

TEKNISKT PM, VA-TEKNIK

**ÖVERSIKTLIG SKYFALLSUTREDNING AVSEENDE
Detaljplan för Gnesta 36:11 m.fl. fastigheter**

SYSTRA AB

2026-04-10



SYSTRA

ALLMÄN INFORMATION

Kund/Projektansvarig	Gnesta kommun
Projekt	Skyfallsutredning till Detaljplan för Gnesta 36:11 m.fl. fastigheter
Uppdrag	Skyfallsutredning
Typ av dokument	PM
Datum	2026-04-10
Filnamn	R-51-Skyfallutredning.docx
Vår beteckning	SE01T25E05
Mallversion	1.2
Antal sidor	47

GODKÄNNANDE

Ver.	Namn	Roll	Datum	Sign.	
1	Produktion	Erica Nyzell	Avvattningsutredare	26-01-27	EN
	Granskning	Elin Florén	Granskare	26-01-27	EF
	Slutgodkännande	Gabriella Östman	Uppdragsledare	26-02-02	GÖ
2	Produktion	Erica Nyzell	Avvattningsutredare	26-03-30	EN
	Granskning	Elin Florén	Granskare	26-04-01	EF
	Slutgodkännande	Gabriella Östman	Uppdragsledare	26-04-10	GÖ



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	SAMMANFATTNING	5
1.1	PLANOMRÅDET	6
1.2	UNDERLAG	7
1.3	RIKTLINJER	8
1.3.1	ÅTERKOMSTTIDER	8
1.4	UTREDNINGENS BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	9
1.4.1	SCALGO LIVE	10
1.4.2	MARKMODELL I CAD	10
2.	FÖRUTSÄTTNINGAR	11
2.1	RECIPIENT	11
2.2	KULVERT	11
2.3	ÖPPET DIKE	11
2.4	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	12
2.5	GRUNDVATTEN	12
2.6	ORIENTERING BERÖRDA GATOR	12
3.	MARKANVÄNDNING OCH DAGVATTENHANTERING	13
3.1	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	13
3.2	BEFINTLIG OCH PLANERAD DAGVATTENHANTERING	14
3.2.1	DELOMRÅDE A	14
3.2.2	DELOMRÅDE B	15
3.2.3	DELOMRÅDE C	15
4.	EXEMPEL PÅ SKYFALLSHANTERING	17
4.1	SKYFALLSLED I GATA	17
4.1.1	NEPTUNIGATAN I MALMÖ	17
4.1.2	RÄNNDAL	17
4.2	INSLÄPP I KANTSTEN	19
4.3	ÖVERSVÄMNINGSYTOR	20
4.3.1	DIKE	20
4.3.2	ÖVERDÄMNINGSYTA	20
5.	SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE A	21



6.	SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE B	21
6.1	MARIESTRÖMSGATAN MED SKYFALLSLED	23
7.	SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE C	27
7.1	INSTÄNGT OMRÅDE	28
7.1.1	SÄNKNING AV MARIESTRÖMGATAN	28
7.1.2	TORGGATAN SKYFALLSÅTGÄRDER	30
8.	UTÖKAD ANALYS UPPSTRÖMS	35
8.1	KULVERTERAT FLÖDE	36
9.	RESULTAT	37
9.1	SÄNKNING AV MARIESTRÖMSGATAN TILL +11.54	37
9.2	SÄNKNING AV DIKEN LÄNGS MED TORGGATAN	38
9.3	SÄNKNING AV DIKEN LÄNGS MED TORGGATAN – MEN ERSÄTTA NÅGRA GRÖNYTOR MED PARKERING	39
9.4	SÄNKNING AV MARIESTRÖMSGATAN TILL +11.54, SÄNKNING AV DIKEN LÄNGS MED TORGGATAN, HA PARKERING PÅ VISSA AV BEFINTLIGA GRÖNYTORNA OCH ANLÄGGA TRUMMA UNDER JURISTGATAN	40
10.	FÄRDIG GOLV-HÖJD	41
10.1	TEORETISK FÄRDIG GOLV-HÖJD	41
10.2	PRAKTISKT FÄRDIG GOLV-HÖJD	41
10.3	HÖJD ÖVER ANSLUTNINGSPUNKT	43
10.4	FÄRDIGGOLV-HÖJD SOM RESULTAT AV HÖJDSÄTTNING	44
11.	FÖRKASTAT FÖRSLAG	45
11.1	MARIESTRÖMSGATAN	45
11.2	DELOMRÅDE B	46
11.2.1	FÄRDIG GOLV-HÖJD	46
12.	SLUTSATS	47



1. SAMMANFATTNING

Gnesta kommun planerar att utveckla centrumområdet och genom att ersätta befintlig bebyggelse med nya och i samband med detta också förbättra förutsättningar för både dagvattenhantering vid små och stora nederbördshändelser.

En tidigare skyfallskartering har tagits fram för hela Gnesta kommun där lågpunkter identifierats och resultatet av denna har bearbetats in i kommunens vattentjänstplan. Inför arbetet med detaljplan Gnesta 36:11 har en dagvattenutredning tagits fram som utrett hur vanligt förekommande regnmängder ska hanteras. Dessa båda utredningar har pekat på problematiken med lågpunkten i centrum som hanteras i denna utredning.

Metodiken är hämtad från Myndigheten för civilt försvar (Tidigare Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) som tagit fram vägledande dokumentation på hur skyfall ska utredas. Med höjddata-baserad modell som kan simulera anvisad regnmängd analyseras utredningsområdet för att peka på problemområden och för att ta fram förslag på hur dessa kan avhjälpas. Till utredningen har en höjdsättning tagits fram parallellt och ny höjdsättning har applicerats i höjddata-program Scalgo för att se resultatet av föreslagen höjdsättning. Programmet har belastats med regnmängd på 75 mm, som resultat av 1 mm regn per minut multiplicerat med klimatfaktor 1,25. Vid skyfall ses ledningsnätets kapacitet som fullt, eftersom ledningar anpassas efter kortare återkomsttidens typiska regnmängd. Utredningen har därför antagit att allt vatten som ska hanteras rinner ytledes.

Lågpunkten i centrum som legat till grund för utredningen stängs in på grund av att markhöjden på Marieströmsgatan är högre än mark uppströms och därför har det studerats om och i vilken utsträckning gatan kan sänkas för att reducera de instängda vattenmassorna. Till följd av denna sänkning krävs anpassning av anslutande gator; Västra storgatan och Torggatan, och denna anpassning har studerats för att ge så bra utfall som möjligt vid skyfallshändelse och till vardags. Till höjdsättningen har Färdig-golvnivåer tagits fram för nya byggnader.

Ytterligare ett mål med utredningen har varit att ta fram förslag som reducerar vattendjup över bilvägar till mindre än 30 cm, för att underlätta för brandpersonal att ta sig fram överallt utan hinder.

I dagsläget är järnvägen redan belastad vid händelse av skyfall och i och med att centrum ska bebyggas på nytt ska utredningen även säkerställa att järnvägen inte belastas mer än idag.

Utredningen levereras med en höjdsättning och tillhörande plan och sektionsritningar, där marknivån på Marieströmsgatan sänkts till +11.54 och i lågpunktslinjen rekommenderas en skyfallsled. Resultatet av förändringen är att 65 % av vattenmassorna från det instängda området leds vidare mot Frösjön. Utöver detta ingrepp rekommenderas grönytor längs med Torggatan att sänkas och utformas som diken och en hårdgjord yta rekommenderas att göras om till dike, detta förslag reducerar endast lågpunktens vattenvolym med 33 %. Med föreslagen minskar vattenmassorna till mindre än 30 cm vattendjup över de drabbade bilvägarna, men endast vid sänkning av Marieströmsgatan reduceras det helt. Höjdsättningen förändrar Västra Storgatans marknivåer och bearbetar bort en lågpunkt som är där befintligt och skapar en naturlig rinnväg för vattnet att ta sig till kulverten och säkerställer på så sätt att det inte rinner ner mot järnvägen.



1.1 Planområdet



Figur 1. Detaljplan

Detaljplanen för området planlägger 2 plangränser som ska bebyggas inom centrumområdet. Enligt figur ovan planeras bebyggelse med bland annat en parkering längst i söder som ersätter dagens boulebana respektive gräsmatta. I centrumkvarteret planeras för gata respektive gånggata och nya byggnader i form av bostadsbyggnader samt centrumbebyggelse på båda sidor om Marieströmsgatan. Längst i norr på planområdet norr om Västra Storgatan planeras en markparkering samt en Coop-byggnad med tillhörande lastkaj.



1.2 Underlag

Underlag som ligger till grund för skyfallsutredningen presenteras i tabell 1.

Tabell 1 Underlag

Underlag	Daterat	Tillhandahållet
<i>[MSB] Händelsescenario skyfall*</i>	November 2020	2024-02-15
<i>[MSB] Vägledning för skyfallskartering*</i>	Augusti 2017	2023-08-10
<i>Dagvattenutredning för DP Centrumkvarteret i Gnesta inkl. bilagor</i>	2024-09-20	2025-11-06
<i>Planbeskrivning Centrumkvarteret Samråd</i>	2025-04-10	2025-11-06
<i>Plankarta Centrumkvarteret Samråd</i>	2025-04-10	2025-11-06
<i>Länsstyrelsen Samråd om detaljplan för Centrumkvarteret Gnesta 36:11 m.fl., Gnesta kommun</i>	2025-06-30	2025-11-06
<i>Primärkarta aug 2024.pdf</i>	Augusti 2024	2025-11-17
<i>GK Gnesta 36_11 m.fl Centrumkvarteret.dwg</i>		2025-11-23
<i>Stora torget.dwg</i>		2025-11-23
<i>Pumpstation Godsmagasinet.dwg</i>		2025-11-23
<i>TorggatanCentrumkv.dwg</i>		2025-11-23
<i>"Ärende 20240603-0770 – Projektering.dwg" (Ledningssystem VA)</i>	2024-06-03	2025-11-26
<i>MUR Geoteknik DP Centrumkvarteret Gnesta.pdf</i>	2026-01-15	2026-01-19
<i>PM Geoteknik DP Centrumkvarteret Gnesta.pdf</i>	2026-01-15	2026-01-19

*Sedan utgivet datum har Myndigheten för Samhällskydd och beredskap (MSB) bytt namn till Myndigheten för Civilt försvar (MCF).

För utredning har bildunderlag och information hämtats från programvara Scalgo Live.

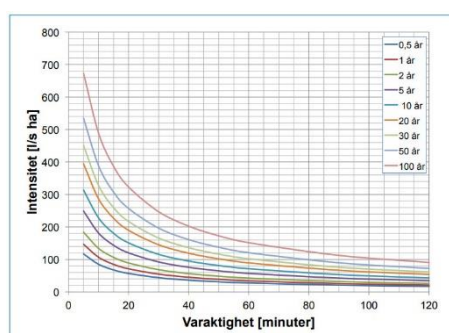
Utredningen har tagit fram parallellt med en markmodell som byggts på inmättningsdata och en del av de underlagsfiler som omnämns i tabell ovan med ändelse .dwg.



1.3 Riktlinjer

Riktlinjer för utredningen har hämtats från rapporterna *Vägledning för skyfallskartering, MSB, 2017*, och *Händelsescenario, MSB, 2020*. För beräkning av skyfallshändelse har MSBs Händelsescenario skyfall uttrönt ett samband mellan regnvolym, återkomsttid och varaktighet. Ungefär samma volym motsvarar regn för olika återkomsttidars varaktighet. 10 minuter varaktigt 100-årsregn motsvarar ungefär 20 minuters varaktigt 50-årsregn och 30 minuter varaktigt 20-årsregn. Nederbörd är således inte entydigt och tvärvetenskapligt, men uppskattade volymer och mängder kan ändå förväntas stämma överens med möjliga scenarier. Intensiteten av regn är högst i kort varaktighet och avtar enligt kurvorna i figuren nedan.

Det innebär att i ett kort perspektiv vid kraftigt regn, med återkomsttid som 50 eller 100 år, blir fördröjningsmagasin dimensionerat för 10-årsregn snabbt överfyllt. För att utreda skyfallsscenario antas därför allt dagvatten rinner ytledes och att samtliga brunnar och ledningsnätet är mättat.



Figur 2. Intensitets-varaktighetskurvor baserade på Dahlström (2010) Källa: P110

MSB beskriver i samma rapport att en skyfallskartering över större områden med längre rinnväg har högre pålitlighet än en med kortare rinnväg, eftersom nederbörden som landar nära ledningsnätet snabbare riskerar att mätta ledningsnätet och därpå dämma upp.

SMHI definierar skyfall som nederbörd om minst 50 mm på mindre än en timme eller minst 1 mm per minut.

1.3.1 Återkomsttider

Enligt Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) är fastighetsägare skyldiga att hantera första 10 mm regn inom fastighetsgräns, exempelvis genom fördröjningsytor inom kvartersmark. VA-huvudmannens ansvar ligger i att säkerställa att ledningar är tillräckliga för att klara nederbördsmängder.

Eftersom planområdet definieras som Centrum- och affärsområde ska VA-anordningar inom området dimensioneras för att klara en nederbörd med återkomsttid 10 år vid fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Större mängder är kommunen skyldig att hantera inom dagvattennätet och därutöver 100-årsregn ska kommunen ansvara för att det inte orsakar skador på byggnader och infrastruktur.



1.4 Utredningens beräkningsförutsättningar

Med stöd i MCFs Vägledning för skyfallskartering ska skyfall ses som händelse med 100 års återkomsttid. Utredningen har, med grund från SMHIs definition av skyfall 1 mm per minut, tagit höjd för en skyfallshändelse om 1 mm per minut i 60 minuters varaktighet. Detta stämmer överens med branschens generellt accepterade beräknade värden som går att hämta i Svenskt Vattens publikation P110 där 100-årsregn med 1 timmes varaktighet är beräknat till 55 mm, utan hänsyn till klimatfaktor.

Klimatfaktor har beräknats med faktor 1,25 i enighet med Svensk Vatten publikation P110. Baserat på de förutsättningar som finns i skrivande stund bedöms 1,25 vara en klimatfaktor som gäller för både kort varaktighet och längre varaktighet. I publikationen nämns också att för ny bebyggelse ska lägsta säkerhetsnivå för skador på byggnader vara en återkomsttid på minst 100 år.

$$\text{Regnmängd} = 1 \text{ mm/per minut} * 60 \text{ minuter varaktighet} * 1,25 \text{ klimatfaktor} = 75 \text{ mm regn}$$

Rationella metoden är en beräkningsmetod för att beräkna ett uppskattat flöde av dagvatten. Ekvationen presenteras bland annat i Svensk Vatten publikation P110 och nedan:

$$q_{dag \text{ dim}} = A \cdot j \cdot i \cdot kf$$

$$q_{dag \text{ dim}} = \text{dimensionerande flöde, [l/s]}$$

$$A = \text{avrinningsområdets area, [ha]}$$

$$j = \text{avrinningskoefficient, [-]}$$

$$i = \text{dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s \cdot ha]}$$

$$kf = \text{klimatfaktor}$$

I samma publikation definieras nederbördsintensiteten för olika återkomsttider och varaktigheter enligt P110s tabell 4.6, se figur nedan, där 100 års återkomsttid och 60 minuters varaktighet är markerat i rött, eftersom det är de förutsättningar som utredningen använt som parametrar för beräkningar.

Tabell 4.6 Regnintensiteter (l/s·ha) för olika blockregnsvaraktigheter (5 min–120 min) och återkomsttider (0,5 år till 100 år) enligt Dahlström (2010).

Återkomsttid, år	Blockregnsvaraktighet, minuter									
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120
0,5	116,8	85,2	67,8	56,9	43,9	36,3	31,2	27,6	20,9	17,2
1	146,6	106,9	84,9	71,2	54,8	45,2	38,8	34,2	25,8	21,1
2	184,2	134,1	106,5	89,2	68,5	56,4	48,4	42,6	32,0	26,1
5	249,3	181,3	143,8	120,3	92,3	75,8	64,9	57,1	42,7	34,7
10	313,5	228,0	180,6	151,0	115,7	95,0	81,3	71,4	53,3	43,1
20	394,5	286,7	227,0	189,8	145,3	119,2	101,9	89,4	66,6	53,8
30	451,2	327,8	259,5	216,9	166,0	136,2	116,3	102,1	75,9	61,3
50	534,7	388,4	307,4	256,9	196,5	161,1	137,6	120,7	89,7	72,4
100	673,2	488,8	386,8	323,1	247,0	202,5	172,8	151,5	112,5	90,6

Figur 3. Tabell 4.6 hämtad från P110 där regnintensitet för olika återkomsttider och varaktighet presenteras (P110, Svenskt vatten).



1.4.1 Scalgo Live

För att bedöma utbredning och påverkan av skyfallsmängder har programvaran Scalgo Live använts. Den har nationella rikstäckande höjddata med 1 m/m -precision. Programmet bedöms inte kunna göra helt korrekta verklighetsbedömningar, men i ett skede av att utreda hur skyfallsmängder kan komma att påverka ett område anses programmet tillräckligt för att skapa en uppfattning om lågpunkters utbredning och var åtgärder kan bli nödvändiga.

1.4.2 Markmodell i CAD

En markmodell har upprättats i Autodesk Civil 3D med hjälp av inmätt data tillhandahållet från beställare och tillsammans med höjdkurvor från primärkarta också tillhandahållen från beställare, omnämnt i Tabell 1 Underlag. Dessutom har en höjdsättning bearbetats för att se om förutsättningarna kan ändras genom att förändra topografin inom planområdet och om det är möjligt att förändra den i tillräcklig utsträckning utan att göra för stora ingrepp och påverka omgivande befintligheter. Höjdsättningen har även sett om markförhållandena går att förändra utanför planområdesgränsen för att förbättra situationen.



2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Recipient

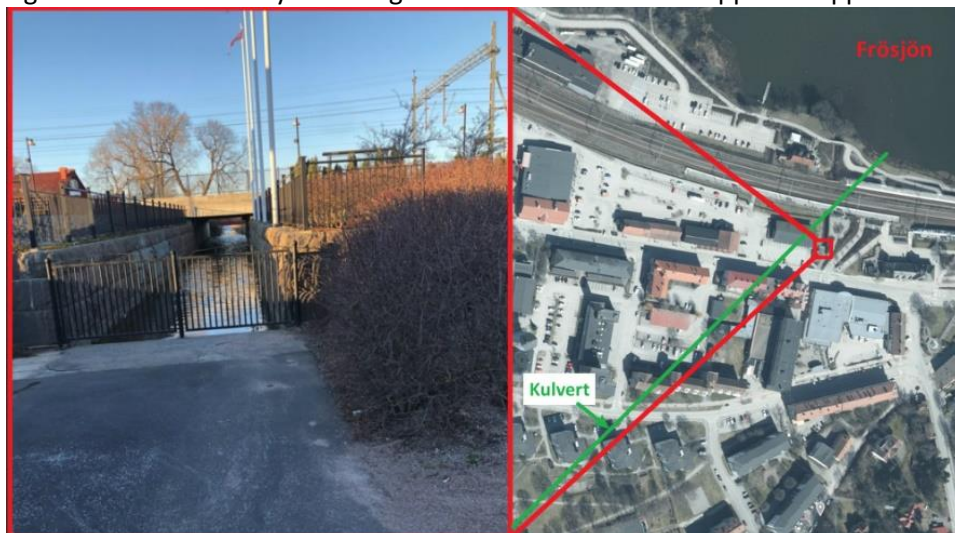
Frösjön heter recipienten till vilken dagvattnet avrinner och har en medelvattenstånd på ca 9,2 meter över havet. Vattennivån är starkt beroende av tillkommande flöden och har en variation på vattennivå till följd av detta. Frösjön har höga halter av föroreningar och därför rekommenderas åtgärder vidtas för att rena dagvattnet innan det tillrinner Frösjön. Enligt branschpraxis och utifrån riktlinjer i Svenskt Vattens publikation P110 uppnås bäst reningseffekt under måttlig nederbörd. Genom att utforma reningsanläggningar för de första 10 mm nederbörd alternativt för ett 2 års regn renas upp till 90 % av föroreningsbelastningen i ett dagvatten.

2.2 Kulvert

Till Frösjön leds en kulvert under hela stadskärnan av dimension 1600 betong. Den anses vara till bristningsgränsen fylld, läckande och i dåligt skick. Problematiken med kulverten är också att då stora vattenmängder tillkommer så höjs även vattennivån i sjön och utloppet kan bli fyllt och dämna upp, istället för att vattnet töms ur. Kulverten har visats ha vattengångar med inkonsekvent lutning och ett konstant flöde är därför inte att förvänta. I delar av ledningen kan vatten bli stående till följd av att lutningen inte är konstant i en riktning. Vid kulvertens början är Marieströmsån – en å som kulverterats för att möjliggöra staden centrum. Ån uppskattas ha ett avrinningsområde på ca 9,4 ha. Vattengång ut i Frösjön är ca +8.76, vilket är lägre än medelvattenståndet i sjön.

2.3 Öppet dike

På södra sidan om järnvägen börjar ett öppet dike som leder mot Frösjön. Detta är det önskade målet för flödesvägar som utreds för skyfallsmängder. Kulverten har sitt utlopp i det öppna diket.



Figur 4. Foto av öppet dike taget från platsen på kartan till höger som är markerat med röd rektangel, kulvert i ungefärligt läge representeras av grön linje (Källa Scalgo Live)



2.4 Markförutsättningar

Marken i detaljplaneområdet är kraftigt sättningsbenägen enligt de markundersökningar som gjorts. Vid jämförelse på marknivåer från 1970-talet och dagens marknivå har sättningar påvisats förändra markhöjden ovan VA-ledningar och nära entréer. Marken består i huvudsak av lera och till följd av detta är både konsoliderings- och krypsättningar att förvänta vid samtliga nypåförda laster. I MUR som är daterad 2026-01-15 skrivs att *"En fyllning av 1 meter sand bedöms kunna ge upphov till minst 20 cm i sättning över tid."* Det konstateras att området vid förändring behöver planeras för att tillförda och bortschaktade laster beräknas till en total lasttillförsel blir lika med netto noll.

2.5 Grundvatten

Vid markundersökningar har grundvattennivåer uppmätts inom detaljplaneområdet. Samtliga undersökningar har påvisat att grundvattnet föreligger inom samtliga tre detaljplanegränser på ett djup om 1,6 som ytligast och som djupast 1,7-3,3 m under mark.

2.6 Orientering berörda gator

Gator som kan komma att påverkas av förändringen är bland andra Juristgatan som är närliggande till planområdet i söder. Torggatan och Västra storgatan, som ligger på varsin sida om Mariestromsgatan som är central i utredningen och som går igenom hela planområdet i mitten. Kullagatan nämns i utredningen eftersom brandstationen ligger på den gatan och därför är viktig att beakta. Strömmenorget är även det en del av planområdet och kommer att påverkas i sin helhet av detaljplanen. Järnvägen ska beaktas för att ej belastas och det öppna diket är målet för vattenmassorna.



Figur 5. Förtydligande över relevanta gator i utredningen



3. MARKANVÄNDNING OCH DAGVATTENHANTERING

3.1 Befintlig och planerad markanvändning

I dagsläget är planområdet bebyggt till stor del med hårdgjord yta. I dagvattenutredningen benämns de tre delområdena som A, B, C och hädanefter benämns de likadant i denna utredning, se figur nedan.



Figur 6. Planområdet med områdesindelningar A, B, C.

Befintlig mark i delområde A består idag av mestadels asfalt och marken utgör idag en parkering som sträcker sig längs med järnvägsplattformen. Det har stått en byggnad som kan synas inom ramen för delområde A i Figur 6, men som idag är riven. Planområdesgränsen delar fastighetsgräns med järnvägen och får därför inte användas eller förändras utan att järnvägen tas i beaktning. Framtida markanvändning kommer i stort sett se likadant ut med en stor andel tänkt till parkering, och tidigare byggnad byts ut till en ny Coop-byggnad med tillhörande asfalterad lastkaj. Markanvändningen blir således densamma som idag och dagvattnet som avrinner från området blir snarlikt.

Majoriteten av delområde B är hårdgjord och endast en mycket liten andel av ytan är grön i form av 8 träd vid ett av husen och 5 träd som återstår av den trädrad som stått längs med Torggatan.

Delområde C är idag en gräsmatta och en grusad yta som används som boulebana. Hela ytan planeras att asfalteras och den planerade förändrade markanvändningen kommer därför att öka avrinningen från ytan.



3.2 Befintlig och planerad dagvattenhantering

Dagvattenutredningen som föranledde skyfallsutredningen har gjort ett ärende i ledningskollen och med platsbesök och kommit fram till att ledningsnätet inom planområdet delvis består av kommunala och privata ledningar.

Vid framtida eventuell förändring av markhöjder behöver hänsyn tas till närliggande anslutningspunkter och ledningar som kommer att påverkas särskilt vid en marksänkning. Det kan också finnas fjärrvärme-, gas- och elledningar etc i området som kan påverkas på samma sätt.

3.2.1 Delområde A



Figur 7 Delområde A med lågpunkter och redovisat vattendjup vid 10 cm regn Källa: Scalgo Live

Delområde A avvattnas idag med brunnar i längs parkeringens utsträckning. Där planområdet når Västra Storgatan finns ett antal refuger med buskage och träd som antas ha skelettjord som hanterar dagvattnet från området närliggande parkeringsplats. Till höger i delområdet fanns en byggnad som år 2024 rivits, i anslutning till den finns ytterligare en parkeringsplats. Denna sluttar i dagsläget från tidigare byggnad, i södergående riktning mot kantsten närmast Västra Storgatan och rännstensbrunnar är placerade nära kantsten.

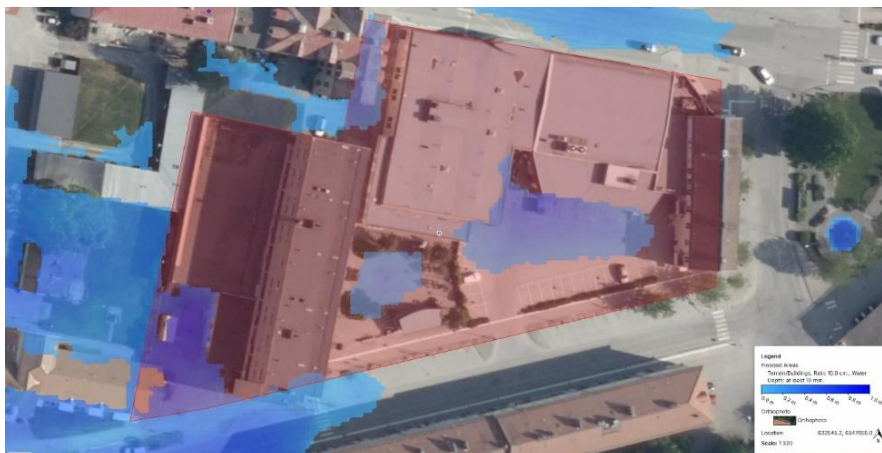
Figuren ovan visar att vid stora regnmängder är i stort sett hela delområdet utom risk för översvämning och stillastående vatten. En lågpunkt som ligger inom spårområdet kan bre ut sig innanför plangränsen något.

Samma risk finns där en lågpunkt nära befintliga byggnader riskerar att bre ut sig innanför planområdesgränsen. Det vattendjup som riskerar att drabba delområdet är mindre än 20 cm.

Där det idag är en parkering planeras även i framtiden en parkering och dagvattenhanteringen kommer att hanteras snarlikt som dagens med brunnar och möjligtvis med skelettjordar och fördröjningszoner. Den västra delen av delområdet ingick inte i dagvattenutredningens plangräns och har därför inte behandlats i den, men i enighet med övrig planerad dagvattenhantering i parkeringsmiljö, antas skelettjordar i refuger vara en trolig dagvattenplan för ytan.



3.2.2 Delområde B



Figur 8 Delområde B med lågpunkter och redovisat vattendjup vid 10 cm regn Källa: Scalgo Live

Delområde B kommer i sin helhet att rivas och byggas om på nytt, med undantag för byggnaden i öst. I dagsläget är mitten av området en lågpunkt och vid stora flöden riskerar vattendjup större än 30 cm bli stående närmast byggnad. Detsamma gäller byggnaden på västra sidan om Marieströmsgatan, där vattendjupet även kan nå högre än 50 cm i lågpunktens centrum. Hela markytan kommer att byggas om och höjdsättningen kommer att säkerställa att byggnader är högre än avrinningsväg. I dagvattenutredningen beskrivs flera fördröjningsytor som ska hantera första 10 mm regn från ytan. I det förslag som finns i skrivande stund angående byggnader är att det ska bebyggas med en gårdsyta i mitten av flera byggnader som omringar gårdsytan, se Figur 9. Det är i ett sådant förslag mycket viktigt att beakta skyfallsmängders avrinningsvägar. Dagvattnet vid mindre regnscenarier ska hanteras i en nedsänkt växtbädd i centrum av gårdsytan och med skelettjordar på flera ställen inom området.

3.2.3 Delområde C

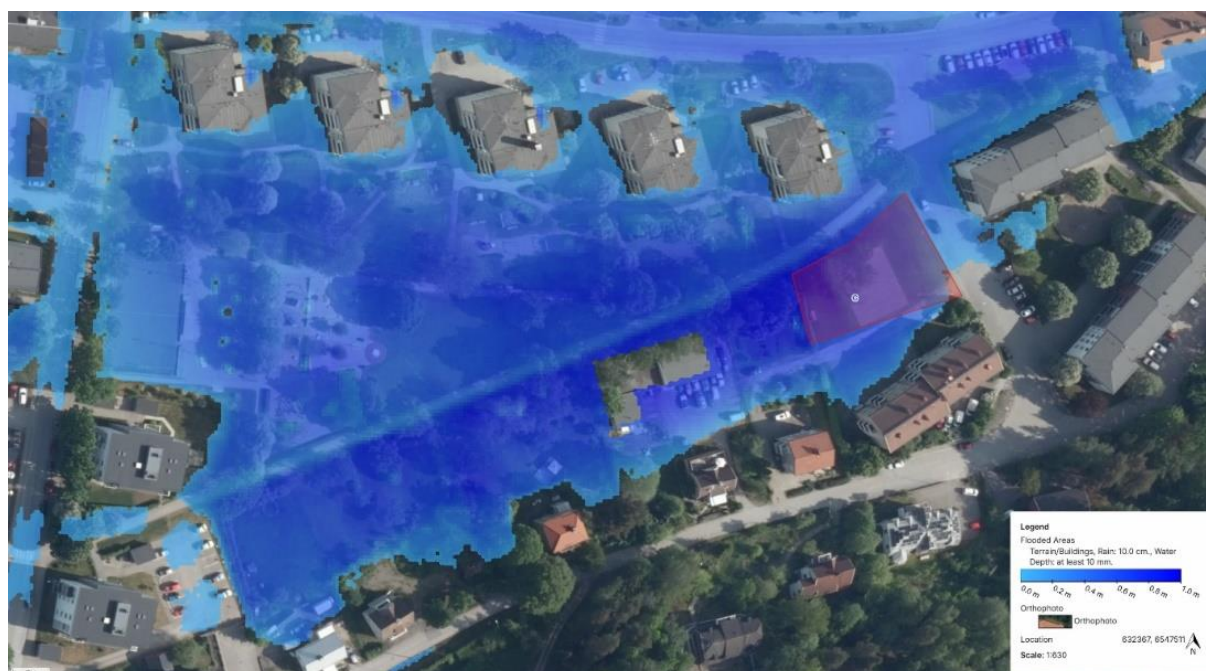
Det sista av de tre delområdena ligger i utkanten av en djup lågpunkt med en stor yta av vattendjup som riskerar att bli större än 50 cm, se Figur 10.



Figur 9. Planerad dagvattenhantering delområde B. Bild från dagvattenutredning daterad 2024-09-20 (Norconsult)



I dagsläget är ytan en boulebana med gräsmatta på båda sidor om banan. Det finns även björkar och en del buskar inom plangränsen.



Figur 10. Delområde C med lågpunkt och redovisat vattendjup vid 75 mm regn Källa: Scalgo Live

Dagvattenhanteringen planeras att bestå av ett infiltrationsstråk längst i väster om delområdet och att genom höjdsättning säkerställa att dagvattnet rinner från öst över delområdet till väst och ner i infiltrationsstråket. Ytan ska användas till privat parkering och göras asfalterad. Dagvattenutredningen tar också upp frågan kring oljeavskiljare som kan krävas i anslutning till en parkering, men fastställer att ett infiltrationsstråk kan rena upp till 70 % av föroreningarna, medan en oljeavskiljare beräknas kunna rena 80 %, så beroende på hur man ställer sig till dessa siffror blir avgörande för hur utformningen faktiskt kommer att se ut.

I och med att parkering planeras i delområdet kommer den ökade hårdgöringsgraden att öka avrinningen från området.



4. EXEMPEL PÅ SKYFALLSHANTERING

4.1 Skyfallsled i gata

4.1.1 Neptunigatan I Malmö

Längs Neptunigatan i Malmö har ett multifunktionellt stadsrum utformats med regnbäddar längs hela gatan som skiljer biltrafik från gång- och cykeltrafikanter. Genom en nedsänkning och öppningar i kantstenen släpps dagvatten in tack vare lutning på respektive sidor om växtbädden. Växtbädden är indelad i kar med skiljeväggar, för att maximera fördröjningsvolymen.



Figur 11 Bilder hämtade från Edges hemsida på Neptunigatans växtbäddar (Edges.se)

I avskilda bäddar kan dagvatten samlas upp och till varje bädd hör en rännstensbrunn som har bräddfunktion.

4.1.2 Ränndal

Rännदार har som syfte att föra vattnet längs en riktning på en i övrigt hårdgjord yta. Ofta används de längs med hus och trottoarer eller på torgytor som man vill ha utan lutning. De finns i flera utförande, antingen med smågatstenar som läggs som en låglinje, eller med betongplattor som har en skålning som leder vattnet, eller genom exempel som nämns nedan.



4.1.2.1 Rännalsplattor

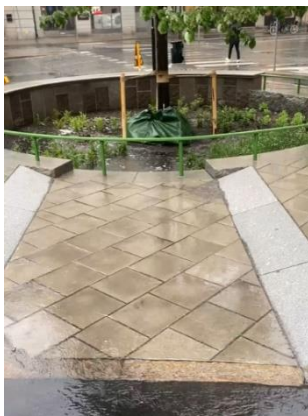
Ytterligare ett exempel är från St:Eriks så kallade lökränna, se figur nedan till vänster.



Figur 12. Lökränna exempel på rännalsplatta från St Eriks

En rännal har som funktion att leda dagvatten längs med en gatumiljö med hårdgjorda ytor mot en lågpunkt och en anläggning för fördröjning eller en uppsamlingsbrunn.

4.1.2.2 Trottoar med rännal



För att säkerställa att skyfallsmängder tar sig från ena sidan om en trottoar till den andra går det att följa ett exempel på trottoarlösning som Sweco anlagt i samarbete med Trafikkontoret, på Östermalmsgatan 1 i Stockholm. Genom att sänka trottoaren lokalt och göra marknivån samma på körbana och på den nedsänkta delen av trottoaren leds dagvattnet över trottoaren.



4.1.2.3 Linjeavvattning

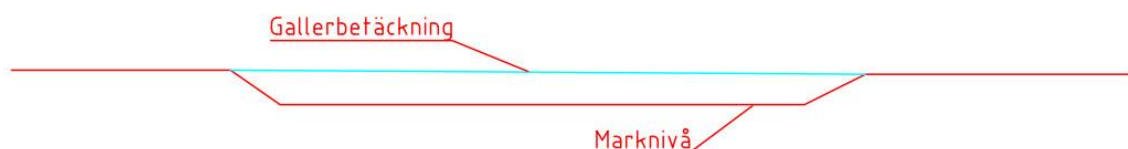
Linjeavvattning sker genom att ha markrännor som har gallerbetäckning i marknivå och under mark har rännan lutning mot lågpunkten. Modulerna kan antingen byggas utan lutning och endast följa markens lutning, genom trappstegsprincip eller med konstant lutning i rännan.



Figur 13. Linjeavvattning

4.1.2.4 Gata med lokal gallerbetäckning

Genom att ha en ytlig gallerbetäckning kan dagvatten tillåtas tränga in i ett undre lager och gatan kan vara körbar och tillgänglig för både gång och cykeltrafikanter. Under gallerbetäckningen kan marknivå vara lägre och leda dagvatten och skyfallsmängder vidare.



Figur 14. Gallerbetäckning ovan marknivå kan tillåta både gaturummets tillgängliganpassning och se till dagvattnets krav för framfart

Detta kan ses som en typ av rännalslösning där marken behöver förändras för att se till skyfall och dagvattenhanterings bästa, men gatan behöver vara anpassad till vedertagna lutningskrav som finns för att gatan ska vara tillgänglig för samtligas behov. Det kan utföras med markgaller och är vanligt ovan skelettjordar och växtbäddar.

4.2 Insläpp i kantsten

Där kantsten anläggs skapas en naturlig barriär som kontrollerar vart vattnet tar sig. Men genom att anlägga brunnar med insläpp i kantstenen går det att planera för vart dagvatten släpps in. Detta kan utföras antingen med brunnar med sådana sidoöppningar, eller med att helt enkelt ha avbrott i kantstensraden, se Figur 15 som visar två exempel på hur detta kan utföras, från gata till nedsänkt växtbädd.



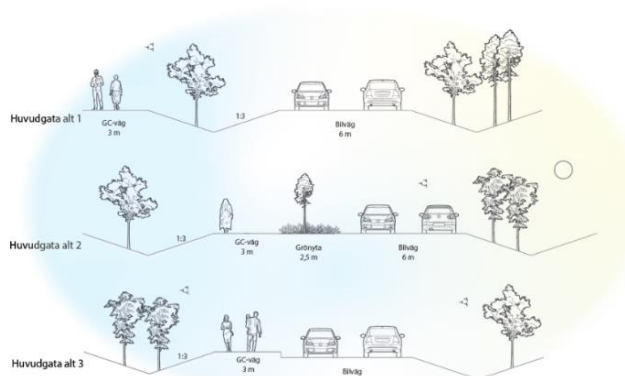


Figur 15. Inlopp av dagvatten i kantstensrad, två exempel

4.3 Översvämningsytor

Ytor som planeras att kunna hantera översvämningsmängder vid skyfall, men som i vanliga fall står torra.

4.3.1 Dike



Figur 16. Princip för hur gatorum kan utformas med längsgående dike med 1:3-lutning

Genom att anlägga diken längs med gator finns en öppen fördröjningslösning för den nederbörd som landar på bilvägen.

Exempel på typsektion med en nedsänkning med 1:3-slänt på sidan om bilväg rekommenderas för att ge utrymme för dagvatten. Dessa ytor ska väntas stå blöta vid skyfall och behöver inte kopplas till ett ledningssystem.

4.3.2 Överdämningssyta

Inför händelse av skyfall är det möjligt att avvara ett område som i torra tider används till ett ändamål, att översvämmas och stå under vatten. Det kan vara exempelvis parkområde eller grönytor, som kan fungera som överdämningssyta. Genom att se hur marken omkring ytan lutar och ta hänsyn till de trösklar som omger överdämningssytan kan översvämningarna kontrolleras till att inte drabba områden av högre värde.



5. SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE A

Delområdet riskerar att drabbas av smärre volymer stående vatten vid skyfallshändelse av 75 mm regn.



Figur 17. Skyfall 75 mm regn delområde A, grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd

Med ombyggnationen går det att se till att lågpunkterna kan ledas vidare mot brunn inom fastigheten eller byggas upp så att dagvattnet stannar utanför fastighetsgränsen med kantsten eller höjdsättning med höjdrygg. Lågpunkterna uppnår ett vattendjup mindre än 20 cm inom planområdesgränsen. Viktigt är att se till med höjdsättning att järnvägen inte belastas med mer regnvatten efter ombyggnation än innan, men med markförutsättningar ser det ut att vara möjligt.

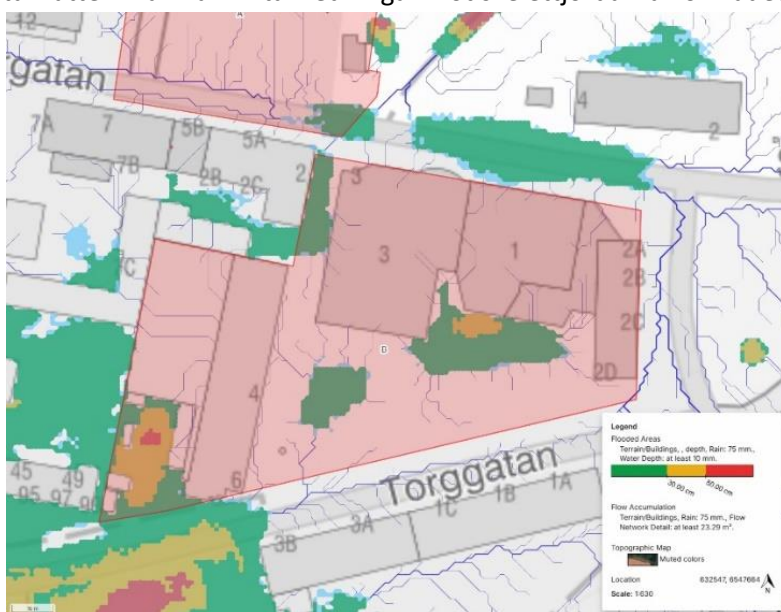
6. SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE B

Eftersom området i princip kommer att byggas om i sin helhet med byggnader som i en ring på östra sidan om Marieströmsgatan är det mycket viktigt att den nedsänkta växtbädden har en bräddfunktion, annars kommer lågpunkten riskera översvämning vid skyfall. I dagvattenutredningen beskrivs att växtbädden ska ha en fördröjningskapacitet på ca 20 m³ och att skelettjordar ska ta hand om takvattnet från byggnaderna på nordöstra sidan om den nedsänkta växtbädden i mitten, se Figur 9. Planerad dagvattenhantering delområde B. Bild från dagvattenutredning daterad 2024-09-20 (Norconsult), sida 15.

Det vatten som idag vid en händelse av 75 mm regn landar i lågpunkten med vattendjup större än 30 cm beräknas av Scalgo vara ca 67 m³ vatten, se figur nedan. Beroende på hur marken lutar och förändras kommer lågpunkten ta emot olika volymer. Eftersom den hårdgjorda andelen kommer vara



snarlik så kan det förväntas att det vid skyfall kommer volymer i ungefär samma storleksgrad, med undantag för det takvatten man kan rikta i ledningar mot skelettjordarna i området.

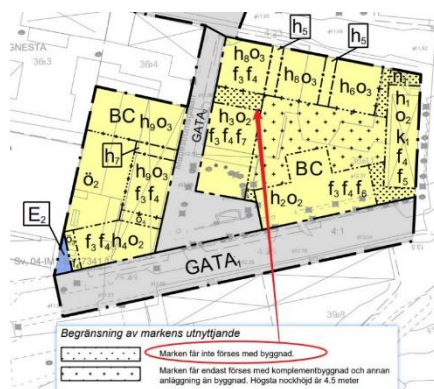


Figur 18. Skyfall med 75 mm regn delområde B, grön<math>< 30\text{ cm}</math>, 30cm<math>< \text{gul} < 50\text{ cm}</math>, 50 cm<math>< \text{röd}</math>

För skyfallshantering rekommenderas det därför att bygga in en rännedal som leder vattnet ytlades när den nedsänkta växtbädden når sin fulla kapacitet.

Det är också möjligt att öka djupet på växtbädden för att öka kapaciteten, så att den ej nås lika snabbt. Eller att anlägga den med en bräddledning. Problemet med båda av dessa lösningar är att det ändå alltid finns en begränsande kapacitet – vid något flöde går anläggningen full och då kommer dagvattnet att dämna upp på lägsta marken, vilket i föreslagen utformning i dagvattenutredningen är i mitten av husen.

Eftersom instängt område är en risk för översvämningproblematik är det rekommenderat att göra öppningar i husliven som planeras. Det är även omnämnt i plankartan att det ska finnas ett mellanrum

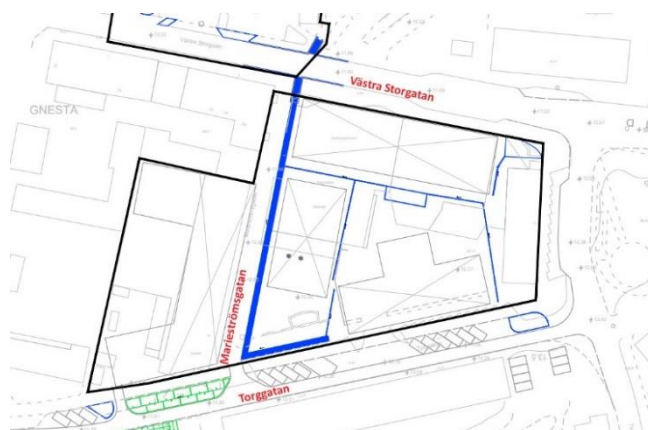


Figur 19. Del av delområde B från plankarta med planbestämmelse att mark ej får förses med byggnad.



mellan byggnader på östra sidan närmast Marieströmsgatan som inte får bebyggas. Denna passage rekommenderas att användas för skyfallsled.

Genom att anlägga linjeavvattningsrännor eller rännदार leds vattnet dels mot växtbädden och dels ifrån den, mot Marieströmsgatan när den når sin brädd, se Figur 20.



Figur 20. Ny utformning på Strömmenområdet, delområde B med rännदार och Marieströmsgatans skyfallsled i blå.

6.1 Marieströmsgatan med skyfallsled

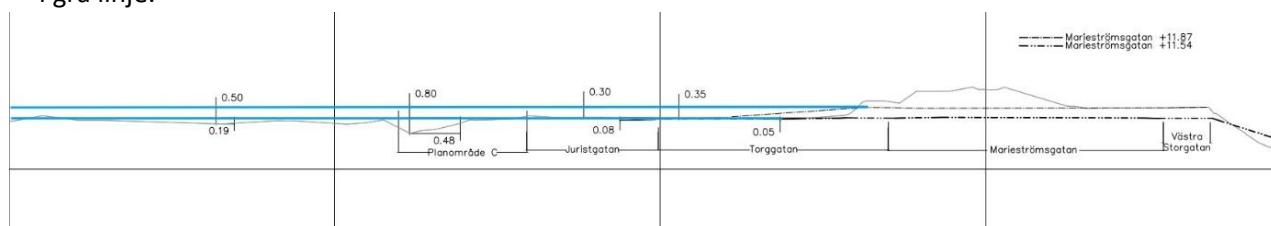
Eftersom Marieströmsgatan är en tröskel för vattenmassor att ta sig nedströms mot Frösjön har utredningen tagit fram höjdsättning som undersöker hur skyfallsmängder minskar om höjden på Marieströmsgatan sänks. Gatan utgör den gräns som stänger in ett instängt område i centrum och med sänkt marknivå möjliggörs för vattnet att ta sig nedströms.

Utredningen har undersökt två scenarier där markhöjden sänkts till:

1. Markhöjd på anslutande väg Västra Storgatan; +11.87
2. Markhöjd på anslutande väg Torggatan; +11.54

Skillnaden på alternativen är hur mycket vatten som stängs in i centrum.

Nedan redovisas vattenlinjen i blå linjer utifrån de två alternativa markprojekteringarna, befintlig mark i grå linje.



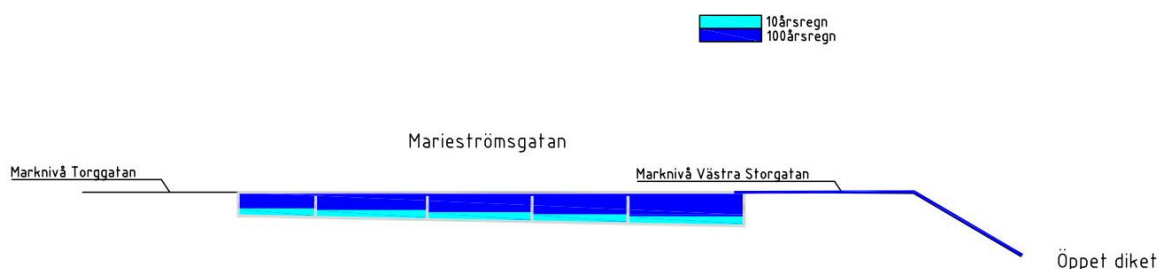
Figur 21. Profil över befintlig mark, projekterad mark på Marieströmsgatan till 11.87 respektive 11.54 och vattenlinje för de båda scenarierna och vattendjup.



Måttangivelser upptill visar vattendjup till följd av höjdsättning med markhöjd +11.87 och måttangivelser nertill visar vattendjup till följd av markhöjd +11.54.

Principen är att ha gatan i en sänkt nivå mot befintligt och att längs med denna anlägga en nedsänkt växtbädd som fungerar som skyfallsled vid stora nederbördshändelser. Botten på växtbädden ska ha konstant lutning och längs med hela gatan är den indelad i kar som också fungerar som fördröjning vid mindre nederbörd. Marknivån har studerats och kan hålla en konstant nivå längs med hela gatan så att skyfallsleden bräddar mot Västra storgatan, där vattnet tar sig mot det öppna diket.

Principen av skyfallsleden visas i nedan.



Figur 22. Principskiss av hur skyfallsleden längs med Marieströmsgatan är tänkt att fungera och ansluta till Torggatan och Västra storgatan, där cyan visar hur utfall i växtbädden blir vid små nederbördsmängd, exempelvis 10årsregn och mörkare blå visar hur ett 100årsregn hanteras.

Marieströmsgatan skulle med skyfallsleden kunna se ut som i figurerna nedan.



Figur 23. Exempel på hur Marieströmsgatan skulle kunna se ut med en skyfallsled

Skyfallsleden ska skapas som ett grönstråk med nedsänkt botten och omkringliggande staket för säkerhet och som har broar eller liknande som möjliggör att man kan ta sig över till Strömmen torget och butiker på östra sidan om leden.

6.1.1.1 Marieströmsgatan med markhöjd +11.87

Alternativet med marknivå +11.87 är det som innebär minst ingrepp i marknivå. Västra Storgatan har idag en naturlig lågpunkt där Marieströmsgatan ansluter till den.



Detta alternativ stänger in vattenmassor på Juristgatan och Torggatan över större områden till ett vattendjup av mer än 30 cm och på delområde C upp till 80 cm, se Figur 21.

Detta alternativ kräver att fylla upp massor för att få till en bra anslutning från Torggatan och i och med det skapa en tröskel för vattenmassor att inte kunna ta sig förbi. Det kräver mindre schakt längs med Marieströmsgatan, men för att uppnå massbalans innebär det också att alternativet ger mindre spelrum att fylla upp exempelvis Strömmentorget som önskas att anläggas på en sådan höjd att det är utom risk för översvämning och där Färdiggolvnivåer har tagits fram över +11.87. Alternativet innebär bättre täckning ovan kulverten som ligger längs med Marieströmsgatan.

6.1.1.2 Marieströmsgatan med markhöjd +11.54

Marieströmsgatan med markhöjd +11.54 innebär större urschaktning från befintlig mark och att en mindre anpassning krävs på Torggatan, eftersom det är denna som höjden är tagen ifrån. Däremot Västra storgatan kräver ingrepp i form av en lokal sänkning. Detta kan utföras över en sträcka om ca 15 m väster om korsningen Marieströmsgatan/Västra storgatan. Till följd av ny utplaning mot lägre marknivå i korsningen kan tillfället användas för att reducera den lågpunkt som är instängd öster om korsningen, ca 40 m ifrån.

Sänkningen av gatan tillåter delar av vattenmassorna som utgör det instängda området att välla över och ledas mot Frösjön.

Gatan i sig kommer att vara relativt flak i nedströms riktning och kommer därmed inte att föra skyfallsmängder varken norr eller söder, utan är projekterad till att luta mot skyfallsleden, vilken har en bottenlutning som skapar möjlighet för vattnet att strömma mot det öppna diket. Anslutningsvägarna är projekterade att ha en markhöjd på +11.54 och när den nivån nås rinner vattnet vidare mot det öppna diket som är beläget på lägre marknivå.

Resultatet av en sådan höjdsättning förändrar skyfallsutfallet enligt figur nedan.



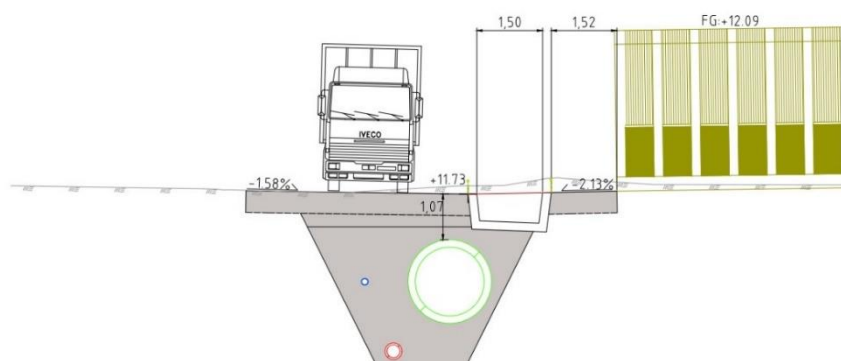
Figur 24. Utbredning av översvämning vid 75 mm regn med ny höjdsättning av Marieströmsgatan med markhöjd +11.54, grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd



Längs med Marieströmsgatan syns skyfallsleden ha ett vattendjup större än 30 cm, men på Torggatan och på Västra Storgatan från Marieströmsgatan finns inga lågpunkter österut.

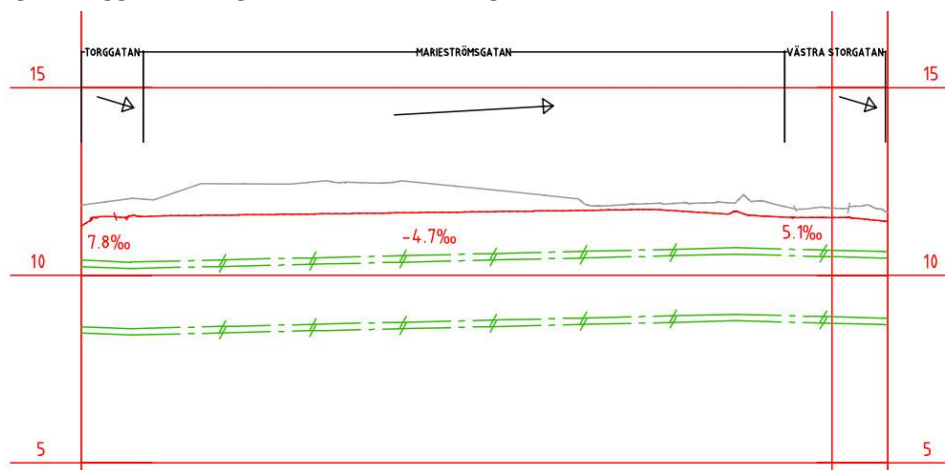
Väster om Marieströmsgatan på Torggatan finns fortfarande utbredning av översvämning på och längs med bilvägen. Vattendjupet över bilvägarna är över alla bilvägar mindre än 30 cm.

Vid en sådan sänkning och utformning hamnar kulverten ytligare än vid befintlig marknivå, som går att se i grå linje. Det kan ändå bli nödvändigt att tilläggsisolera ledningen på vissa ställen, ifall ledningen ligger kvar i samma läge.



Figur 25. Sektion över planerad skyfallsled och ny marknivå på Marieströmsgatan

Kulverten har visats ha en inkonsekvent lutning längs med ledningsutsträckningen och längs med Marieströmsgatan ligger ledningen med bakfall, se figur nedan.



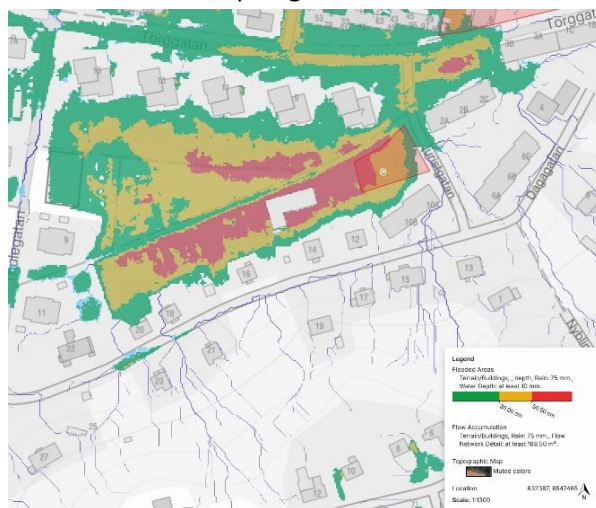
Figur 26. Längsgående profil med redovias befintlig mark i grå, ny marknivå i röd linje och befintlig dagvattenkulvert längs med Marieströmsgatan

En rekommendation är därför att i samband med ombyggnation av planområdet lägga om ledningen. Om omläggning görs och ledningen läggs med annan lutning längs med Marieströmsgatan förändras täckningen från illustrerat utfall från Figur 25.



7. SKYFALLSHANTERING MED ANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG DELOMRÅDE C

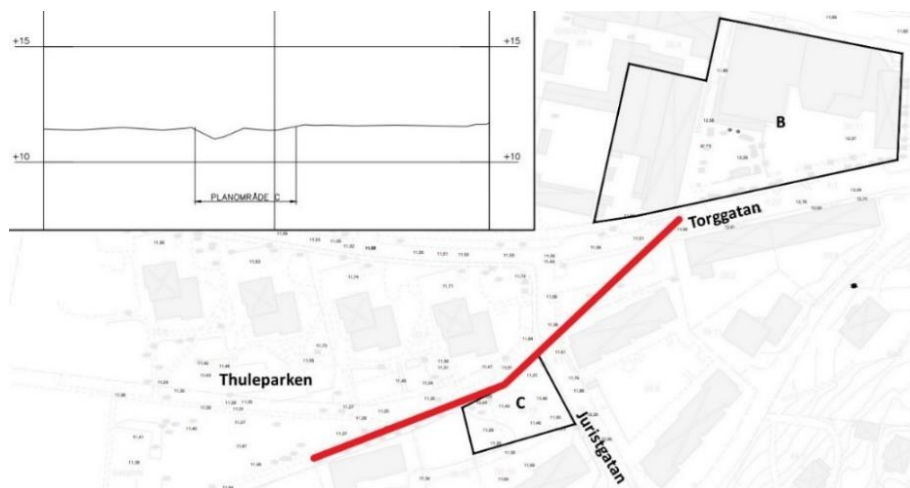
Delområde C är en del av en större lågpunkt i centrum. De förslag som kan ges för att överhuvudtaget kunna nyttja ytan ligger till stor del utanför plangränsen.



Figur 27. Delområde C och vattendjup vid händelse om 75 mm regn, grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd

Det som kan göras för att förbättra förutsättningen inom plangränsen är att anlägga marken högre än befintlig mark. Idag är delområdet en lågpunkt längs sträckan, men genom att höja marken 30 cm så är delområdet i samma höjd som övriga delar av ytan som syns i figuren ovan, och då kan vattendjupet i delområdet reduceras.

I figuren nedan redovisas markprofil längs med röd sträcka. Där syns att delområde C är en uppenbar lågpunkt och övriga markhöjder är nästan likadana längs hela sträckan.



Figur 28 Redovisad markprofil längs gångväg, förbi delområde C och rakt mot Torggatan



Vid en sänkning av Marieströmgatan till +11.87 kommer delområdet ändå ligga under det tröskelvärde och således även under vatten. För delområdet är det nödvändigt att Marieströmsgatan sänks till ca +11.54 för att kunna nyttjas som parkering, eftersom vattendjupen är för stora i befintligt skick.

Genom att sänka Marieströmgatan till +11.54 och höja marken inom delområdet till ca +11.60-11.70 och på två av sidorna längs delområdet anlägga ett dike är det möjligt att reducera vattendjupet enligt figur nedan.



Figur 29. Utbredning av lågpunkt nära delområde C vid marksänkning av Marieströmsgatan och höjning av marken inom delområde C med 30 cm, grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd

Större delen av lågpunkten är parkområde och är i sig inte i värsta laget att stå under vatten vid skyfall, parkområdet behöver betraktas som en överdämningsyta som inte ska bebyggas med annat är rekreativföremål och dylikt. Ytterligare ett förslag för delområdet är att hårdgöra ytan med grus istället för asfalt, för att åtminstone öka infiltrationsmöjligheten något.

7.1 Instängt område

Hela området innanför Thulegatan i väst, Dagagatan i söder, Juristgatan i öst och Västra Storgatan i norr är i princip en lågpunkt där skyfallsmängder stängs in och vattendjupet är över 30 cm både nära fasad och över bilvägar.

Stora delar av området som blir översvämmat är parkområde och kan tillåtas stå under vatten vid 100-årshändelse. Däremot byggnader och bilvägar behöver skyddas från höga vattennivåer och stillastående vatten.

7.1.1 Sänkning av Marieströmgatan

När dagvattennätet är mättat riskerar alla hus nära markering i figuren nedan skador och att vatten kommer in i byggnaderna. Genom att bygga om centrum och göra Marieströmsgatan till en skyfallsled snarare än en höjdpunkt, kan delar av det vatten som annars stängs in i centrum, ledas ner mot Frösjön.

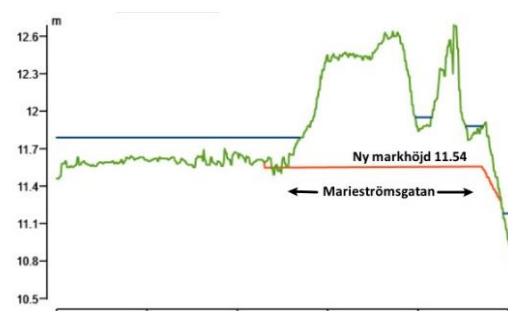




Figur 30 Utbredning vid belastning av 75 mm regn (Scalgo Live) i befintligt skick, grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd

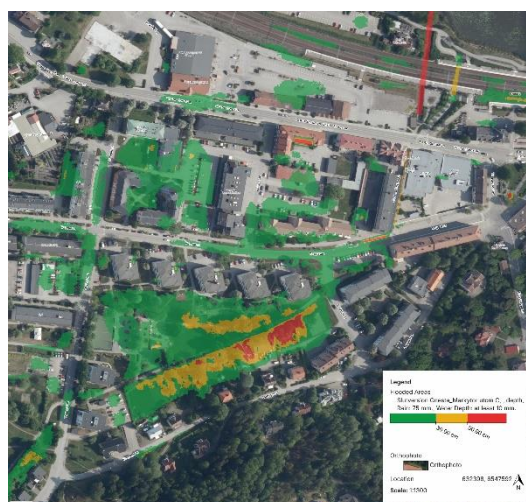
Scalgo uppskattar vattenvolymen till ca 12 550 m³ i lågpunkten som syns i figuren ovan.

Vid en förändring av Marieströmsgatan skulle denna vattenmassa rinna bort successivt. Profilen från Torggatan, via Marieströmsgatan till öppna diket skulle förändras enligt figur till höger, där befintlig mark är i grön linje och projekterad mark redovisas i orange. Vattenlinjen i befintlig situation är i blå linje och är vattennivån på den utbredning som syns i Figur 30.



Figur 31. Profil med befintlig mark och projekterad mark längs med Marieströmsgatan (Scalgo Live)

Utbredningen av skyfall skulle till följd av detta reduceras till att istället se ut som i Figur 32 nedan.



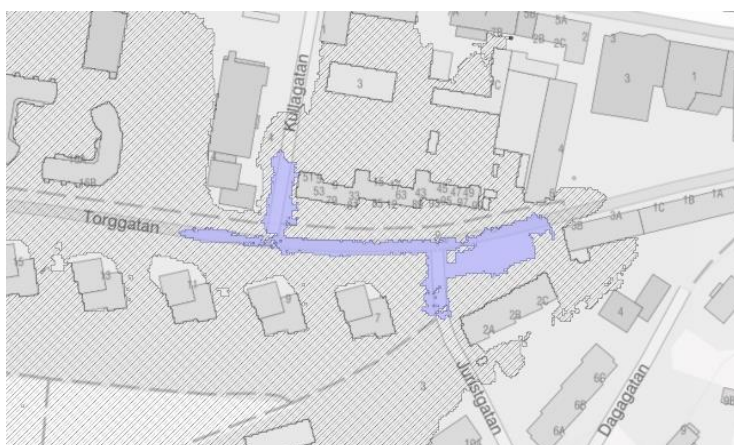
Figur 32. Utbredning av skyfall vid ny höjdsättning av Marieströmsgatan (+11.54) grön<30 cm, 30cm<gul<50 cm, 50 cm<röd



Utbredningen är mindre och volymen har minskat till ca 4 325 m³, alltså ca 65 % reduktion.

För att köra bil på samtliga gator behöver vattendjupet reduceras på bilvägen. Vid ett regnscenario om 75 mm uppnår vattendjupet 30 cm eller mer, befintligt, enligt figur nedan. Och för samtliga bilvägar är det väsentligt att reducera vattendjupet så att fordon kan ta sig fram.

Ur transportsynpunkt är därför den allvarligaste lågpunkten längs med Torggatan och vid korsningen Torggatan/Juristgatan. Enligt Scalgo har lågpunkten ca 173 m³ vatten vid ett regntillfälle om 75mm, se Figur 33, i befintligt läge. Men som figuren ovan visar reduceras även detta vattendjup till mindre än 30 cm över alla bilvägar.

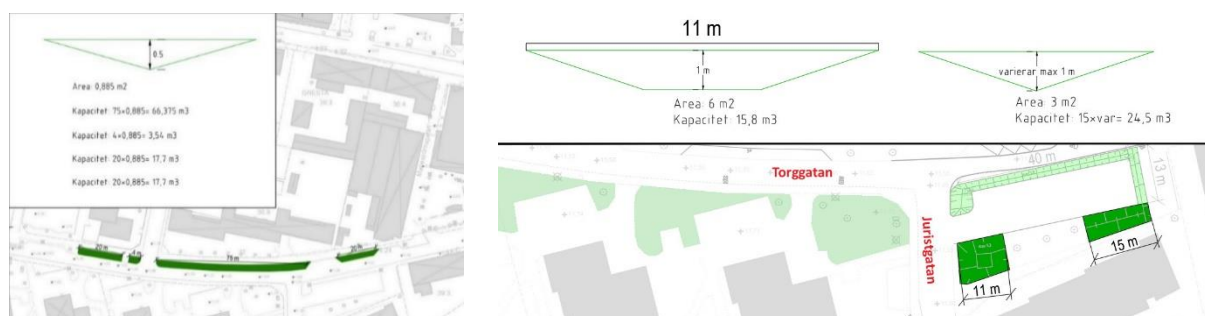


Figur 33. Lågpunkt mer än 30 cm vattendjup vid 75 mm regn befintligt, i lila, total utbredning randig skraffering

7.1.2 Torggatan skyfallsåtgärder

7.1.2.1 Öka magasinerande volym genom att sänka grönytor

För att förbättra förutsättningen går det att sänka de grönytor som finns längs med Torggatan till en dikesutformning. I dagsläget är grönytorna högre än gatunivån, vilket gör att nederbörd rinner mot bilvägen. Genom att sänka grönytorna och ta bort kantsten eller göra alternativa kantstenslösningar med öppningar som tillåter vattnet att släppas ner mot grönytorna förflyttar man de vattenmassorna från bilvägen till grönytor, vilket inte utgör ett problem om de står vattenfyllda.



Figur 34. Skyfallsförslag med sänkning av grönytors marknivå för att öka magasinerande volym



Genom att ha lokala nedsänkningar längs med hela Torggatan delas de stora vattenmassorna upp och vid längre varaktig nederbörd hinner en del infiltreras successivt och den ansamlade volymen reduceras, jämfört mot ett scenario där samma vattenmassa ligger på hårdgjord mark.

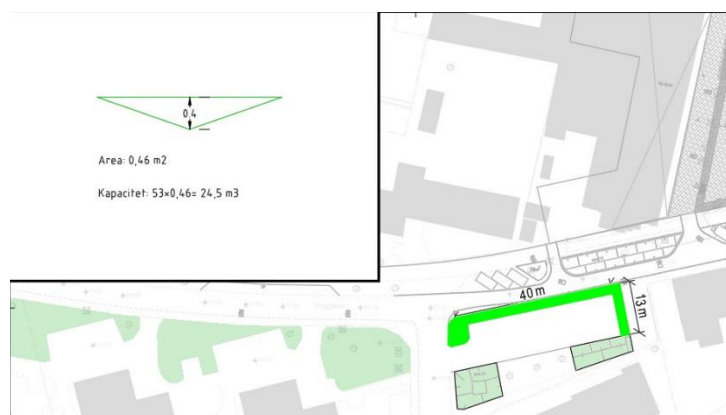
Totalt beräknas förslaget från Figur 34 kunna minska vattenvolymen på gatan med ca 145 m³.

Genom att utföra samma princip längs med hela Torggatan även uppströms förbättras skyfallshanteringen och förutsättningarna nedströms.

Trafikutredningen som delvis legat till grund för utformningen har rekommenderat att använda delar av dessa diken till snedställda parkeringsplatser. Detta är ett förslag som i motsats till att öka magasin förmågan minskar den och samtidigt ökar avrinningen.

7.1.2.2 Minska avrinning genom att byta markanvändning från hårdgjord till grönyta

Det finns i dagsläget en eller flera refuger som är hårdgjorda och trottoarer på båda sidor om bilvägen som kan övervägas att byggas om till att på samma sätt vara nedsänkta och med gräsbeklädnad. Förslaget möjliggör för att kunna magasinera vattenvolymer vid skyfallshändelse och vid mindre regn ta emot och fördröja regnmängder istället för att ha en lika stor avrinningsgrad som idag.



Figur 35. Skyfallsförslag om ny markanvändning och sänkt marknivå på de nya grönytorna längs Torggatan

Genom att utföra samma princip av sänkning på de ytor som visas i Figur 35, här med 40 cm djup, kan ytan magasinera ca 24,4 m³ vatten. Och genom att ändra markanvändning från hårdgjord till grönyta förändras avrinningskoefficienten från 0,9 till 0,1. Vilket för ytarean innebär en minskning av avrinning med ca 90 %.

$$\text{differens}(q_{dag}) * 3,6 = 148 \cdot (0,9 - 0,1) \cdot 151,5 \cdot 1,25 * 3,6 = 8 \text{ m}^3$$

Vilket innebär att den totala nyttan som en sådan förändring kan uppnå är att avrinningen minskar med 8 m³ och magasinera volym ökar med 24,4 m³.

Det behöver tas i beaktning hur denna förändring kan komma att påverka framkomligheten eftersom ytan idag är en möjlig gångväg och i ett framtida scenario inte kan anses vara det med tanke på en 1:3 lutning och gräsbeklädnad. Dock finns gångväg på andra sidan bilvägen.

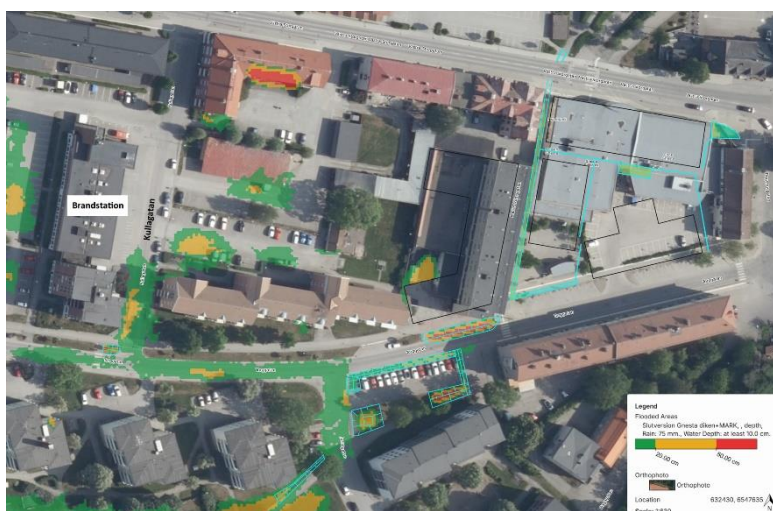




Figur 37. Utbredning av skyfallsmängder i närhet till Kullagatan, befintligt

Om Kullagatans södra del kan tillåtas minska i bredd kan diken anläggas som blir lågpunkt i gaturummet och leda vattenmassor mot Torggatans diken på sidan om bilvägen, istället för att bilvägen är lägsta punkten. Samma princip av gatuutformning som förordas för Torggatan ska eftersträva även här för att skyfallsmängder inte ska hindra blåljuspersonal. Till fördel är att Kullagatans norra gatuände är helt utom vattenansamling och brandfordon har möjlighet att ta sig ut via den vägen.

Med en sänkning av Marieströmsgatan till +11.54 reduceras vattendjupen över bilvägarna i området till mindre än 30 cm genomgående. Och genom att dessutom anlägga diken längs med Torggatan och förändra ytskikt från hårdgjort till grönytor med dikesutformning reduceras lågpunkten till att istället se ut som nedan. Där gulmarkerat område istället indikerar 20 cm vattendjup. Och även det är reducerat på stora delar av bilvägen. Dock har situationen nedan endast utsatt markmodellen för nedsänkning av de ytor som är markerade i figuren, men med nedsänkning av grönytor tillhörande fastighet 37:7 skulle situationen bli ännu bättre.



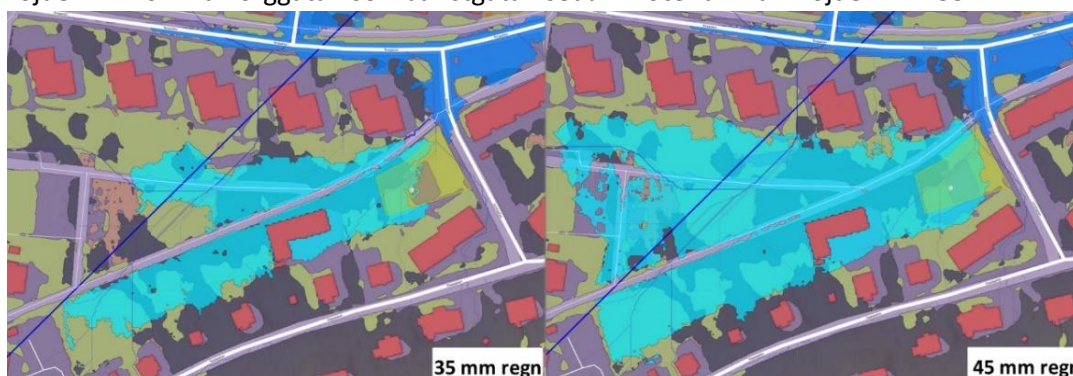
Figur 38. Kullagatan med vattendjup mellan 10 och 20 cm markerat som resultat av ny höjsättning av Marieströmsgatan och nya diken



7.1.2.5 Juristgatan

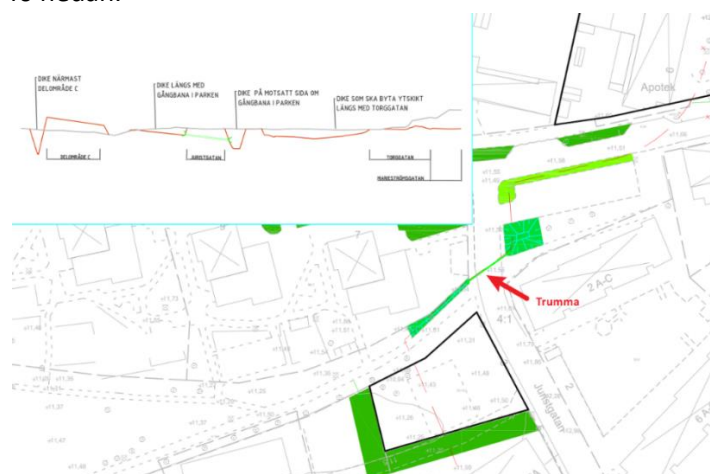
För att undvika att delområde C drabbas av den lågpunkt som är instängd mellan Juristgatan, Torggatan och Dagagatan och Thulegatan krävs att Juristgatan sänks lokalt, alternativt att en trumma anläggs under körbanan. Detta är möjligt att ha som utgångspunkt då delområdet ändå ska göras om.

I figuren nedan visas hur lågpunkten fylls på utan att tömmas ur vid 35 respektive 45 mm regn, lågpunkt i cyan. Vattendjupen är vid 35 mm regn upptill 46 cm djupt inom delområdet och vid 45 mm regn upptill 61 cm djupt. Lägsta markhöjden i delområde C är +10.94 och där gångvägen når Juristgatan är markhöjden +11.64. På Torggatan som Juristgatan sedan möter är markhöjden +11.55.



Figur 39. Lågpunkten närmast delområde C fylls på vid regnmängder 35 respektive 45 mm. Lågpunkt i cyan och delområde C markerat i gult.

Förslaget för att förbättra situationen med detta instängda område är att öppna upp Juristgatan och möjliggöra för vattnet att komma ut antingen ytledes eller genom en trumma under vägen. Förutsatt att bilvägen som helhet inte projekteras om och att infart till den planerade parkeringsplatsen i delområde C planeras från Juristgatan är förslaget att anlägga en trumma. Om detta görs föreslås ytterligare ett dike att gräpas ur befintlig gräsmatta, norr om befintlig gångväg till parkområde, och på motsatt sida av Juristgatan vid befintlig parkering. Mellan dessa platser anläggs en trumma under Juristgatan, se Figur 40 nedan.



Figur 40. Profil från delområde C via Juristgatan och Torggatan till Marieströmsgatan med föreslagna diken och trumma



Genom att göra sådana ingrepp går det i profilen att se hur vattnet kan fördröjas genom flera lågpunkter längs rinnvägen, mot befintligt där marken är mycket plan.

Den trumma som föreslås ska dimensioneras till största möjliga dimension med hänsyn till täckning och djup i de diken som föregår och den ansluter till. Dimensionering behöver utföras med krav från TRVINFRA-00231 eftersom det är en bilväg som trumman ska korsa.

Trumman ska möjliggöra för vatten att passera Juristgatan trots att gatan har en högre marknivå än marken i parkområdet. Därför är trummans dimension inte en flaskhals i benämning att vara den begränsande punkten – utan den utgör en utloppspunkt för tidigare instängda massor.

8. UTÖKAD ANALYS UPPSTRÖMS

För att ytterligare studera vad som faktiskt ingår i det stängda området har också mindre regnvolymer lagts in i Scalgo Live. Med programmets funktion redovisas de vattenådror som regnvattnet leds via mot en punkt har följande upptäckts. Tre delavrinningsområden som leder dagvatten från punktkälla till korsningen Torggatan/Marieströmsgatan har identifierat, se Figur 41. Avrinningsområdet västerifrån (1) har sin början på Platåvägen vid Nivågatan. I blå linje i figuren nedan är det möjligt att följa vattnets väg mot Marieströmsgatan och se att Torggatan är den huvudsakliga leden för vattnet.



Figur 41. Bild från Scalgo med utfall för nederbörd om 29 mm regn. Redovisade avrinningsområden och rinnvägar som leder mot korsningen Torggatan/Marieströmsgatan

Nästa delavrinningsområdet (2) som ansluter till flödet går rakt söderifrån och har sin startpunkt vid Åsbackaskolan. Längs med Thulegatan leds vattnet mot Torggatan. Hela Thulegatan och Dagagatan som ligger nedan skolan sluttar norrut mot Torggatan och det är svårt att förändra topografin eller göra insatser längs med sträckan för att stoppa rinnvägar från att nå Torggatan.

Det sista avrinningsområdet (3) är till öster och börjar vid Åsgatan leder också den via Dagagatans andra ände mot Torggatan. Detta avrinningsområde går längs med planområdesgränsen till delområde C, och leds via Juristgatan till Torggatan. Delområde C är som nämnt idag en lågpunkt, men som enligt Figur 41 ligger på andra sidan en tröskel som vid 29 mm regn inte nås. Om förändring på delområde C höjer marken inom plangräns för att säkerställa att skyfall inte orsakar höga vattendjup är det möjligt att sänka marken runtom - anlägga en artificiell damm eller endast sänka marknivån och förvänta sig att marken står vattenfylld vid skyfall som en överdämningsyta. För att uppnå massbalans vid en



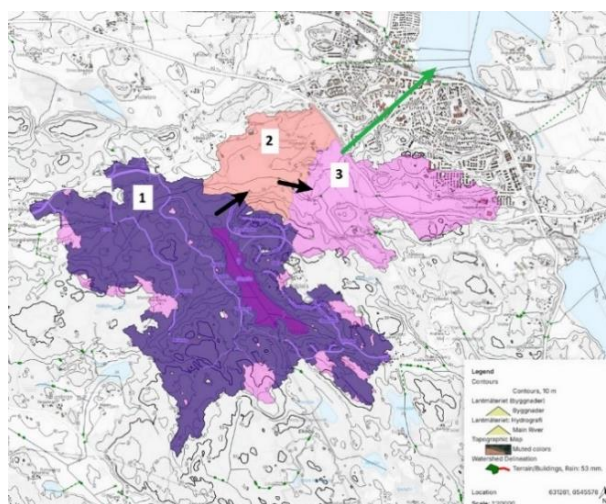
höjning av parkering med en höjd på 30 cm, kan ett dike anläggas längs med planområdesgränsen med en bredd på 6,6 m och en dikesbotten 1 m lägre än marken. Detta kommer dock inte hantera hela det avrinningsområdet som syns på östra rinnvägen eftersom de delar som landar öster om Nyblinstigen också rinner österut innan det når Torggatan nära korsningen till Marieströmsgatan.

8.1 Kulverterat flöde

Under stadskärnan finns en kulvert som leder vattenflöde från Marieströmsån till Frösjön. Kulverten tar emot ett flöde från ca 10 km² enligt Scalgo och i avrinningsområdet ingår bland annat två insjöar, Långsjön och Igelsjön, skogsmark och ett kärr och ett antal bostadskvarter.

Då kulverten når sin brädd kan inte större volym tillföras och förslag om att reducera flödet som tillrinner kulverten finns. Figuren nedan visar avrinningsområdets utbredning uppströms kulverten.

Till exempel genom att utöka sjöarnas utbredning är det möjligt att fördröja större massor högre uppströms.



Figur 42. Avrinningsområden uppströms kulverten

1. Långsjön är lågpunkt för ett avrinningsområde på ca 6,14 km². För att utöka Långsjöns kapacitet behöver delar av Forsberget sprängas bort eftersom sjön ligger i en svacka mellan två höjdryggar, men på den andra höjden finns fler bostäder.
2. Även Igelsjön går att påverka för att vinna möjlighet till fördröjning, men denna sjö tar endast direkt emot ett mindre avrinningsområde på ca 1 km², men är nästkommande lågpunkt för det vatten som Långsjön spiller över.
3. Från delområde 3 i figuren leds flera mindre vattendrag mot den gröna pilens början. Om en åtgärd ska göras för att reducera flödet är det att anlägga en artificiell damm eller sjö som kan fördröja flödet från att ledas till kulverten lika snabbt som idag.

Ytterligare ett förslag som är omnämnt från kommunens VA-enhet är att anlägga lokala dammar och leda delar av dagvattennätet till som fördröjande åtgärd. Med utlopp från dammen mot befintligt dagvattensystem. Samtliga av dessa förslag behöver ses över mer noggrant och jämföras mot vad som är kostnadseffektivt och försvarbart.



9. RESULTAT

För jämförelse av de olika förslagen presenteras figurer hämtade från Scalgo där ny höjdsättning applicerats på marken och skyfallsutfallet har reglerats utifrån det.

9.1 Sänkning av Marieströmsgatan till +11.54

Sänkning av Marieströmsgatan till +11.54 minskar utbredning av lågpunkten i centrumområdet och reducerar utbredningen av de ytor som har större vattendjup än 30 cm. I korsningen Torggatan/Juristgatan har vattendjupet över 30 cm reducerats över bilväg och utbredningen av lågpunkten på Västra storgatan har helt försvunnit.



Figur 43. Jämförelse av utbredning av lågpunkt med vattendjup större än 30 cm vid en sänkning av Marieströmsgatan till +11.54, mot befintligt till vänster, 30cm<gul<50cm<red

Åtgärderna når målet om att minska vattendjup över bilväg och tillgodoser att järnvägstunnel inte belastas mer än idag.

Tabellen nedan redovisar skillnaden från befintligt och projekterat för vattenmassor och schakt/fyllmassor.

Tabell 2. Jämförelse av vattenmassor och schakt/fyllmassor

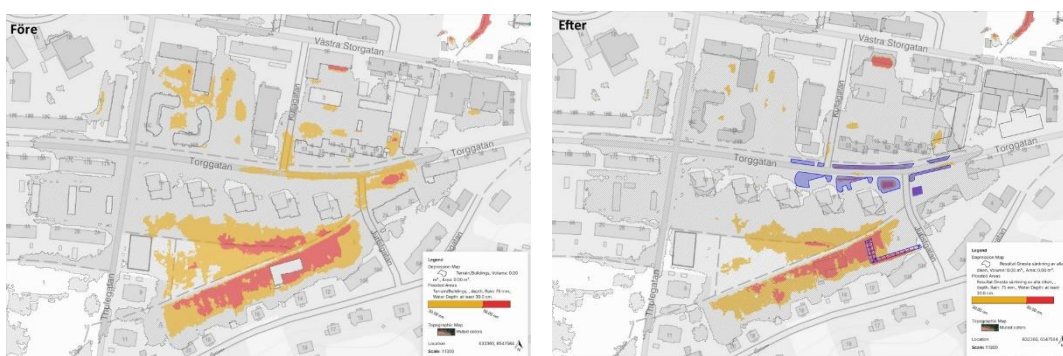
	Befintligt	Marieströmsgatan +11.54	Procentuell minskning
Vattenmassa i lågpunkt	12 550 m ³	4 325 m ³	65 %
Massbalans	-	Total schakt: 1348 m ³ Total Fyll: 128 m ³ Netto: 1220 m ³ <Fyll>	



9.2 Sänkning av diken längs med Torggatan

Genom att sänka grönytor och förändra ytskikt längst med Torggatan förändras lågpunkten med ca 2000 m³ och utbredningen blir som nedan. Den ursprungliga utbredningen av djup större än 30 cm till vänster och utbredning efter åtgärd med att sänka diken till höger. Mer än 30 cm vattendjup finns fortfarande över körfältet i klart mindre utsträckning. Den lågpunkt som finns över Västra storgatan påverkas inte av åtgärden och kvarstår således i lika stor utsträckning som före. Kullagatans vattendjup har reducerats till viss del, men en del av gatan har kvar vattendjup över 30 cm.

Åtgärden innebär förändring av marknivå på fastighet 37:7, icke kommunal mark.



Figur 44. Jämförelse av utbredning av vattenmassor vid 75 mm regn vid sänkning av diken längs med Torggatan, 30cm<gul<50cm<röd

Åtgärderna når inte målet om att minska vattendjup över bilväg helt, men delvis och är otillräckligt för att tillgodose att järnvägstunnel inte belastas mer än idag.

Tabellen nedan redovisar skillnaden från befintligt och projekterat för vattenmassor och schakt/fyllmassor.

Tabell 3. Jämförelse av vattenmassor och schakt/fyllmassor

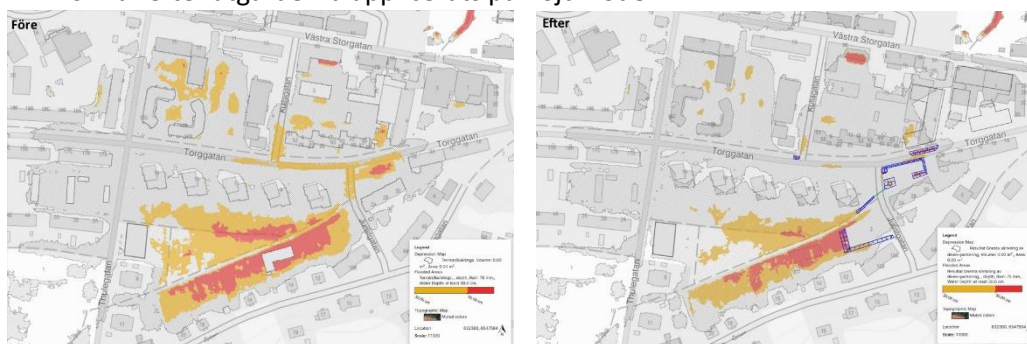
	Befintligt	Åtgärder med sänkta diken	Procentuell minskning
Vattenmassa i lågpunkt	12 550 m ³	8 370 m ³	33 %
Massbalans	-	Total schakt: 625 m ³	



9.3 Sänkning av diken längs med Torggatan – men ersätta några grönytor med parkering

Genom att sänka de grönytor som kommunen råder över, anlägga en trumma under Juristgatan och göra några av ytorna till parkering som trafikutredningen tagit fram förslag om blir utfallet som i figuren nedan till höger. Till höger nedan syns resultatet av åtgärderna och i figuren syns att vattendjupet fortsatt är mer än 30 cm över bilvägen på några ställen, på Kullagatan och Torggatan. Lågpunkten på Västra storgatan påverkas inte av åtgärden.

Åtgärden visar lika stor minskning av vattenvolym som att sänka fler diken längs med Torggatan, 33 %. En förklaring till det är att tröskelvärde för denna vattenmassa ligger på den nivå och vattnet som samlas i det instängda området är lika stort, men hur det vattnet fördelar sig avgörs av var lågpunkterna skapas. Med denna åtgärd, där färre diken planeras längs med Torggatan, är dock utbredningen av 30 cm vattendjup över Kullagatan större, detsamma både lågpunkter på Torggatan som finns kvar efter åtgärderna applicerats på höjdmodell.



Figur 45. Jämförelse av utbredning före och efter åtgärd med att sänka en del diken längs med Torggatan och ha parkering på vissa av grönyterna, 30cm<gul<50cm<rd

Åtgärderna når inte målet om att minska vattendjup över bilväg och är otillräckligt för att tillgodose att järnvägstunnel inte belastas mer än idag.

Tabellen nedan redovisar skillnaden från befintligt och projekterat för vattenmassor och schakt/fyllmassor.

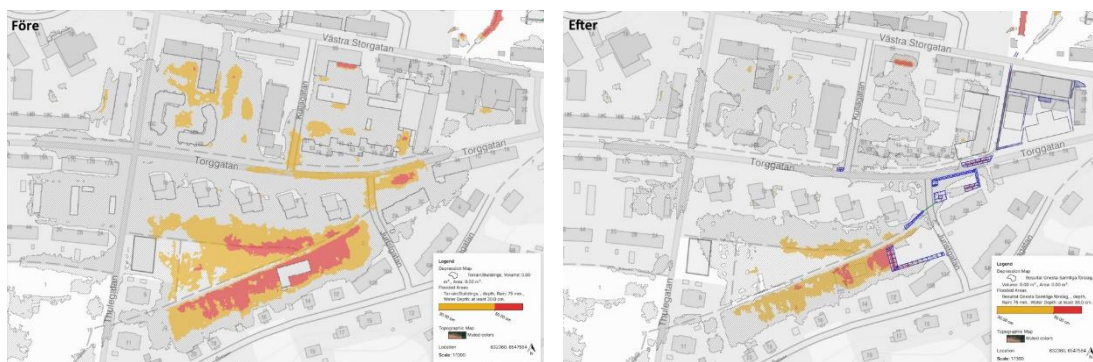
Tabell 4. Jämförelse av vattenmassor och schakt/fyllmassor

	Befintligt	Åtgärder med diken + parkering	Procentuell minskning
Vattenmassa i lågpunkt	12 550 m ³	8370 m ³	33 %
Massbalans	-	Total schakt: 249 m ³ Total Fyll: 293 m ³ Netto: 46 m ³ <Schakt>	



9.4 Sänkning av Marieströmsgatan till +11.54, sänkning av diken längs med Torggatan, ha parkering på vissa av befintliga grönytorerna och anlägga trumma under Juristgatan

Samtliga förslag i utredningen inom kommunal mark leder till att lågpunkten avvärjs med ca 67 % och minskar i volym från 12 550 m³ till 4 151 m³. Samtliga bilvägar blir av med vattendjup över 30 cm och från Västra Storgatan minskar vattendjupet helt. Utbredningen av grundare vattendjup minskar också och de byggnader som ligger på rad längs med Torggatan torrläggts till stor del. Skyfallsleden och diken som planeras blir magasinering för vattenmassor och leder dem mot Frösjön. I parkområdet minskar vattendjupet på stora delar och även utbredningen av 30 cm vattendjup minskar.



Figur 46. Jämförelse av utbredning av lågpunkt vid samtliga förslag för skyfallsåtgärder, 30cm<gul<50cm<red

Resultatet av samtliga skyfallsåtgärder som ligger inom kommunal mark ger ett slutresultat på minskning av vattenmassa i centrum på ca 8 400 m³, alltså ungefär två tredjedelar av volymen i det instängda området, se tabell nedan.

Åtgärderna når målet om att minska vattendjup över bilväg och att se till att järnvägstunnel inte belastas mer än idag.

Tabellen nedan redovisar skillnaden från befintligt och projekterat för vattenmassor och schakt/fyllmassor.

Tabell 5. Jämförelse av vattenmassor och schakt/fyll-massor

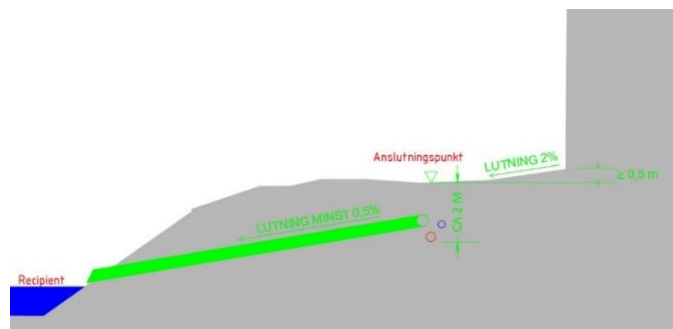
	Befintligt	Åtgärder med diken + parkering + 11.54 markhöjd	Procentuell minskning
Vattenmassa i lågpunkt	12 550 m ³	4 151 m ³	67 %
Massbalans	-	Total schakt: 1792 m ³ Total Fyll: 568 m ³ Netto: 1224 m ³ <Schakt>	



10. FÄRDIG GOLV-HÖJD

10.1 Teoretisk Färdig golv-höjd

Färdiggolv-nivå sätts med hänsyn till anslutningspunkter på ledningssystemen och kravet enligt P110 är att Färdig Golv ska vara minst 0,5 m över marknivån i anslutningspunkten.



Figur 47. Schematisk figur över anslutningspunkt och krav kring markförlagda ledningar

I anslutningspunkten kan förläggingsdjupet variera beroende på var i landet man befinner sig, eftersom förläggingsdjup bestäms delvis utifrån frostfritt djup. Vidare gäller att självfallsledningar har ett krav på lutning om minst 0,5 %.

Ett ungefärligt djup på huvudledning i anslutningspunkt kan antas vara ca 2 m.

Räknat från recipient krävs med hänsyn till den kravställda lutningen på självfallsledningar minst 0,5 höjdmeter per 100 längdmeter från recipient.

Det innebär att en teoretisk Färdiggolv-höjd kan tas fram med hjälp av ekvationen nedan:

$$(0,5m \text{ i höjddled}) / (100 m \text{ från recipient}) + ca 2 m + 0,5 m = \text{Färdig golv}$$

10.2 Praktiskt Färdig golv-höjd

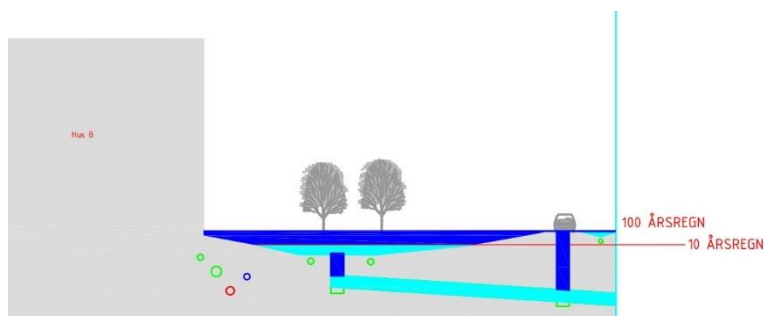
Kommunen ansvarar för att se till att marköversvämning inte orsakar skador på byggnader för 100-årsregn. Detta tar P110 upp under rubriken *Funktionskrav för nya dagvattensystem* och tabellen nedan är hämtad därifrån med föreskrift att dimensionerande regn ska multipliceras med klimatfaktor.

Tabell 6 Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (P110)

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Det innebär i praktiken att skyfallshanteringen till fullo är kommunens ansvar att se till och att vid nybyggnation endast beakta marköversvämning omkring byggnad.

Dagvattensystem som föreslås tillhörande en fastighet eller ett delområde tar hänsyn till ett regn med kortare återkomsttid, medan skyfallshantering behöver ha ett mer övergripande infallsvinkel. Figuren nedan visar principiellt skillnaden på dagvattenhantering för en parkering och en byggnad där man planerat för lågpunkter nära uppsamlingsplatser, i cyan.



Figur 48. Schematisk figur över hur 10-årsregn och 100-årsregn drabbar en lågpunkt

Medan figuren visar hur situationen kan bli när ett 100-årsregn uppstår i mörkblå.

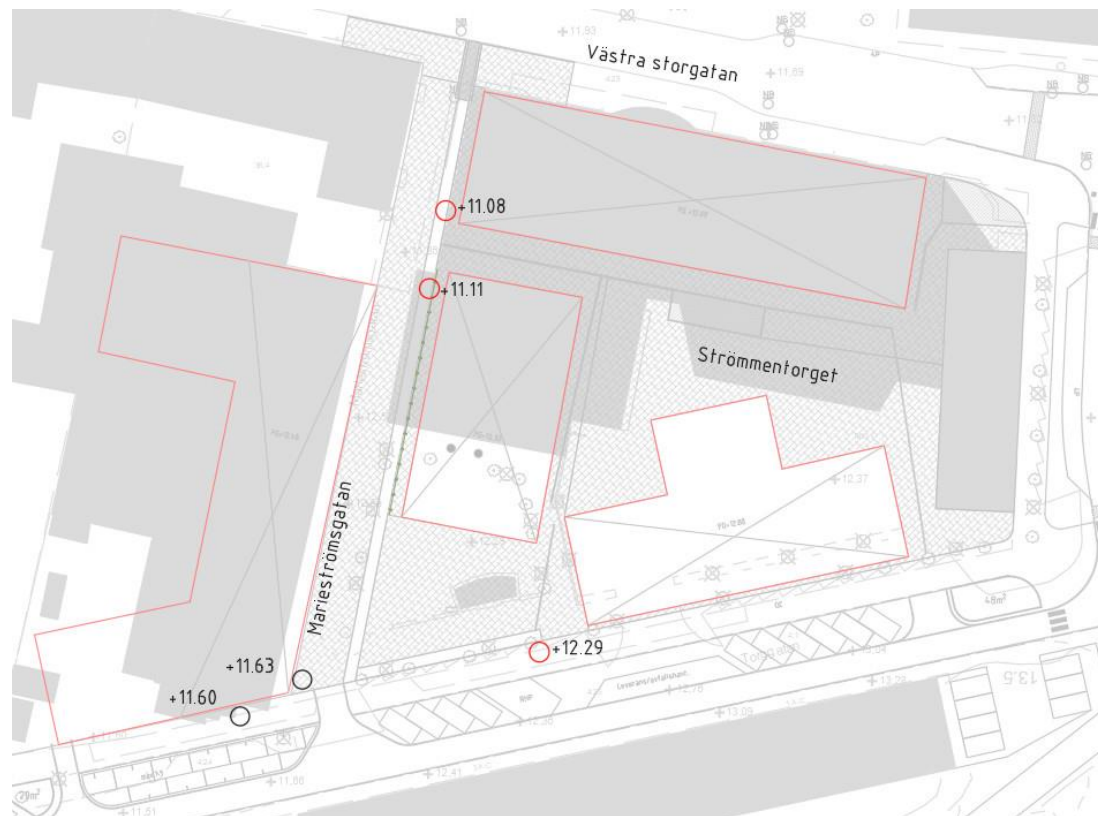
Inom ett område kan dagvatten hanteras och marknivå vara överensstämmande med tidigare nämnda krav, men då närliggande områdens lågpunkter vid skyfall kan dämra över kan byggnadens fasad ändå riskera att stå under vatten.

Sett till detta faktum behöver Färdig golv-nivå sättas till en sådan höjd att den är högre än närmsta lågpunktens högsta punkt i översvämningsutbredningens gräns. Så att det eventuella instängda område som byggnaden kan drabbas av dämmer över någon annanstans innan golvnivå nås.



10.3 Höjd över anslutningspunkt

Färdig golvhöjd är som nämnt beroende av två parametrar; dels är det kravställt att vara minst 0,5 m ovan anslutningspunkternas marknivå, dels är det baserat på kringliggande mark.



Figur 49. Nya byggnadsplaceringar och markhöjder vid rekommenderade anslutningspunkter

Bland de punkter som är markerade i figuren ovan finns befintliga VA-anslutningar till dagens bebyggelse, markerade med svarta cirklar, och de nya anslutningspunkterna som rekommenderas för framtida bebyggelse är markerade i röda cirklar. Höjden vid samtliga anslutningspunkter är vid föreslagen projekterad höjd.

Baserat på befintliga höjder som presenteras i Figur 49 ska Färdig golv-höjd för byggnad i norr vara minst +11.58 med den nya rekommenderade anslutningspunkten. Byggnad i väst på Strömmen torget har anslutningspunkt med markhöjd +11.11 och den planeras i skyfallsledens botten och en lägsta Färdiggolv-nivå då minst +11.61, byggnad väster om Marieströmsgatan vara minst 12.13 för att vara minst 0,5 ovan den högsta anslutningspunkten, dessa båda lägen är befintliga. Byggnad i söder på Strömmen torget har en rekommenderad anslutningspunkt med markhöjd +12.29 och en lägsta Färdig golvhöjd blir då +12.79.



10.4 Färdiggolv-höjd som resultat av höjdsättning

Baserat på utformning av byggnader och med grund i dagvattenutredning samt trafikutredning har markmodell bearbetats för att ta fram en Färdiggolv-höjd. Utifrån denna höjdsättning har Färdiggolv-höjder bestämts för samtliga planerade byggnader på Strömmentorget till +12.09, respektive +12.32, +12.40 och +12.80.

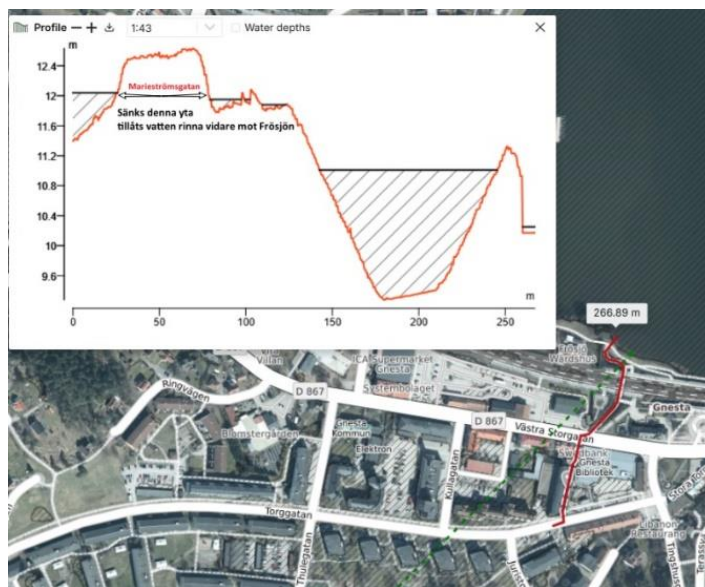
Detta utgår från att den planerade planteringsytan i mitten av torget har en höjd av +12.16 och rännदार med markrännor som leder skyfallsmängder vidare. Höjdsättningen har utformats efter att samtliga ytor lutar med minst 2 % från fasad. Höjdsättningen har tagit som utgångspunkt att Marieströmsgatan kommer att sänkas och att skyfallsleden på omnämnda gatan kommer att ha en bräddhöjd på +11.54. Vilket innebär att hela torgytan och samtliga byggnaders Färdig golv-höjd kommer att vara minst 0,78 m ovan marknivån som riskerar att översvämmas.



11. FÖRKASTAT FÖRSLAG

11.1 Marieströmsgatan

Figur från Scalgo nedan visar ungefärliga markhöjder längs med röd linje på kartan. Marieströmsgatan ligger högre än marknivåer både söder och norr om densamma. Projektering ska utreda om det är möjligt att sänka området.



Figur 50 Bild från Scalgo Marieströmsgatan. Skrafferade yta i profil är vattenfylld yta vid skyfall.

Med höjddata och inmätta höjder tillhandahållna från Gnesta kommun har en profil tagits fram och den faktiska höjdskillnaden över Marieströmsgatan uppgår till maximalt 1,04 m.

Med höjddata och inmätta höjder tillhandahållna från Gnesta kommun har en profil tagits fram och den faktiska höjdskillnaden över Marieströmsgatan uppgår till maximalt 1,04 m.

Genom att undersöka om det är möjligt att sänka Marieströmgatan för att se om lutningen blir tillräcklig för att dagvattnet kan rinna mot det öppna diket dras en profil längs med sträckan. Lutningen blir preliminärt -0,58 % vilket kan anses tillräckligt för att få vattnet från söder om Marieströmsgatan till norr om den.

Detta skulle se till att vattenmassor tar den vägen och det skulle minska vattenansamlingen i centrumområdet. Dock är det ett mycket stort ingrepp i gaturummet på Västra Storgatan. Det skulle kräva att stödmur anläggs ca 100 m från korsningen Marieströmsgatan/Västra Storgatan västerut och även delar österut. Ingreppet skulle vara mycket kostsamt och kräva ombyggnation av 3 gator som produkt av ombyggnation av Marieströmsgatan. Detta förslag är förkastat på grund av orimlighet gällande kostnad, storlek etc. Gatan har nyligen byggts om och detta förslag förkastas på grund av hur stort ingrepp som skulle krävas för att få till en sådan plan.



11.2 Delområde B

11.2.1 Färdig golv-höjd

Vid placering av anslutningspunkter utreddes att använda befintlig anslutningspunkt på Västra storgatan för byggnad i norr, vilken går att se i cirkel i cyan i figuren nedan. Men med krav på att färdig golv-höjd ska vara 0,5 m högre än marknivån vid anslutningspunkten krävdes en färdiggolv-höjd på minst +12.40.

För att sänka nivån studerades alternativa anslutningspunkter och att ansluta byggnaden på Marieströmsgatan istället gav bättre höjd och därför förkastades alternativet att ansluta byggnaden från befintlig anslutningspunkt.



Figur 51. Förkastat förslag om befintlig anslutningspunkt i cyan



12. SLUTSATS

Planområdena har helt olika förutsättningar vid händelse av skyfall. Planområde A har tillsynes inga problem med skyfall och vid en ombyggnation går de smärre vattenansamlingar som ligger utanför planområdet att bygga bort.

Planområde B har Marieströmsgatan och den uppenbara tröskeln för det instängda området i centrumkvarteren. Hela planområdet ska rivas och byggas upp på nytt, med undantag för en av byggnaderna. Förslaget är att sänka Marieströmsgatan till en lägsta nivå av +11.54. I lågpunktslinjen anläggs en skyfallsled som fungerar som grönstråk i gaturummet och som planeras med växtlighet och broar över till centrumbyggnader. Gatan ska luta mot skyfallsleden och kräver därför inga brunnar eller ledningar i mark. I och med en sänkning av Marieströmsgatan behöver Västra storgatan och Torggatan anpassas. Centrumkvarteret öster om leden, även kallat Strömmentorget har höjdsatts och Färdig golvnivåer har föreslagits. I dagvattenutredning som föregått skyfallsutredningen uppges att en nedsänkt växtbädd ska hantera dagvattnet från torget. Förslaget för att hantera skyfall är att anlägga linjeavvattning för att vid brädd leda skyfallsmängder till skyfallsleden i Marieströmsgatan.

Utredningen har utrett att sänka Marieströmsgatan till +11.87, vilket är den markhöjd som Marieströmsgatan ansluter till i norr. Detta förslag har visat sig stänga in vattenmassor i centrum så att vattendjupen fortsatt är höga, såsom 30 cm eller mer över bilväg på Torggatan och Juristgatan. Förslaget om en sänkning till +11.87 är därför förkastat.

Planområde C är en del i den större lågpunkten. Ska området användas för parkering behöver hela ytan höjas. Det är möjligt att höja marken 30 cm och undvika de största vattendjupen. Denna insats tillsammans med sänkning av Marieströmsgatan gör att planområdet kan användas som parkering. Utan insatser uppgår vattendjupet på den lägsta punkten inom planområdet till 80 cm. Med en höjning av marken och en sänkning av Marieströmsgatan reduceras det vattendjupet till max 20 cm. För att ytterligare förbättra situationen för planområde C rekommenderas att en trumma anläggs under Juristgatan, vilket kommer att möjliggöra för den instängda lågpunkten som omger planområde C att öppnas upp och släppa igenom vattenmassor och således inte uppnå lika stora vattendjup.

Åtgärder föreslås längs med Torggatan där grönytor generellt är högre belägna än bilväg, men dessa förslag har begränsad möjlighet att åtgärda skyfallsproblematiken i centrumkvarteren, endast 33 %. Genom att sänka grönytorerna och anlägga dem som diken kan vattenmassor förflyttas från bilväg till grönytor. Med förslaget om att sänka Marieströmsgatan till +11.54 i kombination med att anlägga diken längs med Torggatan uppnås en reduktion på ca 67 % av den lågpunkt som utgör det instängda området och vattendjup över bilväg reduceras helt från vattendjup över 30 cm, det kvarstår vattendjup mellan 10 och 20 cm på delar av Torggatan, Juristgatan och Kullagatan. Reduktion uppnås av att endast sänka Marieströmsgatan till +11.54 med 65 %. Förslaget säkerställer att järnvägen inte belastas mer än idag. Att endast sänka diken på Torggatan är otillräckligt för att säkerställa detta.

Utredning av markförändringar på anslutande gator till Marieströmsgatan har resulterat i rekommenderad Färdig-golvhöjd på nya byggnader på Strömmentorget enligt följande: +12.32, respektive +12.80, +12.40 och +12.09.

