
RAPPORT

MÖLNDALS STAD

Dagvattenutredning Tingshuset 13

UPPDRAGSNUMMER 12601198

INFÖR DETALJPLAN TINGSHUSET 13, MÖLNDAL



RAPPORT

2018-05-09, REV 2019-05-14

SWECO
VATTENSYSTEM GÖTEBORG

ANNA DAHLSTRÖM
CHARLOTTA BERGLUND LEISSNER
HELENA SVENSSON
MATS SONESSON

GODECKE BLECKEN
KVALITETSGRANSKARE

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

Sammanfattning och rekommendationer för fortsatt planarbete

Sweco utreder på uppdrag av GoCo Gothenburg dagvattenhantering för detaljplanen Tingshuset 13 i Mölndal. Dagvattenutredningen har tagits fram som underlag för detaljplanen och omfattar i huvudsak fastigheten Tingshuset 13, samt den del av Kärragatan som gränsar till fastigheten.

Inom området, som idag utgörs av en lagerlokal med lastgård samt grus- och gräsytor, planeras ett kvarter med ett centralt alléstråk mellan två öppna torgytor. Detaljplanen kommer möjliggöra för kontor, centrumändamål, hotell, vård (vårdcentral) och bostäder.

Anslutning till befintligt dagvattenledningsnät föreslås ske till 1 000 BTG-ledning i Kråketorpsgatan, som leds till recipient och vattenförekomst Kålleredsbäcken. Kärragatan föreslås fortsatt avvattnas till 300 BTG-ledning i gatan, med avledning norrut till recipient Balltorpsbäcken (närmsta vattenförekomst Mölndalsån).

Detaljplanen innebär att andelen hårdgjorda ytor inom området ökar, vilket innebär en ökad avrinning för dagvatten. Exploateringen bidrar även till ökad föroreningsbelastning. Dagvatten ska fördröjas och renas inom planen enligt Mölndals Stads krav 20 mm/hårdgjord yta. Erforderlig fördröjnings- och reningsvolym beräknas till 730 m³ för kvartersmark och 230 m³ för allmän platsmark.

I framtiden dagvattenutredningen har två olika alternativ studerats. Ett principförslag med förutsättningen att allt dagvatten ska omhändertas under mark. Denna lösning innebär inget ytbehov i plan och studerades som ett "worst-case"-scenario. Ett alternativt förslag, vilken förordas som lösning för området, bygger på att dagvatten i största möjliga mån hanteras i öppna lösningar och skelettjord.

Dagvattenutredningen föreslår att dagvattenhantering från kvartersmark sker i öppna lösningar (t.ex. biofilter och/eller svackdike) och/eller skelettjordar. Skelettjordar är delvis öppna (trädens planteringsytor), men mestadels av ytbehovet är under mark och kan placeras under gångbanor och entréer.

Förutsatt att allt dagvatten från kvartersmark hanteras i skelettjordar (porositet 10 %) har ytbehovet beräknats till ca 5 420 m². Vid kombination av lösningarna skelettjord och biofilter kan ytbehovet minskas. Erforderlig yta bedöms kunna inrymmas inom Alice allé och gränder/kvartersgator som baserat på illustrationen har yta på ca 8000 m². Det är viktigt att ytor för dagvattenhantering reserveras i detaljplan.

Utrymme bör reserveras för en ca 2,5 m bred zon längs med parkeringshuset mot Kråketorpsgatan för hantering av takdagvatten från parkeringshuset. En zon för servitut för möjlighet till underjordiskt magasin med filter i gångbanan utmed lokalgata (allmän platsmark) bör anges. Hit kan takdagvatten, som avleds mot lokalgatorna men inte inryms i förgårdsmark, fördröjas och renas.

Träd med skelettjordar föreslås för fördröjning och rening av dagvattnet från allmän platsmark (lokalgatorna). Skelettjord kan anläggas under parkeringar längs lokalgatornas

2(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

sträckning. På grund av Kärragatans utformning måste vägdagvatten fördröjas och renas i underjordiska magasin i kombination med filter.

Bedömning av recipientpåverkan har gjorts för principförslag med förutsättningen att allt dagvatten ska omhändertas under mark. Efter föreslagna åtgärder bedöms dagvatten från utredningsområdet enskilt inte påverka möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsten Kålleredsbäcken, och inte heller längre nedströms liggande vattenförekomster.

Inget uppströmsliggande område avleds igenom planområdet. En fördjupad skyfallskartering bedöms inte nödvändig för att säkra projektets genomförbarhet. Framtagen höjdsättning av Atkins (2019-02-08) säkerställer att ytlig avvattnings kan ske på gatorna inom planen. Framtida avvattnings av området förutsätts, liksom befintlig avrinning, ske i riktning mot Kråketorpsgatan i öster. Mindre justering av höjdsättning krävs för att få till rätt lutningar och inte skapa instängda områden. Alice allé, centralt i området, förslås ges fall österut. Gränderna faller norrut och lokalvattnen avvattnas mot Kråketorpsgatan. Kärragatan avvattnas fortsatt norrut.

Dagvatten ska kunna ta sig ytligt från området i händelse av kraftig nederbörd och fullt ledningssystem utan att utgöra risk skada av byggnader eller för människans hälsa. Översvämningsrisken nedströms utredningsområdet vid ett 100-årsregn bedöms inte öka, då föreslagna åtgärder kommer magasinera likvärdigt vad befintliga lågpunkter idag magasinerar.

Innehållsförteckning

Projektbeskrivning	6
1 Bakgrund	7
1.1 Inledning	7
1.2 Avgränsning för utredning	7
1.3 Orientering	7
1.4 Underlag	8
1.5 Förutsättningar	9
1.6 Riktlinjer för dagvattenhantering	9
2 Metodik	10
2.1 Beräkning av dagvattenflöden	10
2.2 Beräkning av dagvattenföroreningar	10
3 Befintliga förhållanden	10
3.1 Befintlig exploatering	10
3.2 Avrinning	11
3.3 Geotekniska förutsättningar	13
3.4 Marktekniska förutsättningar	14
3.5 Recipient	14
3.6 Dikningsföretag	15
3.7 Dagvattenflöden	16
3.8 Dagvattenföroreningar	16
4 Framtida förhållanden	17
4.1 Planerad exploatering	17
4.2 Dagvattenflöden	18
4.3 Erforderlig fördröjningsvolym	19
4.4 Dagvattenföroreningar	19
5 Förslag till framtida dagvattenhantering	20
5.1 Allmänt	20
5.2 Avrinning	22
5.3 Dagvattenhantering under mark	22
5.3.1 Kvartersmark	24
5.3.2 Allmän platsmark	25
5.4 Dagvattenföroreningar efter åtgärd	25
5.5 Recipientpåverkan	26

4(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

5.5.1	Bedömningsgrunder	26
5.5.2	Berörd vattenförekomst	27
5.5.3	Vattenföring	28
5.5.4	Miljöövervakning	28
5.5.5	Statusbedömning	28
5.5.6	Utvärdering av påverkan på kvalitetsfaktorer för berörda vattenförekomst	29
5.6	Alternativ dagvattenhantering i öppna lösningar och skelettjordar	31
5.6.1	Kvarteren (takytor)	31
5.6.2	Gränderna	33
5.6.3	Alice allé	34
5.6.4	Lokalgator och Kärragatan	35
5.6.5	Ytbehov för dagvattenanläggningar	36
6	Översvämningsrisk vid skyfall	38
7	Husgrundsdränering	42
	Referenser	43

Bilagor

Bilaga 1	Flödes- och föroreningsberäkningar
Bilaga 2	Principförslag dagvattenhantering Alternativ 2: Öppna lösningar

Projektbeskrivning

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en utveckling inom fastigheten Tingshuset 13 från industriverksamhet till ett kluster för internationell forskning inom Life Science. Projektet är starkt knutet till AstraZeneca och övriga hälso- och läkemedelsföretag inom området.

Detaljplanen möjliggör en exploatering av 100.000 kvm fördelat på kontor, centrumändamål, hotell och bostäder. Planen medger en hög täthet och utformningen med mötesplatser och gemensamma rum har som syfte att skapa innovativa miljöer för arbete, forskning och utveckling. Bostäderna inom området är i första hand tänkta som arbetarbostäder och studentlägenheter. Tillgängligheten förbättras genom ett nytt hållplatsläge, utbyggnad av gång- och cykelstråk, ökad turtäthet och förstärkning av kollektivtrafiken.

Den aktuella tomten är idag till största delen obebyggd. Intelligande fastigheter utgörs av industri/verksamheter/handel. Utvecklingen skapar förutsättningar att förädla Åbrområdet med en blandning av fler funktioner. Detta ligger i linje med kommunens ambition om att öka användningen av befintlig industrimark i centralt belägna område, med god kollektivtrafik. Det bidrar även till målsättningen att stärka Mölndals nischföretag och ge möjlighet till etableringar i klusterform. Utvecklingen ger växtkraft åt den östra sidan av E6 och järnvägen. På sikt kan ett väl utvecklat område i Åbro bidra till ett väl sammankopplat Mölndal med möjlighet att överbygga barriärer.

Området ligger med närhet till Mölndals centrum och har goda kommunikationsmöjligheter. Strax österut ligger E6 med Torekullamotet i söder och Åbromotet i norr. Närheten till E6 gör att området är tillgängligt samtidigt som det har ett bra skyltningsläge. Utvecklingen kommer att stärka kopplingen mellan Mölndal och Källered och ge förutsättningar till att förstärka stråket och öka tillgängligheten mellan de två centrumpunkterna. Genom satsningen kan kollektivtrafiken stärkas vilket gynnar utvecklingen mot ett mer hållbart resande.

Motiv för och val av studerade scenarier

I dagvattenutredning har GoCo Gothenburg beslutat att utreda ett alternativ på dagvattenhantering som inte kräver något utrymme i plan. Syftet med detta är att ta fram ett "worst-case"-scenario, för att säkerställa att kraven för fördröjning och rening av dagvatten fortfarande uppnås vid platsbrist i plan. Dock är visionen att skapa ett innovativt område med mycket grönytor/planteringar, vilka kan integreras med öppen dagvattenhantering. Därav redovisas även ett förslag på alternativ dagvattenhantering med biofilter och skelettjordar.

1 Bakgrund

1.1 Inledning

På uppdrag av GoCo Gothenburg har Sweco tagit fram föreliggande dagvattenutredning till detaljplan för Tingshuset 13 i Mölndal. Utredningen syftar till att utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhanteringen inom det kommande detaljplaneområdet. Utredningen redovisar erforderligt renings- och fördröjningsbehov samt ger förslag på principiella lösningar för dagvattenhantering. Risken för påverkan av möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för recipienten och översvämning inom planområdet vid skyfall utifrån befintlig höjdsättning berörs även i utredningen.

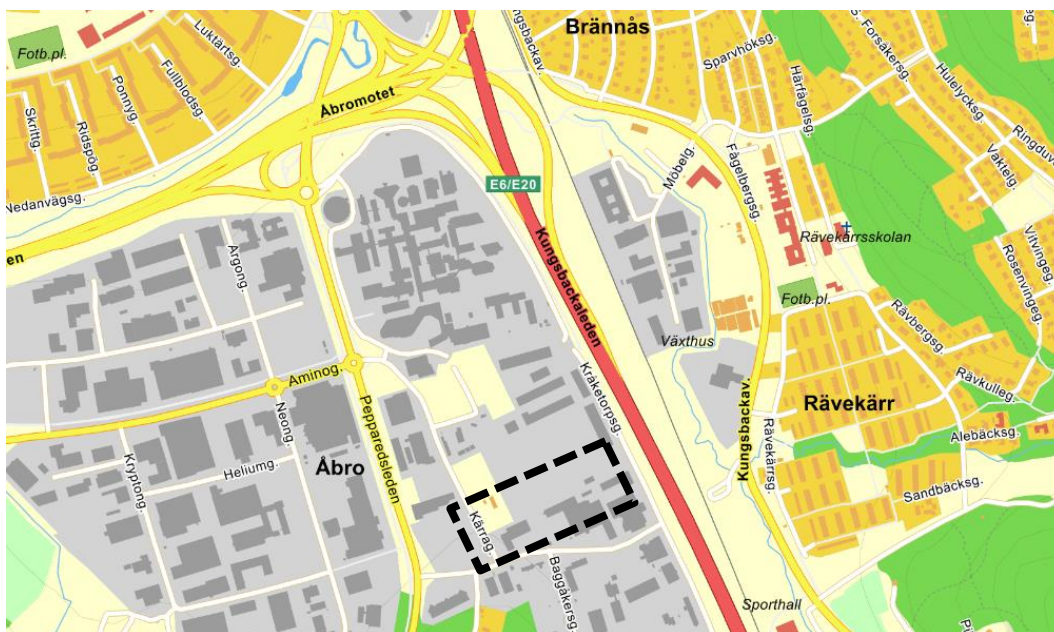
Utredningen redovisar ett principförslag utifrån ett "worst-case"-scenario där framtida dagvattenhantering sker fullständigt under mark (inget ytbehov i plan) utifrån beställarens önskemål. Emellertid är visionen att dagvatten i största möjliga mån hanteras i öppna lösningar. Planen planeras innefatta flera grön-/planteringsytor som kan integreras med öppna dagvattenlösningar. Därav ges även ett principiellt förslag på system där dagvatten omhändertas i öppna lösningar (t.ex. biofilter eller svackdike) och skelettjord (delvis öppen lösningen, men mestadels av ytbehov är under mark).

1.2 Avgränsning för utredning

Dagvattenutredningen har tagits fram som underlag för detaljplanen och omfattar i huvudsak fastigheten Tingshuset 13, samt den del av Kärragatan som gränsar till fastigheten. Detta innebär att utredningsområdet skiljer sig från planområdet som även innefattar delar av Kråketorpsgatan med befintlig vall, hela Kärragatan samt mindre delar av Pepparedsleden och Gamla Kungsbackavägen. Anledningen att trafikytorna inte tagits med i utredningarna är att de är relativt begränsade i sin omfattning och berör komplettering i befintlig vägstruktur. Enklare genomförandestudier har gjorts för trafikdelarna som underlag för genomförande/kostnadsbedömning. Kompletterande utredningar kommer att tas fram i samband med projektering och genomförande.

1.3 Orientering

Detaljplaneområdet är beläget i västra Mölndal och dess läge framgår översiktligt i Figur 1. Området avgränsas av befintliga verksamheter i norr och syd, samt Kråketorpsgatan i öst och Kärragatan i väst. Området har en total yta motsvarande ca 4,7 ha.



Figur 1 Orientering av detaljplaneområdet Tingshuset 13 (Kartunderlag: Eniro).

1.4 Underlag

- Grundkarta, daterad 2018-02-23
 - GK Tingshuset 13.dwg
- Situationsplan, 3D-illustration detaljplaneområdet, gator, av Gehl, daterad 2018-04-04:
 - 180412_GEHL_skiss fastigheter\180412_GoCo_Axo_massing_gehl.jpg
 - 180404_Tingshuset13_plan_Gehl 1till1000.pdf
 - 180404_Tingshuset13_plan_Gehl 1till1000_sv.pdf
 - 180404_Tingshuset13_plan_Gehl.dwg
- Trafikförslag, daterad 2018-04-26
 - T-32-P4.dwg
- Gatusektioner för gränderna, Kärregatan och lokalgatorna av Gehl, erhållit 2018-04-05
- Befintligt VA-ledningsnät, erhållit av Mölndals stad 2018-02-16.
- PM Geoteknik, Detaljplan Tingshuset 13, Mölndals stad, Geoteknisk utredning, Koncepthandling, 2018-04-13.
- Preliminär höjdsättning av planområdet av Atkins, daterad 2019-02-08.

8(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

1.5 Förutsättningar

Följande förutsättningar gäller för utredningen:

- Utredningen avgränsas till situationsplan av Gehl (inkluderat sträckning av Kärragatan mellan de båda lokalgatorna), erhållet 2018-04-05, och sektioner för lokalgator av Atkins, daterad 2018-03-16.
- Typ av exploatering utvärderas utifrån 3D-illustration av detaljplaneområdet av Gehl, erhållet 2018-04-05.
- Preliminär höjdsättning av planområdet av Atkins, daterad 2019-02-08.
- I Mölndals Stad finns en antagen dagvattenstrategi, men inga riktlinjer kring dagvattenhantering. Riktlinjer gällande fördröjning- och reningskrav har angetts av Mölndals Stad (skriftlig kommunikation med Jonas Jehander och Erik Bergman, 2018-04-04) och finns specificerade under kapitel 1.5 Riktlinjer för dagvattenhantering.
- Beräknade befintliga och framtida (år 2040) trafikintensiteter för de planerade lokalgatorna längs norra och södra plangränsen samt Kärragatan har erhållits av Mölndals Stad 2018-02-22. Trafikintensiteterna ligger till grund för föroreningsberäkningar.
- Hårdgjord yta definieras här som yta med en avrinningskoefficient över 0,7.

1.6 Riktlinjer för dagvattenhantering

Mölndals Stad har en antagen dagvattenstrategi från 2016. I strategin beskrivs stadens övergripande mål för att skapa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering. Följande anges i strategin:

- Dagvattnet ska ses och utnyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet. Utformningen ska integreras i den byggda och planerade miljön och styras av funktionella och estetiska principer.
- Hanteringen av dagvatten ska ske i robusta system och säkerhets- och skötselfrågor ska beaktas redan i planeringsskedet.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas och renas nära källan. Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas.
- Dagvattenanläggningar ska utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd med dagens- och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa.
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas. Recipientens känslighet för flöde och föroreningar ska beaktas i val av lösningar.

Riktlinjer för hur målen i strategin ska nås är under föreliggande utredning inte framtagna. Enligt angivelser från Mölndals Stad ska fördröjning och rening av dagvatten ske för regndjupet 20 mm per hårdgjord yta. Hårdgjord yta definieras här som yta med en avrinningskoefficient över 0,7. Detta motsvarar ett regn av återkomsttiden ca 15 år, om varaktigheten är 10 min och regnintensitet (inkl. klimatfaktor 1,25) är 326 l/s, ha. Dagvatten från kvartersmark ska omhändertas inom kvartersmark.

Mölndals stads val av krav baseras på beräkningar gjorda av Stockholm Vatten och Avfall, som visar att omhändertagande av 20 mm i en reningsanläggning kan minska föroreningsbelastning från dagvatten med 70-80 % vid fullständig rening.

2 Metodik

2.1 Beräkning av dagvattenflöden

Beräkningar av dimensionerande dagvattenflöde gjorts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Planområdets planerade exploatering bedöms vara av typen "tät bostadsbebyggelse" enligt tabell 2.1 i P110. Därmed är det VA-huvudmannens ansvar att dimensionera nya allmänna dagvattensystem för regn med återkomsttiden 5 år för fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå. Motsvarande återkomsttider antas för öppna system. Konsekvenser som uppstår då dagvattensystemet är fullt avgörs av hur bebyggelse och höjdsättning är utformad.

2.2 Beräkning av dagvattenföroreningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.18.1.1) har använts för att beräkna föroreningshalter och -mängder från utredningsområdet före och efter exploatering. Modellen bygger på schablonvärden av föroreningar baserat på ett flertal studier med flödesproportionerlig mätning från olika typer av markanvändning. Ämnen som beräknats och redovisas i utredningen är enligt StormTacs standardämnen, vilka begränsats utifrån mängd tillgänglig och tillförlitlig data.

3 Befintliga förhållanden

3.1 Befintlig exploatering

Inom utredningsområdet finns idag en lagerlokal med lastgård samt grus- och grönytor samt Kärragatan (Figur 2). Ytor redovisas i Bilaga 1.

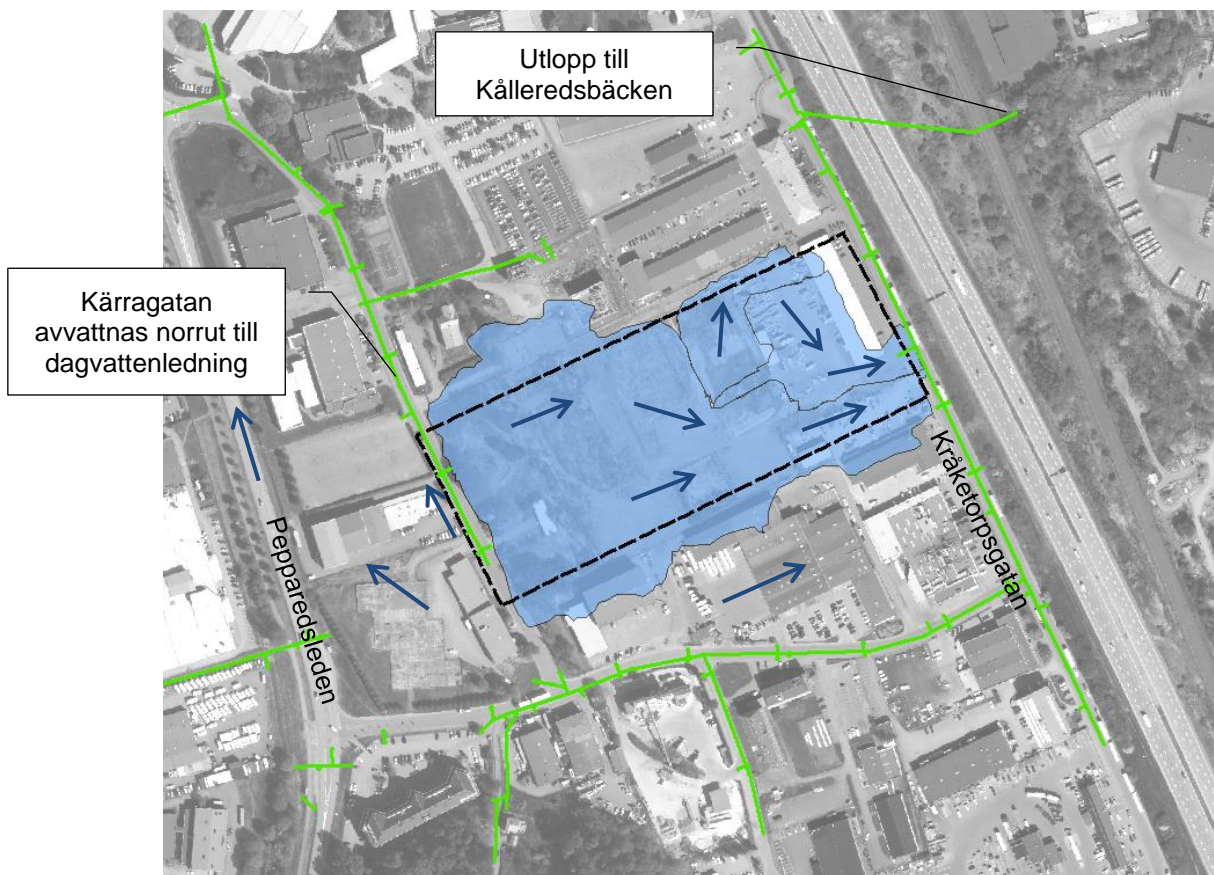


Figur 2 Befintlig exploatering inom utredningsområdet.

3.2 Avrinning

Det finns inga befintliga ledningar inom fastighetsmark. Dagvatten i området avrinner därför ytligt inom området. Analys av befintliga höjddata över området (nationella höjddata, upplösning 2x2 m) visar att dagvatten rinner i nordostlig riktning mot Kråketorpsgatan (Figur 3). Rännstensbrunnar i Kråketorpsgatan fångar upp dagvattnet och ansluter till befintlig dagvattenledning med dimension BTG 1000 mm. Denna ledning har ett utlopp nordost om utredningsområdet till recipienten Källeredsbäcken. Befintlig BTG 1000 mm ledning har efter avstämning med Mölndals kommun bedömts vara fullbelastad.

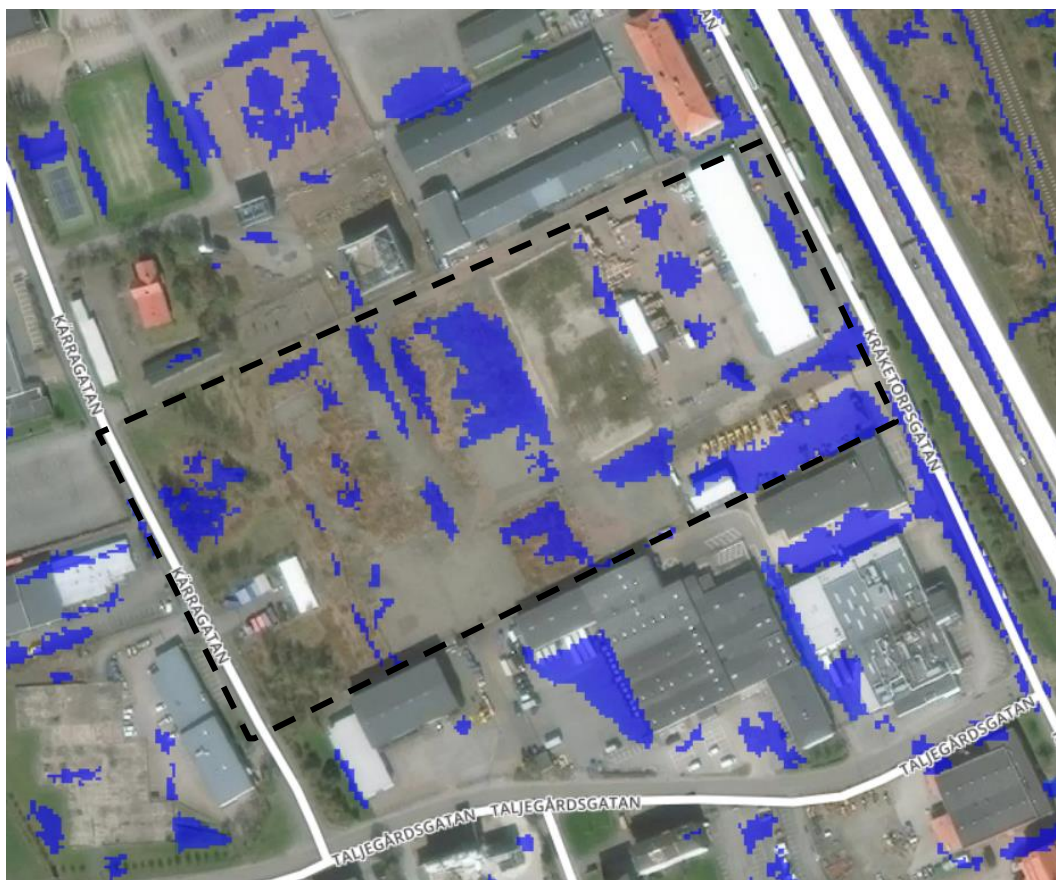
I Kärragatan finns en befintlig dagvattenledning av dimension BTG 300 mm, till vilken vägdagvatten avvattnas norrut.



Figur 3 Befintliga avrinningsområden inom utredningsområdet och omkringliggande dagvattenledningsnät.

Ingen tillrinning till utredningsområdet från omkringliggande områden förekommer. Område väster och söder om området avvattnas i nordlig riktning utmed Pepparedsleden respektive Kråketorpsgatan.

Det finns ett flertal mindre lågpunkter inom området (djup upp till ca 20 cm) där ytvatten ansamlas och marken står periodvis under vatten (Figur 4).



Figur 4 Lågpunkter djupare än 10 mm i befintlig höjdsättning (nationella höjdmodellen, upplösning 2x2 m).

3.3 Geotekniska förutsättningar

Geotekniska förutsättningar är hämtade ifrån geoteknikutredning genomförd av Sweco (2018). Jordlagerföljden inom området utgörs överst av mulljord alternativt fyllning, som underlagras av lera som den översta metern är av torrskorpekaraktär, vilken vilar på friktionsjord ovan berg. Vid den östra delen av området har gyttja och gyttjig lera påträffats under torrskorpeleeran, ned till knappt 5 meters djup. Gyttjig lera har också påträffats öst om området, vid järnvägsspåret. Lerans mäktighet varierar inom området, upp mot 30-35 meter har som mest påträffats. Leran är i huvudsak lös till mycket lös i området.

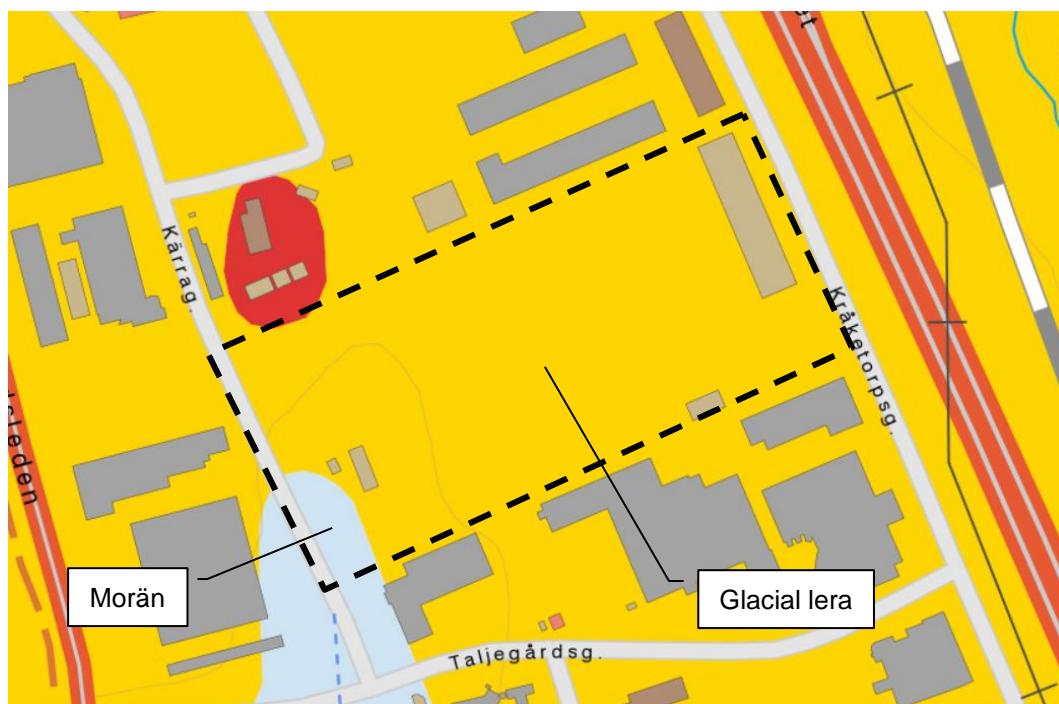
Leran bedöms som mycket sättningskänslig i de delar där gyttja och stor mäktighet lös lera förekommer, men det finns inte undersökningar som verifierar detta antagande.

Grundvattenytan har påträffats ca 0,1-0,3 meter under markytan.

För vidare information gällande geoteknik hänvisas till PM Geoteknik av Sweco (2018).

SGU:s jordlagerkarta visar att grundlagret i området främst består av lera, förutom i områdets sydvästra del där morän finns (Figur 5).

De geotekniska förutsättningarna tyder på att leran ligger som ett tätt lock och infiltration av dagvatten är inte möjligt inom utredningsområdet.



Figur 5 Jordart (grundlager) inom utredningsområdet enligt SGU:s jordartskarta (2018-03-09).

3.4 Marktekniska förutsättningar

Det förekommer sannolikt förorenade massor inom vissa delar av utredningsområdet. Dagvatteninfiltration är inte lämplig om det finns lättlösliga föroreningar som eventuellt kan spridas till grundvattnet. I detta fallet är inte infiltration aktuellt med anledning av de geotekniska förutsättningarna med ett tätt lager lera. Utredning av dagvattenhantering under byggtiden är inte inkluderad i denna utredning, och bör utredas vidare. För mer information gällande förorenad mark hänvisas till genomförd markmiljö utredning av Sweco (2018).

3.5 Recipient

Dagvatten från utredningsområdet avrinner till Källaredsbäcken, se recipientens status under kapitel 5.5.5. Undantaget är Kärragatan som avvattnas på ledningsnät norrut till Balltorpsbäcken.

3.6 Dikningsföretag

Kålleredsbäcken och Balltorpsbäcken ingår i dikningsföretag, Kålleredsbäcken 1954 och Mölndal Stora Ån 1993 (Figur 6). Historiskt har dikningsföretag inrättats genom att markägare gått samman och skapat åkerdränering i syfte att få brukbar mark. Detta innebär att flera äger, sköter och är beroende av avvattningsstråkens funktion uppströms och nedströms utredningsområdet. Dikningsföretagen är aktiva och bestämmelser gäller tills de officiellt upphävs. Idag bedrivs underhåll av Mölndals stad. Förändring eller nedläggning av dikningsföretagen kan komma att bli aktuellt framöver. Kallelse till sammanträde för Kålleredsbäcken mellan Kållereds köpstad och Bangårdsvägen (söder om utredningsområdet) har annonserats (Göteborgs Posten, 2018-04-16). Förändrad infrastruktur gör att dikningsföretagets utförande och syfte helt saknar aktualitet och anses därmed att det bör läggas ner.

Största delen av utredningsområdet avvattnas till dikningsföretaget Kålleredsbäcken 1954. Nedströms Kärra bro, där ledningsnätets utlopp mynnar, är det bra fall på Kålleredsbäcken och kapaciteten anses vara god. Exploatering av utredningsområdet bedöms inte innebära någon ökad risk för dämning bakåt i bäcken. Bedömning grundas på tidigare genomförda hydrauliska beräkningar för Kålleredsbäcken (Sweco, uppdragsnummer 13002250). Strykning av flöde från utredningsområdet med anledning av påverkan på dikningsföretaget bedöms inte vara av behov.



Figur 6 Utredningsområdet avvattnas till dikningsföretagen Kålleredsbäcken 1954 och Mölndals Stora Ån 1993 (Kartunderlag: Länsstyrelsens Infokartan Västra Götaland).

3.7 Dagvattenflöden

Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för befintliga förhållanden redovisas i Tabell 1. Dimensionerande dagvattenflöde från området vid 20-årsregn med 50 minuters varaktighet beräknas till 220 l/s (180 l/s exklusive Kärragatan).

Tabell 1 Befintliga dimensionerande flöden från utredningsområdet vid 5- och 20-årsregn (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid (år)	Dimensionerande flöde (l/s)		
	Utredningsområdet (exkl. Kärragatan)	Kärragatan inom utredningsområdet	Totalt
5	110	25	135
20	180	40	220

3.8 Dagvattenföroreningar

Beräknade årsmedelhalter och årliga mängder av dagvattenföroreningar från utredningsområdets befintliga exploatering redovisas i Tabell 2. Beräknade halter och -mängder redovisas separat för utredningsområdet (exkl. Kärragatan) och för Kärragatan, med anledning av att områdena avleds till olika recipienter.

Tabell 2 Beräknade årsmedelhalter ($\mu\text{g/l}$) och årliga mängder (kg/år) föroreningar från planområdet med befintlig markanvändning. Beräknade årsmedelhalter jämförs mot Mölndals Stads målvärden, där överskridande halter har gråmarkerats.

Ämne	Beräknad befintlig årsmedelhalt ($\mu\text{g/l}$)		Möln- dals Stads målvärden ($\mu\text{g/l}$)	Beräknad befintlig årlig mängd (kg/år)	
	Utredningsområdet (exkl. Kärragatan)	Kärragatan inom utredningsområdet		Utredningsområdet (exkl. Kärragatan)	Kärragatan inom utredningsområdet
Fosfor	150	140	50	2,8	0,2
Kväve	1 300	2 400	1 250	25	2,9
Bly	10	3,5	14	0,2	0,004
Koppar	17	22	10	0,3	0,03
Zink	87	42	30	1,6	0,05
Kadmium	0,5	0,3	0,4	0,009	0,0003
Krom	4,2	7,3	15	0,08	0,009
Nickel	5,3	4,3	40	0,1	0,005
Kvicksilver	0,03	0,08	0,05	0,0006	0,0001
Suspenderat material	38 000	62 000	25 000	730	77
Olja	660	720	1 000	13	0,9
PAH	0,3	0,1	saknas	0,005	0,0002
Bens(a)pyren	0,04	0,01	0,05	0,001	0,00001

16(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

Viss osäkerhet av genomförd föroreningsberäkning förekommer. En anledning är att beräkningen bygger på schablonvärden. De verkliga halterna kan dock variera kraftigt mellan olika regn och/eller under ett regn. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Dessutom medför den nuvarande/tidigare markanvändningen i industriområdet ytterligare osäkerhet. I industriområden kan utsläpp och föroreningar variera mycket mellan olika områden och/eller även inom samma område pga. utsläpp från olika (delvist okända) verksamheter och aktiviteter. Dessa kan modellen inte ta hänsyn till.

Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen som skulle kunna användas i detta fall bedöms StormTac-beräkningen trots dess osäkerhet som en lämplig metod. Osäkerheten behöver dock beaktas när slutsatser dras.

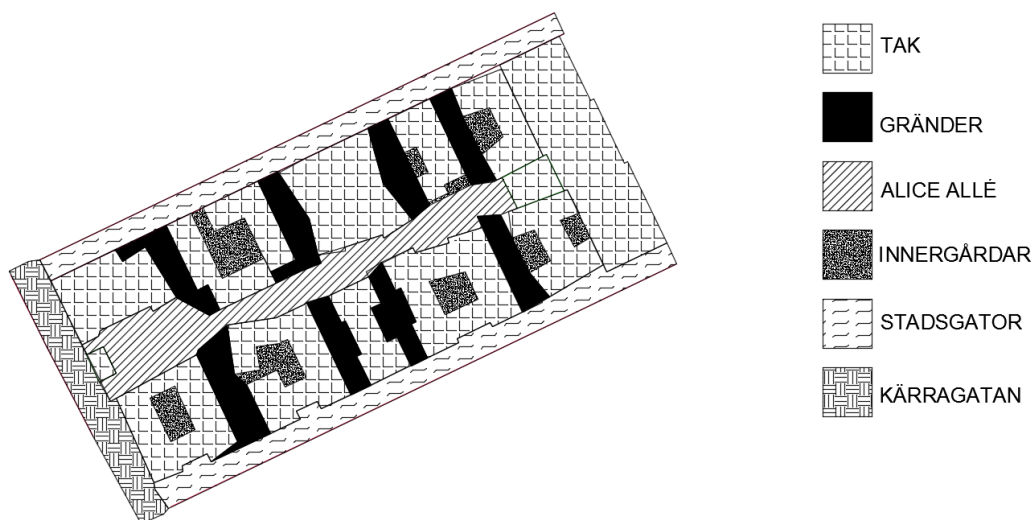
4 Framtida förhållanden

4.1 Planerad exploatering

Med närhet till bl.a. Astra Zeneca planeras för ett framtida centrum för Life Science i Åbro, Mölndals kommun. Området kommer att utformas som kvartersstruktur med ett centralt alléstråk mellan två öppna torgytor. Detaljplanen kommer möjliggöra för kontor, centrumändamål, hotell, vård (vårdcentral) och bostäder. Norr och söder om kvarteret anläggs två nya lokalgator. Illustration för planerad exploatering inom detaljplaneområdet kan ses i Figur 7 nedan. Framtida markanvändning har bedömts utifrån denna illustration och kan ses i Figur 8. Ytor redovisas i Bilaga 1.



Figur 7 Illustration av planerad bebyggelse inom detaljplanen Tingshuset 13 (Gehl, 2018-04-05).



Figur 8 Planerad markanvändning inom utredningsområdet (baserat på planskiss av Gehl, 2018-04-05).

4.2 Dagvattenflöden

Beräknade dimensionerande flöde för framtida förhållanden inkluderat fördröjning av 20 mm/hårdgjord yta redovisas i Tabell 3. Tiden för att fylla magasinen vid 20 mm nederbörd uppskattas utifrån Figur 1.25 i P110 (2016) till 52 min för 5-årsregnet och 14 min för 20-årsregnet. Tiden för att fylla magasinen adderas med dimensionerande rinntiden 10 min för att få den dimensionerande varaktighet efter omhändertagande av 20 mm.

Dimensionerande flöde från kvartersmark vid 20-årsregn med 24 minuters varaktighet inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas till 680 l/s. Totalt dimensionerande flöde från kvartersmark och lokalgatorna vid 20-årsregn med 24 minuters varaktighet inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas till 830 l/s. Detta innebär en ökning på 650 l/s vid 20-årsregn efter exploatering och åtgärder i jämförelse mot befintliga förhållanden. Dimensionerande flöde från Kärragatan efter exploatering och åtgärder vid 20-årsregn med 24 min varaktighet inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas till 50 l/s.

Tabell 3. Framtida dimensionerande flöden efter åtgärder från utredningsområdet vid 5- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25.

Återkomsttid (år)	Dimensionerande varaktighet (min)	Dimensionerande flöde (l/s)			
		Kvartersmark	Lokalgatorna	Kärragatan	Totalt
5	10 min + 52 min	230	50	20	300
20	10 min + 14 min	680	150	50	880

18(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för volymen som fås vid 20 mm nederbörd per hårdgjord yta. Hårdgjord yta definieras här som yta med en avrinningskoefficient över 0,7. Detta innebär att tak- och vägytor inom detaljplaneområdet har definierats som hårdgjord yta. Nya innergårdar har förutsatts vara ej hårdgjorda ytor. I Tabell 4 redovisas erforderlig fördröjningsvolym fördelat på respektive kategori tak, gränder, Alice allé, lokalgator samt Kärragatan.

Tabell 4 Erforderlig fördröjningsvolym (m³).

	Kvartersmark			Allmän platsmark	
Fördröjningskrav	Tak	Gränder	Alice allé	Lokalgator	Kärragatan
20 mm/ hårdgjord yta	480	140	110	170	60
Totalt	730			230	

4.4 Dagvattenföroreningar

Beräknade årsmedelhalter och årliga mängder av dagvattenföroreningar från utredningsområdets planerade framtida exploatering redovisas i Tabell 5. I jämförelse mot befintlig situation ökar de beräknade årliga halterna och årliga mängderna för majoriteten undersökta ämnen.

Tabell 5 Beräknade årsmedelhalter ($\mu\text{g/l}$) och årliga mängder ($\text{kg}/\text{år}$) föroreningar från utredningsområdet med framtida markanvändning. Beräknade årsmedelhalter jämförs mot Mölndals Stads målvärden, där överskridande halter har gråmarkerats.

Ämne	Beräknad framtida årsmedelhalt ($\mu\text{g/l}$)			Mölndals Stads målvärden ($\mu\text{g/l}$)	Beräknad framtida årlig mängd ($\text{kg}/\text{år}$)		
	Kvartersmark	Lokalgator	Kärragatan		Kvartersmark	Lokalgator	Kärragatan
Fosfor	220	140	140	50	4,6	0,9	0,3
Kväve	1 500	2 400	2 400	1 250	31	15	5
Bly	14	5,4	5,6	14	0,3	0,04	0,01
Koppar	26	25	26	10	0,6	0,2	0,05
Zink	90	71	74	30	1,9	0,5	0,2
Kadmium	0,5	0,3	0,3	0,4	0,01	0,002	0,0006
Krom	10	8,2	8,3	15	0,2	0,05	0,02
Nickel	8,9	5,2	5,3	40	0,2	0,03	0,01
Kvicksilver	0,03	0,08	0,08	0,05	0,0005	0,0005	0,0002
Suspenderat material	68 000	67 000	68 000	25 000	1400	440	140
Olja	570	730	730	1 000	12	4,8	1,5
PAH	0,9	0,2	0,2	saknas	0,02	0,002	0,0005
Bens(a)pyren	0,04	0,01	0,01	0,05	0,0009	0,00008	0,00003

Den faktiska påverkan på recipienten beror på mängderna föroreningar som årligen når fram till recipienten. Vilka föroreningar som är mest kritiska för en recipient är plats-specifikt. Aktuella vattenförekomster Källeredsbäcken och Mölndalsån är övergödda (pga. hög belastning av näringsämnen) och har höga halter kvicksilver (främst pga. internationella luftnedfall). De beräknade årliga mängderna fosfor, kväve och kvicksilver beräknas öka med ca 110 %, 85 % och 60 % respektive om ingen reningsåtgärd görs.

Även för denna beräkning behöver osäkerheten i Stormtac-modellen (som kort diskuteras i kapitel 3.8) beaktas när slutsatser dras.

5 Förslag till framtida dagvattenhantering

5.1 Allmänt

Fördröjning och rening av dagvatten ska enligt angivelser från Mölndals Stads ske för volymen som uppstår vid regndjup 20 mm/hårdgjord yta (avrinningskoefficient över 0,7). Avrinning från kvartersmark ska omhändertas inom kvartersmark.

I linje med GoCo Gothenburg:s önskemål har dagvattenhantering utretts med förutsättning att hela volymen dagvattnet som ska fördröjas och rensas hanteras under mark (anläggningar utan ytbehov i plan) (kapitel 5.3). Ett alternativt förslag där

20(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

dagvattenhantering sker i öppna lösningar och skelettjordar har även utretts (kapitel 5.6). Visionen för detaljplanen är att ha en hög andel grönytor för att skapa mervärde. Dessa grönytor planeras kunna användas till öppen dagvattenhantering.

Dagvatten ska, där det är möjligt, alltid fördröjas och renas lokalt, nära källan för att minska spridning och belastning nedströms. Beräkningar av ytbehov för öppna lösningar (kapitel 5.6.5) baseras på att hela volymen dagvattnet som ska fördröjas även ska renas (enligt stadens krav). Dagvatten från de mest förorenade ytorna är viktigast att rena. De mest förorenade ytorna inom utredningsområdet är de trafikerade ytorna, dvs. gränderna, Alice allé, lokalgatorna samt Kärragatan. Förutom att det är mer plats- och kostnadseffektivt att rena endast trafikerade ytor och låta taktytor avledas direkt till fördröjningsmagasin, erhålls dessutom en högre reningseffekt om ingen utspädning av föroreningarna skett. Stor utspädning kan förväntas då hög andel av utredningsområdet utgörs av taktytor. Eftersom taktytors byggnadsmaterial kan bidra med höga föroreningshalter, är det viktigt att byggmaterial som inte släpper föroreningar väljs.

Uppkomsten av höga flöden bör motverkas genom att ha hög andel gröna ytor. Medvetna materialval minskar föroreningsbelastningen. Byggnadsmaterial som bidrar med hög föroreningsbelastning, så som koppar-, zink- och tennbeläggningar, bör undvikas och regleras i planbestämmelserna.

Det är önskvärt att den naturliga vattenbalansen i möjligaste mån bibehålls. Dock tyder de geotekniska förutsättningarna på att leran ligger som ett tätt lock, varför ingen realistisk möjlighet till dagvatteninfiltration finns.

Taktytor inom utredningsområdet kan göras gröna (t.ex. sedumtak). Gröna tak bidrar med minskad avrinning sett på årsbasis och har ett flertal andra mervärden, så som gestaltning, minskar buller samt förbättrar luftkvalitet och inomhusklimat. Vid gröna tak bör ingen gödsling ske, då det urlakar näringsämnen till recipienten som idag har problem med övergödning pga. hög belastning av näringsämnen.

Eftersom takdagvatten vid medvetet materialval ofta inte är särskilt förorenat kan det med fördel avledas till underjordiska magasin för att återanvändas till t.ex. svartvattenförbrukning (spolning av toalett) i byggnaderna, bevattning eller spolning av gaturummet.

Drift- och underhållsprogram, kostnadskalkyl samt ansvarsfördelning rekommenderas tas fram för att få en fungerande hållbar dagvattenhantering i området. Tillgänglighet till anläggningar bör säkerställas främst när det gäller underjordiska anläggningar.

5.2 Avrinning

Höjdsättning av planområdet medför en avrinning av Alice allé österut mot Kråketorpgatan, se Figur 9. Gränderna faller norrut och lokalgatorna avvattnas mot Kråketorpgatan. Kärragatan avvattnas fortsatt norrut.



Figur 9 Förslag på framtida avrinning inom utredningsområdet (planskiss av Gehl, 2018-04-05).

5.3 Dagvattenhantering under mark

Dagvattenhantering utan ytbehov i plan förutsätter att allt dagvatten fördröjs och renas under mark.

Fördröjning av dagvatten kan ske i underjordiska magasin, t.ex. makadam- eller kassetmagasin. Underjordiska magasin för fördröjning bidrar inte med nämnvärd rening av dagvattnet. (Undantaget makadammagasin som bidrar med viss rening av partikelbundna föroreningar, men ingen rening av lösta föroreningar.)

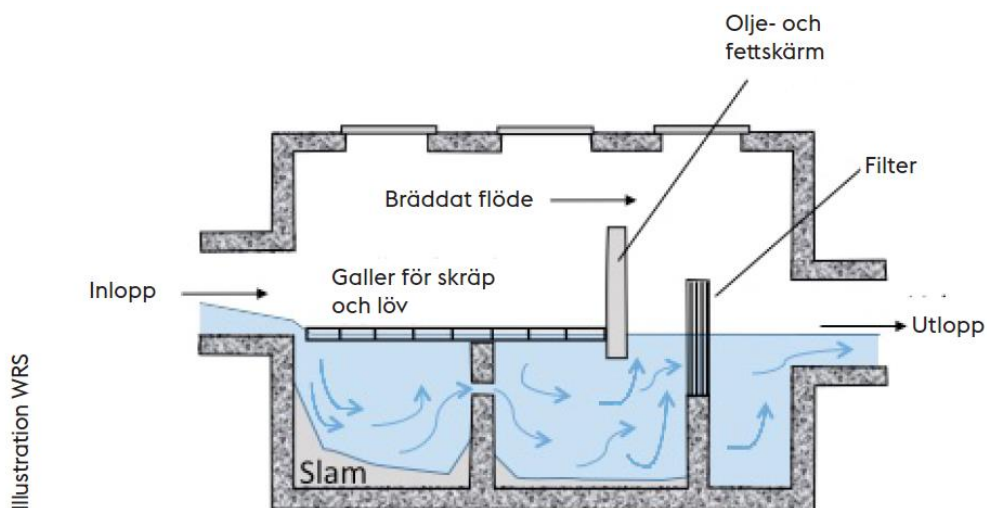
Andra underjordiska magasin har även diskuterats. Höga grundvattennivåer och begränsat utrymme inom planområdet gör det svårt att anlägga perkolations- (rening genom infiltration) eller avsättningsmagasin (rening genom sedimentation, främst suspenderat material och partikelbundna föroreningar). Samtidigt ska sänkning grundvattennivåerna undvikas och återföring av regnvattnet till grundvattnet bör eftersträvas i så stor utsträckning som möjligt. Om dessa lösningar väljs bör en geohydrolog i samband med

projektering undersöka förutsättningarna vidare för att säkerställa eller avfärda möjligheten till infiltrationsanläggning.

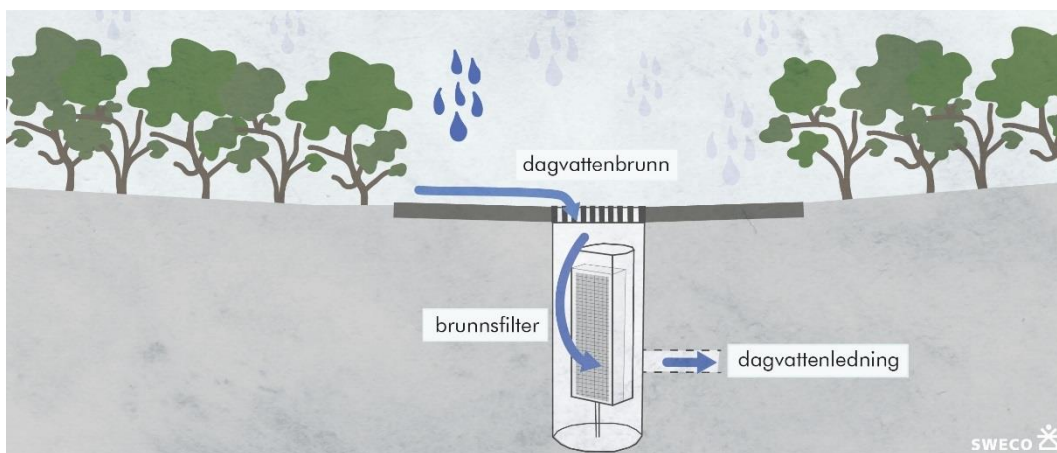
För att erhålla rening av dagvattnet kan ett filter monteras i utgående ledning från fördröjningsmagasinet. Det är även möjligt att låta dagvattnet passera kammare med olika reningssteg, t.ex. grov avskiljning med galler, sedimentation, filtrering, kemisk rening och oljeavskiljning (Figur 10). Filtermaterial kan väljas beroende på vilka föroreningar som är önskvärdt att avskilja. Vanliga filtermaterial är bl.a. torv, furubarkflis och aktivt kol. Intervall för filterbyte är ofta ganska kort, vilket medför kostnader.

Alternativt installeras brunnsfilter i samtliga rännstensbrunnar och fördröjning sker i ett uppsamlande kassetmagasin nedströms i systemet (Figur 11). Med brunnsfilter sker endast rening i form av filtrering, medan kassetmagasin inte beräknas ge någon rening av dagvattnet. Byte av brunnsfilter behöver göras med rätt korta intervall (ofta 2 gånger om året), vilket (jämfört med andra anläggningar) kan medföra höga kostnader på längre sikt.

Frekvensen av drift och underhåll styrs av säsong och plats specifika förutsättningar, som storleken på tillrinningsområdet och föroreningsbelastningen. De underjordiska anläggningarnas inlopp, filter och utlopp bör kontrolleras regelbundet. Tillgång till anläggningarna måste därför säkerställas. Sug av sediment rekommenderas ske en gång per år och filterbyte är vanligen av behov mer än 2 gånger/år, eller då det är fullt/ mättat. Vid underhåll/filterbyte längs trafikerade ytor behöver vägen stängas av eller att arbetet sker på natten. Dessa långsiktiga kostnader behöver beaktas vid val av anläggning och ansvarsfördelning bestämmas. Under hösten rekommenderas att rännstensbrunnar kontrolleras varannan vecka för att säkerställa att de inte satt igen av löv och sediment (Svenskt Vatten Utveckling, Rapport Nr 2016-05).



Figur 10 Exempel på utformning av ett underjordiskt magasin med filter (Illustration av WRS, Bildkälla: Stockholm Vatten och Avfall).



Figur 11 Brunnsfilter, dvs. ett filter placerat i en rännstensbrunn.

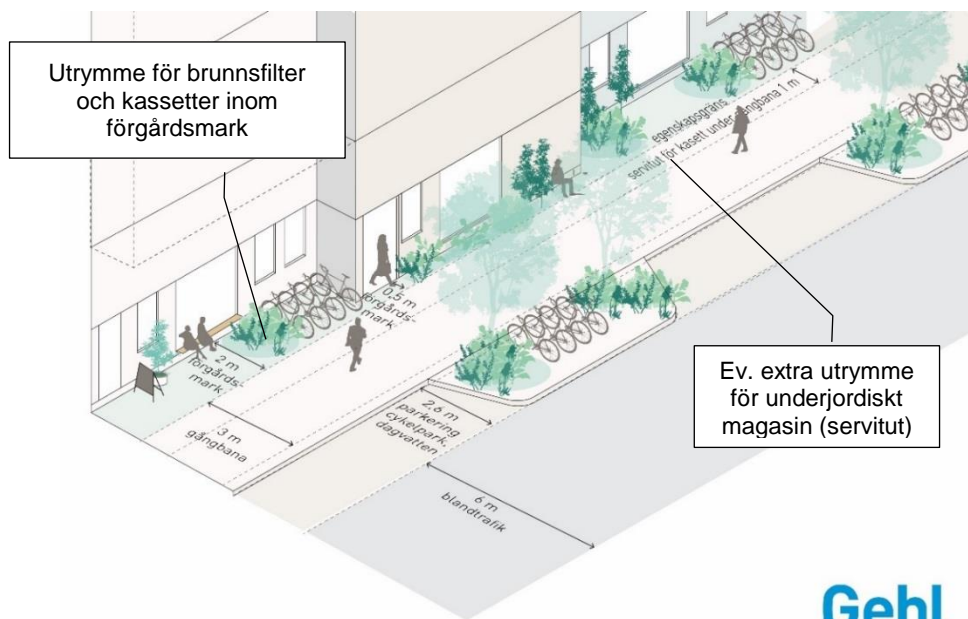
5.3.1 Kvartersmark

Planens utformning och faktum att dagvatten från kvartersmark ska omhändertas inom kvartersmark, gör att en "end of pipe"-lösning för underjordisk fördröjning och rening inte är möjligt. Detta innebär att flera punktinsatser krävs för gränderna, vilket resulterar i ett anläggningsmässig kostsamt och drift- och underhållskrävande förslag.

Dagvatten från kvartersmark kan renas genom att passera filter, t.ex. filter på utgående ledning från fördröjningsmagasin, magasin med filter eller brunnsfilter installerade i samtliga rännstensbrunnar. Fördröjning av dagvatten föreslås ske i ett uppsamlande kassetmagasin.

Magasin med filter som tar emot dagvatten från kvartersmark (tak, gränder och Alice allé) kan placeras i gränderna. Dimensionering av magasin med filter görs utifrån ingående dimensionerande flöde, men är beroende av modell och rekommenderas tas fram av leverantören. Nödvändigt antal magasin med filter av typen enligt Figur 10 för att omhänderta allt dagvatten från kvartersmark har grovt uppskattats vara 5-6 stycken á 3 m x 6 m.

Enligt en leverantör anläggs helst inte magasin med filter av mindre dimension än 2 m x 4 m. Detta gör att denna reningsåtgärd inte får plats i förgårdszonen utmed lokalgatorna dit del av kvartersmarkens dagvatten avvattnas. Här föreslås dagvattnet istället renas med brunnsfilter i rännstensbrunnar. Inrättning av en zon för servitut för utrymme för underjordiskt magasin i gångbanan utmed lokalgata (allmän platsmark) planeras (Figur 12).



Gehl

Figur 12 Förgårdsmark och eventuellt servitut utmed lokalgatorna, utgör möjlig mark för underjordiska dagvattenanläggningar för hantering av dagvatten från kvartersmark.

5.3.2 Allmän platsmark

Dagvatten från lokalgatorna och Kärragatan kan, liksom kvartersmarken, renas genom att passera filter, t.ex. filter på utgående ledning från fördröjningsmagasin, magasin med filter eller brunnfilter installerade i samtliga rännstensbrunnar. Fördröjning föreslås ske i ett uppsamlande kassetmagasin.

Nödvändigt antal magasin med filter av typen enligt Figur 10 för att omhänderta allt dagvatten från lokalgatorna och Kärragatan har grovt uppskattats. För lokalgatorna uppskattas ett magasin å 3 m x 6 m. Medan för Kärragatan har behovet av ett magasin av storleksordningen 2 m x 4 m grovt uppskattats.

5.4 Dagvattenföreningar efter åtgärd

Generell beräknad reningseffekt för magasin med filter av typen illustrerad i Figur 10 kan ses i Tabell 6. Reningseffekterna baseras på studier där flödesproportionerlig mätning på ingående och utgående dagvatten från anläggningen skett. Dock finns det endast ett fåtal opartiska och oberoende studier som utrett reningseffekten hos denna typ av anläggning, varav dessa utredningar har fått varierande resultat. Detta gör att det är svårt att bedöma vilken reningseffekt som kan erhållas. Studier har även visat att nya filter kan urlaka föroreningar (Svenskt Vatten Utveckling, Rapport Nr 2016-05).

Anläggningens faktiska reningseffekt beror på flera faktorer, bl.a. utformning, dimensionerande flöde och inkommande föroreningshalter. De generella beräknade reningseffekterna bör därav endast ses som en fingervisning och inte ett faktum.

Tabell 6 Beräknade årsmedelhalter ($\mu\text{g/l}$) och årliga mängder ($\text{kg}/\text{år}$) föroreningar från utredningsområdet efter exploatering och reningsåtgärder förutsatt att allt dagvatten passerar magasinet med filterlösning. Beräknade årsmedelhalter efter åtgärd jämförs mot Mölndals Stads målvärden, där överskridande halter har gråmarkerats.

Ämne	Generell uppskattad reningseffekt magasin med filter (%) ¹	Beräknad framtida årsmedelhalt efter åtgärd ($\mu\text{g/l}$)			Mölndals Stads målvärden ($\mu\text{g/l}$)	Beräknad framtida årlig mängd efter åtgärd ($\text{kg}/\text{år}$)		
		Kvartersmark	Lokalgator	Kärragatan		Kvartersmark	Lokalgator	Kärragatan
Fosfor	45	121	77	77	50	2,5	0,5	0,2
Kväve	15	1 275	2 040	2 040	1 250	26	13	4,3
Bly	75	3,5	1,4	1,4	14	0,08	0,009	0,003
Koppar	60	10	10	10	10	0,2	0,06	0,02
Zink	70	27	21	22	30	0,6	0,1	0,05
Kadmium	75	0,1	0,07	0,07	0,4	0,003	0,0005	0,0001
Krom	70	3	2,5	2,5	15	0,06	0,02	0,005
Nickel	55	4	2,3	2,4	40	0,09	0,02	0,005
Kvicksilver	45	0,02	0,04	0,04	0,05	0,0003	0,0003	0,00009
Suspenderat material	80	13 600	13 400	13 600	25 000	280	88	28
Olja	85	86	110	110	1 000	1,8	0,7	0,2
PAH	80	0,2	0,05	0,05	saknas	0,004	0,0003	0,0001
Bens(a)pyren	80	0,01	0,002	0,003	0,05	0,0002	0,00002	0,000005

5.5 Recipientpåverkan

Dagvattenutredningen omfattar i huvudsak fastigheten Tingshuset 13 vars avvattnings sker till Kålleredsbäcken. Utvärdering av påverkan på kvalitetsfaktor har gjorts för denna vattenförekomst. Kärragatan, där tillkommande exploatering är en GC-bana, avvattnas till Mölndalsån. Åtgärderna på Kärragatan innebär begränsade ändringar av nuvarande förhållanden och har inte studerats inom ramen för aktuell utredning.

5.5.1 Bedömningsgrunder

Ytvattens tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv med avseende på ekologisk status och på kemisk ytvattenstatus. Kvalitetskraven (miljökvalitetsfaktorerna) för ytvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras (förordning 2015:516), det s.k. icke-försämringskravet. Det innebär att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämras även om det inte leder till att statusen försämras med avseende på den sammanvägda statusen. MKN för ytvattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet, dvs. i

¹ Källa: StormTacs databas (v. 2014-05 och nya referenser).

omblandat vatten. För samtliga relevanta ämnen, såväl särskilda förorenande (SFÄ) som prioriterade ämnen (PRIO), är gällande bedömningsgrunder för recipientvatten angivna som upplöst koncentration alternativt biotillgänglig halt.

De kvalitetsfaktorer för bedömning av ekologisk och kemisk status, som kan komma att kopplas till påverkan från dagvatten från detaljplaneområdet, är främst fysikalisk-kemiska faktorer och prioriterade ämnen. För bedömning av ekologisk status, ingår parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen i kvalitetsfaktorn fysikalisk-kemiska faktorer. Avseende näringsämnen är det fosfor som är bedömningsparameter för vattendrag.

Åtgärdsprogram har tagits fram för respektive vattendistrikt för förvaltningscykeln 2016–2021. Enligt åtgärdsprogrammet för Västerhavets vattendistrikt ska kommuner utveckla planer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen med avseende på kvantitet och kvalitet. Dagvattenplanerna ska bidra till att de åtgärder vidtas som behövs för att MKN för vatten ska kunna följas.

5.5.2 Berörd vattenförekomst

Dagvatten från detaljplan Tingshuset 13 avleds till vattenförekomsten Kålleredsbäcken. Vattenförekomsten klassificeras som ett vattendrag och är 10 km lång. Kålleredsbäcken övergår längre norrut till Mölndalsån. Mölndalsån är känslig ur ett översvämningssperspektiv. Kålleredsbäcken ingår ett av Mölndal stads huvudavrinningsområden *Mölndalsån som mynnar i Göta Älv*.



Figur 13 Vattenförekomsten Kålleredsbäcken (turkos linje) och dess avrinningsområde (blå linje).
Källa: VISS 2018-05-08.

5.5.3 Vattenföring

Utredningsområdet ligger inom Kålleredsbäckens avrinningsområde (SMHI SUBID 2939), som uppgår till en yta om 28,3 km². Medelflödet (MQ) i Kålleredsbäcken, enligt SMHI:s vattenwebb, uppgår till 0,57 m³/s.

Tabell 7 Medelvattenflöde i vattenförekomsten Kålleredsbäcken enligt SMHI:s vattenwebb.

Avrinningsområde (SUBID ¹)	Namn	Medellågvattenflöde MLQ (m ³ /s)	Medelvattenflöde MQ (m ³ /s)	Medelhögwaterflöde MHQ (m ³ /s)
2939	Kålleredsbäcken	0.02	0.57	4.1

5.5.4 Miljöövervakning

Goä Älvs vattenvårdsförbund genomför provtagning i punkten Samflöde Balltorp/Kålleredsbäcken. Provtagningen omfattar biologisk (kiselalger) och vattenkemisk provtagning.

5.5.5 Statusbedömning

Kålleredsbäcken

Utifrån Vattenmyndigheten klassificering enligt MKN bedöms vattenförekomsten Kålleredsbäcken inneha måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status enligt Länsstyrelsernas databas VISS (Vatteninformationssystem Sverige), se Tabell 8. Den ekologiska statusen bedöms som måttlig utifrån en sammanvägd bedömning där fisk, näringsämnen och hydromorfologi är styrande kvalitetsfaktorer. Fiskbeståndet är påverkat, vilket kan bero på att få naturliga livsmiljöer finns. I övervakningspunkten Samflöde Balltorp/Kålleredsbäcken är statusen med avseende kiselalger god. Bäcken har övergödningsproblem. Särskilda förorenande ämnen är inte bedömda i vattenförekomsten. Inga halter av vattendirektivets prioriterade ämnen har klassificerats i vattenförekomsten undantaget kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Dessa ämnen bedöms överskrida gränsvärdet i alla svenska ytvatten.

Möndalsån

Möndalsån, vilken är Balltorpsbäckens närmsta vattenförekomst, bedöms inneha måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status enligt VISS, se Tabell 9. Näringsämnen och hydromorfologi är utslagsgivande för bedömningen av den ekologiska statusen. I övervakningspunkten Samflöde Balltorp/Kålleredsbäcken är statusen med avseende kiselalger god. Ån har övergödningsproblem Inga halter av vattendirektivets prioriterade ämnen har klassificerats i vattenförekomsten undantaget kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Dessa ämnen bedöms överskrida gränsvärdet i alla svenska ytvatten.

Tabell 8 Vattenförekomsten Källeredsbäckens statusklassning och miljö kvalitetsnorm.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus		
Vattenförekomst	EU-ID	Namn	Ekologisk status 2016	Miljö kvalitetsnorm och tidpunkt	Kemisk ytvatten-status 2016	Miljö kvalitetsnorm
SE639524-127498, WA88967654		Källeredsbäcken	Måttlig status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)

Tabell 9 Vattenförekomsten Mölndalsåns statusklassning och miljö kvalitetsnorm.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus		
Vattenförekomst	EU-ID	Namn	Ekologisk status 2016	Miljö kvalitetsnorm och tidpunkt	Kemisk ytvatten-status 2016	Miljö kvalitetsnorm
SE640071-127357, WA73319439		Mölndalsån	Måttlig status	God ekologisk status 2021	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)

5.5.6 Utvärdering av påverkan på kvalitetsfaktorer för berörda vattenförekomst

Dagvattnets påverkan på recipienten har bedömts utifrån beslutade MKN för recipienten. Bedömningen baseras på att dagvatten från utredningsområdet renas och fördröjs enligt förslag i föreliggande utredning eller motsvarande. Bedömningen innefattar att dagvatten från kvartermark och lokalgatorna avleds till Källeredsbäcken (dvs. exkl. Kärragatan).

Det framtida totala dagvattenflödet från utredningsområdet (exkl. Kärragatan) beräknas uppgå i årsmedel till cirka 0,85 l/s och utgör cirka 1,5 ‰ av den totala årsvattenföringen i Källeredsbäcken. Dagvattnet från det aktuella utredningsområdet utgör en mycket liten andel av det totala flödet i recipienten och en liten andel transporterade föroreningar till recipient. Det är likväl viktigt att begränsa spridning av föroreningar direkt vid källan när det är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt rimligt. Det är den totala belastningen till recipienten som påverkar statusen.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassificeras utifrån på fosforhalt i vattenförekomsten. Medelhalten av fosfor i vattenförekomsten uppgår till 57 µg/l enligt VISS och referensvärdet är beräknat till 14 µg/l. Recipienthalten motsvarar otillfredsställande status.

I miljöövervakningspunkten, Samflöde Balltorp/Källeredsbäcken belägen nedströms utredningsområdet, har medelhalten totalkväve uppgått till 1 400 µg/l under perioden 2012–2016 och medelhalten totalfosfor till 58 µg/l. I Tabell 10 redovisas utredningsområdets näringsämnes påverkan på recipienthalten, vid ett årsmedelflöde från området och ett medelflöde i recipienten. Beräkningarna baseras på fullständig omblandning av dagvattnet i recipienten.

Tabell 10 Beräknande årliga halter kväve och fosfor i dagvatten vid planalternativet och i recipient vid medelvattenflöde (MQ).

Utredningsområdets påverkan på recipienthalt (µg/l)			
	Recipienthalt	Beräknad dagvattenhalt planområdet	Halt i recipient med bidrag från planalternativet vid medelflöde (MQ)
Total kväve	1400	1500	1400
Total fosfor	58	110	58

Som tidigare har redovisats har halter av metaller beräknats för dagvatten från utredningsområdet, se Tabell 11 för den totala belastningen av metaller från utredningsområdet.

Tabell 11 Beräknande årliga halter av metaller i dagvatten från utredningsområdet.

Halter i dagvattnet från utredningsområdets (µg/l)							
	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink	Kvicksilver
Beräknad halt planalternativ	3	0.1	10	3	4	26	0.02

Det saknas recipientdata för tungmetaller, så totalhalter i recipienten kan inte beräknas. Det beräknade koncentrationstillskottet från utredningsområdet, avseende de metaller som ingår i de prioriterade och särskilda förorenade ämnen, redovisas i Tabell 12. De beräknande halterna i dagvattnet avser totalhalt och MKN för metaller avser endast den lösta alternativt den biotillgängliga halten.

Tabell 12 Beräknat koncentrationstillskott av metaller i recipienten från dagvatten från utredningsområdet samt gränsvärden (HVMFS 2015:4) i recipient.

Utredningsområdets påverkan på recipienthalt (µg/l)							
	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink	Kvicksilver
Beräknad koncentrationstillskott planalternativ	0.004	0.0001	0.01	0.004	0.005	0.04	0.00003
Årsmedel Gränsvärde recipient (SFÄ ¹ , AA-MKN ²)	1.2	0.08-0.25 ³	0.5	3.4	4	5.5	-
Maximal tillåten halt Gränsvärde recipient (MAC-MKN ³)	14	0.45-1.5	-	-	34	-	0.07

1) Särskilt förorenande ämnen, HVMFS 2013:19, 2015:4

2) Prioriterade ämnen, årsmedelvärde, HVMFS 2013:19, 2015:4

3) Prioriterade ämnen, maximal tillåten koncentration, HVMFS 2013:19, 2015:4

Vid tillfällen med stora nederbördsmängder sker bräddning av obehandlat dagvatten från reningsanläggning till recipienten. Anläggningarna är dimensionerade för ett 20 mm regn

och på grund av det ganska lilla avrinningsområdet med flera mindre anläggningar kommer sannolikt den största andelen av föroreningarna i det vatten som avrinner ytorna först, s.k. "first flush". "First flush" går alltid in i reningsanläggningarna och det är det sannolikt mindre förorenade vattnet som riskerar att bräddas förbi reningsanläggningarna. Bedömningsgrunderna för MKN är utformade som ett årsmedelvärde alternativt en maximal tillåten koncentration som inte får överskridas i recipienten. Det bräddade vattnet baserat på ovanstående bedöms inte bidra till ett överskridande av MKN.

Planalternativet bedöms inte öka föroreningsbelastningen i recipienten jämfört med befintlig situation för näringsämnen eller metaller. Koncentrationstillskottet för planalternativet i recipienten för metaller, vanligt förekommande i dagvatten, bedöms uppgå till en liten andel av MKN. Bidraget från utredningsområdet efter rening beräknas vara lägre än för nuvarande situation. Statusen i recipienten avseende biologiska kvalitetsfaktorer är god enligt den senaste bedömningen i VISS (2016) och bedöms inte försämrats till följd av planalternativet då koncentrationstillskottet minskar med föreslagna dagvattenhantering.

Den föreslagna planskissen med beskrivna åtgärder för dagvatten bedöms inte enskilt påverka möjligheten att uppnå god ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten Källeredsbäcken och inte heller längre nedströms liggande vattenförekomster.

5.6 Alternativ dagvattenhantering i öppna lösningar och skelettjordar

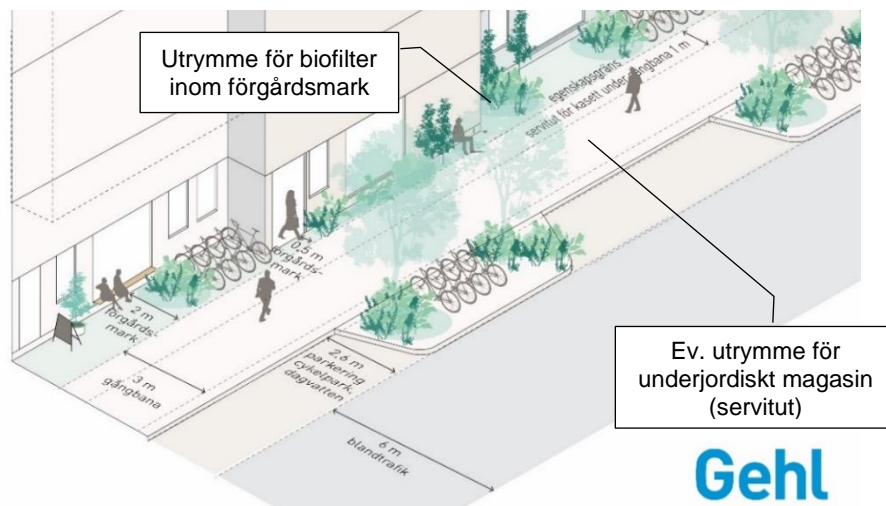
Förslag på dagvattenhantering i öppna lösningar och skelettjordar beskrivs för områdena kvarteren, gränderna, Alice allé samt lokalgator och Kärragatan nedan. Stor del av ytbehovet för skelettjordar är under mark (endast trädets planteringsyta kräver yta i plan). Detta betyder att skelettjordar kan anläggas under entréer och gångvägar. En översiktlig principiell skiss av föreslaget system redovisas i Bilaga 2.

Öppen dagvattenhantering är att föredra sett till många aspekter. Några fördelar är t.ex. högre kapacitet, ökad tillgänglighet för drift och underhåll, rekreativ värde, ökad biologisk mångfald, minskat buller och ökad luftkvalitet.

5.6.1 Kvarteren (takytor)

Takytor föreslås i så stor utsträckning som möjligt avvattnas till förgårdsmark utmed huskropparna, för att omhänderta dagvatten inom fastighet vid händelse av fastighetsstyckning av planområdet (Figur 14). Stuprörutkastare kan avleda dagvatten till förgårdsmark, som föreslås utgöra biofilter (Figur 15). Där takets lutning inte kan vara mot förgårdsmark kan dagvatten omhändertas i biofilter på fastighetens innergård. Om förgårdsmarkens yta inte är tillräcklig för att omhänderta allt takdagvatten, föreslås resterande dagvatten avledas till gemensamhetsanläggningar i gränderna och Alice allé. Som tidigare nämnts, är takdagvatten vanligen inte särskilt förorenat och ytbehovet för dagvattenanläggningar kan minskas om takdagvatten tillåts enbart fördröjas (läs mer i kap 5.1).

Inrättning av en zon för servitut för utrymme för underjordiskt magasin i gångbanan utmed lokalgata (allmän platsmark) planeras. Hit kan takdaggvatten, som avleds mot lokalgatorna men inte inryms i förgårdsmark, fördröjas i underjordiska kassetter. För att uppnå rening av dagvatten bör magasinerna kombineras med filter (läs mer om denna typ av lösning i kapitel 5.3). Vid platsbrist kan motsvarande volym fördröjas och renas i övriga anläggningar inom utredningsområdet.



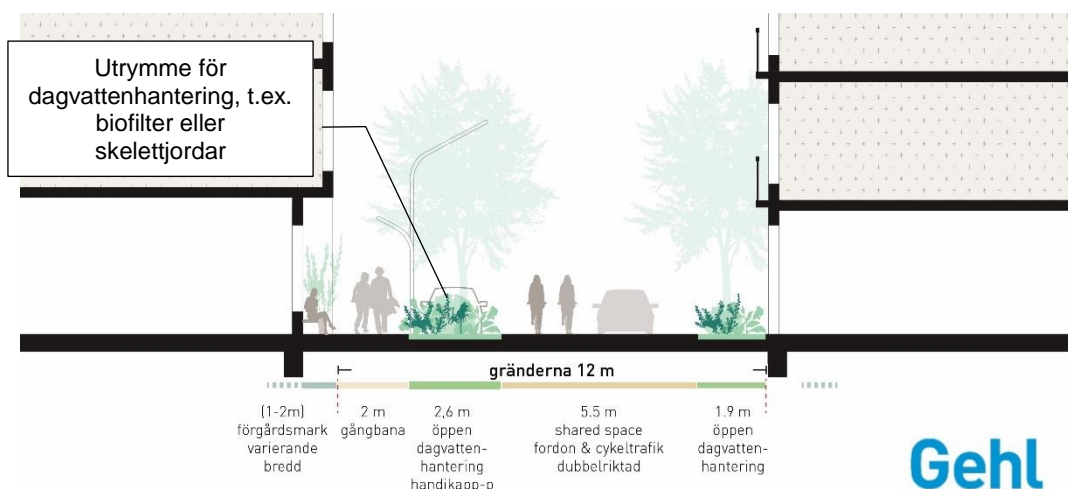
Figur 14 Skiss utformning av en lokalgata. Förgårdsmark utmed husväggen kan brukas till fördröjning och rening av takdaggvatten i biofilter. Ev. följer zon servitut för underjordiska magasin i gångbanan (allmän platsmark) (Illustration av Gehl, 2018-04-11).



Figur 15 Exempel på utformning av biofilter utmed huskropp. (Sett från vänster: Hammarbysjöstad i Stockholm; Kvillebäcken i Göteborg. Bildkälla: Sweco).

5.6.2 Gränderna

Gränderna föreslås avvattnas ytligt i öppna rännor till planteringar inom flexibelt fält (Figur 16), där dagvatten kan fördröjas och renas. Alternativ till öppen ränna är att vägarna skevas så att avledning sker utmed kantsten. Genom ytlig avledning skapas en trög avledning (Figur 17). Planteringarna föreslås utgöra biofilter (fördröjningsvolym ovanpå anläggningen) och/eller träd med skelettjord (fördröjningsvolym i skelettjord under mark). Trottoar och shared space (väg kombinerad för bil- och cykeltrafik) måste ha tvärlutning mot dagvattenanläggningarna.



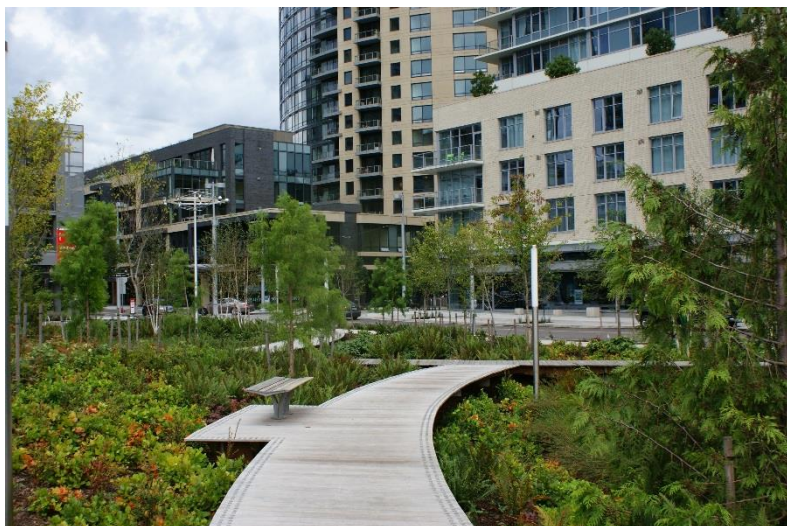
Figur 16 Skiss utformning av en gränd. Förgårdsmark utmed husväggen kan brukas till fördröjning och rening av takdagvatten i biofilter. Dagvatten från gränderna kan fördröjas i flexibelt fält i t.ex. biofilter eller träd med skelettjord.



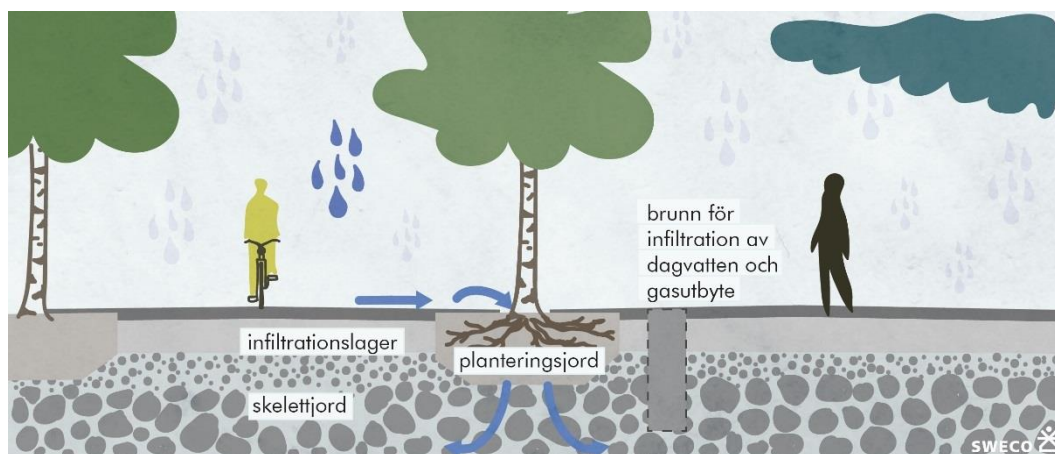
Figur 17 Exempel på utformning av öppna rännor. (Sett från vänster: Hammarbysjöstad i Stockholm; Portland; Köpenhamn; Bildkälla: Sweco)

5.6.3 Alice allé

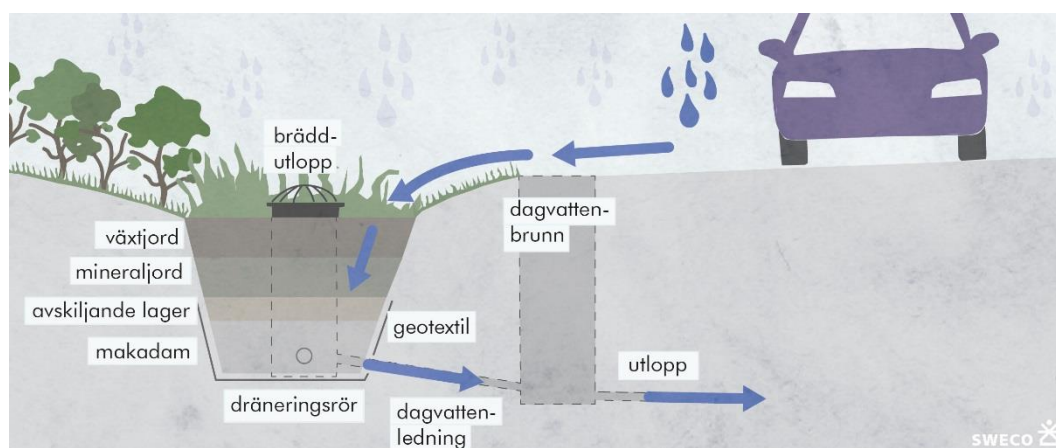
Ett grönstråk för fördröjning och rening av dagvatten föreslås anläggas längs med Alice allé. Grönstråket kan bestå utav trädrad med skelettjord, biofilter, svackdike med dämnen och/eller svackdike integrerat med biofilter (Figur 18, Figur 19 och Figur 20). På Junis torg planeras nedsänkt yta, vilken kan användas till dagvattenhanteringen.



Figur 18 Exempel på utformning av en grön, lummig torgyta och skelettjord. (Sett från vänster: Portland; Zürich. Bildkälla: Sweco)



Figur 19 Exempel på utformning av skelettjord. Stor del av ytbehovet för skelettjordar är under mark (endast trädets planteringsyta kräver yta i plan).

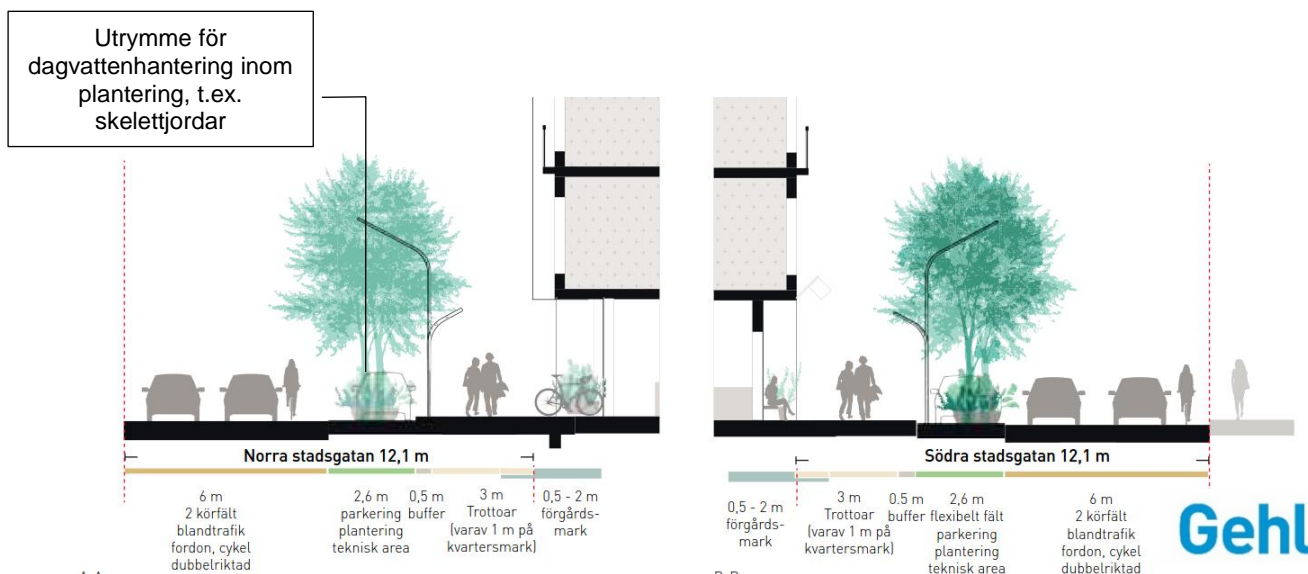


Figur 20 Exempel på utformning av biofilter utmed väg. (Sett från vänster: Portland; Portland. Bildkälla: Sweco)

5.6.4 Lokalgator och Kärragatan

Träd med skelettjordar föreslås för fördröjning och rening av dagvattnet från lokalgatorna. Skelettjord kan anläggas under parkeringar längs lokalgatornas sträckning (Figur 21).

Kärrgatans utformning medför att dagvatten måste fördröjas och renas i underjordiskt magasin med filterlösning (för rening av dagvattnet).



Figur 21 Skiss utformning av lokalgatorna. Förgårdsmark utmed husväggen kan brukas till fördröjning och rening av takdagvatten i biofilter. Dagvatten från lokalgatorna kan fördröjas i flexibelt fält i t.ex. biofilter eller träd med skelettjord.

5.6.5 Ytbehov för dagvattenanläggningar

Ytbehov för dagvatten varierar beroende på val av anläggning samt dess huvudfunktion och utformning. Ungefärligt ytbehov för att fördröja och rena 20 mm/ hårdgjord yta i olika typer av dagvattenanläggningar redovisas i Tabell 13 (Källa: Stockholms Vatten och Avfalls hemsida, 2018-03-16). Skelettjordarna har antagits inte ha någon magasinering ovan mark. Minskat ytbehov för skelettjordar kan fås om magasinering ovan mark kan tillgodoses. För biofilter har 0,3 m ansatts som ett rimligt djup på ytmagasin ovan växtbädden (dvs. nivå upp till bräddutlopp). Porvolymen i växtbädden är försumbart vid intensiva regn eftersom inflödet kraftigt överstiger infiltrationen. Därmed fylls ytmagasinet ofta innan en effektiv infiltration erhålls.

Tabell 13 Ytbehov för olika typer av dagvattenanläggningar för fördröjning och rening av 20 mm dagvatten /hårdgjord yta (Källa: Stockholms Vatten och Avfall).

Anläggningstyp	Antaget djup ytmagasin	Antaget djup poröst lager	Ytbehov per hårdgjord avrinningsyta
Biofilter	0,3 m	-	Hela fördröjningsvolymen rekommenderas inrymmas i ytmagasin
Vanlig skelettjord, porositet 10 %, (luftig skelettjord, porositet 30 %)	0 m	1 m	20 % (6 %)
Svackdike	0,2 m	0 m	Ca 10 %

Ytbehov för respektive delområde tak, gränderna, Alice allé samt lokalgatorna och Kärragatan redovisas i Tabell 14 för föreslagna dagvattenanläggningar. Det faktiska ytbehovet beror på den slutliga hanteringen av dagvattnet ser ut och vilka typer av anläggningar som kombineras. Förutsatt att dagvattnet fördröjs och renas i skelettjordar (porositet 10 %), krävs ett ytbehov på ca 5 420 m² inom kvartersmark. Skelettjordar är delvis öppna (trädens planteringsytor), men mestadels av ytbehovet är under mark och kan placeras under gångbanor och entréer. Vid kombination av lösningarna skelettjord och biofilter kan ytbehovet minskas.

Förutsatt att takdagvatten fördröjs och renas i biofilter samt dagvatten från gränder och Alice allé i skelettjordar, krävs ett ytbehov på ca 2 200 m² (om skelettjord porositet 30%) till 3 500 m² (om skelettjord porositet 10 %) inom kvartersmark. Om takdagvatten undantas reningskravet och enbart fördröjs i kassetter (läs motivering i kapitel 5.1), minskas detta ytbehov med 1 600 m² (förutsatt att takdagvatten omhändertas i biofilter). Som diskuterat längre upp i rapporten behöver då val av byggnadsmaterial göras noggrant.

Planen bör säkra att tillräckligt med utrymme för föreslagen dagvattenhantering ges i plankartan. Dagvattenutredningen föreslår att ytor för hantering av dagvatten från kvartersmark placeras i Alice allé och gränderna, som baserat på illustrationen har en yta på ca 8000 m². Möjlighet till dagvattenhantering i gångbana utmed lokalgatorna (allmän platsmark) har även studerats och bör säkras i plan. På så sätt möjliggörs ytterligare utrymme för omhändertagande av dagvatten från takytor och gränder.

Tabell 14 Beräknat ytbehov för olika anläggningstyper enligt Tabell 7 fördelat på delområden.

	Delområde	Anläggningstyp	Ytbehov
Kvartersmark	Tak	Skelettjord, porositet 10 % (porositet 30 %)	3 480 m ² (1050 m ²)
		eller Biofilter	1 600 m ²
	Gränderna	Skelettjord, porositet 10 % (porositet 30 %)	1 120 m ² (340 m ²)
		eller Biofilter	470 m ²
	Alice allé	Skelettjord, porositet 10 % (porositet 30 %)	820 m ² (250 m ²)
		eller Biofilter	370 m ²
Allmän platsmark	Lokalgatorna	Skelettjord, porositet 10 % (porositet 30 %)	1 300 m ² (400 m ²)
		eller Biofilter	570 m ²
	Kärragatan	Underjordiskt magasin med filter	-

Parkeringshuset har stor en takyta, ca 4 500 m², och innebär att en volym på ca 90 m³ måste inrymmas nedströms parkeringshuset. Omhändertag dagvattnet i biofilter innebär detta ett ytbekov på ca 300 m² (av de totala 1 600 m² biofilter för takdagvatten). Yta för dagvattenhantering i utredningsområdets nordöstra del bör reserveras i detaljplanen. Utrymme bör reserveras för en ca 2,5 m bred zon längs med parkeringshuset mot Kråketorpsgatan för hantering av takdagvatten från parkeringshuset. Vid platsbrist måste erforderlig fördröjnings- och reningsvolym som parkeringshuset genererar inrymmas i de andra dagvattenanläggningarna inom utredningsområdet.

6 Översvämningsrisk vid skyfall

Konsekvenserna som uppstår vid marköversvämnning beror på hur bebyggelse är höjdsatt och utformad. Branschorganisationen Svenskt Vatten rekommenderar i sin publikation P110 att säkerställa bebyggelse och samhällsviktiga funktioner mot översvämnning upp till återkomsttid på minst 100 år. Det är upp till varje kommun att fastställa vilken säkerhetsnivå som ska gälla utifrån platspecifika krav och funktioner.

Som underlag för detaljplanen har en utredning av ytavrinningsvägar vid skyfall gjorts i Scalgo Live. Verktöget är baserat på befintliga höjddata (nationella höjddata, upplösning 2x2 m) och ett visst regndjup, vilket innebär att det inte är någon dynamisk modell och resultatet från karteringen kan inte kopplas till regn av en specifik återkomsttid. Ingen hänsyn till ledningar, trummor eller dylikt är inkluderat vid beräkning av avrinningsvägarna. Karteringen ger dock en indikation över vattnets ytliga rinnvägar vid kraftig nederbörd då ledningssystemet går fullt och vilka områden som riskerar att översvämmas.

Inom planområdet

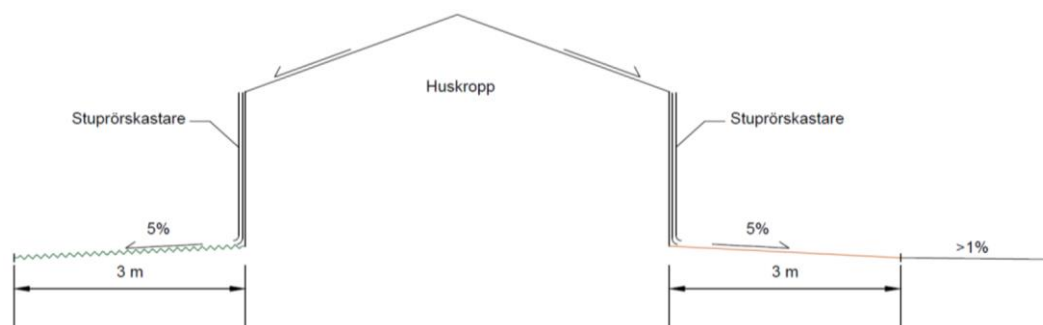
Resultatet av studien i Scalgo visar att inget uppströmsliggande område avleds igenom planområdet. En fördjupad skyfallskartering bedöms inte nödvändig för att säkra projektets genomförbarhet. Framtagen höjdsättning av Atkins (2019-02-08) säkerställer att ytlig avvattning kan ske på gatorna inom planen. Nivå för gata regleras i plankarta. Byggnader ska placeras på betryggande nivå ovan gata, upplysning ges lämpligen i plankarta. Det är även lämpligt att säkra byggnaderna genom att ange lägsta byggnationsnivå i plankartan. Dagvatten ska kunna ta sig ytligt från området i händelse av kraftig nederbörd och fullt ledningssystem utan att utgöra risk skada av byggnader eller för människans hälsa.

Framkomlighet för räddningstjänst inom planområdet i samband med ett skyfall bedöms vara god då framtagen höjdsättning (Atkins, 2019-02-08) medger ytlig avvattning och inga lågpunkter som riskerar att översvämmas skapas. Samt att inga uppströmsliggande områden avvattnas genom planområdet. Befintlig lågpunkt på Kärragatan vid Junis torg är även borttagen med Atkins höjdförslag och gatan ligger lägre än planerad GC-bana. Dessa aspekter är positivt för skyfallssituationen inom planområdet.

Sett till befintlig höjdsättning inom området förekommer ett flertal lågpunkter (djup upp till ca 20 cm), där ytvatten ansamlas och marken periodvis står under vatten (se kap 3.2

Avrinning). Tillrinning till befintliga lågpunkterna sker från mindre områden. I samband med exploatering kommer marken att fyllas upp och lågpunkterna försvinner.

Enligt rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 ska tomterna höjdsättas med principer beskrivna i Figur 22. Enligt principerna ges de tre första metrarna en lutning på 1:20 (5%) och därefter en flackare lutning på 1:50-1:100 (2–1%).



Figur 22 Principskiss för lutning från huskropp för att hindra dagvatten att rinna mot byggnaden.

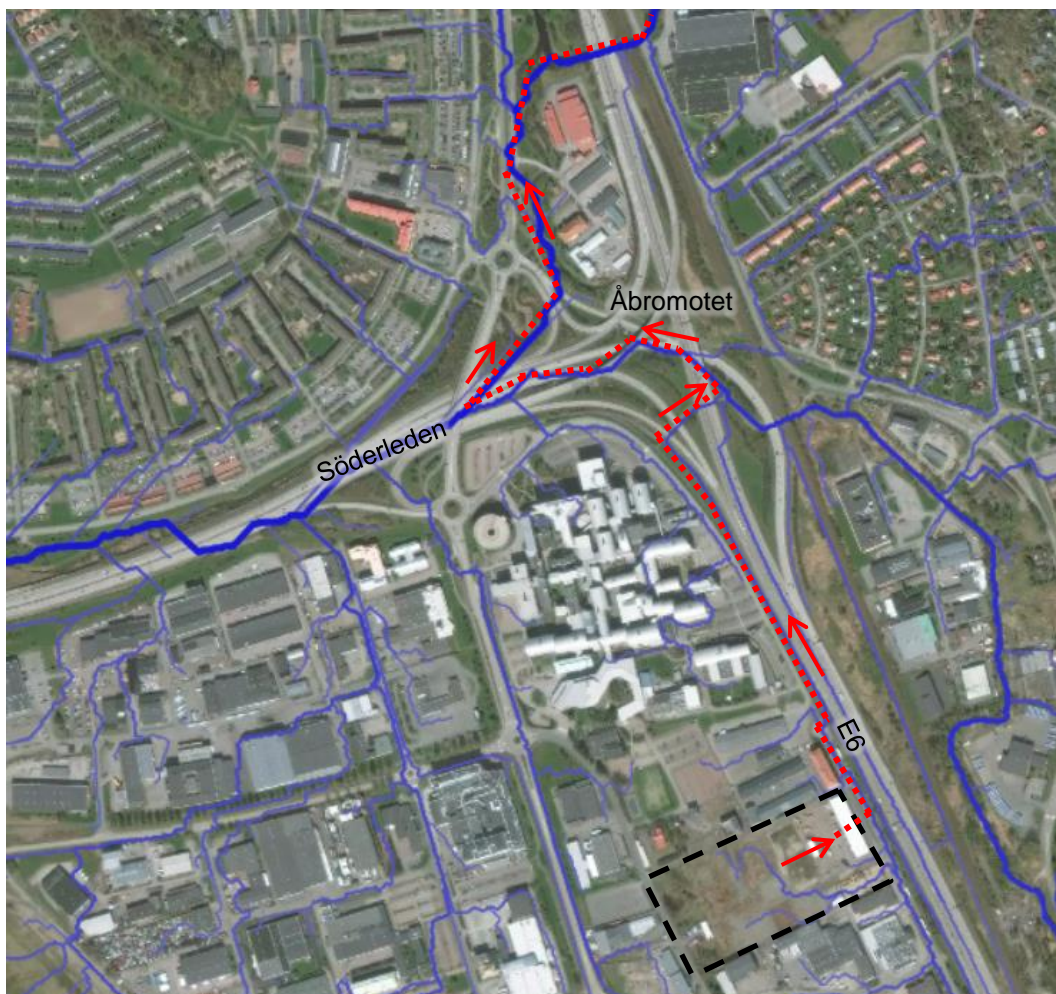
Nedströms planområdet

Planerad exploatering kommer inte att ändra avrinningsområdets omfattning eller riktning på avledning av skyfall. Studien i Scalgo visar att planområdet avvattnas ytledes på Kråketorpsgatan, vidare i vägdike utmed E6 och viker av österut längs med Söderleden och vidare till Mölndalsån i händelse av att ledningsnätet går fullt vid kraftig nederbörd (Figur 23). Marknivåerna väster om vägdiket är lägre beläget E6 till öster. Detta innebär att vatten kommer brädda västerut i händelse av att diket fylls upp vid höga flöden (Figur 24).

Åbromotet nedströms fastigheten Tingshuset 13 utgör ett instängt område. Avrinningsområdet till det instängda området är större än 2 000 ha, varav fastigheten Tingshuset 13 utgör ca 4,7 ha. Detta motsvarar ca 0,002% av avrinningsområdet och därmed bedöms exploatering av Tingshuset 13 ha en försumbar påverkan på översvämningsrisken vid skyfall.

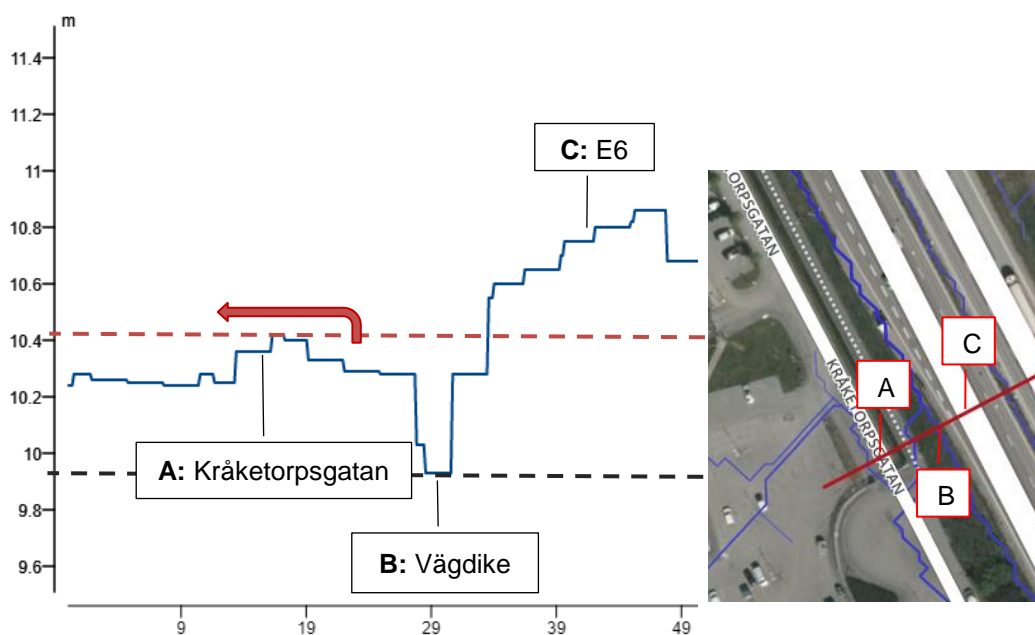
Infiltrationskapaciteten för befintliga förhållanden är begränsad då jordarterna främst utgörs av lera i området. Därtill minskar markens förmåga att infiltrera vatten ytterligare i händelse av kraftig nederbörd, då regnintensiteten är väsentligt högre än infiltrationshastigheten. Detta gör exploateringen inte bedöms ha betydande påverkan på mängden avrinnande vatten vid skyfall. Exploatering av Tingshuset 13 bedöms inte öka översvämningsrisken vid ett 100-årsregn för nedströmsliggande områden. Föreslagna åtgärder kommer magasinera likvärdigt vad befintliga lågpunkter idag magasinerar. Befintliga lågpunkter inom planområdet har uppskattats kunna hålla en volym på knappt 700 m³. För att inte försämra situationen nedströms vid ett 100-års regn kräver det att denna volym fortsatt kan inrymmas inom planområdet efter exploatering. Erforderlig

fördröjningsvolym enligt stadens fördröjningskrav (20 mm/ hårdgjord yta) har beräknats till ca 730 m³. Detta innebär att såvida fördröjningskravet uppfylls beräknas inte översvämningsrisken nedströms planområdet vid ett 100-årsregn försämrats.



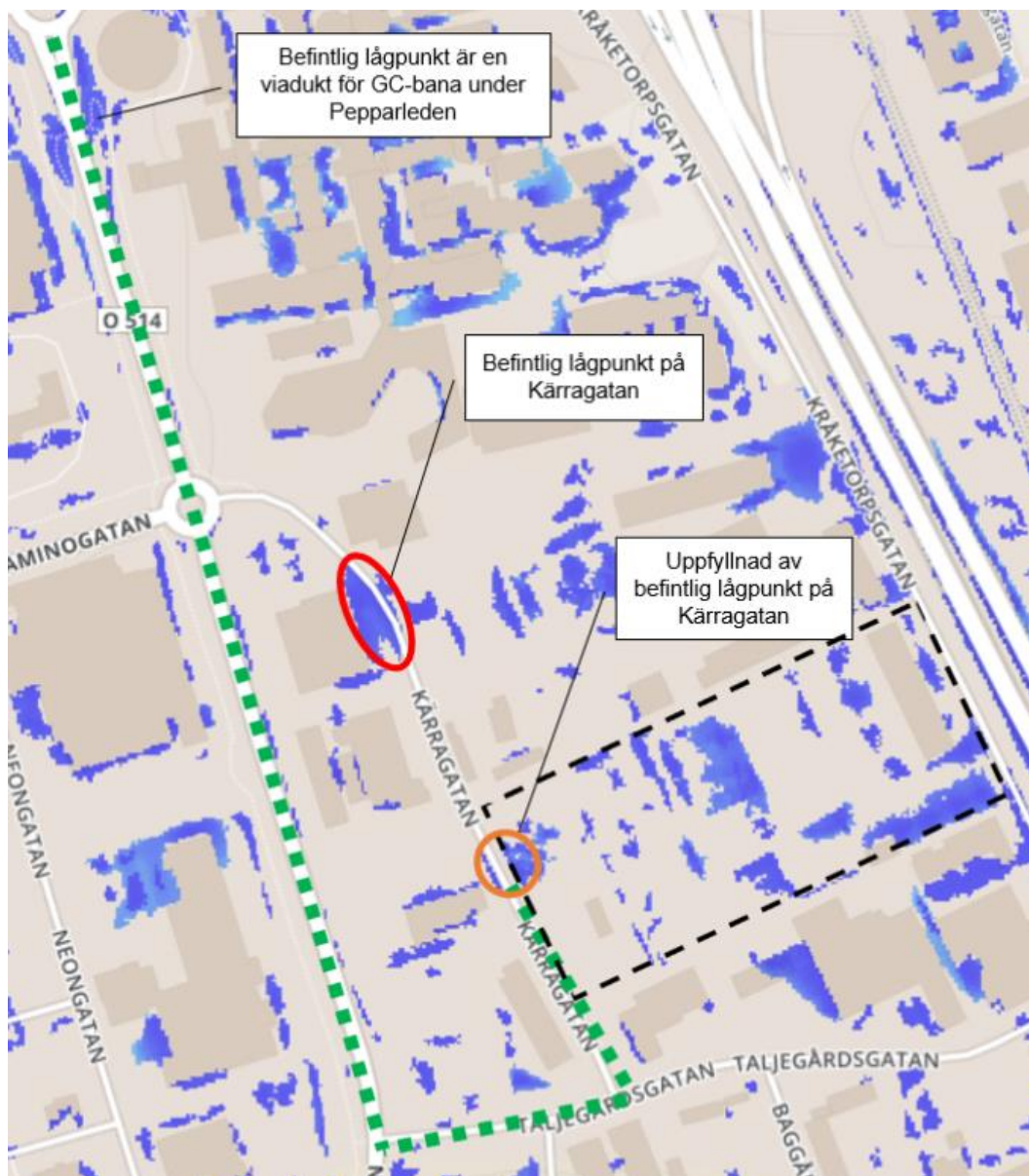
Figur 23 Ytavrinningsväg från planområdet i händelse att ledningsnätet går fullt vid kraftig nederbörd (utifrån befintlig höjdsättning) (Källa: Scalgo Live).

Systemet av vägar, broar och tunnlar kring Åbromotet gör att höjdmodellen har bearbetats mycket. Till följd av detta misstänks ytavrinningsvägarna (blå) ha påverkats något felaktigt jämnt mot verklig avrinning. Röd prickad sträckning visar sannolik ytavrinning norrut till Mölndalsån.



Figur 24 Profil befintlig terräng. I händelse av att vægdiket fylls upp bräddar vatten västerut (se pil), då marknivåerna är lägre än E6.

Ombyggnad av Kärragatan innebär att befintlig lågpunkt på Kärragatan vid Junis torg försvinner. Det är oklart hur god framkomligheten via Kärragatan är vid skyfall då det finns ytterligare en befintlig lågpunkt på Kärragatan, se Figur 25. Däremot bedöms Tingshuset 13 vara tillgänglig via Pepparsleden-Taljegårdsgatan-Kärragatan.



Figur 25 Tingshuset 13 bedöms vara tillgänglig via Pepparsleden-Taljegårdsgatan-Kärragatan (befintliga lågpunkter karterat för djup 40 mm, Källa: Scalgo Live).

7 Husgrundsdränering

Husgrundsdränering för nya system ska avskiljas från spillvatten enligt rekommendationer i P110. Detta genom avledning till ett dagvattensystem eller en särskild tät ledning endast avsedd för husgrundsdränering. Systemen ska anläggas så att dämning mot husgrund inte kan ske när dagvattensystemets kapacitet överskrids. För att med självfall kunna ansluta husgrundsdränering till dagvattenledning i lokalgata behöver höjdsättning av bebyggelse

42(43)

RAPPORT
2018-05-09, REV 2019-05-14
RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING TINGSHUSET 13

göras på ett översvämningssäkert sätt. Om risk för bakåtströmmande vatten mot husgrundkonstruktionen förekommer, bör istället dräneringsvattnet pumpas till dagvattenledningen vid lågt belägna dräneringar. De två principerna för anslutning av husgrundsdränering, självfall med tillräcklig höjdsättning på byggnader alternativt pumpning, redovisas i Figur 26.

Dränering för byggnader med källare får inte ske pga. risk för grundvattenavsänkning och därmed ökad sättningsrisk. Källare måste anläggas med tät konstruktion.



Figur 26 Schematisk illustration av rekommenderad systemlösning för nya avloppssystem (P110, 2016). Pumpning av husgrundsdränering till gatunivå för källarbebyggelse, som illustreras till vänster i bilden, får inte ske pga. sättningsrisken. Dränvatten kan anslutas med självfall från husgrund om höjdsättning kan göras på ett översvämningssäkert sätt (höger i bild).

Referenser

- Svenskt Vatten (2016). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation 110.
- Svenskt Vatten (2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Publikation 105.
- Svenskt Vatten Utveckling (2016), Kunskapssammanställning Dagvattenrening. Rapport Nr 2016-05 (huvudförfattare G. Blecken).
- Stockholm Vatten och Avfalls hemsida <http://www.stockholmvattenochavfall.se/vatten-och-avlopp/avloppsvatten/dagvatten/>. Information har erhållits under perioden februari-april 2018.