

Rapport

Handläggare

Amanda Leima

Tel

072 148 59 89

E-post

amanda.leima@afry.com

Uppdragledare

Jenny Weidermark

Granskare

Madelene Drougge

Projekt ID

213140

Datum

2022-05-23

Datum granskning

2022-05-18

Kund

Mjölby kommun

Dagvattenutredning för Magasingatan, Mjölby

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	4
1.3	Omfattning och avgränsning	5
2	Förutsättningar	5
2.1	Underlag	5
2.2	Dagvattenpolicy	6
2.3	Dagvattenriktlinjer	6
2.4	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	7
2.4.1	Flöden	7
2.4.2	Magasinvolym.....	7
3	Nuläge	7
3.1	Områdesbeskrivning	7
3.2	Befintlig avvattning	8
3.3	Markavvattningsföretag/Dikningsföretag	10
3.4	Recipient och miljö kvalitetsnormer	10
3.4.1	Ytvattenförekomst.....	10
3.4.2	Grundvattenförekomst.....	11
3.5	Vattennivåer.....	12
3.6	Geologiska och hydrologiska förutsättningar	13
3.7	Skyfallsanalys.....	13
4	Framtida förhållanden	15
4.1	Planerade utformning och markanvändning	15
4.1.1	Allmän platsmark	16
4.2	Dagvattenberäkningar	18
4.2.1	Dagvattenflöde	18
4.2.2	Behov av utjämning	19
4.3	Föroreningar i dagvatten	21
4.4	Översvämningsrisk och principiell höjdsättning	22
5	Principförslag dagvattenhantering.....	22
5.1	Ledningssystem	22
5.2	Utjämning	23
5.3	Rening	23
5.4	Översvämning	24
6	Slutsatser och rekommendationer	25
7	Referenser.....	26

Sammanfattning

I Mjölby ska en försköning av kvartersområde och gata göras längs Kungsvägen och Magasingatan. AFRY har i uppdrag att projektera delar av kommunens gator för Kungsvägen och Magasingatan. Planen är att minska trafiken på Kungsvägen som i stället leds in på Magasingatan. Det befintliga dagvattensystemet i området har begränsningar samt att kvartersmarkens dagvatten leds på spillvattenledningen idag, så kallat kombinerat ledningsnät. Här finns planer på att duplicera ledningsnätet så att dagvattnet i stället kommer avledas i en separat dagvattenledning vilket kommer öka kapaciteten i ledningarna. Med denna dagvattenutredning ska kapaciteten på ledningar fastställas och behovet av utjämning utredas för att inte överbelasta dessa.

Planområdet ligger nära Svartån som är recipienten för dagvattenledningarna. Svartån har måttlig ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status. Detta beror på övergödning och de prioriterade ämnena kvicksilver samt pentabromerade difenyleterar. Kviksilver och pentabromerade difenyleterar är ett generellt problem i Sveriges vattenförekomster som oftast tillförs via atmosfärisk deposition. Området ligger långt ifrån grundvattenförekomst med gällande MKN (miljö kvalitetsnormer) och kommer därför inte påverka denna.

Svartåns beräknat högsta flöde överstiger inte nivå med planområdet och risken för översvämning från ån är liten. Översvämning från skyfall riskerar idag att orsaka problem på kvartersmark till väster om Magasingatan.

Planerad förändring i Magasingatan och Kungsvägen är att minska trafikerade ytor och i stället anlägga större GC-vägar. Mer gatsten ska framträda i stället för asfalt på de hårdgjorda ytor. En trädallé med träd på varsin sida om körbanan ska anläggas med skelettjordar. Dessa skelettjordar ska då hantera både fördröjning och rening för gata. Den reducerade arean minskar för framtida situation än befintlig. Däremot på grund av klimatfaktor som används för att ta med framtida ökad nederbörd gör att det framtida dimensionerande flödet ökar trots minskad reducerad area.

Kungsvägens dagvattenledning har kapacitet att hantera det framtida flödet på 42 l/s utan utjämning då betongledningen på 300 mm klarar av 74 l/s vid ett fall på 5 ‰. Utjämning behövs däremot i Magasingatan för att inte överbelasta ledningsnätet ned mot Stora Torget och vidare mot recipienten. Från Magasingatan blir dimensionerande flöde 66 l/s och Kvarnen 6 blir flödet 22 l/s. En 250 mm plastledning med 5 ‰ fall har maxflöde på ca 40 l/s. Utjämningskrav skulle behövas ställas av kommunen för kvartersmark för att inte överbelasta kapaciteten på ledningssystemet. Skelettjordarna i Magasingatan kommer kunna hantera i princip all dimensionerande flöde då dessa är så pass stora.

Planområdets gator kommer för framtida situation minska belastningen för recipienten innan rening jämför med befintlig situation. Detta då storleken på körbanan som är föroreningsalstrande yta minskar i området och som följd att mindre utsläpp sker. Med rening i skelettjordar kommer belastningen minska ytterligare för planområdet.

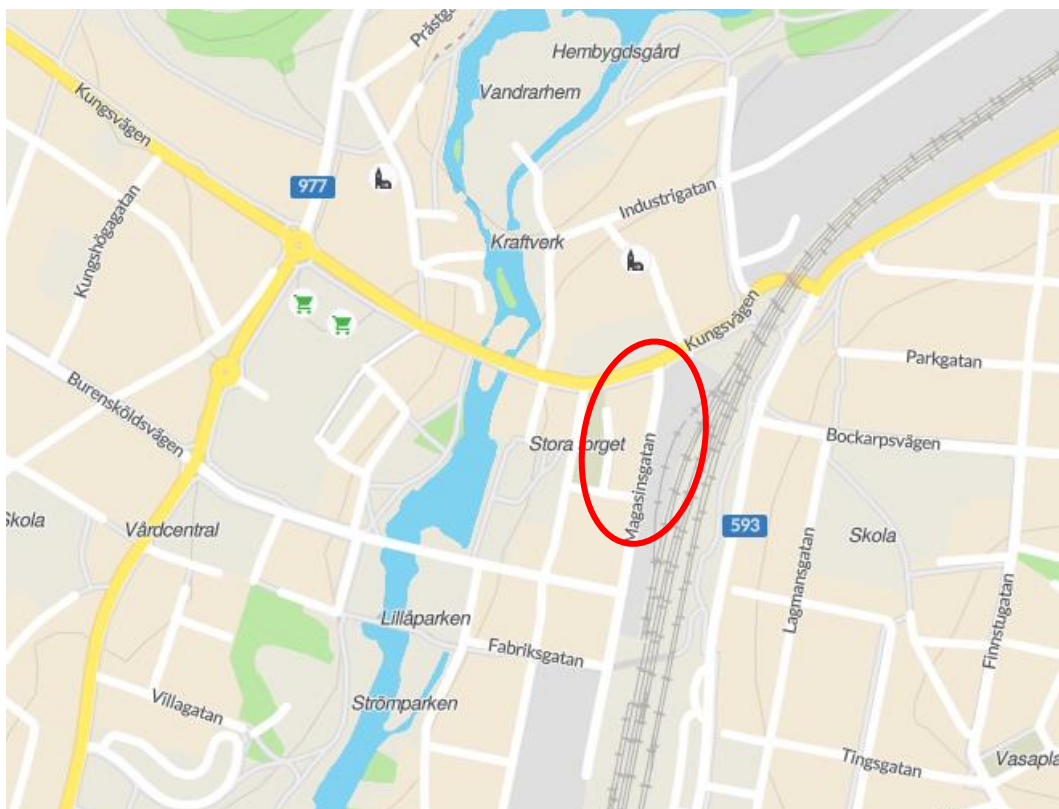
Idag rinner det vid skyfall vatten in på kvartersmark från Magasingatan som kan orsaka problem på fastigheten. För att minska översvämningen vid Magasingatan på kvartersmark behöver höjdsättningen utformas på sådant vis att dag- och skyfallsvatten leds bort via gatan.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Runt Magasingatan och Kungsvägen i Mjölby (Figur 1-1) ska ett kvartersområde genomgå en utveckling som ligger nära järnvägen. Det innebär att nya byggnader för bostäder, upprustning av väg och försköning med torgyta. Magasingatan ska rustas upp till att bli en primär körväg för anslutning till Burensköldsvägen och minska trafiken på Kungsvägen. Det skulle innebära att trafikmängden ökar från 2 200 fordon/dygn till 7 900 fordon/dygn (Ramboll, 2021). AFRY har fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning för en del av Magasingatan samt tillhörande allmän platsmark som ligger inom detta omvandlingsområde.

I dagsläget finns det viss begränsning i kapaciteten på dagvattenledningssystemet i området. Dagvattenledningssystemet för området och nedströms har en dimension på 300 mm. Dagvattnet från delar av områdets kvartersmark avleds idag på spillvattenledningen och planer finns. På att duplicera ledningsnätet för att avleda kvartersmarkens dagvatten på en dagvattenledning i stället. Utredningen ska klargöra om omkoppling samt påkoppling av nya bostäder kommer kunna hanteras med den befintliga dimensionen.



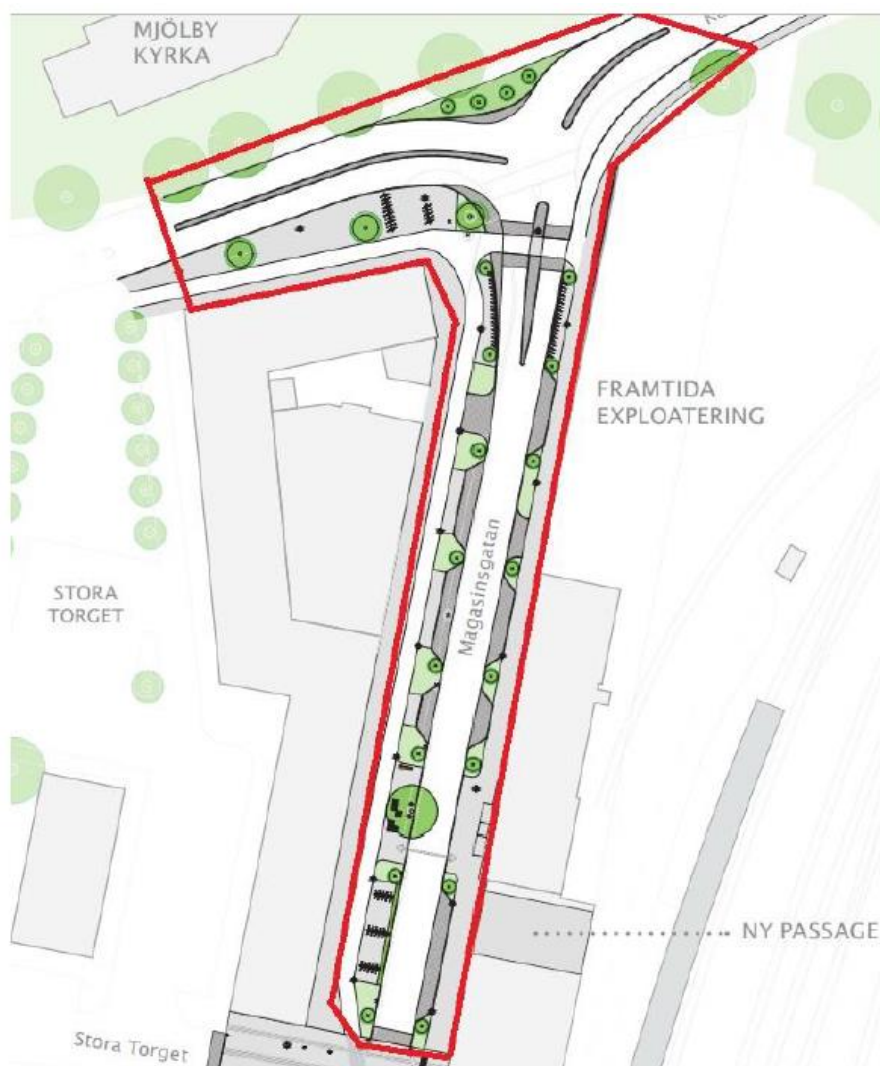
Figur 1-1. Planområdet (grovt inringat i rött).

1.2 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att säkerställa att befintlig dagvattenledning har kapacitet nog för att hantera de nya gatornas utformning samt de tillkommande bostäderna och eventuell omkoppling i området. Utredningen ska ge lösningsförslag på åtgärder för detta område utifrån platsens förutsättningar.

1.3 Omfattning och avgränsning

Denna utredning omfattar endast dagvattenhantering. Områdets avgränsning rör planområdet (Figur 1-2) som AFRY projekterar. Däremot ska hänsyn tas till dagvatten utanför planområdet som finns i Kvarnen 6 som ska anslutas till dagvattenledningen i Magasingatan samt Stora Torget till väster om Magasingatan. Detta för att undersöka kapaciteten på dagvattenledningar i förhållande till dessa områdens dagvattenflöden.



Figur 1-2. Projektområdesgränsen för Magasingatan.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Följande underlag har legat till grund för denna dagvattenutredning:

- Dagvattenpolicy, Mjölby kommun (2021-02-16)
- Riktlinjer för dagvatten i Mjölby kommun, Mjölby kommun (2021-03-10)
- Ritningar Systemhandling, AFRY (2022-04)
- PM Systemhandling Landskap, AFRY (2022-04-08)
- P110, Svenskt Vatten (2016)
- VA-ledningsnät, Mjölby kommun.

- Gestaltningprogram – Magasingatan, Ramboll (2021-05-17)

2.2 Dagvattenpolicy

I Mjölby kommuns dagvattenpolicy (Mjölby kommun, 2021a) beskrivs syftet och principen med deras strategi för hållbar dagvattenhantering i kommunen. Vid arbeten av plan- och bygglovsprocesser, vid tecknande av exploateringsavtal, vid VA-anmälan samt i förvaltningarnas övriga arbeten ska dagvattenpolicy och tillhörande styrdokument följas.

Dagvatten ska hanteras enligt följande principer (Mjölby kommun, 2021a):

1. *Dagvatten ska inte ha en negativ påverkan på miljön, hälsa eller egendom.*
 - 1.1. *Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet. Utformningen ska, där det är möjligt, medföra ökade estetiska värden samt rekreations- och naturvärden. Vid utformning ska det säkerställas att dagvattenanläggningen behåller sin tilltänkta funktion över tid.*
 - 1.2. *Belastningen på dagvattensystem ska vara så liten som möjlig från enskilda fastigheter, andra fastigheter och allmän platsmark. Kommunens arbete ska leda till minskad dagvattenbildning, motverka uppkomsten av höga dagvattenflöden och utjämna dagvattnet nära källan.*
 - 1.3. *Dagvattenanläggningar ska dimensioneras enligt Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringarnas effekter.*
2. *Kommunens förvaltningar ska gemensamt arbeta för en hållbar dagvattenhantering och samarbeta med fastighetsägare och exploatörer i dagvattenfrågan.*
 - 2.1. *Hantering av dagvatten ska diskuteras tidigt i kommunens planer och projekt. I samband med detta ska det avgöras vem som blir ansvarig för kostnaden för dagvattenhanteringen.*
 - 2.2. *Kommunen ska vara aktiv i de dikesföretag, vattenavledningsföretag och dylikt som kommunen är delägare i.*
 - 2.3. *Kommunen ska informera fastighetsägare hur man på olika sätt ska ta hand om sitt dagvatten.*

2.3 Dagvattenriktlinjer

För att uppnå dagvattenpolicyn har Mjölby kommun tagit fram riktlinjer för dagvatten (Mjölby kommun, 2021b). Riktlinjerna innehåller korta beskrivningar om vem, vart och hur dagvatten ska hanteras beroende på olika förutsättningar som ställs för området i fråga. Det finns även riktvärden för föroreningshalter i dagvatten som är acceptabla vid utsläpp till recipienter.

Det är 12 olika ämnen vars riktvärden har satts för utsläpp av dagvatten. Dessa riktvärden redovisas i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Riktvärden på föroreningshalter vid utsläpp av dagvatten.

Ämne	Riktvärde
Fosfor (P)	175 µg/l
Kväve (N)	2,5 mg/l
Bly (Pb)	10 µg/l
Koppar (Cu)	30 µg/l
Zink (Zn)	90 µg/l
Kadmium (Cd)	0,5 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l
Nickel (Ni)	30 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,07 µg/l
Suspenderade ämnen (SS)	60 mg/l
Oljeindex	0,7 mg/s
Bens(a)pyren (BaP)	0,07 µg/l

2.4 Hydrologiska beräkningsmetoder

För nya dagvattensystem inom utredningsområdet bedöms dimensionerande återkomsttid för centrumområde enligt Svenskt Vatten P110 vara mest tillämplig i detta fall. Detta innebär att ledningssystem skall dimensioneras för återkomsttid 10 år för fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Hänsyn skall tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. En klimatfaktor på 1,25 har därför använts vid beräkningarna.

2.4.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet används Dahlströms formel enligt Svenskt Vatten P110. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

Vid beräkning av dagvattenflöden används rationella metoden beskriven i Svenskt Vatten P110 med regnintensitet enligt Dahlströms formel.

2.4.2 Magasinvolym

För beräkning av erforderlig magasinvolym används den regnvaraktighet som beräknas ge störst utjämningsbehov s.k. "worst case" vid ett enskilt regntillfälle.

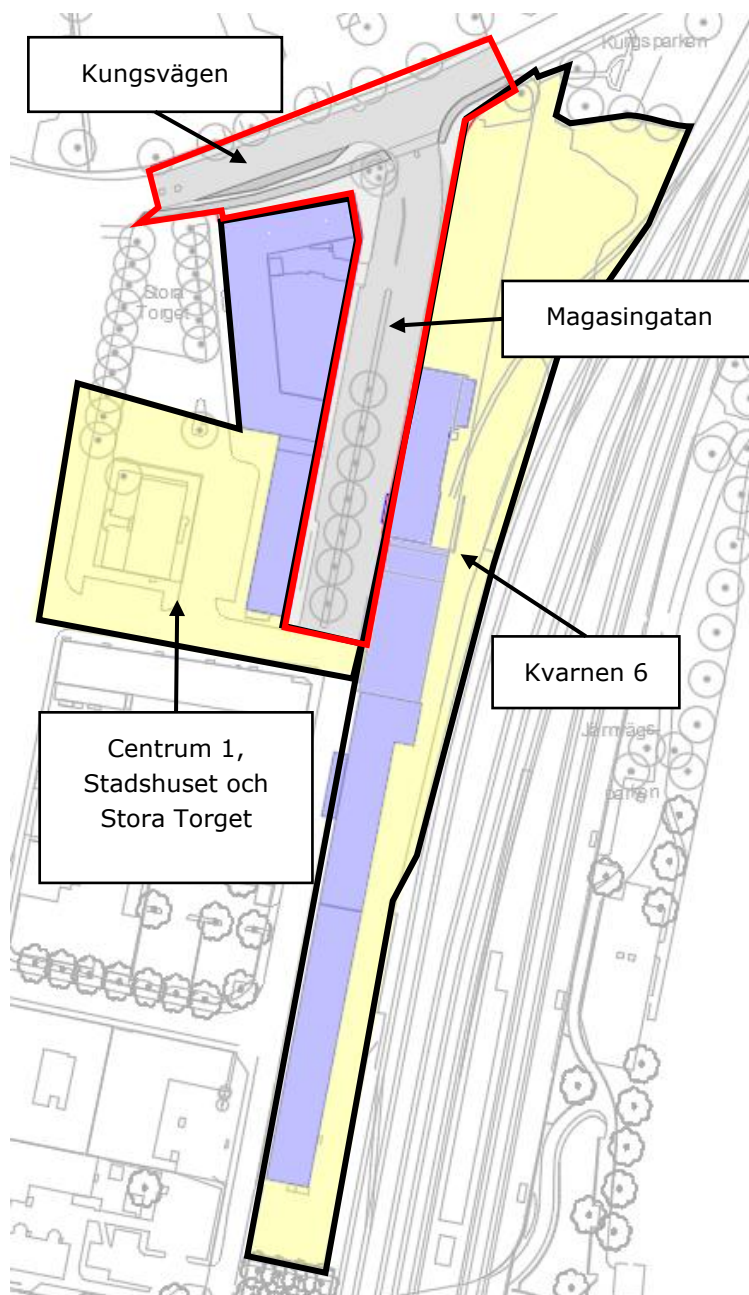
3 Nuläge

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet som AFRY projekterar består av del av Magasingatan och Kungsvägen (Figur 3-1) som ligger centralt i Mjölby. Dessa är hårdgjorda vägar med GC-väg på sidorna. Trafikintensiteten idag ligger runt 2 200 fordon/dygn idag och förväntas öka till ca 7 900 fordon/dygn (Ramboll, 2021).

I Magasingatan finns en trädallé mellan vägen och en parkering. Dessa är täckta med gatsten och ingen direkt hantering av dagvatten görs med dessa träd. För framtida utformning är planen att behålla träden som även kommer användas för dagvattenhanteringen för gata.

I anslutning till Magasingatan på östra sidan finns fastigheten Kvarnen 6 som också ska genomgå en förändring i framtiden. Denna fastighet består av byggnader och hårdgjord yta. På västra sidan om Magasingatan ligger fastigheten Centrum 1, Stadshuset samt Stora Torget.



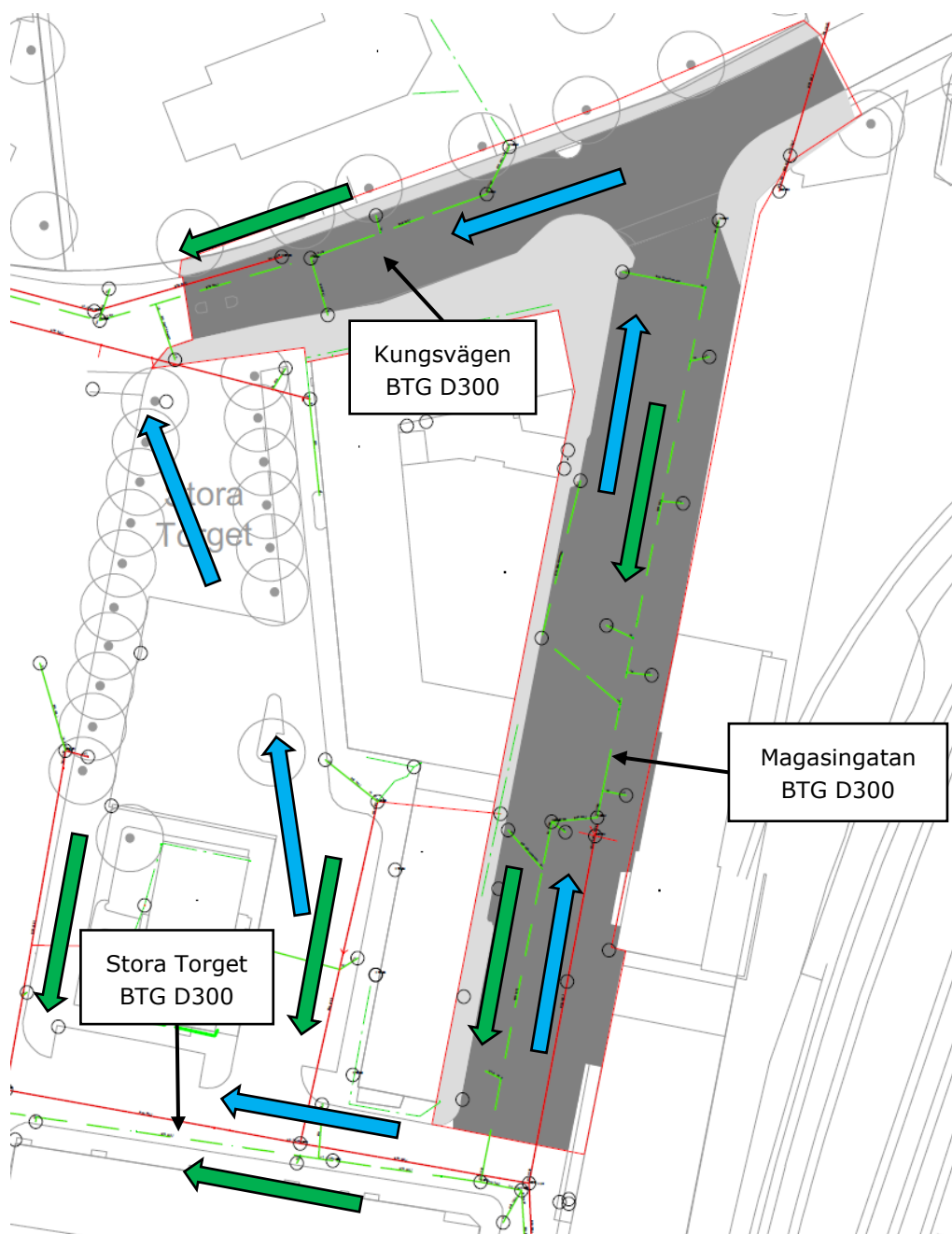
Figur 3-1. Planområdet för Magasingatan och Kungsvägen grovt inringat i rött. Kvarnen 6 grovt inringat i svart och Stora Torget grovt inringat i svart.

3.2 Befintlig avvattning

Den ytliga avrinningen i utredningsområdet går enligt höjdskillnad som sedan tas upp i ledningssystem som leder dagvatten vidare mot recipienten. I Magasingatan går befintlig dagvattenledning D300 i sydlig riktning (Figur 3-2) där dagvattenbrunnar samlar upp dagvatten från gatan. Lutningen på vägen leder vatten i nordlig riktning mot Kungsvägen och sedan väster ut. Dagvattenledningen i Magasingatan svänger

sedan väster i korsningen med Stora Torget för att sedan fortsätta ut över parken med utsläpp i recipienten, Svartån. Ledningen ligger ca 2 m under markytan.

Det finns inga dagvattensserviser kopplade till Magasingatan idag. För framtida ledningsdragning ska Kvarnen 6 få en dagvattenservis i Magasingatan som idag troligen leder dagvatten på spillvattenledningen. Det innebär att mer dagvatten ska ledas via dagvattenledningarna i Magasingatan. Längre nedströms finns det även dagvatten från tak och torget som leds på spillvattenledningen i gatan Stora Torget. Här finns det också planer på att leda om dagvattnet till dagvattenledningen i Stora Torget (Figur 3-2).



Figur 3-2. Befintlig dagvattenledningar (grön) och spillvattenledningar (röd) i och i närheten av planområdet. Blå pil indikerar på ytlig avrinningsriktning och grön pil indikerar på dag- samt spillvattenledningarnas rinnriktning.

Nedanför Stora Torget övergår ledningsdimensionen från BTG 300 till BTG 375. Ledningen i Stora Torget har en fall på ca 37 ‰ som återspeglar markens lutning och den nedanför Stora Torget har en fall på ca 10 ‰. Det innebär att en minskning på fallet nedströms riskerar att orsaka en så kallad "flaskhals" där vatten dämmer upp innan fortsatt utflöde. Alltså behövs dagvatten dimensioneras utifrån den begränsade ledningen.

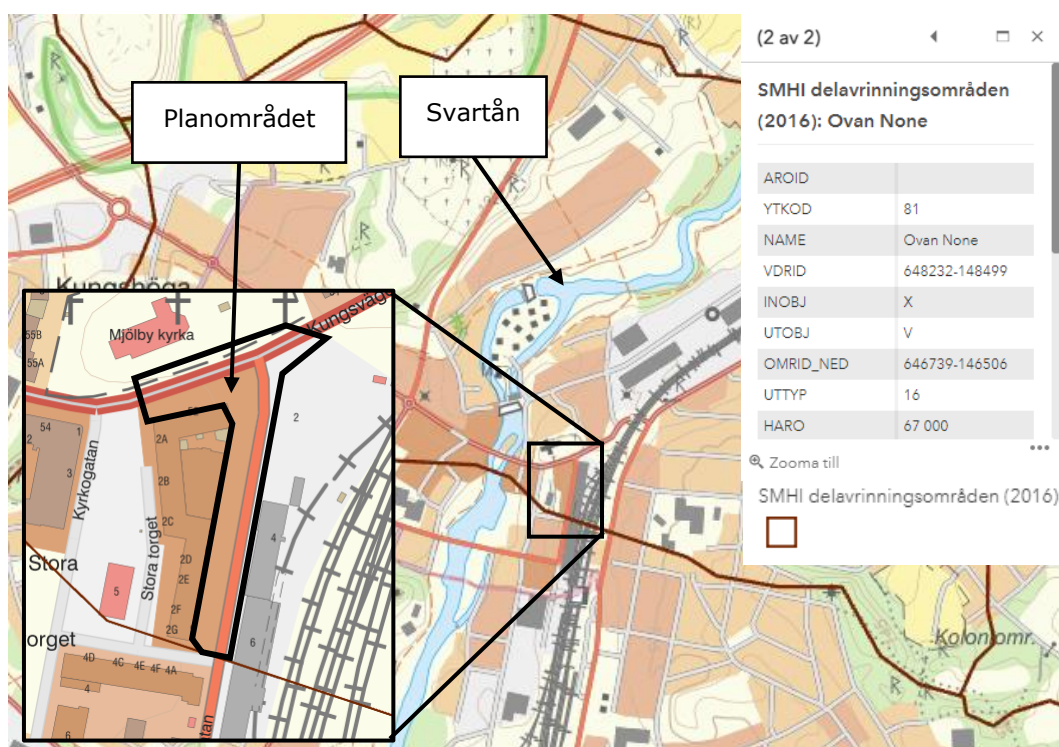
I Kungsvägen ligger en dagvattenledning som leder dagvatten väster ut mot recipienten (Figur 3-2). Även denna ledning ligger på ca 2 m djup under markytan.

3.3 Markavvattningsföretag/Dikningsföretag

Det föreligger inga markavvattningsföretag i närområde som skulle kunna påverkas av dagvatten från utredningsområdet.

3.4 Recipient och miljökvalitetsnormer

Utredningsområdet ligger inom SMHIs huvudavrinningsområde för Motalaström samt på gränsen inom ett delavrinningsområde (se Figur 3-3). Delavrinningsområdet avrinner mot Svartån och det gör även delavrinningsområdet som ligger till söder som inte har något namn i dagsläget.



Figur 3-3. Avrinningsområde Ovan None enligt SMHI som utredningsområdet ligger inom (©Vattenkartan, VISS).

3.4.1 Ytvattenförekomst

Utredningsområdet har Svartån (SE646880-146341) som recipient. Denna ytvattenförekomst har gällande miljökvalitetsnormer (MKN). Ytvattenförekomsten har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (Tabell 3-1). Övergödning är en del av miljökonsekvenstyp som påverkar recipientens ekologiska status. Övergödning beror främst på näringsämnen som fosfor och kväve. Den kemiska statusen uppnår ej god på grund av att prioriterande ämnena kvicksilver (Hg) och

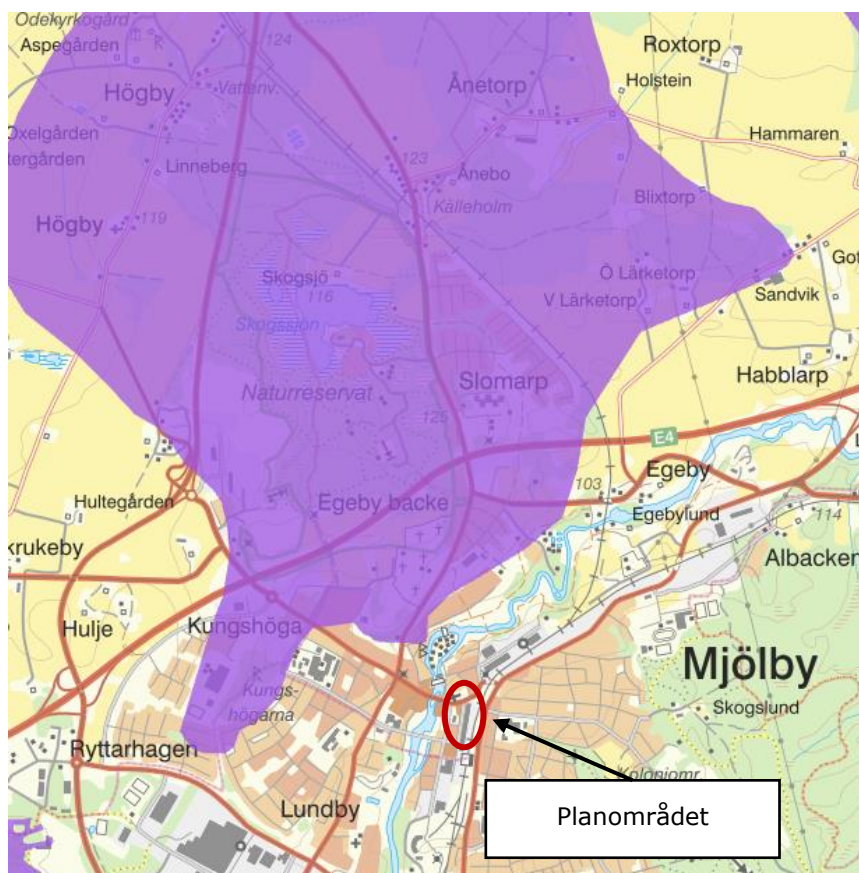
pentabromerade difenyleterar (PBDE) inte bedöms uppnå god status. Dessa ämnen är ett generellt problem i Sveriges vattenförekomster som oftast tillförs via atmosfärisk deposition.

Tabell 3-1. Statusklassificering av recipienten Svartån (Vatteninformationssystem Sverige, 2021a).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläget)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Svartån (Mjölby) SE646880-146341	Måttligt*	God ekologisk status 2039	Uppnår ej god**	God kemisk status***
*Miljökonsekvenstyperna som påverkar förekomsten är: Övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet.				
**Ett eller flera prioriterade ämnen bedöms ej uppnå god status.				

3.4.2 Grundvattenförekomst

Utredningsområdet ligger inte ovanför någon grundvattenförekomst. Däremot finns det en grundvattenförekomst i närheten av utredningsområdet (se Figur 3-4), Högby (SE646782-507076). Denna grundvattenförekomst har gällande miljökvalitetsnormer. Grundvattenförekomsten har både god kvantitativ status och god kemisk status (Tabell 3-2). Utredningsområdet bedöms inte ha en påverkan på grundvattenförekomsten med tanken på områdenas avstånd till varandra.



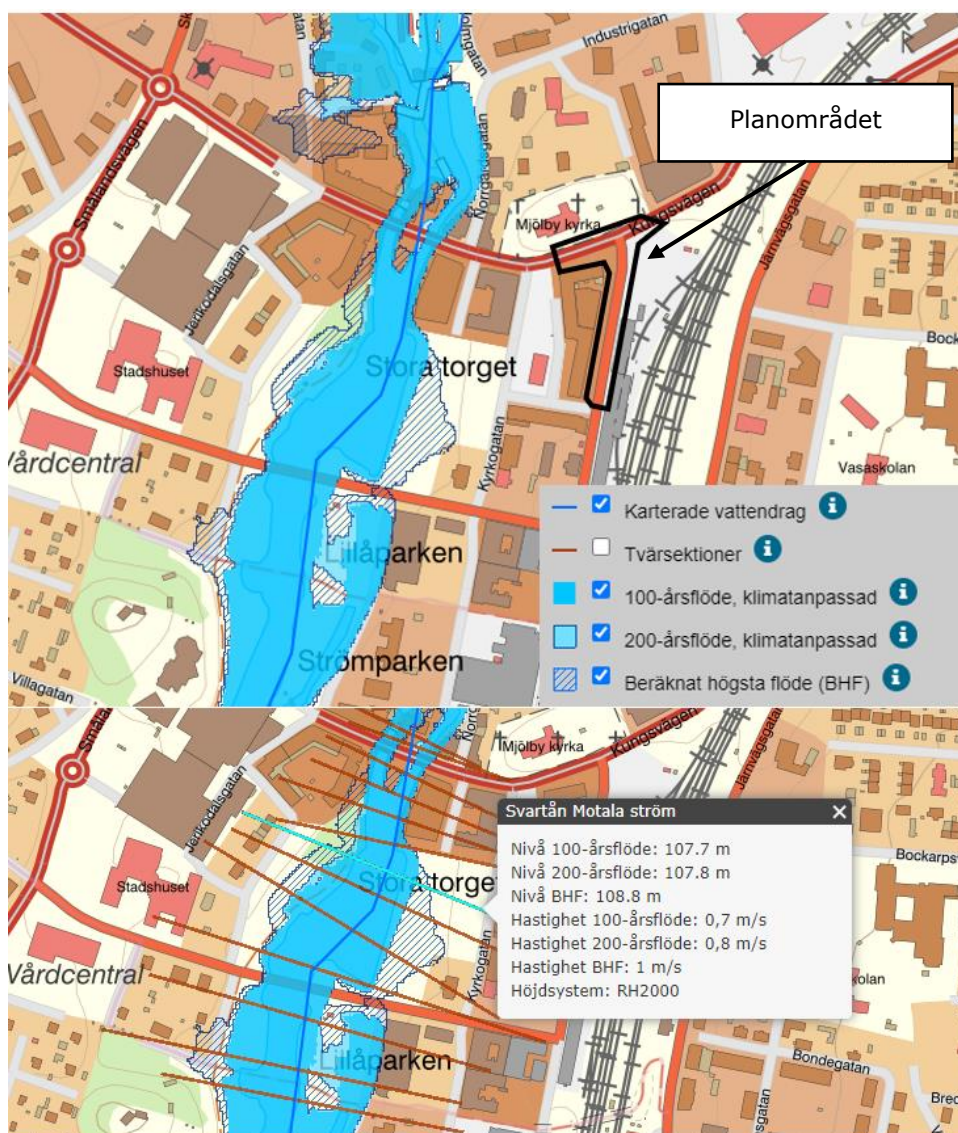
Figur 3-4. Grundvattenförekomsten Högby (SE646782-507076) som ligger i närheten av utredningsområdet (inringat i rött) (hämtad från ©Vattenkartan, VISS).

Tabell 3-2. Statusklassificering av grundvattenförekomsten Högby (SE646782-507076) (Vatteninformationssystem Sverige, 2021b).

Vattenförekomst	Kvantitativ status		Kemisk status	
	Status (dagsläget)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Högby SE646782-507076	God	God kvantitativ status	God	God kemisk status

3.5 Vattennivåer

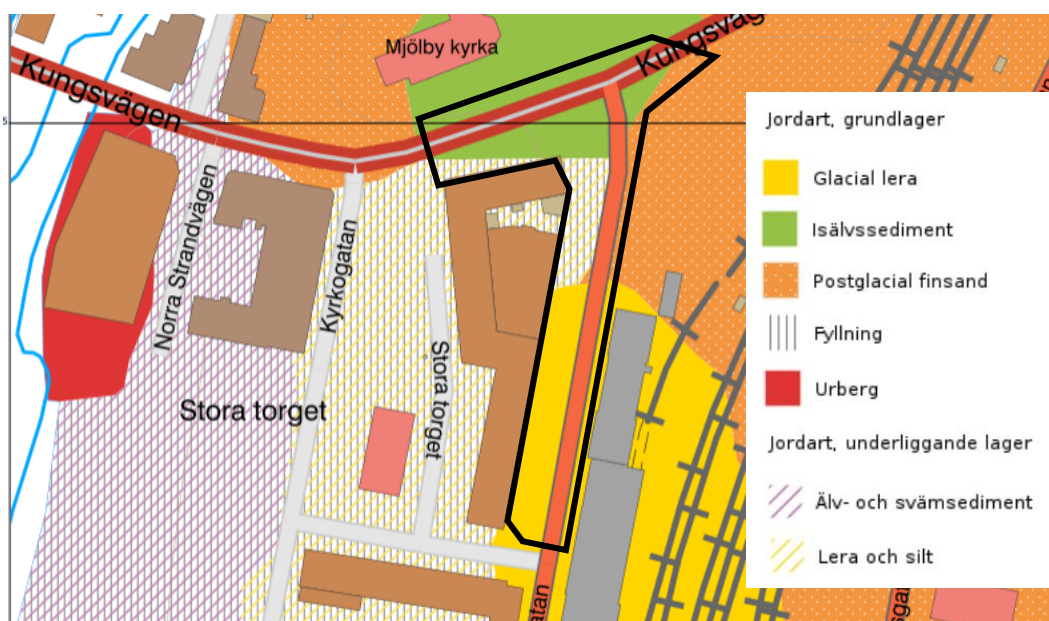
Svartån ligger i närheten av utredningsområdet. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram en översvämningskartering för Sveriges större vattenförekomster samt hav. Enligt MSBs översvämningskartering kommer inte utredningsområdet att bli drabbad av stigande nivåer i Svartån som syns i Figur 3-5. Nivåerna är beräknad till 107,7-107,8 m för 100- respektive 200-årsflöde och 108,8 m för högsta beräknade flöde (RH2000) (se Figur 3-5).



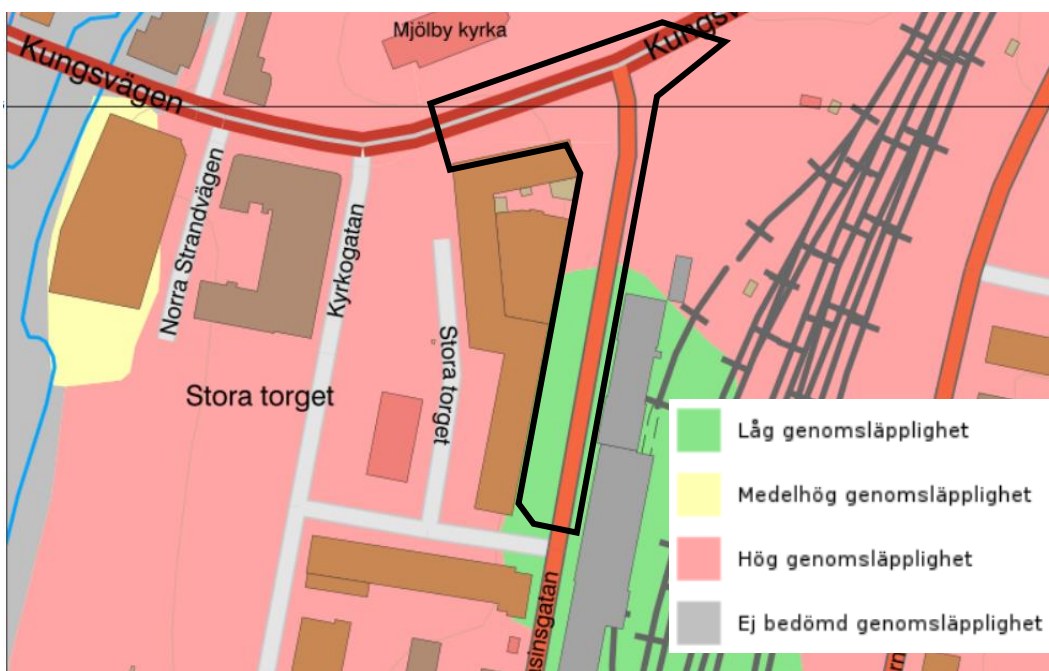
Figur 3-5. Överst: Översvämningskartering för Svartån för 100-200-årsflöde samt högsta beräknade flöde. Underst: Nivåer och hastighet vid markerad tvärsektion för 100-200-årsflöde samt högsta beräknade flöde (hämtad från Översvämningsportalen, MSB 2022-04-01).

3.6 Geologiska och hydrologiska förutsättningar

Inom utredningsområdet förekommer grundlager av isälvsediment, fyllning, glacial lera, postglacial finsand samt underliggande lager av lera och silt (Figur 3-6). Av grundlagret är det hög genomsläppligt material förutom glacial lera som har låg genomsläpplighet. Genomsläppligheten syns i Figur 3-7 och halva utredningsområdet har hög genomsläpplighet och andra halvan låg genomsläpplighet.



Figur 3-6. Jordarter inom och i närområde för utredningsområdet (Sveriges geologiska undersökning, 2018a).



Figur 3-7. Genomsläppligheten inom och i närområde för utredningsområdet (Sveriges geologiska undersökning, 2018b).

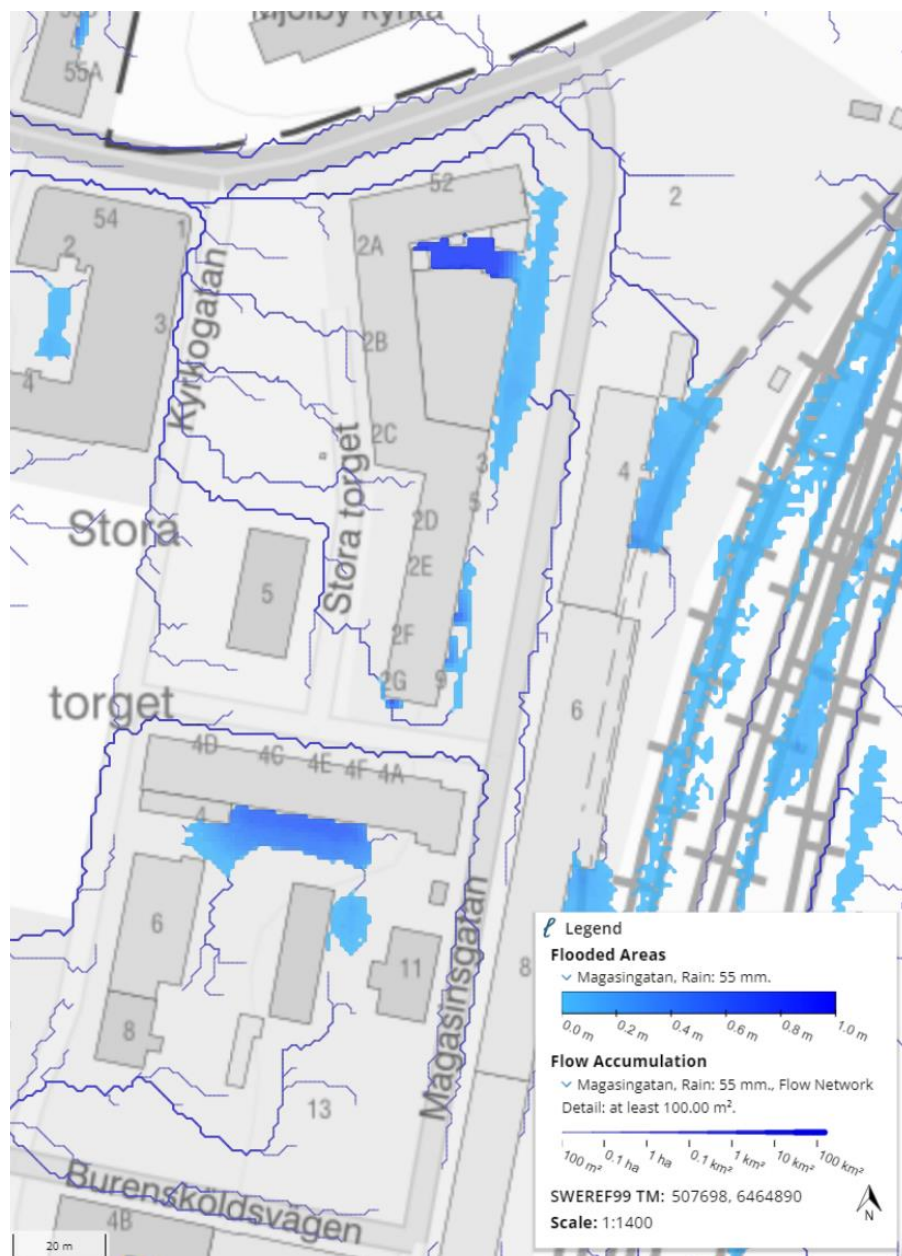
3.7 Skyfallsanalys

En översiktlig skyfallsanalys har utförts inom området med hjälp av det GIS-baserade verktyget SCALGO Live. I SCALGO Live kan en kartering över lågpunkter och

avrinningsvägar tas fram vilket ger en översiktlig bild av översvämningsbenägna och instängda områden. SCALGO Live använder höjddata från lantmäteriet med en upplösning om 1x1 meter. Dock tar modellen ingen hänsyn till ledningsnät eller infiltration. Avrinningsvägar redovisas enbart baserat på höjd utan hänsyn till råheten på ytmaterialen. Detta kan skapa en viss osäkerhet för vattnets eventuella rinnvägar. Utöver det ger SCALGO Live en tydlig översiktsbild över översvämningsituationen vid ett skyfall.

Ett skyfall definieras SMHI (2021) som nederbörd på minst 50 mm inom en timme eller 1 mm på en minut. I denna utredning har ett skyfall på 50 mm studerats i SCALGO Live.

I skyfallsundersökningen syns det att en lågpunkt i området finns idag (Figur 3-8). Kvartersmarken till väster om Magasingsgatan får flöde in från gatan som då kan orsaka skador på fastigheten. Detta måste beaktas vid ny vägutformning genom höjdsättning.

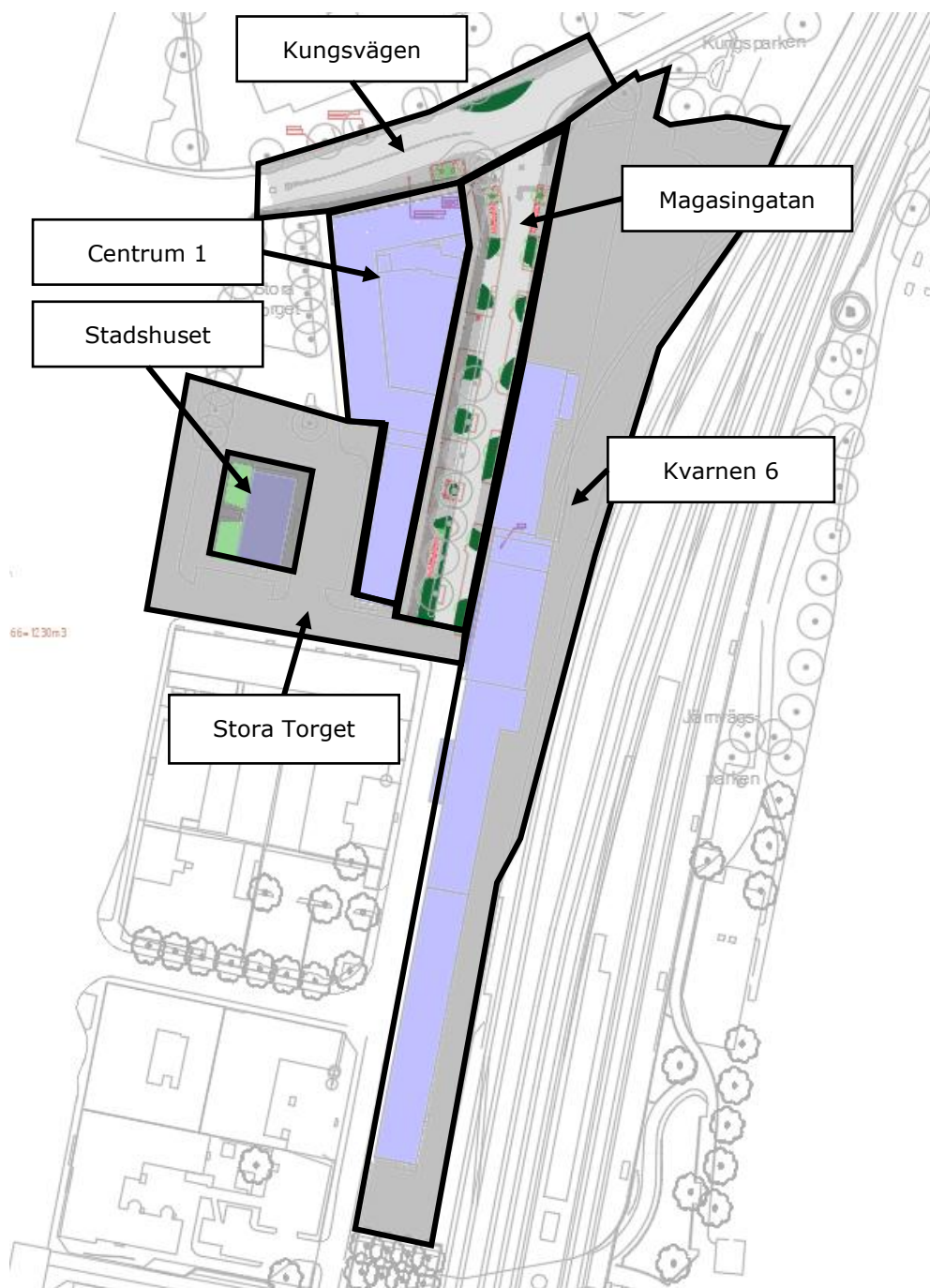


Figur 3-8. Översiktlig skyfallskartering i SCALGO Live för 50 mm nederbörd över planområdet.

4 Framtida förhållanden

4.1 Planerade utformning och markanvändning

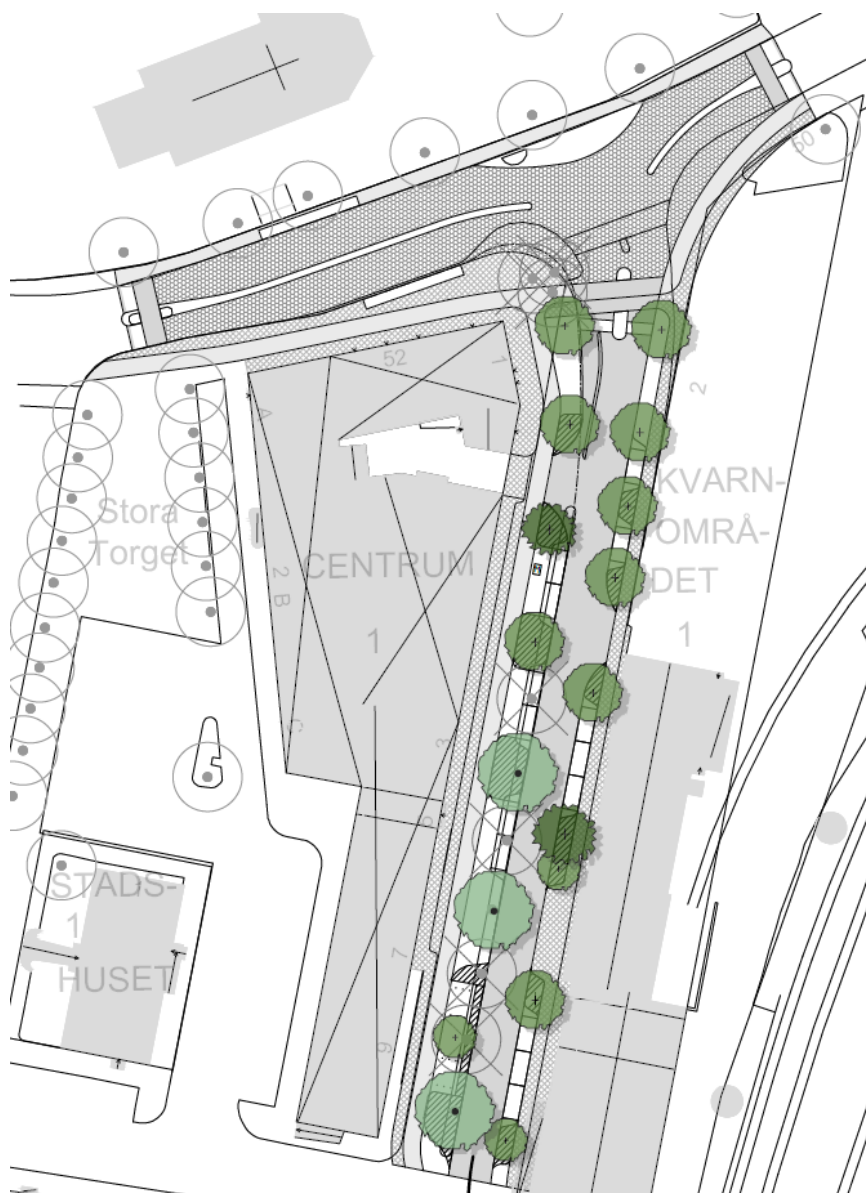
Markanvändningen för området blir uppdelats i allmän platsmark som både ligger innanför samt utanför planområdet och kvartersmark som enbart ligger utanför planområdet. Detta är för att beräkna behovet av utjämning för befintliga ledningars kapacitet inte ska överskridas. De befintliga ledningarna som behålls är BTG 300 i Kungsvägen och Stora Torget. I Figur 4-1 redovisas de olika delområdena för markanvändning.



Figur 4-1. Delområdena Kungsvägen, Magasingatan, Kvarnen 6, Stora Torget, Centrum1 och Stadshuset.

4.1.1 Allmän platsmark

Allmän platsmark består av Kungsvägen, Magasingatan och Stora Torget (gata och torg). För framtida utformning är det enbart Kungsvägen och Magasingatan som projekteras med ny utformning (se Figur 4-2). Övrigt sker ingen förändring i detta skede.



Figur 4-2. Illustrerad framtida utformning av Kungsvägen och Magasingatan (arbetsmaterial AFRY daterad 2022-03-25).

För framtida förutsättningar kommer Magasingatan få mer grönytor som kommer kunna hantera dagvatten. Den befintliga träden ska behållas inom gatan men att en skelettjord anläggs som sammanlänkar träden längs med gatan. Det ska även anläggas en ny trädallé med skelettjord på östra sidan om vägen. Totalt kommer en volym på ca 1 200 m³ skelettjord att anläggas. Detta innebär att området kommer få en bättre dagvattenhantering. Tanken är att så mycket dagvatten som möjligt ska kunna hanteras i dessa skelettjordar för Magasingatans körbana och GC-väg. Körbanan kommer bestå av asfalt och GC-vägen kommer bestå av gatsten samt asfalt för cykelbanan.

I Kungsgatan ska asfalten på vägen bytas ut mot gatsten. De befintliga träden ska få en skelettjord. En rabatt ska placeras, där det idag är en refug, på sådan sätt att det blir mer naturligt att köra från Kungsgatan direkt in på Magasingatan.

Markanvändningen för befintlig och framtida situation samt avrinningskoefficienterna (φ) redovisas i Tabell 4-1. De planerade växtbäddar har avrinningskoefficient 1 för att de är ytliga anläggningar som kommer hantera dagvatten direkt vid nederbörd och det blir då ingen avrinning från dessa.

Tabell 4-1. Markanvändningen för befintlig samt framtida situation för allmän platsmark inom och utanför planområdet. Redovisar även total area samt reducerad area för beräkning av dimensionerande flöde.

Marktyp	Inom		Utanför	
	Magasingatan	Kungsvägen	Stora Torget	φ
Befintlig				
Tak (m ²)	-	-		0,9
Asfalt/hårdgjord (m ²)	3002	1400		0,8
Gatsten (m ²)	-	746	3380	0,7
Total area (m²)	3002	2146	3380	
Reducerad area (m²)	2402	1642	2366	
Framtid	Magasingatan	Kungsvägen		φ
Tak (m ²)	-	-		0,9
Asfalt/hårdgjord (m ²)	1394	263		0,8
Gatsten(m ²)	1346	1813		0,7
Växtbädd (m ²)	262	-		1
Grönyta (m ²)	-	70		0,1
Total area (m²)	3002	2146		
Reducerad area (m²)	2319	1487		

4.1.1.1 Kvartersmark

Kvartersmarken består av Kvarnen 6, Mjölby Centrum 1 och Mjölby Stadshus. Områdena består av mestadels tak men även hårdgjort som asfalt och gatsten som redovisas Tabell 4-2 (se även Figur 4-1).

Inom närmaste tid är det enbart Kvarnen 6 som ska genomgå en förändring utav dessa området. Dock finns det inget planförslag på områdets markutformning än och ingen framtida förändring kommer räknas med. I dagsläget finns en grusparkering i norra delen. Denna kommer räknas som hårdgjort då det har tidigare varit hårdgjort. Detta ger en förutsättning med att räkna på mycket avrinning som ger ett värsta scenario för området.

Då ingen förändring sker för markanvändningarna för kvartersmarken kommer dessa räknas som samma för framtida flöde men med en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 4-2. Markanvändningen för befintlig situation för kvartersmark utanför planområdet. Redovisar även total area samt reducerad area för beräkning av dimensionerande flöde

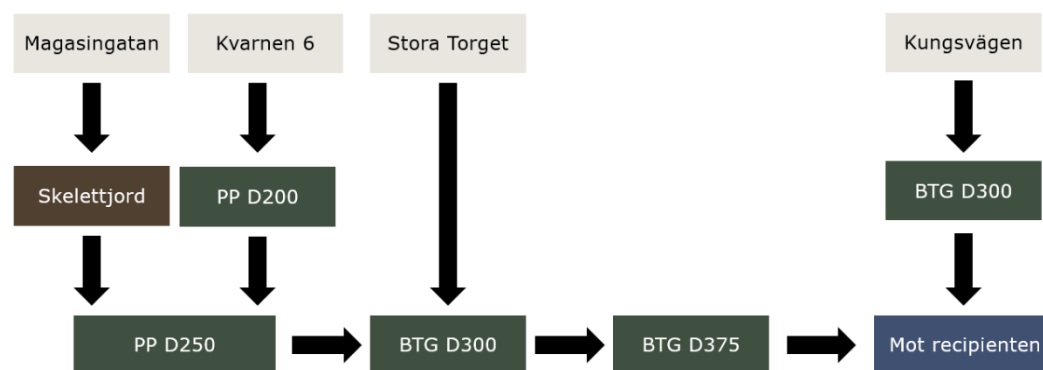
Marktyp	Kvartersmark				
	Befintlig	Kvarnen 6	Centrum 1	Stadshuset	φ
Tak (m ²)		3289	2631	348	0,9
Asfalt/hårdgjord (m ²)		7098	-		0,8
Gatsten (m ²)		-	-	261	0,7
Grönyta (m ²)		-	-	133	0,1
Total area (m²)		10 387	2631	742	
Reducerad area (m²)		8639	2368	509	

4.2 Dagvattenberäkningar

Områdesindelning för delavrinningsområdena har delats upp beroende på vart dagvatten ska hanteras. I Tabell 4-3 redovisas delavrinningsområdena samt reducerad area som används för beräkning av dimensionerande flöde. I Figur 4-3 redovisas delavrinningsområdenas flödesväg genom ledningar mot recipienten.

Tabell 4-3. Delavrinningsområdena och deras reducerad area för befintlig och framtida situation.

Delavrinningsområde	Reducerad area (m ²)	
	Befintlig	Framtid
1 Kungsvägen		1418
2 Magasingatan	2402	2319
3 Kvarnen 6	8639	-
4 Stora Torget (Stora Torget, Centrum 1 och Stadshuset)	5243	-



Figur 4-3. Schematisk skiss över hur dagvatten ska ledas för de olika delavrinningsområdena (rutor översta raden) mot recipienten. BTG står för Betong och PP står för Polypropenrör (plast).

4.2.1 Dagvattenflöde

Dagvattenflöden beräknas på ett 10-årsregn som motsvarar och då området är litet blir rinntiden 10 min. För framtida flöden används en klimatfaktor (kf) på 1,25 som läggs på regnintensiteten (Tabell 4-4).

Tabell 4-4 Parametrar för beräkning av dimensionerade flöde.

Parametrar	
Återkomsttid (år)	10
Varaktighet (min)	10
Regnintensitet (l/s*ha)	228
Regnintensitet * kf (l/s*ha)	285

Det dimensionerande flödet (Q_{dim}) redovisas i Tabell 4-5 för befintlig och framtida situation utifrån markanvändning och regnintensitet. För Kvarnen 6 görs beräkning för befintlig samt med framtid och klimatfaktor då planerad markanvändning inte är fastställd.

Tabell 4-5. Det dimensionerande flödet för de olika delområdena. För framtida flöde har även en klimatfaktor använts.

Delavrinningsområde	Q_{dim} (l/s)			
	Befintligt	Framtid	Framtid + kf	Skillnad
1 Magasingatan	55	53	66	+11
2 Kungsvägen	37	34	42	+5
3 Kvarnen 6	197	-	246	+49
4 Stora Torget	120		160	+40

4.2.2 Behov av utjämning

Behovet av fördröjning styrs i den här utredningen på kapaciteten i ledningssystemet. Befintliga ledningar i som behålls inom planområdet är alla förutom de i Magasingatan. De befintliga är betongledningarna med dimensionerna 300 mm och 375 mm (innerdiameter) (se kap 3.2). I Magasingatan planeras det att anlägga en PP (plast) 250 mm ledning för att begränsa flödet. För servisanslutningar läggs oftast en 200 mm (yttre diameter) ledning som max för anslutning. Detta ger olika typer av maxflöden som ledningen kan hantera när den går full. I Tabell 4-6 redovisas olika ledningars kapacitet utifrån fall och material.

Tabell 4-6. Laddningskapacitet utifrån material och fall.

Innerdiameter (yttre diameter) [mm]	375 (500)	300 (390)	300 (390)	220 (250)	175 (200)
Material	BTG	BTG	BTG	PP	PP
Fall (‰)	10	37	5	5	5
Råhet (skrovlighet) [mm]	1	1	1	0,2	0,2
Max utflöde (l/s)	188	201	74	40	22

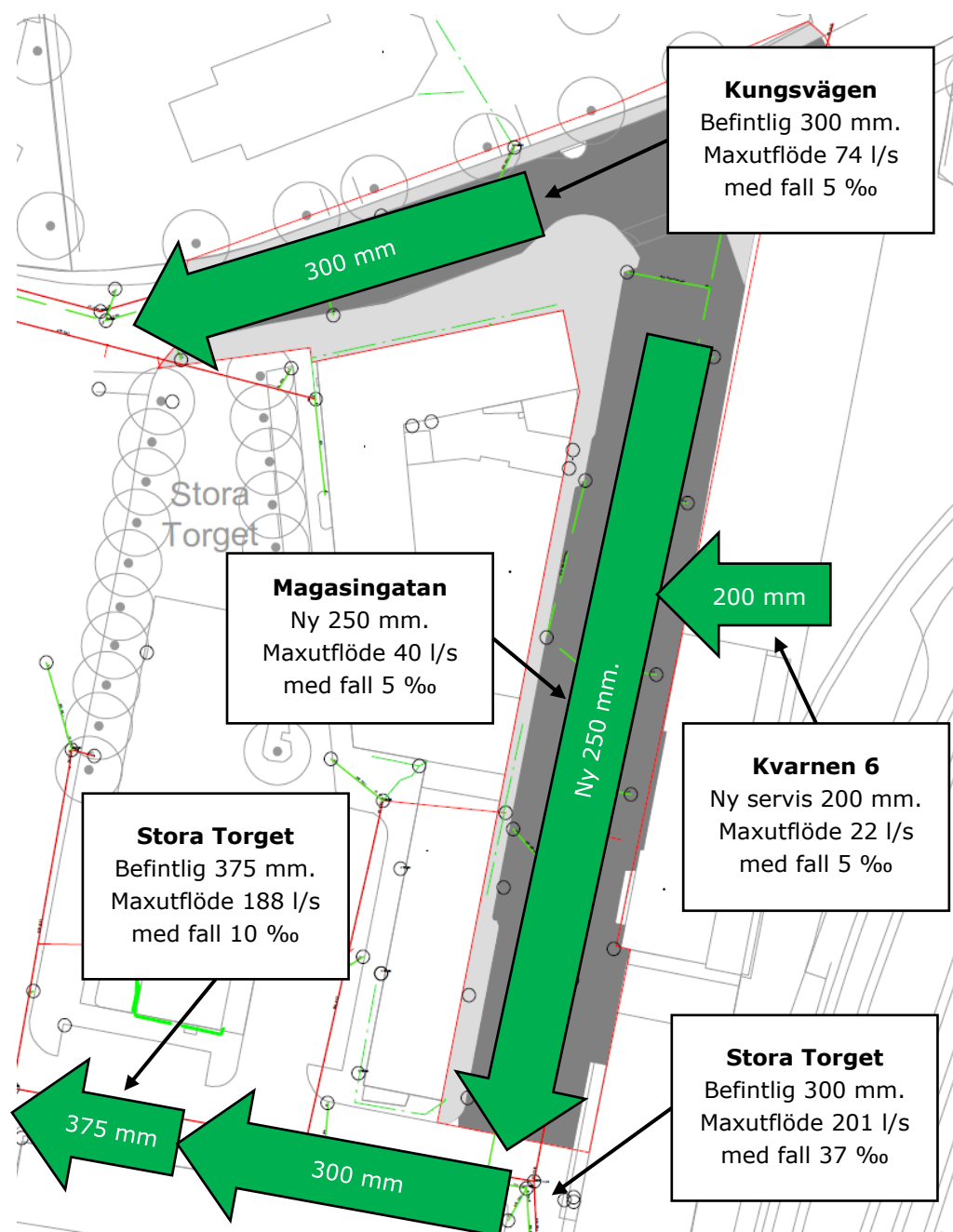
Med beräkning utav kapaciteten på olika ledningar framgår behovet av utjämning för de olika delavrinningsområdena. I Tabell 4-7 redovisas behovet av utjämning för varje delavrinningsområde genom flödesvägen i ledningar mot recipienten (se Figur 4-4). Det rör sig om två flödesvägar där ena är från Magasingatan mot recipienten och den andra från Kungsvägen mot recipienten. Magasingatan och Kvarnen 6 måste samspela

om kapaciteten på ca 40 l/s i 250 mm plastledningen med fall på 5 ‰. Om Kvarnen 6 kan max släppa ut 22 l/s finns det enbart 18 l/s kvar av 40 l/s som Magasingatan kan släppa för att inte överskrida ledningens kapacitet.

Kungsvägen har inget behov av utjämning i förhållande till det flöde från gatan och kapaciteten på ledningen. Behov av utjämning finns det däremot för Magasingatan mot recipienten. Det rör sig om minst utjämning på totalt 278 m³ dagvatten för kapaciteten i ledningen inte ska överskridas. Den största mängden är för Kvarnen 6 på 230 m³.

Tabell 4-7. Behovet av utjämning för varje delavrinningsområde för att kapaciteten i ledningarna inte ska överskridas vid ett 10-årsregn.

Magasingatan mot recipienten		Kungsvägen mot recipienten	
Kvarnen 6 Q _{dim}	246 l/s	Kungsvägen Q _{dim}	42 l/s
Ledningskapacitet ut PP 200	22 l/s	Ledningskapacitet ut BTG 300	74 l/s
Utjämningsbehov Kvarnen 6	224 l/s 230 m³	Utjämningsbehov	-
Flöde mot Magasingatan	22 l/s	Flöde mot recipienten	42 l/s
Magasingatan Q _{dim}	66 l/s		
Ledningskapacitet ut PP 250	40 l/s		
Utjämningsbehov Magasingatan	48 l/s 34 m³		
Flöde Magasingatan	18 l/s		
Flöde mot Stora Torget	40 l/s		
Stora Torget Q _{dim}	160 l/s		
Ledningskapacitet ut BTG 375	188 l/s		
Utjämningsbehov Stora Torget	12 l/s 14 m³		
Flöde mot Recipienten	188 l/s		



Figur 4-4. Ledningars dimension, fall och maxutflöde.

4.3 Föroreningar i dagvatten

De redovisade beräkningarna av dagvattnets föroreningsinnehåll har utförts i dagvattenmodellen StormTac. Modellen sammanställer schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändning. Värdena uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya studier. Föroreningshalterna som anges i StormTac är alltså årsmedelvärden och baserade på en årsmedelnederbörd om 640 mm.

Föroreningsberäkningarna har gjorts för enbart Kungsvägen och Magasingatan som är de gator AFRY projekterar. Samma markanvändning har använts som i Tabell 4-1 där körbanorna har en faktor på 2,2 för befintlig situation och 7,9 för framtida situation som motsvarar en trafikintensitet på 2 200 fordon/dygn respektive 7 900 fordon/dygn (Ramboll, 2021). Riktvärden enligt Mjölby kommuns (2021b) dagvattenriktlinjer (se kap 2.3).

De mest föroreningsalstrande ytor inom planområdet är de trafikerade körbanorna. Det är detta dagvatten som främst behöver renas innan utsläpp. I Tabell 4-8 redovisas föroreningsbilden för planområdet utan rening. För befintlig situation överstiger föroreningshalterna för kvicksilver (Hg) och olja riktvärdena. För framtida situation överstiger inga föroreningshalter riktvärdena och enbart zink överstiger befintlig situations halt medan resten är lägre. Föroreningsbelastningen är även lägre för framtida situation än befintlig situation. Anledningen till detta är för att mer gatsten, bredare GC-väg och grönytor planeras i området jämfört med befintlig situation. Det innebär att mindre föroreningsalstrande ytor (körbana) finns för planområdet.

Tabell 4-8. Föroreningshalter och föroreningsbelastning för befintlig och framtida situation utan rening. Riktvärden enligt Mjölby kommun (2021b). Markerad värde överstiger riktvärdet.

Ämne	Riktvärden (µg/l)	Föroreningshalter (µg/l)		Föroreningsbelastning (kg/år)	
		Befintlig	Framtid	Befintlig	Framtid
Fosfor (P)	175	110	92	0,30	0,23
Kväve (N)	2 500	1700	1700	4,7	4,4
Bly (Pb)	10	8,0	5,5	0,018	0,014
Koppar (Cu)	30	19	18	0,054	0,045
Zink (Z)	90	42	47	0,12	0,12
Kadmium (Cd)	0,50	0,38	0,29	0,0011	0,0007
Krom (Cr)	15	13	9,4	0,037	0,024
Nickel (Ni)	30	7,3	5,4	0,020	0,014
Kvicksilver (Hg)	0,070	0,071	0,055	0,00020	0,00014
Suspenderad substans (SS)	60 000	51 000	38 000	140	96
Oljeindex (Olja)	700	900	640	2,5	1,6
Benso(a)pyren (BaP)	0,070	0,055	0,044	0,00015	0,00011

4.4 Översvämningrisk och principiell höjdsättning

Då detta rör en ny vägutformning av en redan befintlig väg kommer inte höjdskillnaderna för nya vägen göra en skillnad mot befintlig väg. Vägen bör ha en sådan lutning att dagvatten eller skyfallsvatten inte ska rinna mot byggnader på kvartersmark som det görs idag. Gatan ska fungera som en avledningsyta mot recipienten för större flöden.

5 Principförslag dagvattenhantering

5.1 Ledningssystem

Ledningssystemet som finns idag i Magasingatan samt Stora Torget har inte kapacitet att hantera den mängd dagvatten som skulle komma från Magasingatan, Kvarnen 6 samt Stora Torget innan fördröjning med de framtida klimatförändringarna som innebär intensivare regn. För att kunna avleda de flöden som skapas vid ett framtida scenario från områdena skulle ledningssystemet behövas dimensioneras upp om ingen

utjämning sker. Utan utjämning är risken att ledningssystemet dämmer upp och dagvatten tränger upp ur brunnar.

För kvartersmark brukar en servisledning max vara en PP 200 mm (ytterdiameter) som vid 5 ‰ fall ger ett maxflöde på ca 22 l/s. Detta ger då krav på fastighetsägare att inte få släppa mer dagvatten än detta för att systemet inte klarar av det. Försöker fastighetsägare släppa mer dagvatten riskera denna i stället att dagvatten trycker upp uppströms i systemet inom kvarteret. Det kan då orsaka problem hos fastigheten med översvämningar som kan göra skada på exempel husfasader, källare eller annan känslig yta.

För Kungsvägen har ledningssystemet kapacitet nog att kunna hantera det framtida flödet. Flödet ökar med 5 l/s till 42 l/s och ledningen har kapacitet att klara av ca 74 l/s.

5.2 Utjämning

Utjämningsbehovet har redan redovisats i kap 4.2.2 för de olika delavrinningsområdena. Dock går det inte att föreslå val av åtgärder för områdena utanför planområdet mer än mängden som behöver hanteras. Kvarnen 6 är under planering och krav på utflöde kan med fördel ställas på fastighetsägaren i tidigt skede då utjämning inom fastigheten kommer krävas. Detta då kapaciteten i befintlig ledning i Stora Torget är begränsad och ytterligare tillkommande flöden i och med servisanslutningen kan orsaka problem med dämningar uppströms.

Behovet av utjämning i Magasingatan är på 34 m³ med ett utloppsflöde på ca 18 l/s. I Magasingatan planeras växtbäddar med skelettjord för trädallé längs med gatan. Det är 19 träd som behöver minst 20 m³ skelettjord för att må bra och det ger en minsta anläggningsvolym på 380 m³. Dessa 380 m³ kan då hantera 114 m³ dagvatten om en porositet på 30 %. Det är fortfarande mer än behovet vilket kommer ge mindre utsläpp till ledningsnätet. Med 1 l/s i utsläppsflöde från Magasingatan är utjämningsbehovet på 120 m³. Det innebär att även för minsta hanteringen kommer i princip alla dagvatten kunna hanteras i skelettjordarna. Det i sig kan då jämnas ut för att ingen utjämning i Stora Torget behövs för 12 l/s då tänkta flöde från Magasingatan är 18 l/s.

De planerade skelettjordarna kommer ha en sammanlänkad anläggningar på varsin sida om vägbanan. Skelettjordar kommer ha en anläggningsvolym på ca 1 200 m³. Detta motsvarar en vattenvolym på 360 m³ om porositeten är 30 %. Det innebär att skelettjordarna kommer kunna hantera mer dagvatten än det dimensionerande. Det ger goda förutsättningar för att inte överbelasta ledningsnätet av gatans vatten. Det som riskerar att överbelasta ledningsnätet är Kvarnen 6, Centrum 1 och Stora Torget tillsammans när dessa ansluts på dagvattenledningen om ingen utjämning sker.

Skelettjordarna utrustas med bräddfunktion för att kunna leda bort större flöden än dimensionerat.

5.3 Rening

Behov av rening finns inte i den bemärkelsen för att inte överstiga riktvärden eller befintlig situations halter förutom zink som överstiger befintligt halt. Däremot finns det alltid behov av rening för att minska belastningen på recipienten. I detta fall kommer rening av gatorna ge bättre förutsättningar för recipienten som har måttlig ekologisk status och uppnår ej god status.

De planerade skelettjordar kommer skapa rening av dagvattnet. Dessa ska utformas som tidigare beskrivet av långa sammanhängande skelettjordar för trädallén. I norra delen finns det även goda förutsättningar för infiltration ned i marken av de jordarter som finns. I södra delen är det mindre goda förutsättningar för infiltration ned i marken på grund av lerjordar i området. Det innebär att en viss fördröjning och rening även kan ske.

Planerade skelettjordar är lämpliga reningsanläggningar. Planerat är anläggningsvolym på ca 1 200 m³. För att inte låsa in på specifik anläggningsvolym som kan ändras i senare skede har i stället en mindre anläggning använts i StormTac. Den mindre anläggningen har en area på 410 m² och kan hantera ca 170 m³ dagvatten. Det innebär att en större anläggning kommer ha mer kapacitet att filtrera ut föroreningar än den modellerade anläggning.

I Tabell 5-1 redovisas föroreningsberäkningar för befintlig och framtida situation med rening. Reningen ger en minskad belastning för recipienten då behovet av rening inte finns från början för att nå riktvärdena. Det innebär att en avsevärt förbättring kommer ske för framtida situation jämför med befintlig situation.

Tabell 5-1. Föroreningshalter och föroreningsbelastning för befintlig och framtida situation utan rening. Riktvärden enligt Mjölby kommun (2021b). Markerad värde överstiger riktvärdet.

Ämne	Riktvärden (µg/l)	Föroreningshalter (µg/l)		Föroreningsbelastning (kg/år)	
		Befintlig	Framtid + rening	Befintlig	Framtid + rening
Fosfor (P)	175	110	44	0,30	0,11
Kväve (N)	2 500	1700	1000	4,7	2,5
Bly (Pb)	10	8,0	2,0	0,0180	0,0051
Koppar (Cu)	30	19	7,2	0,054	0,018
Zink (Z)	90	42	13	0,120	0,032
Kadmium (Cd)	0,50	0,38	0,14	0,00110	0,00036
Krom (Cr)	15	13	5,0	0,037	0,013
Nickel (Ni)	30	7,3	2,7	0,020	0,0067
Kviksilver (Hg)	0,070	0,071	0,031	0,000200	0,000077
Suspenderad substans (SS)	60 000	51 000	17 000	140	44
Oljeindex (Olja)	700	900	320	2,5	0,80
Benso(a)pyren (BaP)	0,070	0,055	0,016	0,000150	0,000039

5.4 Översvämning

Kungsvägen och Magasingatan ska utformas på sådant sätt att vatten inte ska ställa sig mot husfasader. Gatorna ska kunna leda bort större flöden ytligt på vägbanan. Då gatorna är belägna i närheten av Svartån finns goda möjligheter att dagvatten kan ledas dit via höjdsättningen. Höjdsättningen behöver då samspelas med de befintliga gatorna nedströms för att inte riskera leda dagvatten mot husfasader, källare eller andra känsliga ytor.

6 Slutsatser och rekommendationer

- Utjämningskrav rekommenderas att kommunen ställer för kvartersmark.
- Med utjämning i de olika delavrinningsområdena 1, 3 och 4 kommer hantering i befintlig dagvattenledning BTG 300 i Stora Torget kunna fungera med nya anslutningar till ledningen. Utan utjämning finns dock risken för att ledningen dämmer upp.
- Kapaciteten i befintlig ledning för Kungsvägen klarar av flöde från gatan samt utrymme finns för större regn.
- Skelettjordarna kommer ge bra rening och fördröjning inom planområdet. Föroreningsbelastningen efter rening är avsevärt bättre än befintlig situation. Detta beror främst på att mindre föroreningsalstrande ytor (körbana) och grönytor i planområdet minskar belastningen samt att rening i skelettjord minskar den ytterligare.
- Fördröjning i skelettjordar för Magasingatan kommer kunna hantera i princip all dagvatten vid ett 10-årsregn.

7 Referenser

- Mjölby kommun. (2021a). *Dagvattenpolicy*. Hämtat från Mjölby kommun:
<https://www.mjolby.se/download/18.4275369217836c80535290ab/1616587873390/Policy%20f%C3%B6r%20dagvatten.pdf> 2022-03-29
- Mjölby kommun. (2021b). *Riktlinjer för dagvatten i Mjölby kommun*. Hämtat från Mjölby kommun:
<https://www.mjolby.se/download/18.4275369217836c80535290cb/1616665779401/Riktlinjer%20f%C3%B6r%20dagvatten%20i%20Mj%C3%B6lby%20kommun.pdf> 2023-03-29
- Ramboll. (2021). *Gestaltningssprogram - Magasingatan*. Mjölby kommun.
- Sveriges geologiska undersökning. (2018a). *Jordarter 1:25000-1:100000*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> 2022-04-04
- Sveriges geologiska undersökning. (2018b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> 2022-04-04
- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. (2021). *Skyfall och rotblöta*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/regn/rotblota-1.17339> 2022-04-21
- Vatteninformationssystem Sverige. (2021a). *Svartån (Mjölby)*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11003561> 2023-04-01
- Vatteninformationssystem Sverige. (2021b). *Högby*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA98564502> 2022-04-01