplan. Beräkningar för alla delområden har gjorts med båda schablonerna. Verkligt utfall kan antas ligga någonstans i intervallet mellan dessa schabloner.

"Industri mindre förorenad" avser område med industriell verksamhet av olika slag, som är glesare och mindre hårdgjord än normalt, inkluderat byggnader och trafikerade ytor.

"Centrumområde mindre förorenad" avser område med tät bebyggelse, handel, parkeringar och dylikt, som är glesare och mindre hårdgjord än normalt.

Vid beräkningar i StormTac har delområden som ligger i anslutning till varandra och som leder till samma utsläppspunkt från delområden slagits samman. Nya gator enligt detaljplanen har räknats in i

delområdena. Delområde A, G och anslutande gata är sammanslagna. Delområde C, D och anslutande gata är sammanslagna. Område B är räknat för sig då befintligt område är exploaterat.

I Tabell 8 redovisas föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före och efter exploatering. I Tabell 9 redovisas föroreningsmängd (kg/år) före och efter exploatering.

Vid beräkning av rening av dagvatten i fördröjande diken har standardvärden enligt StormTac använts.

Beräknad effekt av rening i krossdike respektive svackdike visas i Tabell 10. I Tabell 11 jämförs föroreningshalter efter rening i krossdike respektive svackdike med befintliga föroreningshalter. I Tabell 12 jämförs föroreningsmängder efter rening i krossdike respektive svackdike med befintliga föroreningsmängder.

Tabell 8. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$), före och efter exploatering av planområdet. Halter som efter exploatering är lägre än värden för befintliga förhållanden är grönmarkerade.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Befintliga förhållanden													
Område A, G	160	4000	6,9	12	20	0,1	2,4	1,5	0,0059	74000	180	0,072	0,0072
Område B	100	1600	16	23	78	0,28	7,8	7,7	0,042	79000	430	1,7	0,031
Område C, D	68	930	2,8	7,5	18	0,13	1,1	0,89	0,0066	22000	97	0,048	0,0048
Framtida markanvändning utan rening - schablon Industri mindre förorenad													
Område A, G	270	1600	23	32	190	0,99	8,7	11	0,056	73000	1500	0,74	0,1
Område B	270	1600	23	32	190	0,99	8,7	11	0,056	73000	1500	0,74	0,1
Område C, D	270	1600	23	32	190	0,99	8,7	11	0,056	73000	1500	0,74	0,1
Framtida markanvändning utan rening - schablon Centrumområde mindre förorenad													
Område A, G	230	1600	15	18	100	0,72	4,2	6,7	0,038	70000	910	0,51	0,066
Område B	230	1600	15	18	100	0,72	4,2	6,7	0,038	70000	910	0,51	0,066
Område C, D	230	1600	15	18	100	0,72	4,2	6,7	0,038	70000	910	0,51	0,066

Tabell 9. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningsmängd (kg/år), före och efter exploatering. Halter som efter exploatering är lägre än värden för befintliga förhållanden är grönmarkerade.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Befintliga förhållanden													
Område A, G	1	26	0,045	0,077	0,13	0,00064	0,015	0,0098	0,000038	480	1,2	0,00046	0,000046
Område B	0,53	8,6	0,083	0,12	0,41	0,0015	0,041	0,04	0,00022	420	2,3	0,009	0,00017
Område C, D	0,53	7,3	0,022	0,059	0,14	0,001	0,0084	0,0069	0,000051	170	0,75	0,00038	0,000038
Framtida markanvändning utan rening - schablon Industri mindre förorenad													
Område A, G	3,6	21	0,3	0,43	2,6	0,013	0,12	0,15	0,00075	970	20	0,0098	0,0013
Område B	2,9	17	0,24	0,35	2,1	0,011	0,094	0,12	0,00061	790	17	0,008	0,0011
Område C, D	7	41	0,59	0,84	5	0,026	0,23	0,29	0,0015	1900	40	0,019	0,0026
Framtida markanvändning utan rening - schablon Centrumområde mindre förorenad													
Område A, G	3,1	21	0,2	0,24	1,4	0,0096	0,055	0,089	0,0005	930	12	0,0067	0,00087
Område B	2,5	17	0,17	0,2	1,1	0,0078	0,045	0,072	0,00041	760	9,8	0,0055	0,00071
Område C, D	6	41	0,4	0,48	2,7	0,019	0,11	0,17	0,00099	1800	24	0,013	0,0017

Tabell 10. Beräknad generell reningseffekt (%) hämtad från StormTac för fördröjning i krossdike respektive svackdike för schablon Industri mindre förorenad och Centrumområde mindre förorenad.

Framtida mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH 16	BaP
Schablon Industri mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	61	58	86	77	88	89	73	83	51	81	89	66	66
Område B	42	44	68	60	75	76	55	57	34	61	77	49	49
Område C, D	64	60	88	80	90	90	76	87	54	84	91	69	69
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	63	60	85	72	87	90	68	78	54	84	91	69	69
Område B	50	50	74	62	78	81	57	65	42	70	83	57	57
Område C, D	53	52	76	64	80	83	59	68	45	73	85	60	60
Schablon Industri mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	34	44	69	59	68	71	61	57	20	66	83	62	62
Område B	26	31	65	53	61	69	54	49	14	59	78	55	55
Område C, D	36	47	70	60	69	71	63	59	21	68	84	63	63
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	34	44	67	53	66	69	55	53	20	66	83	62	62
Område B	26	31	63	48	59	68	48	46	14	59	78	55	55
Område C, D	36	47	67	54	67	70	56	55	21	67	84	63	63

Tabell 11. Beräknad generell föroreningshalt (µg/l) hämtad från StormTac, efter rening i krossdike respektive svackdike. Halter som efter rening överskrider värden för befintliga förhållanden är rödmarkerade. Halter som efter rening är lägre än värden för befintliga förhållanden är grönmarkerade och de som ligger kvar på samma nivå är gulmarkerade.

Framtida mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH 16	BaP
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Schablon Industri mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	110	670	3,2	7,3	24	0,11	2,3	1,9	0,027	1400 0	160	0,25	0,034
Område B	160	890	7,2	13	49	0,24	3,9	4,8	0,037	2900 0	350	0,38	0,051
Område C, D	98	630	2,6	6,5	20	0,099	2,1	1,5	0,026	1200 0	130	0,23	0,031
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	86	630	2,3	5,1	13	0,075	1,3	1,5	0,017	1200 0	79	0,16	0,02
Område B	120	780	4	7	22	0,14	1,8	2,4	0,022	2100 0	150	0,22	0,028
Område C, D	110	750	3,7	6,7	20	0,13	1,7	2,2	0,021	1900 0	140	0,2	0,027
Schablon Industri mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	180	890	7	13	62	0,29	3,4	4,8	0,045	2500 0	260	0,28	0,039
Område B	200	1100	7,9	15	76	0,3	4	5,7	0,048	3000 0	340	0,34	0,046
Område C, D	170	840	6,8	13	59	0,29	3,2	4,6	0,045	2400 0	250	0,27	0,037
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	150	890	5,2	8,6	35	0,22	1,9	3,2	0,031	2400 0	160	0,19	0,025
Område B	170	1100	5,7	9,6	42	0,23	2,2	3,6	0,032	2900 0	200	0,23	0,03
Område C, D	150	840	5	8,4	34	0,22	1,8	3	0,03	2300 0	140	0,19	0,024

Tabell 12. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) hämtad från StormTac, efter rening i krossdike respektive svackdike. Mängder som efter rening överskrider eller tangerar värden för befintliga förhållanden är rödmarkerade. Mängder som renas ner till under befintliga mängder är grönmarkerade.

Framtida mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Schablon Industri mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	1,4	8,8	0,042	0,097	0,31	0,0014	0,031	0,025	0,00036	180	2,1	0,0033	0,00045
Område B	1,7	9,6	0,077	0,14	0,53	0,0025	0,042	0,052	0,0004	310	3,7	0,0041	0,00055
Område C, D	2,5	16	0,068	0,17	0,52	0,0026	0,054	0,039	0,00067	300	3,5	0,006	0,00081
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i krossdike													
Område A, G	1,1	8,4	0,03	0,068	0,18	0,001	0,018	0,02	0,00023	150	1,1	0,0021	0,00027
Område B	1,2	8,4	0,043	0,076	0,24	0,0015	0,019	0,025	0,00024	230	1,6	0,0023	0,0003
Område C, D	2,9	20	0,096	0,17	0,53	0,0033	0,045	0,056	0,00055	500	3,6	0,0053	0,00069
Schablon Industri mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	2,3	12	0,093	0,18	0,83	0,0039	0,045	0,064	0,0006	330	3,5	0,0038	0,00051
Område B	2,1	12	0,085	0,16	0,82	0,0033	0,043	0,061	0,00052	320	3,7	0,0036	0,00049
Område C, D	4,5	22	0,18	0,34	1,5	0,0075	0,084	0,12	0,0012	610	6,4	0,0071	0,00096
Schablon Centrumområde mindre förorenad, rening i svackdike													
Område A, G	2	12	0,068	0,11	0,47	0,0029	0,025	0,042	0,0004	320	2,1	0,0026	0,00033
Område B	1,9	12	0,062	0,1	0,45	0,0025	0,023	0,039	0,00035	310	2,2	0,0025	0,00032
Område C, D	3,9	22	0,13	0,22	0,87	0,0057	0,048	0,079	0,00078	600	3,8	0,0049	0,00063

Genom rening kan halterna och mängderna av ett antal av föroreningarna minskas till lägre än befintlig nivå genom rening i svack- eller krossdiken, främst för område B.

6 Förslag översiktlig dagvattenhantering

Rening av förorenat dagvatten och flödesutjämning föreslås ske inom planområdet i enlighet med Sala kommuns dagvattenpolicy. Ett förslag på hur dagvattenhanteringen kan se ut beskrivs i detta avsnitt. I bilaga 1 finns förslag på dagvattenhantering för alla delområden redovisade i en karta för bättre överblick.

6.1 Övergripande principer

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är:

- Byggnader placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
- Dagvattenflöden ska begränsas genom att i första hand undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
- Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

I föreliggande utredning är motiven till fördröjning av dagvatten att inte öka vattenflödet och att inte försämra ekologisk och kemisk status i befintliga vattendrag, samt att skydda framtida och befintlig bebyggelse och infrastruktur.

Ny bebyggelse planeras och höjdsätts för 100-års nivåer utifrån det kommunala planeringsansvaret.

Vid ny- eller ombyggnad är det idag brukligt att dagvatten i största möjliga utsträckning omhändertas lokalt. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innebär att man försöker efterlikna naturens sätt att ta hand om dagvattnet genom avdunstning, fördröjning och infiltration i marken.

Allt dagvatten som har låga eller måttliga föroreningshalter ska infiltreras eller fördröjas där marken inte är genomsläpplig.

6.1.1 Allmän plats

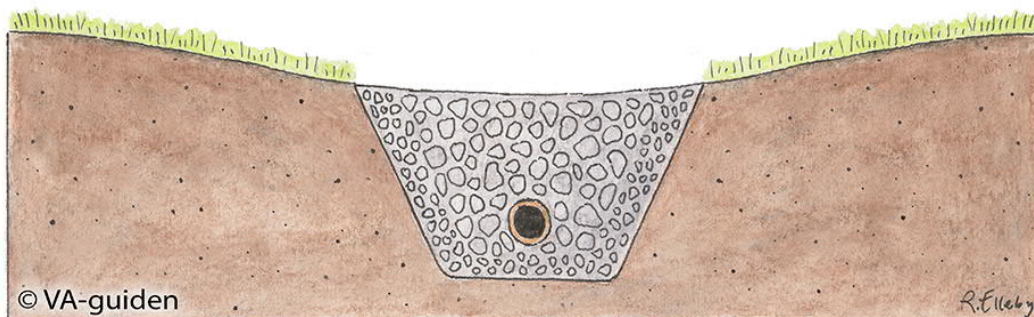
Nya lokalgator föreslås avvattnas mot vägdiken på ena sidan av gatan, inom vägområdet. Eftersom största föroreningshalten kommer att finnas i vattnet från gatan så föreslås att gatan avvattnas till krossdiken, d.v.s. diken helt eller delvis fyllda med krossmaterial, då dessa har högre renande effekt än gräsbeklädda svackdiken. Beroende på höjdsättning av marken kan krossdikena behöva sektioneras för att uppnå tillräckligt magasinvolym.

I de fall träd planeras längs med lokalgatorna förespråkas att dessa anläggs med skelettjord för omhändertagande av vägdagvatten.

Den naturmark som föreslås sparas runt område C och D samt mot väg 56/70 och 800 förväntas inte ge några ökade flöden mot befintlig naturmark.

Krossdiken

Krossdiken är diken fyllda med kross för att avleda, fördröja och till viss del rena dagvatten (vaguiden.se, 2022). Botten på ett krossdike kan vara både öppen och tät beroende på de lokala förutsättningarna för infiltration. Lutningen i ett krossdike i längdled bör vara på, max en procent. Möjlig magasineringsvolym beror på provolymer för makadamen, detta ligger oftast på runt 30%. En sektion på ett möjligt utförande av krossdike visas i Figur 21.



Figur 21. Sektion på ett krossdike med dränering (vaguiden.se, 2022).

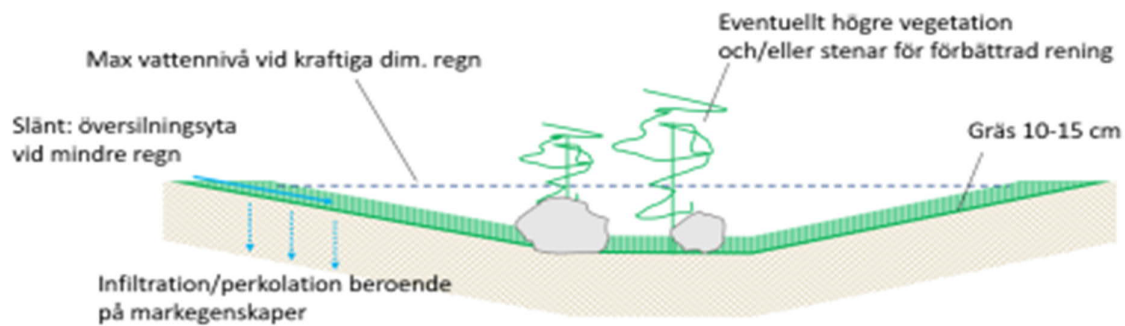
6.1.2 Kvartersmark

Den avrinning som genereras inom varje fastighet efter exploatering fördröjs inom respektive fastighet med s.k. lokalt omhändertagande (LOD). Största tillåtna utflöde per fastighet föreslås begränsas till att vara lika med befintligt 10-årsflöde, för att inte belasta utloppen och markavvattningsföretagen med ett högre flöde än vad de tar emot idag. Där så är möjligt förläggs LOD-lösningarna i områden med morän för att dra fördel av markens infiltrationsförmåga.

LOD-lösningar kan anläggas på många olika sätt. Nedan följer ett urval av LOD-lösningar som skulle kunna lämpa sig för planområdets förutsättningar och den planerade markanvändningen.

Svackdiken

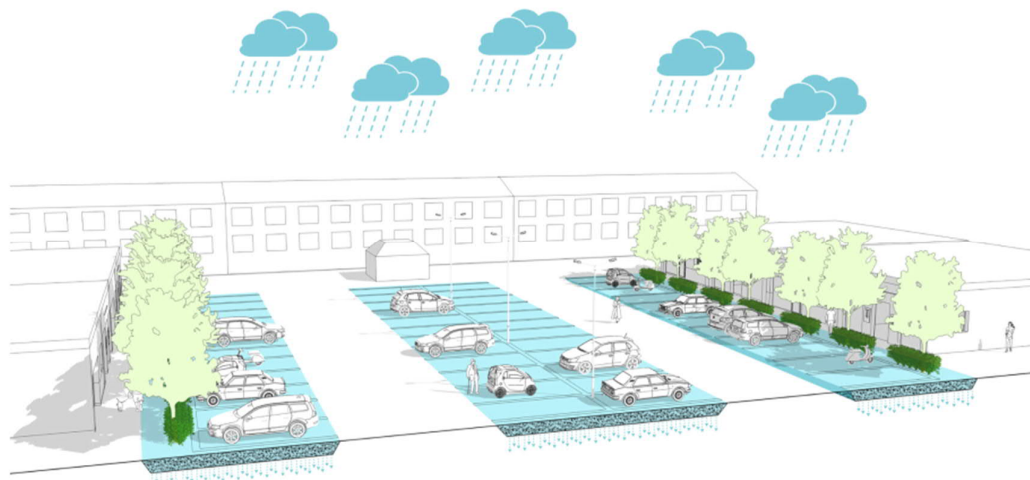
Svackdiken är grunda, breda kanaler/diken med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation, se exempel i Figur 22. Den flacka släntlutningen ger normalt ett bredare tvärsnitt med lägre hastigheter i svackdiken än i traditionella diken, varmed svackdiken har en större potential till att ha högre reningseffekt. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden. Eftersom svackdiken har en stor bottenarea och transporterar dagvattnet trögt är det troligt att en viss del av dagvattnet inom planområdet skulle kunna infiltrera i de delar som bedöms ha medelhög genomsläpplighet.



Figur 22. Exempel på svackdike. Nedre bilden t.v. svackdike vid parkering. Nedre bilden t.h. svackdike vid väg.

Öppet förstärkningslager

För att utnyttja markarealerna ytterligare kan rening och fördröjning av dagvatten ske i relativt enkla konstruktioner av öppet förstärkningslager. Exempel på hur detta kan gå till finns väl beskrivet i dokumentet "Levande Gaturum – handbok i blågröngråa system" (Edge, 2019). Fördröjningsvolymer kan exempelvis skapas under parkeringsplatser och i planerade planteringar, se Figur 23.

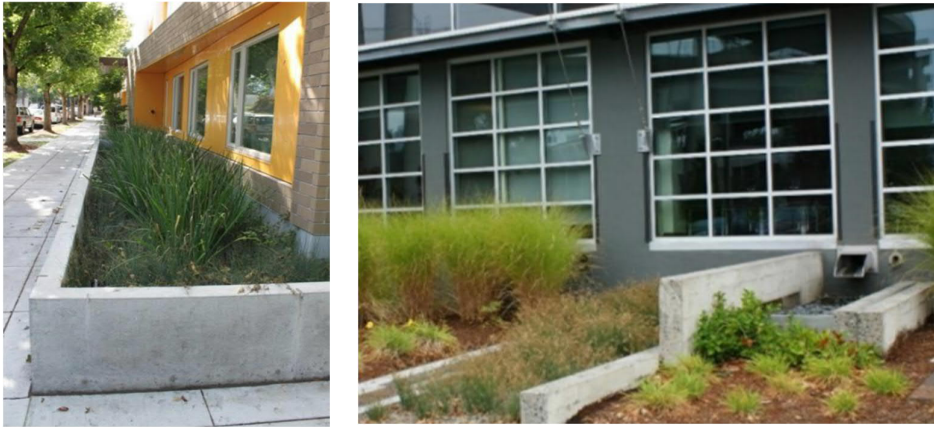


Figur 23. Exempel på LOD-lösning i för parkeringsyta. Principen går ut på att dagvatten kan fördröjas i bärlager som på ett eller annat sätt underlagrar yta (översta bilden samt nedre högra). Nedre bilden t.v. är ett exempel på ett vegetationsklätt stråk.

Rening av dagvattnet sker främst genom sedimentation men mindre partiklar kan även fångas upp om dagvattnet tillåts filtrera genom ett substrat. I de delar av planområdet som bedöms ha medelhög genomsläpplighet skulle en viss del av dagvattnet eventuellt kunna infiltrera vidare ner till grundvattnet.

Växtbäddar och skelettjordar

Ett enkelt sätt att skapa synergieffekter inom planområdet är att leda dagvatten till grön- eller planteringsytor. För fördröjning av takdagvatten kan exempelvis växtbäddar anläggas invid husfasad, se Figur 24. För fördröjning av dagvatten från lokalgator eller parkeringar kan fördröjning ske i skelettjordar, se Figur 25. Placeras växtbäddar invid byggnader som i Figur 25 behöver de vara täta och bidrar därmed inte till grundvattenbildning genom infiltration.



Figur 24. Exempel på fördröjning av takdagvatten i växtbäddar.



Figur 25. Exempel på trädplantering i skelettjord för omhändertagande av vägdagvatten. Trädplanterings mitt har även en funktion av svackdike vid höga flöden.

Dammar

Vid behov att skapa ytterligare fördröjnings- och reningsvolym kan dammar anläggas innan vidare avledning mot vägdiken längs lokalgator eller ut i naturmark. Dammarna bör utformas så att nederbörd som överskrider magasinens kapacitet kan bräddas mot omgivande grönyta, naturmark eller lokalgata utan att skada sker på byggnader och att samhällsviktiga trafikleder översvämmas.

För att säkerställa dammarnas funktion och upprätthålla dess syfte är det viktigt att etablera en långsiktig drift- och skötselplan.

6.2 Förslag på dagvattenhantering

De lösningar som används i området måste fungera med de geologiska förutsättningarna på platsen. I de delar som av SGU bedöms ha låg genomsläpplighet är infiltration troligen inte en möjlig hantering för den ökade mängden dagvatten som uppkommer i och med en exploatering och ökad andel hårdgjord yta i området. För att utnyttja markens infiltration bör dagvattenåtgärder där så är möjligt förläggas i områden med morän.

6.2.1 Förslag område A och G

Fördröjningsbehovet för område A, G samt lokalgata är som minst 488 m³ enligt beräkningarna i kapitel 5.2, fördröjningsvolymerna presenteras i Tabell 13.

Tabell 13. Magasinsberäkningar för fördröjning av 10-årsregn enligt P110 samt motsvarande mängd i mm som de förväntas fördröja.

	P110 magasinvolym [m ³]	mm
Område A	201	18
Område G1	165	18
Område G2	61	17
Lokalgata A och G	61	20
Totalt område A och G inklusive lokalgata	488	18

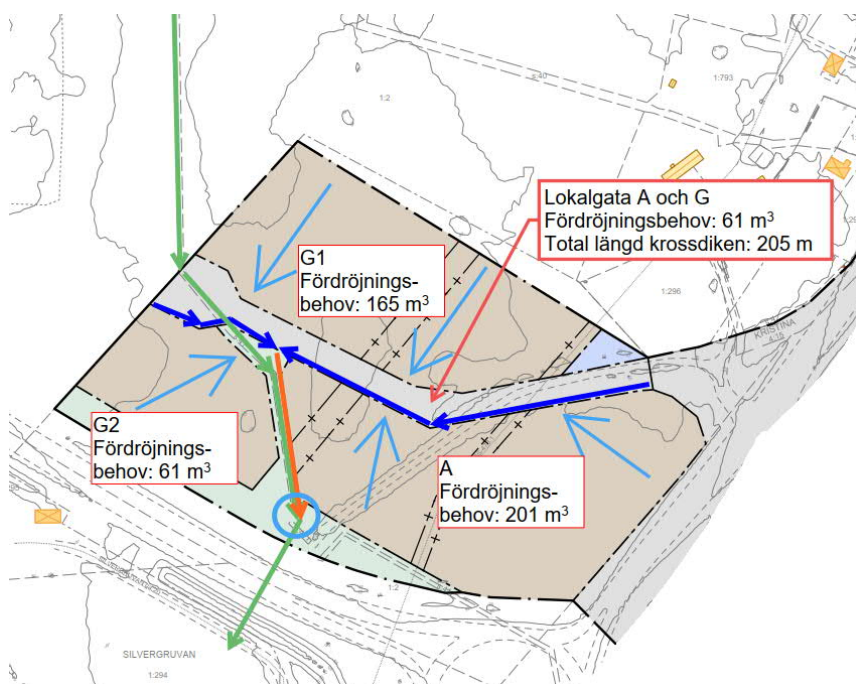
Volymerna är baserade på att avtappningen ut från området är lika med befintligt 10-årsflöde, det är beräknad utifrån att områdena idag består av jordbruksmark och därmed har en låg avrinning. I Figur 26 illustreras ett lösningsförslag för område A, G1 och G2.

På kvartersmark förslås olika sorters LOD lösningar, exempelvis de beskrivna i 6.1.2, för att uppnå fördröjningsvolymerna på 201 m³ för område A, 165 m³ för område G1 och 61 m³ för område G2. Ett alternativ för LOD är svackdiken inom kvartersmarken som sedan avleds mot krossdiken längs lokalgatan. Dessa svackdiken behöva ha en total längd på 545 meter för alla tre delområdena gemensamt vilket skulle ge ett tillräckligt stort fördröjningsmagasin om dikena har en tvärsnittsarean på 1 m². Den tvärsnittsarenan kan tex uppnås genom att svackdikena är 0,5 meter djupa med en bottenbredd på 0,5 meter och en släntlutning på 1:3, vilket ger en total bredd på 3,5 meter. Beroende på höjdsättning av marken kan svackdikena behöva sektioneras för att uppnå tillräckligt magasinvolym. För att ytterligare buffra tillkommande flöden finns möjlighet att anlägga fördröjningsåtgärder i den naturremsa som planeras längs med den norra sidan av väg 70.

Framtida fastigheter bör om möjligt lutas mot lokalgatan och en tydlig anslutningspunkt bör tillgodoses för dagvattnet från fastighet till krossdike. Trummor behöver anläggas under lokalgatan för anslutning av dagvattnet från fastigheterna som ligger på den sida av lokalgatan där det inte planeras ett krossdike.

Dagvattnet från lokalgatan inom område A och G föreslås samlas upp i ett krossdike, illustrerande i Figur 26 med blå pilar. För att uppnå tillräckligt fördröjningsvolym föreslås krossdikena ha en tvärsnittsarean på 1 m² vilket kan uppnås med en bredd på 2 meter och ett djup på 1 meter. För lokalgatan inom område A och G krävs ett ca 205 meter långt dike för att uppnå en fördröjningsvolym på 61 m³ vilket är kravet enligt P110. Beroende på höjdsättning av marken kan krossdikena behöva sektioneras för att uppnå tillräckligt magasinvolym samt att infarter inte får påverka så att volymen minskar i diket.

Via ett svackdike genom naturmarken ansluts sedan dagvattnet från hela område A och G till Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag i anslutningspunkten illustrerade med ljusblå cirkel i Figur 26.



Figur 26. Förslag dagvattenlösningar för område A och G. Svackdike illustrerad med orange pil, krossdike inom vägområde med blå pil, markavvattningsföretaget i täckdike med grön pil, anslutningspunkt mot markavvattningsföretag med ljusblå ring och önskvärd flödesriktning med ljusblå pil.

Vid kraftiga regn riskerar området att översvämmas, se Figur 7. Byggnader bör därmed höjdsättas så att färdigt golv ligger högre än +59, se kapitel 3.5.2.

6.2.2 Förslag område B

Område B innehåller redan idag bebyggda och hårdgjorda ytor. Om dessa ökas till 30% bebyggda respektive 50% hårdgjorda ytor av kvartersmarken behövs enligt beräkningar i kapitel 5.2 en magasinvolym om minst 270 m³, se Tabell 14. Volymerna är baserade på att avtappningen är lika stor som befintligt 10-årsflöde från delområdena.

Tabell 14. Magasinsberäkningar för fördröjning av 10-årsregn enligt P110 samt motsvarande mängd i mm som de förväntas fördröja.

	P110 magasinvolym [m ³]	mm
Område B1	100	13
Område B2	63	11
Lokalgata B	50	10
Totalt område B inklusive lokalgata	214	12

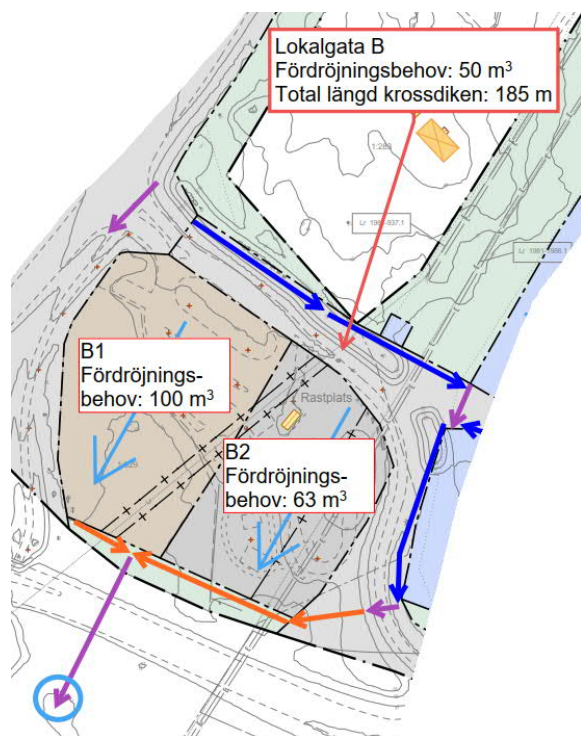
I Figur 27 illustreras ett lösningsförslag för område B1 och B2.

På kvartersmark förslås olika sorters LOD lösningar, exempelvis de beskrivna i 6.1.2, för att uppnå fördröjningsvolymerna på 100 m³ för område B1 och 63 m³ för område B2. Ett alternativ för LOD är svackdiken inom kvartersmarken. Dessa svackdiken behöva ha en total längd på 280 meter för båda delområdena gemensamt vilket skulle ge ett tillräckligt stort fördröjningsmagasin om dikena har en tvärsnittsarean på 1 m². Den tvärsnittsarean kan tex uppnås genom att svackdikena är 0,5 meter djupa med en bottenbredd på 0,5 meter och en släntlutning på 1:3, vilket ger en total bredd på 3,5

meter. Beroende på höjdsättning av marken kan svackdikena behöva sektioneras för att uppnå tilltänkt magasinvolym. För att ytterligare buffra tillkommande flöden finns möjlighet att anlägga fördröjningsåtgärder i den naturremsa som planeras längs med den norra sidan av väg 70/56.

Anslutning för vidare avledning från trafikplatsen i område B sker idag via befintlig vägtrumma tillhörande Trafikverket. Trumman ansluter i sin tur till Öster Tullsta markavvattningsföretag. För att inte belasta Trafikverkets trumma föreslås en ny trumma som leder dagvattnet från område B till brunnen på åkern där det kan ansluta till Öster Tullsta markavvattningsföretag. Detta förväntas ge ett lägre flöde i Trafikverkets trumma.

Dagvattnet från lokalgatan inom område B föreslås samlas upp i ett krossdike, illustrerande i Figur 26 med blå pilar. För att uppnå tillräcklig fördröjningsvolym föreslås krossdikena ha en tvärsnittsarea på 1 m² vilket kan uppnås med en bredd på 2 meter och ett djup på 1 meter. För lokalgatan inom område B krävs ett ca 185 meter långt dike för att uppnå en fördröjningsvolym på 50 m³ vilket är kravet enligt P110. Beroende på höjdsättning av marken kan krossdikena behöva sektioneras för att uppnå tilltänkt magasinvolym samt att infarter inte får påverka så att volymen minskar i diket. Nya trummor behöver anläggas under ny lokalgata in till område C och D samt under befintlig infartsväg till trafikplatsen från väg 56/70. Även under infarten till trafikplatsen från Västeråsleden föreslås en trumma för att säkerställa att dagvattnet från Västeråsleden inte leds in längs lokalgatan.



Figur 27. Förslag dagvattenlösningar för område B. Svackdike illustrerad med orange pil, krossdike inom vägområde med blå pil, trumma med lila pil, anslutningspunkt mot markavvattningsföretag med ljusblå ring och önskvärd flödesriktning med ljusblå pil.

6.2.3 Förslag område C och D

Fördröjningsbehovet för område C och D samt lokalgata är som minst 1135 m³ enligt beräkningarna i kapitel 5.2, fördröjningsvolymerna presenteras i Tabell 15.

Tabell 15. Magasinsberäkningar för fördröjning av 10-årsregn enligt P110 samt motsvarande mängd i mm som de förväntas fördröja.

	P110 magasinvolym [m ³]	mm
Område C	888	22
Område D	131	18
Lokalgata C och D	115	20
Totalt område C och D inklusive lokalgata	1135	21

Volymerna är baserade på att avtappningen till befintliga diken är lika med befintligt 10-årsflöde, som är beräknad utifrån att områdena idag består av skogsmark och därmed har en låg avrinning. Om områdena kommer att exploateras i en lägre grad än vad detaljplanen reglerar så kan mindre fördröjningsvolym räcka. I Figur 28 illustreras ett lösningsförslag för område C och D.

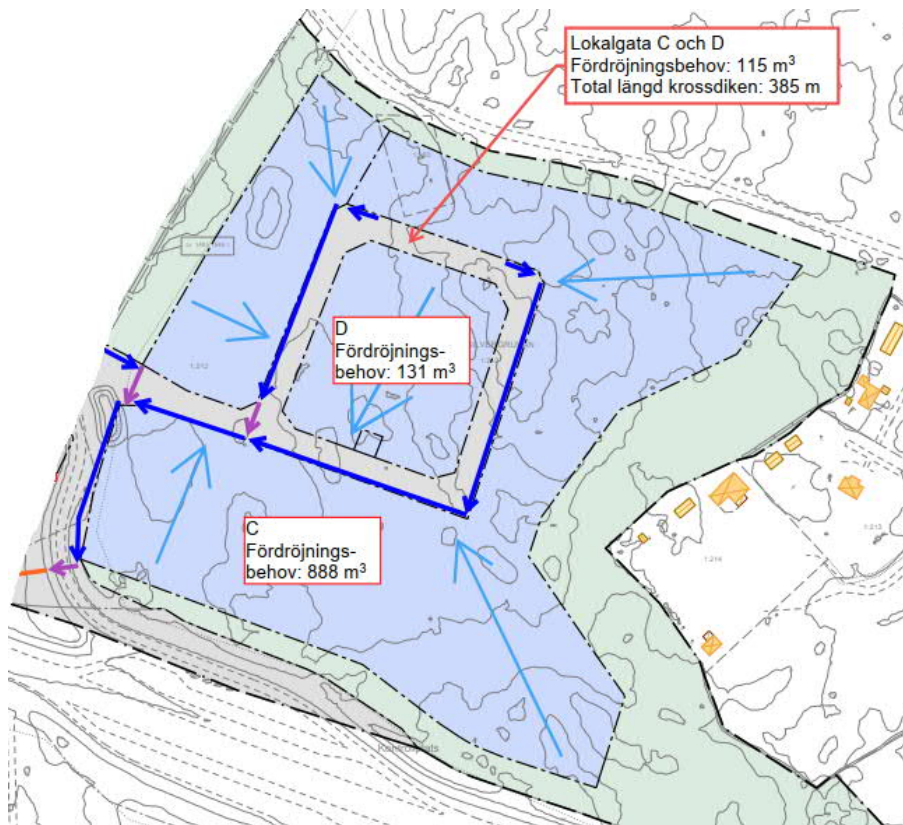
På kvartersmark förslås olika sorters LOD lösningar, exempelvis de beskrivna i 6.1.2, för att uppnå fördröjningsvolym på 888 m³ för område C och 131 m³ för område D. Ett alternativ för LOD är svackdiken inom kvartersmarken som sedan avleds mot krossdiken längs lokalgatan. Dessa svackdiken behöva ha en total längd på 1285 meter för båda delområdena gemensamt vilket skulle ge ett tillräckligt stort fördröjningsmagasin om dikena har en tvärsnittsarean på 1 m². Den tvärsnittsarean kan tex uppnås genom att svackdikena är 0,5 meter djupa med en bottenbredd på 0,5 meter och en släntlutning på 1:3, vilket ger en total bredd på 3,5 meter. Beroende på höjdsättning av marken kan svackdikena behöva sektioneras för att uppnå tillräckligt magasinvolym.

Om möjligt kan LOD lösningar förläggas i de områden med morän för att möjliggöra för infiltration och därmed minska behovet av fördröjning, men moränen förväntas inte kunna infiltrera all volym så behovet av fördröjning kvarstår även med infiltration. I gränser mot befintlig naturmark kan svackdiken anläggas för att begränsa tillrinningen av dagvatten från naturmarken.

Framtida fastigheter bör om möjligt lutas mot lokalgatan och en tydlig anslutningspunkt bör tillgodose för dagvattnet från fastighet till krossdike. Trummor behöver anläggas under lokalgatan för anslutning av dagvattnet från fastigheterna som ligger på den sida av lokalgatan där det inte planeras ett krossdike. En genomtänkt höjdsättning krävs för att hantera de instängda område som skulle kunna uppstå vid skyfall i utkanten av delområde C.

Krossdiket för lokalgatan inom område C och D föreslås avvattnas till krossdike längs med lokalgata B och vidare till trumma under lokalgatan för anslutning till svackdiken i område B.

Dagvattnet från lokalgatan inom område C och D föreslås fördröjas med hjälp av krossdiken. För att uppnå tillräckligt fördröjningsvolym föreslås krossdikena ha en tvärsnittsarea på 1 m² vilket kan uppnås med en bredd på 2 meter och ett djup på 1 meter. För lokalgatan tillhörande område C och D krävs minst 385 meter krossdike för att uppnå en fördröjningsvolym på 115 m³ vilket är kravet enligt P110. Beroende på höjdsättning av marken kan krossdikena behöva sektioneras för att uppnå tillräckligt magasinvolym samt att infarter inte får påverka så att volymen minskar i diket.



Figur 28. Förslag dagvattenlösningar för område C och D. Svackdike illustrerad med orange pil, krossdike inom vägområde med blå pil, trumma med lila pil och önskvärd flödesriktning med ljusblå pil.

6.3 Dagvatten vid extremregn (100-årsregn)

Dagvattenhanteringen inom den nya bebyggelsen ska inte innebära försämring av dagvattensituationen för befintlig bebyggelse belägen nedanför utredningsområdet. Dagvatten ska vid extremregn kunna avledas från området utan att skada på bebyggelse inom eller utanför området sker.

Vid projektering bör området höjdsättas så att det inte skapas instängda områden som medför översvämningsrisk. Dagvatten vid extrema nederbördstillfällen ska kunna rinna av på markytan utan att orsaka skada. Höjdsättningen av kvarterensmarken bör göras så att vatten rinner ut mot lokalgator eller ut i naturmark. Dessa vattenvägar ska ses som sekundära avledningsvägar då det primära dagvattensystemet med fördröjande diken är överlastat.

Befintliga diken och trummor som kommer att vara kvar efter exploatering och som idag är igenvuxna och grunda bör rensas och breddas för att skapa ytterligare fördröjande åtgärder. Om ovan nämnda principer följs bedöms översvämningsrisken inom utredningsområdet vara liten.

6.4 Oljeavskiljande funktioner

Beroende på vilka verksamheter det blir i området kan det krävas oljeavskiljare, t ex vid drivmedelsförsäljning. Oljeavskiljare placeras då för rening av det förorenade dagvattnet medan t ex takdagvatten leds direkt till LOD-anläggning.

För ytor som inte kräver särskild oljeavskiljare, t ex parkeringsplatser, kommer krossdikena samt föreslagna LOD-lösningar i kapitel 6.1.2 att i sig fungera som fullständig oljeavskiljande funktion.

7 Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering

Nedan sammanfattas åverkan inom och utanför planområdet avseende dagvatten.

7.1 Ökade vattenflöden

Bebyggelse och hårdgöring av området ger ett stort ökat flöde. Pga ökad hårdgöring och klimatfaktorn kommer dock större regnvolymer att avledas från utredningsområdet än i dagsläget vid regn mindre än ett 10-årsregn. Dagvattenhanteringen är utformad som trög avledning genom olika former av LOD samt krossdikenas fördröjande funktion, varför flödes hastigheten för ett regn mindre än ett 10-årsregn blir reducerad.

I beräkningarna för denna utredning har fördelningen mellan byggnadsarea, hårdgjord yta och grönytor antagits varit 30/50/20% för område A, B och G samt 40/40/20% för område C och D. Om större andel hårdgjord yta anläggs kommer flödet att ökas och behovet av fördröjande åtgärder öka.

En större andel hårdgjord yta kommer också att generera högre föroreningshalter i dagvattnet vid beräkningar i StormTac.

7.2 Översvämningar vid skyfall

Översvämningensrisken hanteras genom höjdsättning inom planområdet. Det är viktigt att höjdsätta så att inga instängda områden skapas inom planområdet, så att dagvattnet transporteras vidare till recipienten utan att skada bebyggelsen. I samband med framtida detaljprojektering behöver det säkerställas att det finns ytor som tillåts ta emot bräddning av diken vid skyfall.

7.3 Påverkan på yt- och grundvatten

Den planerade exploateringen beräknas leda till att halter och mängder i dagvattnet ökar i jämförelse med nuläget före rening för område C och D. För område B med befintlig trafikplats och för område A och G som idag utgörs av jordbruksmark kan vissa halter och mängder minska, men det beror på val av reningsmetod.

I de föreslagna principförslagen för dagvattenhantering renas dagvatten i diken innan det leds via markavvattningsföretag och vattendrag klassat som övrigt vatten till recipienten Västerängsbäcken.

7.3.1 Ytvattenrecipient Västerängsbäcken

Att exploatera skogsmark och jordbruksmark till industrimark och/eller centrumbebyggelse, även till lågt förorenande områden, innebär oundvikligen förändringar i föroreningsinnehåll i dagvattnet. Det är i stort sett omöjligt att rena så mycket att halter och mängder motsvarande befintliga förhållanden nås.

Det går inte att redovisa helt tillförlitliga siffror på hur det kommer att bli efter exploatering. Dels för att det inte är fastslaget vad som kommer att byggas på kvartersmarken, dels för att beräkningsverktygen bygger på grova modeller med osäkerheter på ca 30-40 %.

Nedan har föroreningsmängder efter rening jämförts med befintliga mängder. Utifrån detta dras slutsatser om exploaterings påverkan på recipienten avseende ekologisk och kemisk status enligt MKN.

Ekologisk status

För ekologisk status är näringsämnen fosfor och kväve utslagsgivande.

För område A och G kommer mängden kväve efter exploatering att vara lägre oavsett om rening sker eller ej, eftersom områdena omvandlas från jordbruksmark till bebyggelse. För område A och G kommer mängden fosfor att kunna renas ner till under befintliga nivåer om rening sker i svack- eller krossdiken.

För område B kommer mängden fosfor och kväve öka vid exploatering förutom för mängden kväve beräknad med schablon Centrumområde med rening i krossdike vilket minskar mängden kväve.

Avseende näringsämnen kommer mängderna av fosfor och kväve efter rening att vara högre än vid befintliga förhållanden för område C och D då dessa områden exploateras från skogsmark till bebyggd mark.

Sammanlagt för hela planområdet kommer mängden fosfor att öka jämfört med befintliga förhållanden men mängden kväve kan minska beroende på val av reningsmetod. Den ökade föroreningsmängderna behöver sättas i relation till hela delavrinningsområdet för att avgöra påverkan på recipienten.

Enligt SMHI:s vattenwebb utgörs Västerängsbäckens delavrinningsområde om ca 34 km² av ca 44% skogsmark, 45% jordbruksmark, 3% tätort och 0,05% hårdgjorda ytor (SMHI, u.d.). Jordbruksmark och enskilda avlopp pekats ut de största påverkanskällorna till klassningen måttlig ekologisk status enligt MKN för Västerängsbäcken (VISS, 2022).

Om det finns planer på fler exploateringar inom delavrinningsområdet behöver dessa vägas in i bedömningen av den totala påverkan på ekologisk status enligt MKN.

Kemisk status

För kemisk status är de prioriterade ämnena bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar utslagsgivande, dessa gränsvärden överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster pga atmosfärisk deposition.

Tungmetaller, olja, PAH och BaP kommer troligtvis att koncentreras till ytvatten från gatan, varför krossdiken föreslås anläggas längs gata för att nå bästa renande effekt. Eftersom de flesta föroreningarna är partikelbundna så är en anläggning som avskiljer partiklar, såsom krossdiken, att föredra.

Om en större andel av kvartersmarken hårdgörs, jämfört med vad beräkningarna i utredningen baseras på, så kommer halterna av föroreningar att öka vid beräkningar i StormTac.

Bedömning påverkan på status enligt MKN

Ekologisk status enligt MKN för Västerängsbäcken är klassad som *måttlig* och kemisk status som *ej god*. Exploateringen får inte medverka till att statusklassningen försämrats.

För att bedöma om den totala ökningen av utsläpp av näringsämnen, särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen kommer att påverka statusklassning enligt MKN behöver utredningsområdet sättas i relation till hela delavrinningsområdet. Enligt SMHI:s vattenwebb är årsmedelflödet till Västerängsbäcken 0,27 m³/s för åren 2010-2021 (SMHI, u.d.). Årsmedelflödet från utredningsområdet efter exploatering är vid en sammanslagning av flöden genererade per delområde i StormTac 0,001 m³/s. Utredningsområdet bidrar därmed med 0,6 % av flödet till Västerängsbäcken. De ökade halter av förorenande ämnen som genereras vid en exploatering av utredningsområdet kommer att vara en så liten del av helheten att de inte bedöms påverka statusklassning enligt MKN.

Den största delen av avrinningen från utredningsområdet kommer också att ha en lång färdväg via vattendrag klassat som övrigt vatten, innan den når Västerängsbäcken. En viss retention av föroreningar kommer att ske längs vägen.

8 Behov av vidare utredning

Denna utredning sammanställer de förutsättningar för dagvattenhantering vid exploatering av området kring Evelund som är kända. Vid projektering av ny bebyggelse behöver ytterligare utredningar och förarbeten göras.

Vidare utredningar:

- Ändringar i planerad markanvändning kan innebära att nya flödesberäkningar och åtgärdsförslag kan behöva tas fram.
- Vid projektering av ny bebyggelse och diken bör en analys göras för att bedöma vilka diken som kan förläggas på mark med medelhög genomsläpplighet/morän.
- Vid projektering rekommenderas att erforderlig magasinsvolym räknas om, för att verifiera att dikesvolym blir tillräcklig.
- Säkerhetsställa skick och att tillgänglig kapacitet på befintlig ledningar för markavvattningsföretaget Öster Tullsta är på den nivå som antagits i denna utredning. Om kapaciteten är lägre kan en dagvattendamm för ytterligare fördröjning behövas innan dagvattnet från utredningsområdet släpps på markavvattningsföretaget Östra Tullsta.
- För Kilvägen-Evelunds markavvattningsföretag 1943 behöver säkerhetsställas att vändplats inom utredningsområde G kan byggas utan att påverka markavvattningsföretaget.

9 Referenser

Följande material har använts som underlag till föreliggande utredning.

- Edge. (2019). *Levande stadsrum - en handbok i Blågröngrå system*. Hämtat från <https://edges.se/nyheter/levande-gaturum-en-handbok-i-blagrongra-system/>
- EQC Group. (2014). *PM Geoteknik*.
- Lantmäteriet. (u.d.). *minkarta*. Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen Västmanlands län. (u.d.). *WebbGIS Västmanland*. Hämtat från Extern karttjänst för Länsstyrelsen i Västmanlands län: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=7807aadc2ab547798a2918cf2433c0f3>
- Naturvårdsverket. (2022). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Sala kommun. (2020). *Policy för dagvattenhantering*.
- SCALGO Live. (2022). Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=2&ll=15.656684%2C60.606989&lrs=sweden%2Fsweden%3Aortho%3A3006%3A20210908%3Ase125%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Awid-157931%3Adynfm%3Adynfm-edges%3Boption%3DfmIdentifier%3Dglass%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Awid-157
- SGU. (2022a). *Genomsläpplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>
- SGU. (2022b). *Jordarter 1:25000-1:100000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=746320.6266885488,7088443.8647175,755280.6446085847,7092692.873215517>
- SGU. (2022c). *Jorddjup*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=-1345489.870727742,5975223.180556361,2525237.870727742,7794666.819443639>
- SMHI. (2014). *Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990*.
- SMHI. (2021). *Dataserier med normalvärden för månadsnederbörd för perioden 1991-2020*.
- SMHI. (u.d.). *Modelldata per område*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- StormTac. (2022). *StormTac - Stormwater solutions*, Version: 21.4.2. Hämtat från <http://app.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110: Avledning av dag- drän och spillvatten*.
- vaguiden.se. (2022). <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/makadamdike/>. Hämtat den 9 november 2022
- VISS. (2022). *Vattenkartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- Vägverket. (2005-09-23). *Ledningsplan VA-ledningar*.
- WSP. (2022). *Plankarta Detaljplan Evelund*.
- WSP. (2022-05-13a). *Detaljplan utredning; markteknisk undersökningsrapport (MUR)*.
- WSP. (2022-05-13b). *Geoteknik PM; DP Evelund, Sala*.

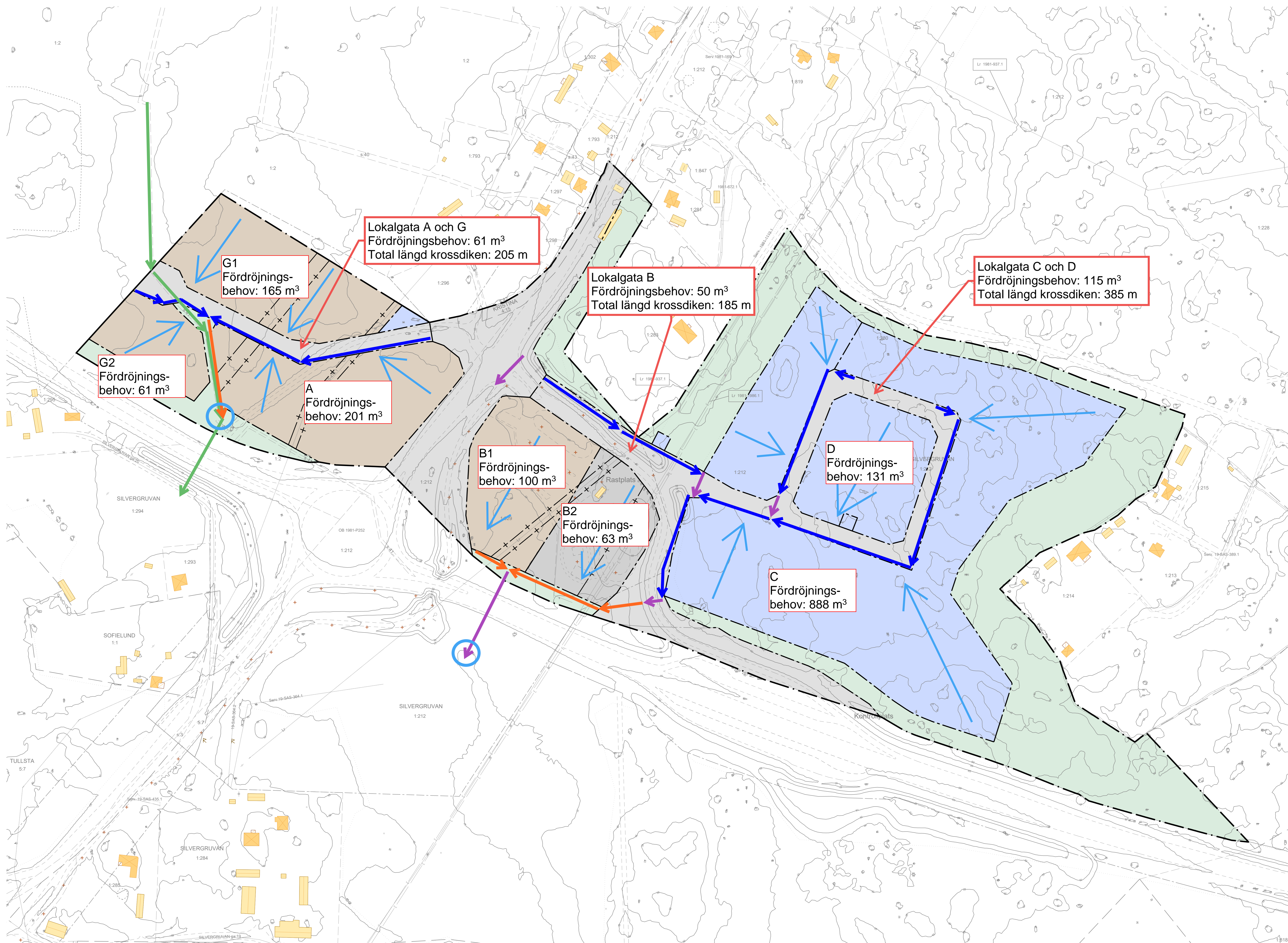
WSP. (2022-05-31). *Hydrogeologisk beskrivning; Trafikplats Evelund, Sala.*

9.1 Underlag erhållet från beställare

- Grundkarta Evelund, Sala kommun, erhållen 2020-03-24

10 Bilagor

Bilaga 1. Förslag på dagvattenhantering för alla delområden redovisade i en karta för bättre överblick.



- Svackdike
- Krossdike inom vägområde
- Trumma
- Markavvattningsföretag i täckdike

- Anslutningspunkt mot markavvattningsföretag
- Önskvärd flödesriktning

Teckenförklaring

	Bebyggelse över nedanstående se beteckningsstandard HM-Ka bilaga D
	Traktgräns, fastighetsgräns
	Rättighet i gemensamhetsanläggning (servitut och ledningsrätt)
	Huvudbyggnad resp. uthus kartlagt efter fasadlinjen
	Huvudbyggnad resp. uthus kartlagt efter takkonturen
	Staket, häck, skärmtak
	Lyns- eller elstolpe, transformator
	Traktnamn, kvartersnamn
	Fastighetsindelning
	Adress, gatunamn
	Sanfärd mark
	Höjdsräta
	Avvägd höjd, väntemål, rullnattsrytt
	Barr/blandskog, kärnmark, slätt

Koordinatsystem: Sverref 99 16 30
 Höjdsystem: RM2000

Skala 1:1000 (A0)

Grundkartans aktualitet:
 Fastighetsindelning 2020-02-12
 Markdatabas 2018 års ortofoto, kartan ej inventerad i fall
 Handläggare: Elisabet Larsson, Karl/real

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB
Bergmästaregatan 2
791 30 Falun
Besök: Bergmästaregatan 2

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

