

# Dagvattenutredning

Göteborg Stad

## Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg Steg 2

Malmö 2013-11-07

# Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg Steg 2

Dagvattenutredning

Datum	2013-11-07
Uppdragsnummer	1320000368
Utgåva/Status	Utredning

Lena Sjögren  
Uppdragsledare

Handläggare

Carina Henriksson  
Granskare

Ramboll Sverige AB  
Skeppsgatan 5  
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320000368 Organisationsnummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	1
1.1	Bakgrund och syfte.....	1
1.2	Uppdraget.....	1
2.	Förutsättningar .....	1
2.1	Underlag.....	1
2.2	Läget i staden.....	1
2.3	Befintliga förhållanden.....	2
2.3.1	Topografi .....	3
2.3.2	Geoteknik och geohydrologi .....	3
2.3.3	MKN.....	4
2.3.4	Befintlig avvattning.....	4
2.3.5	Befintliga ledningar.....	5
2.4	Planområdet .....	7
2.4.1	Områdets karaktär och användning .....	7
2.5	Naturvärden .....	8
3.	Förutsättningar för dagvattenhantering .....	8
3.1	Krav på dagvattenhanteringen.....	8
3.1.1	Avrinningskoefficienter .....	9
3.2	Avrinningsområdena .....	9
3.2.1	Gatemark .....	10
4.	Flöden och fördröjningsvolym .....	10
4.1	Allmänt.....	12
4.1.1	Höjder.....	12
4.1.2	Fördröjningsmagasin.....	12
4.1.3	Rening av dagvatten.....	13
4.1.4	Dränering .....	13
4.2	Delområde 1.....	13
4.3	Delområde 2.....	14
4.4	Delområde 3.....	16
4.5	Delområde 4.....	20
4.6	Delområde 5.....	22
4.7	Avledning av extrem nederbörd .....	23
4.8	Fördröjning utanför fastigheterna .....	23
4.8.1	Gatemark .....	23

5.	Kostnader .....	24
6.	Sammanfattning .....	25

## Bilagor

1. Fullständig redovisning av beräkningar

# Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg, dagvattenutredning Steg 2

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte

En detaljplan ska upprättas för Selma Lagerlöfs torg. Detaljplanen ska ge möjlighet till komplettering och utveckling av Selma Lagerlöfs torg med omgivning till handel, service verksamheter och bostäder.

### 1.2 Uppdraget

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av stadsbyggnadskontoret att utföra en översiktlig dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för byggnation inom planområdet. Detta PM redovisar steg 2 och är en vidare utveckling av Översiktlig dagvattenutredning daterad 2013-06-27.

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Underlag

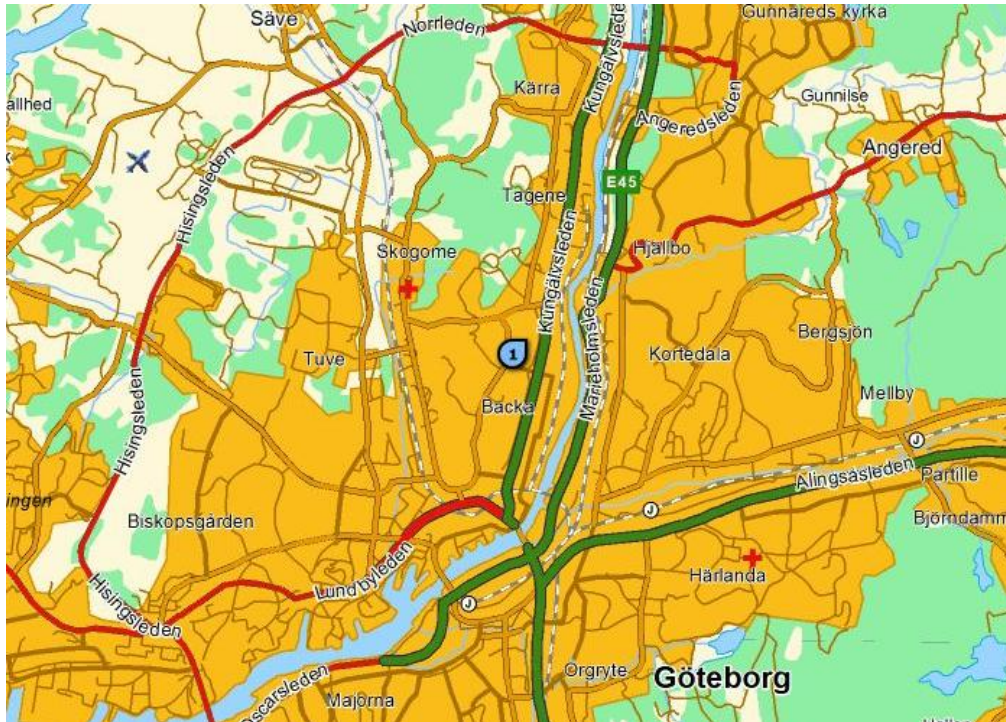
Underlag som erhållits i uppdraget är:

- Program för områden vid Selma Lagerlöfs torg och delar av Litteraturgatan inklusive Bilaga 1: Förutsättningar
- PM Geoteknisk, Sweco, daterad 2012-12-21
- Grundkarta med höjduppgifter
- Befintliga ledningar i området, pdf och dwg
- Planskiss 2013-10-07
- Skiss för gatusektioner 2013-10-07

Höjder som beskrivs i detta PM är i höjdsystemet RH 2000.

### 2.2 Läget i staden

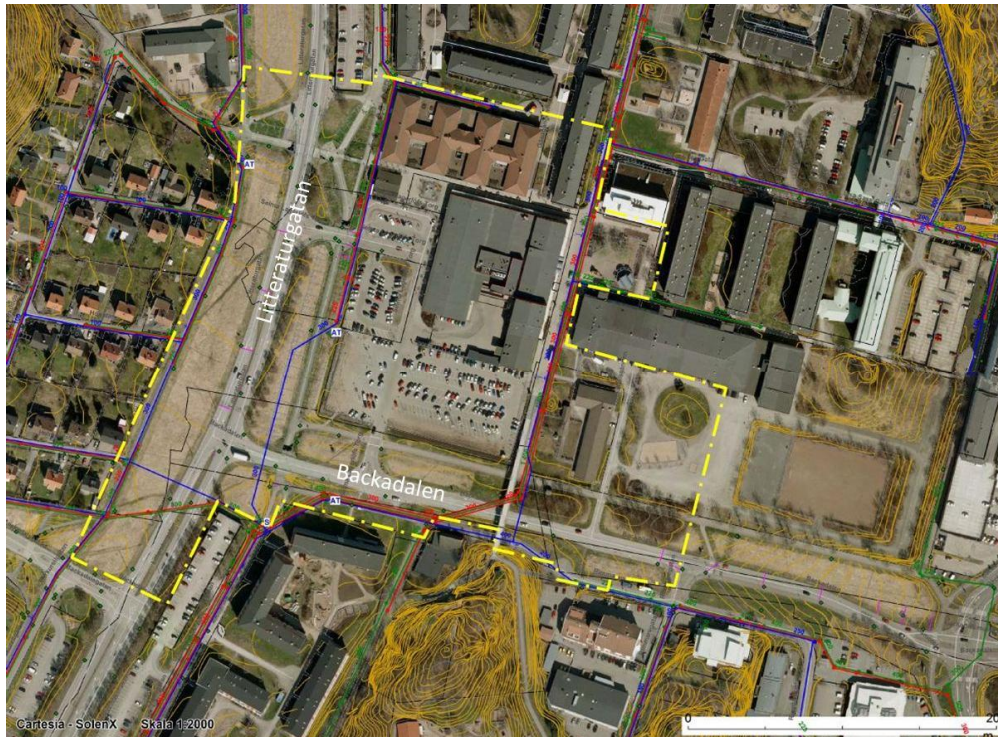
Planområdet är beläget i Backa i Göteborg, se figur 1.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Göteborg (karta [www.hitta.se](http://www.hitta.se))

### 2.3 Befintliga förhållanden

Detaljplaneområdet är 9,45 ha stort och avgränsas i väster av en gc-väg, väster om Litteraturgatan. I norr avgränsas området av Nils Holgerssons gata, i öster ingår torget norr om och ytan söder om Skälltorpsskolan och i söder av Rimmaregatan. Se figur 2 för detaljplanegräns samt ortofoto över området.



Figur 2. Ortofoto över detaljplaneområdet. Detaljplanegränsen visas med gul linje. Litteraturgatan är gatan i västra kanten och Backadalen syns i södra kanten av området. Blå, röda och gröna linjer är befintliga vatten, spillvatten och dagvattenledningar.

Området väster om och direkt öster om Litteraturgatan samt i anslutning till Backadalen är gräsytor likaså ytan runt byggnaden söder om Skälltorpsskolan (förskolan). Resterande område består av byggnader och hårdgjorda ytor, mestadels asfaltytor. Över Backadalen går en gc-bro.

### 2.3.1 Topografi

Marknivån varierar i delen väster om Litteraturgatan mellan +21 i söder till +18 i norr. Delen öster om Litteraturgatan varierar mellan +20 i söder och +18,5 i norr. I västra delen finns ett gc-stråk, parallellt med Litteraturgatan, som ligger på +17,2 i korsningen med Backadalen och på +14,2 vid korsningen med Litteraturgatan.

### 2.3.2 Geoteknik och geohydrologi

Enligt PM Geoteknik (2012-12-21 Sweco) består de översta 1,5-3,5 m under hårdgjorda ytorna av fyllnadsmassor av sand, sandlig lera och grusig sand. I övriga delar av området består av torrskorpelera. Under det översta lagret finns siltig lera med en mäktighet av 20-40 m innan ett friktionsjord av obestämd mäktighet tar vid. Kvikklera är påträffad i området i flera punkter. Fri vattenyta har påträffats 1,5-2 m under markytan vilket troligen motsvarar grundvattenytan.

Att leran är kvick eller högsensitiv är troligen inga problem för dagvattenhanteringen. Stabiliteten är tillfredställande och området är flackt men tillfälliga schakter (om de når ner till leran) kan behöva detaljprojekteras (men det brukar ju utföraren sköta).

Lerans täthet är inte uppmätt men den kommer sannolikt inte släppa igenom särskilt mycket vatten. Marken är sättningsbenägen. Med framtida pålade hus och o-pålad omgivning kommer sannolikt differenssättningar uppstå som beroende på hur överkant lera ser ut idag, eventuellt, kan ändra strömningsriktningarna lokalt. Leran beskrivs som siltig. Om eventuella schakter avtäckar leran bör man vara medveten om att siltig lera är erosionsbenäget.

### 2.3.3 MKN

Recipient är Göta älv. MKN (Miljökvalitetsnormer) för Göta älvs mynning till Mölndalsåns inlopp, som är recipient för planområdet, har klassats enligt följande:

- Måttlig ekologisk status. God ekologisk status kan förväntas 2021, om alla åtgärder som är rimliga och möjliga verkställs.
- God kemisk ytvattenstatus, exkluderat kvicksilver. Där påverkan i dagens läge inte utgör något hinder för att upprätthålla god ekologisk status år 2015.
- Försurning på sträckan förekommer ej.
- Klassad till hydromorfologiskt måttligt vattendrag, där kanalisering, reglering, sjöfart samt vandringshinder i huvudfåran är huvudorsakerna till klassningen.
- Övergödning förekommer ej.
- Källor på miljögifter så som kvicksilver och även andra typer (t.ex. industriella miljögifter) förekommer och vattenförekomsten bedöms ha problem med detta.
- Flödesreglering ger en negativ påverkan på ekosystemet.

Utifrån målet att uppnå god ekologisk status och för att undvika utsläpp av miljögifter bör rening av dagvatten från planområdet utföras.

### 2.3.4 Befintlig avvattning

Avvattningen av tak och den största delen hårdgjorda ytor sker idag till ett dagvattensystem bestående av dagvattenbrunnar och ledningar. Gång- och cykelvägar (gc-vägar) avvattnas till diken som sedan tas omhand i ledningssystemet. Dagvatten från gång- och cykelunderfarterna lyfts genom pumpning till ledningssystemet.

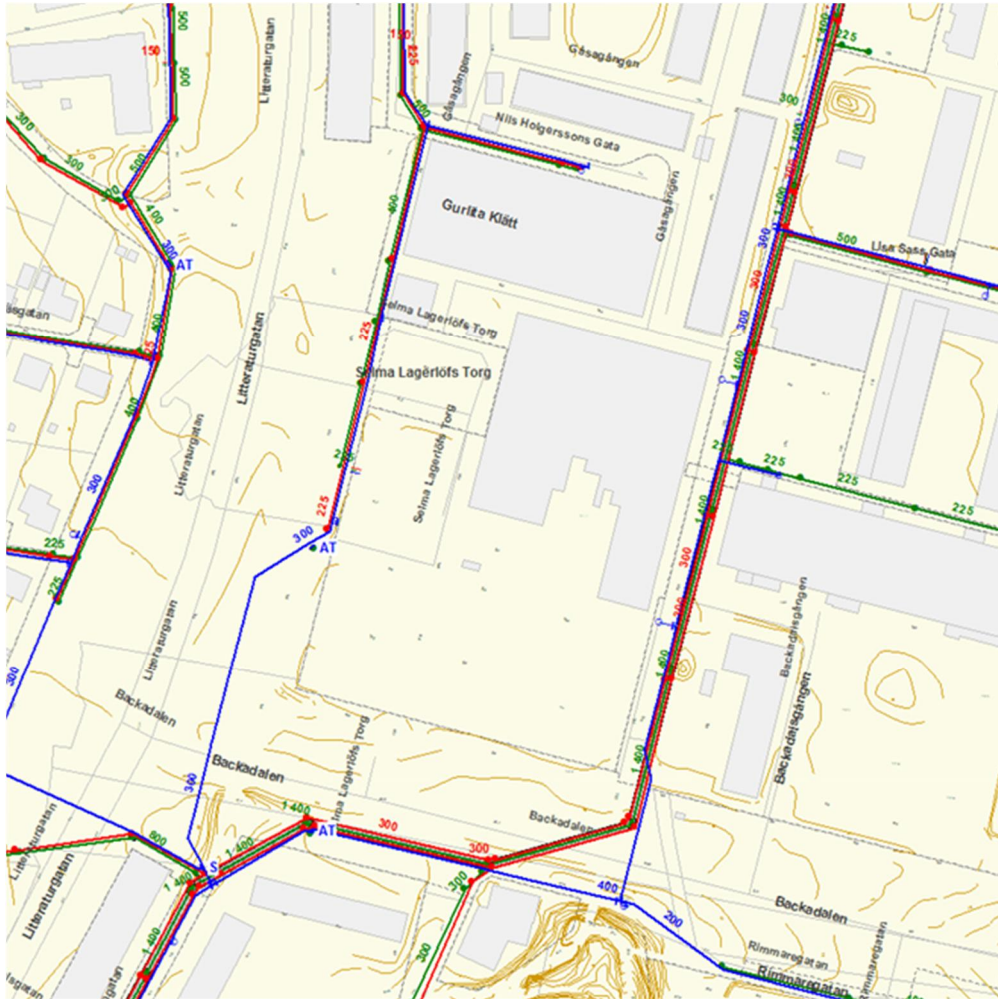
Dagvattensystemet mynnar i Göta älv ca 1 km norr om området där de sista ca 700 m består till stor del av öppet dike.

Inga diknings-/markavvattningsföretag finns inom området.



### 2.3.5 Befintliga ledningar

I området finns flera olika ledningsslag; vatten, spillvatten, dagvatten, fjärrvärme, el, tele, gas mm. Figur 3 nedan, visar en bild över området med befintliga va-ledningar inlagda och figur 4 visar även övriga ledningsslag.



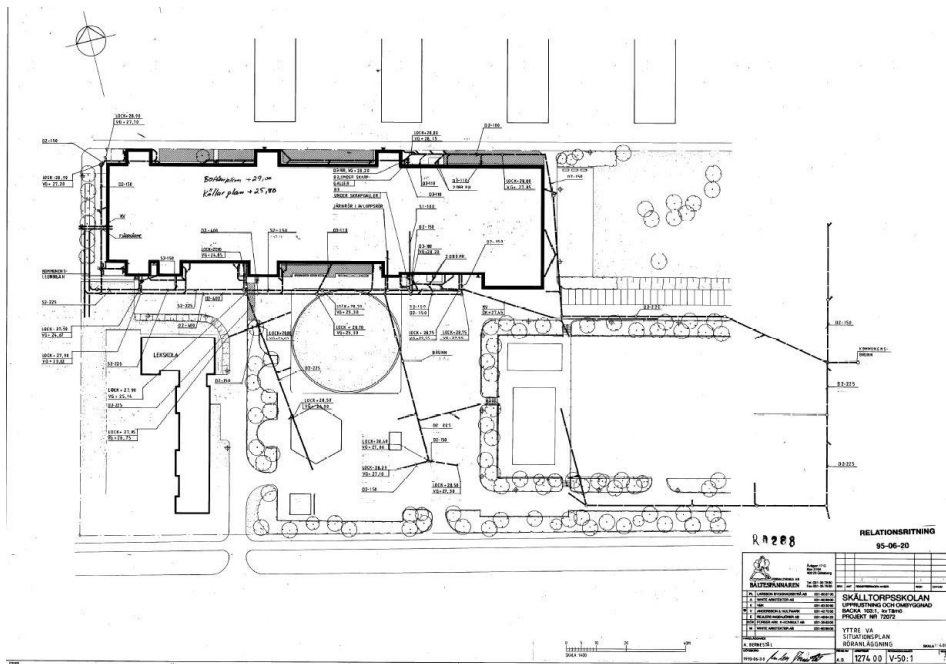
Figur 3. Befintliga ledningar i området. Blå är vatten, röd är spillvatten och grönt är dagvatten.

I södra och västra delen av området ligger en D1400 ledning som fungerar som uppsamlingsledning från intilliggande områden i sydväst och i söder. Ledningens kapacitet är tillräcklig för dagens situation.



Figur 4. Samlingsbild över befintliga ledningar. Lila linjer visar fjärrvärme, orange visar teleledningar, röda linjer är el, brunt och blått är VA-ledningar. Det bredare vita stråket i södra och västra kanten är huvudstråk för VA-ledningar, bland annat en dagvattenledning dimension 1400 mm.

Inne på fastigheten söder om skolbyggnaden, den östra delen om planområdet finns ett internt avvattningsystem, se figur 5.



Figur 5. Internt dagvattensystem söder om skolbyggnaden.

## 2.4 Planområdet

### 2.4.1 Områdets karaktär och användning

Förslaget innebär en förtätning av staden och bebyggelse på ytor som idag är grönområden. Förslag till planskiss visas i figur 6.



Figur 6. Förslag till planskiss 2013-10-07.

## 2.5 Naturvärden

Området bedöms inte ha några större naturvärden idag. Det är däremot viktigt att undersöka om befintliga träd kan bevaras och användas i den nya planeringen. Mindre träd kan också flyttas.

## 3. Förutsättningar för dagvattenhantering

### 3.1 Krav på dagvattenhanteringen

Krav från Kretslopp och Vatten gällande dagvattenhanteringen är:

- Kretslopp och Vatten har krav på att fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark ska ske på kvartersmarken innan avledning till allmänt ledningsnät.
- Dag- och dräneringsvatten skall i första hand tas om hand lokalt inom kvartersmark genom infiltration eller i andra hand fördröjas i magasin och vid behov avledas till allmän dagvattenledning.
- Det är viktigt att ordna utjämning av dagvatten från hårdgjorda ytor. 10 mm regn på de hårdgjorda ytorna på kvartersmark skall fördröjas.
- Utloppsflödet från fördröjningsmagasinet regleras till 20 l/s\*ha hårdgjord yta.

- Man bör sträva efter att skapa så stora grönytor som möjligt för infiltration av dagvattnet.
- Fördröjning av dagvatten minskar risken för översvämningar och förbättra kvaliteten på dagvattnet, vilket i sin tur minskar belastningen på miljön.

I övrigt gäller dimensionering enligt Svenskt Vattens P90; avledning av dagvatten ska kunna ske för ett regn med återkomsttid 5 år (icke instängt område i citybebyggelse). Med  $Z=18$  är  $i=181,3 \text{ l/s*ha}$ . Trycklinjen i ledningssystemet ska dimensioneras för regn med 10 års återkomsttid.

MKN för Göta älv skall beaktas.

### 3.1.1 Avrinningskoefficienter

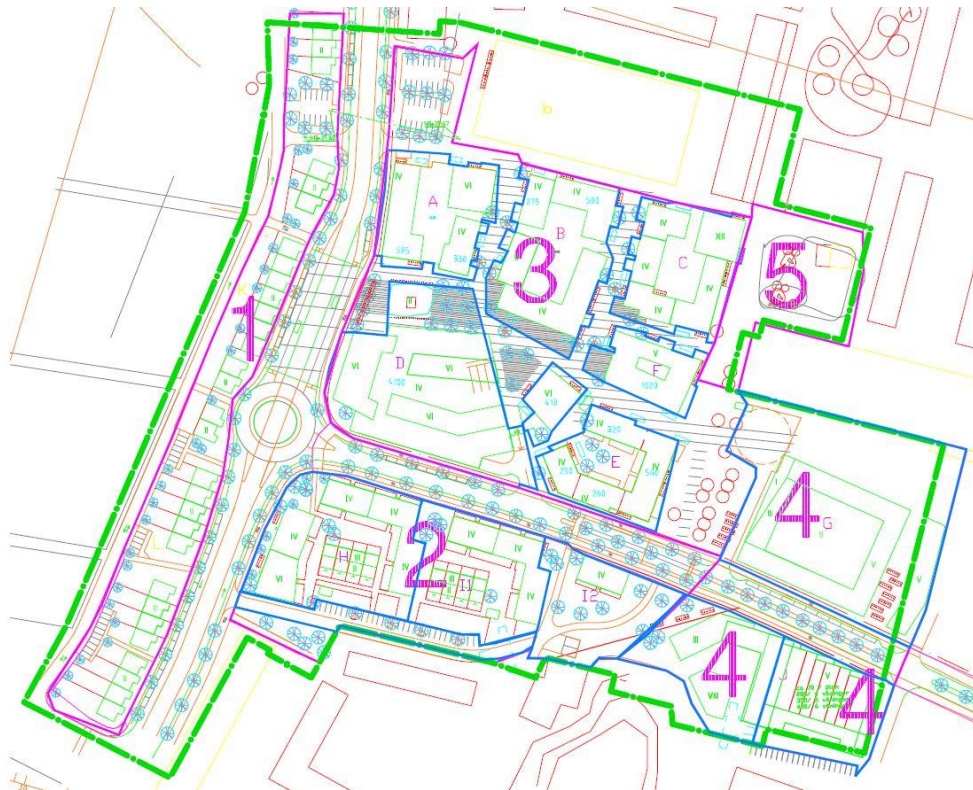
Följande avrinningskoefficienter har använts i beräkningarna:

Tabell 1. Avrinningskoefficienter

Gatumark, asfalt	0,8
Takyta	0,9
Grönt tak	0,7
Innergårdar	0,7
Tomtmark radhus, kedjehus	0,5
Tomtmark, flerbostadshus	0,5
Park/vegetationsyta, gräs	0,1

### 3.2 Avrinningsområdena

Utifrån barriärer i området så som gatustrukturen och utifrån typen av planerad bebyggelse har området delats upp i fem olika delområden, se figur 7. Inom dessa olika delområden kommer dagvattenhanteringen ha i princip samma förutsättningar. För varje delområde har analys gjorts av andelen takyta, tomtmark, gatumark inom området samt parkmark/gräsyta. För delområde 2, 3 och 4 har delområdena också delats upp i kvarter så dessa har olika förutsättningar för dagvattenhanteringen. Kvartersstrukturen och i detta skede förelagen bebyggelse visas i figur 7.



Figur 7. Delavrinningsområden. Rosa linjer avgränsar delområdena och blå linjer avgränsar kvartersmark inom delområdena.

### 3.2.1 Gatumark

Befintlig Litteraturgatan och Backadalen kommer att finnas kvar i liknande omfattning som idag. Nya sträckningar och ny gatutformning kan bli aktuellt. Beräkningarna bygger på att gaturummet består till 70% av asfalt och till 30% av gräs/plantering.

Tabell 2. Marktyper inom gaturummet

Tak (ha)	Gatumark (ha)	Tomtmark; flerbostadshus (ha)	Parkyta (ha)	Total yta (ha)
0	1,46	0	0,63	2,09

## 4. Flöden och fördröjningsvolymer

I tabell 3 visas beräknad fördröjningsvolym, utloppsflödet vid fördröjning samt flöde som ska kunna avledas enligt P90 inom respektive delavrinningsområde och kvarter för delområde 2, 3 och 4. Kolumnen längst till höger visar även ungefärliga beräknade flöden utifrån områdets utformning idag enligt P90 (10 min, 5 års regn). Kompletta beräkningar visas i bilaga 1.

Tabell 3. Sammanställning av beräkningar inom kvartersmark.

Delområde	Area ha	Red area ha	Fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Utloppsflöde l/s	Flöde enligt P90 l/s	Flöde idag P90 l/s
1	0,98	0,62	62	20	113	18
2 H	0,42	0,28	28	8	51	45
2 I 1	0,32	0,21	21	6	37	34
2 I 2	0,25	0,15	15	5	27	27
2 Parkering o gata	0,13	0,10	10	3	18	13
3 A	0,26	0,20	20	5	36	38
3 B	0,36	0,28	28	7	52	53
3 C	0,28	0,22	22	6	40	41
3 D	0,67	0,54	54	13	97	97
3 E	0,29	0,24	24	6	43	42
3 F	0,14	0,11	11	3	19	20
4 J väst	0,27	0,18	18	5	33	34
4 J Öst	0,25	0,21	21	5	37	32
4 G	0,84	0,58	58	17	106	107
5	0,36	0,21	21	7	38	52

Fördröjningsvolymen är den volym vatten som måste kunna magasineras inom respektive delområdes kvarter. Ut från magasinet släpps flödet motsvarande 20 l/s\*ha, se kolumn 5 i tabell 2. Flödet i kolumn 6 visar dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens publikation P90 (kap 3 och kap 4.2), alltså ett funktionskrav enligt branschstandard.

Dagvattensystemet som leder till fördröjningsanordningarna bör dimensioneras för detta flöde samt att fördröjningsanordningarna bör förses med bräddningsmöjlighet som klarar att leda vidare detta flöde.

I tabell 4 visas motsvarande beräkningar av flöde och fördröjningsvolym för gatemark och allmänplatsmark inom delområdena, med samma krav som för kvartersmark. Det finns inget uttalat krav på fördröjning för allmän platsmark.

Tabell 4. Beräkningar för gatumark och allmän platsmark inom delområdena

Delområde	Area ha	Red area ha	Fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Utloppsflöde l/s	Flöde enligt P90 l/s	Flöde idag P90 l/s
Gatumark	2,09	1,23	123	42	223	223
2 Allmän platsmark	0,06	0,04	4	1	7	6
3 Allmän platsmark	0,88	0,62	62	18	112	94

## 4.1 Allmänt

### 4.1.1 Höjder

Ett ledningssystem för dagvatten bör helst ligga på frostfritt djup och vid samförläggning med andra ledningsslag ligger vanligtvis vattenledningen (hjässan) på frostfritt djup varpå dagvattnets hjässa hamnar på minst 0,4 m under frostfritt djup. Dagvattenledningens vattengång (vg) beror också på vilken dimension ledningen har.

I diskussionen nedan förutsätts att all avledning av dagvatten i första hand sker med ledningssystem som i sin högsta punkt ligger med vg -1,3 under mark. Vidare förutsätts att Dh för fördröjningsvolymen (den höjd som vattnet ska kunna stiga till för att volymen ska kunna erhållas) är 0,5m. Dh är också höjdskillnaden mellan inkommande och utgående ledning i fördröjningsmagasinet.

Anslutning till en stor ledning görs normalt sett på en nivå som motsvarar anslutning uppifrån eller mycket högt upp på ledningen på grund av risken för dämning/upptryck i den anslutande ledningen.

### 4.1.2 Fördröjningsmagasin

Ett öppet fördröjningsmagasin kräver yta men är annars det mest volymeffektiva alternativet för fördröjning. Slänterna bör helst utformas med minsta lutning på 1:6 ur säkerhetsaspekt men kan också trappas med t ex stödmurar. Ett öppet fördröjningsmagasin kan också utformas som ett dike eller en kanal. Om fördröjningsmagasinen görs som underjordiska magasin är de så kallade kassetmagasinen mest volymeffektiva med över 90% vattenvolym i förhållande till den totala volymen. Stenfyllda magasin ger en volymeffektivitet på ca 35%.

Ett rörmagasin kan vara ett alternativ till kassetter men för att fördröjningsvolymen ska kunna rymmas krävs ofta stor dimension på röret vilket i sin tur kan bli ett problem om anslutningsnivån inte är tillräckligt djup. Men ett rör av mindre dimension blir magasinet långt istället.



Om ett fördröjningsmagasin inte kan anläggas som ett större magasin kan det delas i flera mindre. Det är dock viktigt att de mindre magasinens storlek är i proportion till den anslutande ytan.

#### 4.1.3 Rening av dagvatten

Den mest optimala reningseffekten för dagvattenrening fås genom översilning över gräsklädda slänter eller i diken. I växtjorden, som bland annat fungerar som ett slags filter, fastnar partiklar samt tungmetaller och näringsämnen luftas och tas upp av gräset. Om det inte är möjligt att låta vattnet översila är sedimentering ett alternativ, då främst i en öppen damm. En underjordisk sedimenteringsanläggning, t ex ett underjordiskt makadamfyllt magasin ger inte tillräcklig reduktion av näringsämnen och bör kompletteras med öppet system nedströms eller uppströms magasinet. Vid mycket förorenat dagvatten kan oljeavskiljare behövas.

Dagvatten från parkeringsanläggning med öppet övre däck skall fördröjas och renas med oljeavskiljare innan anslutning till allmän dagvattenledning.

Det är framförallt dagvatten från körbara ytor som gator, parkeringsplatser och garageinfarter som annars behöver renas. Dagvatten från takytor kan i princip betraktas som rent under förutsättning av att takets material är rätt valt.

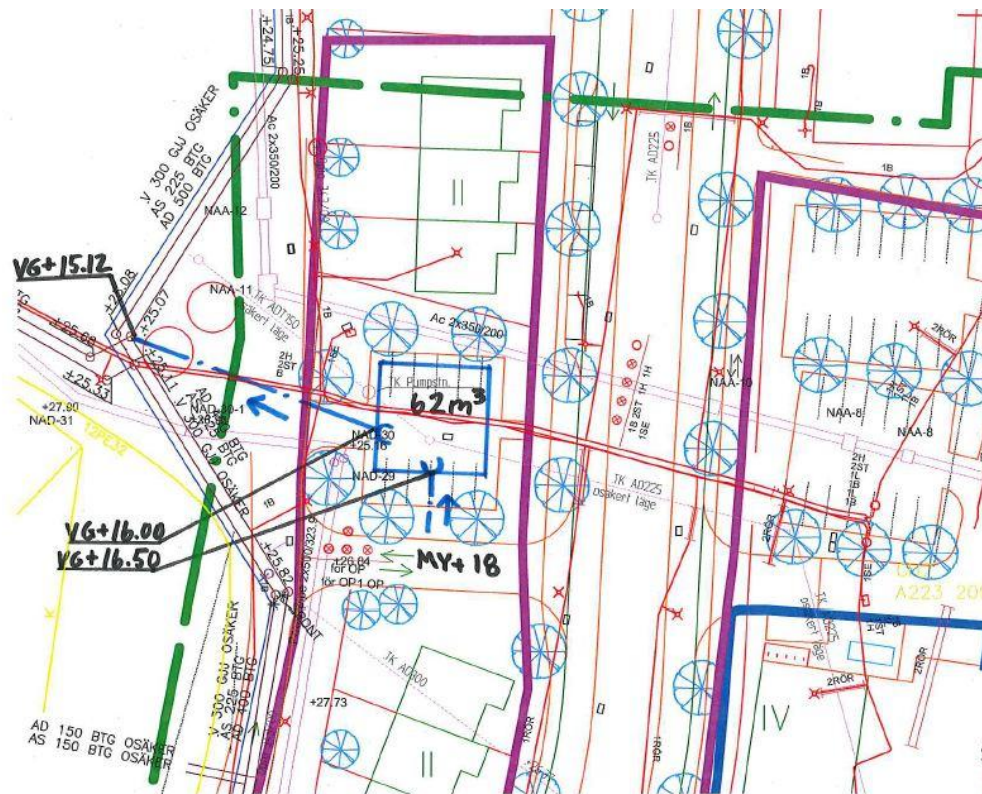
#### 4.1.4 Dränering

Vid ytliga/grunda dagvattensystem kommer dränering av byggnader, konstruktioner och hårdgjorda ytor behöva ansluta till recipienten via ett eget, djupare ledningssystem, alternativt pumpas till dagvattensystemet.

### 4.2 Delområde 1

I söder korsar D800 genom området med vg+17,85 och hjässa ca+18,65. Befintlig markyta ligger på +20 och sluttar sedan norrut. På grund av höjdskillnaden mellan markytan och hjässan på D800, ca 1,35 m, kommer dagvattnet inte kunna ledas dit med självfall.

Istället leds vattnet norrut med markytans lutning och kan där efter fördröjning anslutas västerut till D400 där gång- och cykelbanorna går ihop, se figur 8.

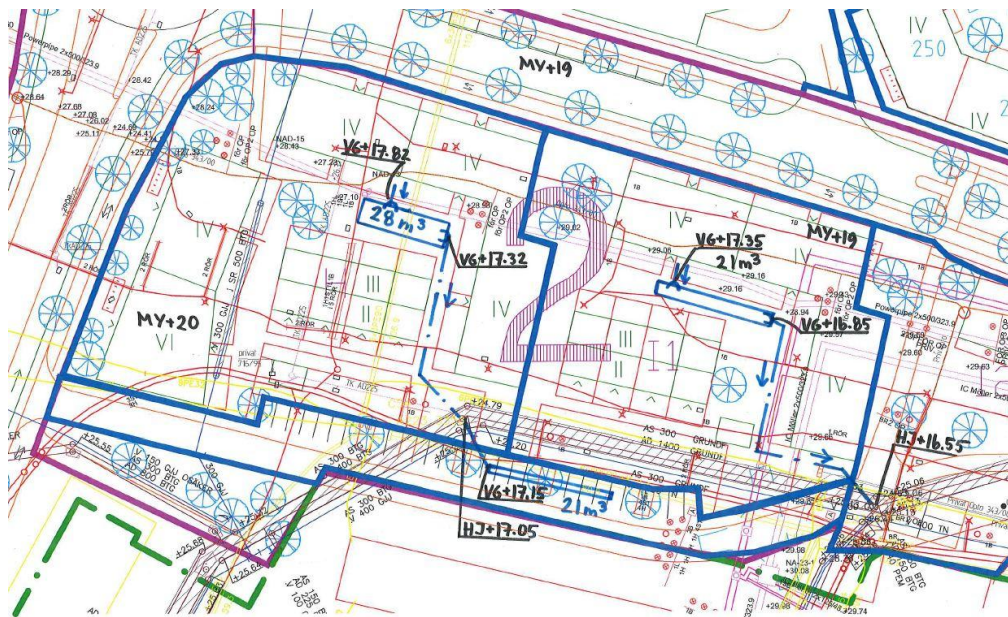


Figur 8. Förslag till placering av födröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för delområde 1.

Födröjningen föreslås utföras som ett underjordiskt magasin av dagvattenkassetter och placeras under planerad parkering i norra delen av delområdet. För att födröjningsvolymen ska kunna rymmas, om nivåskillnaden mellan inkommande och utgående ledning är 0,5 m, krävs en yta på 125 m<sup>2</sup>. Magasinet kan utföras som ett stort magasin eller uppdelat i flera mindre. Nytt ledningssystem inom delområdet krävs.

#### 4.3 Delområde 2

Markytan ligger som lägst på ca +19,5 i området. I södra och i östra kanten av området ligger D1400 som i väster har nivån +17,05 på hjässan och i öster +16,14 på hjässan. Med höjdskillnaden på ca 2,5 m mellan markytan och anslutningsnivån på ledningen finns goda förutsättningar för anslutning av dagvattensystemet med självfall. Nytt ledningssystem krävs för avledning av vattnet.

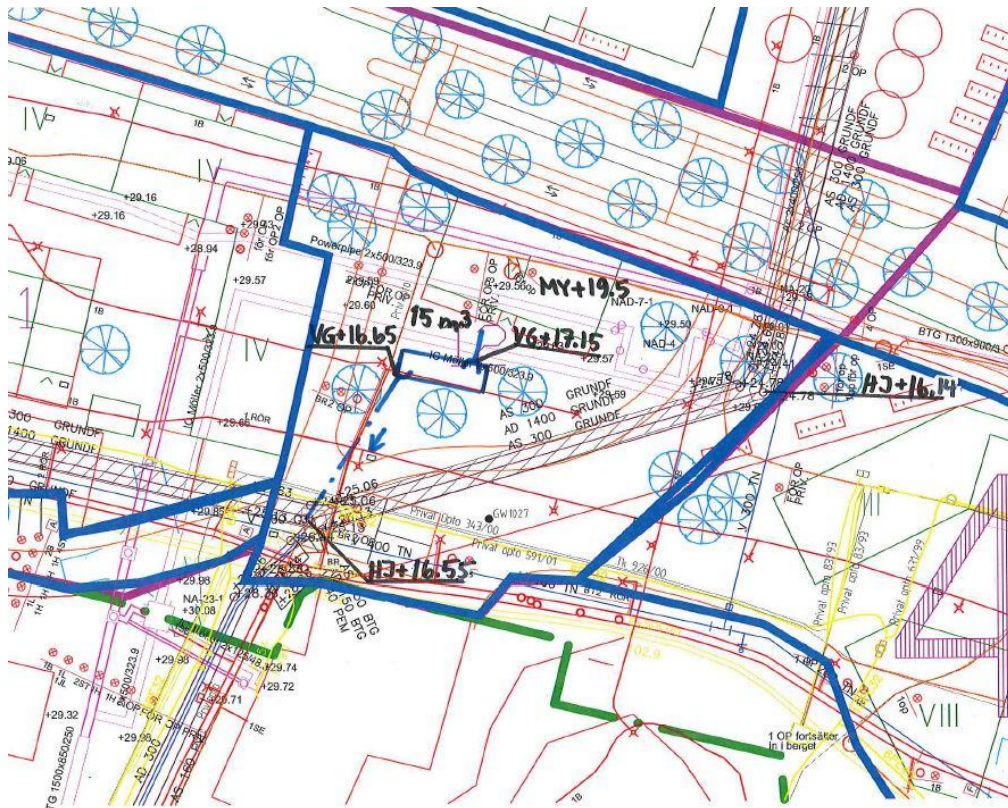


Figur 9. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för delområde 2, kvarter H(det västra), I1(det östra) och gata/parkering.

För både kvarter H och I1 föreslås underjordiska fördröjningsmagasin av dagvattenkassetter. Fördröjningsmagasinen kan utformas som ett större magasin inom vardera kvarter eller delas upp i flera mindre. Figur 9 visar storleken på kassettmagasinen om nivåskillnaden mellan inkommande och utgående ledning är 0,5 m.

Söder om H och I1 planeras en infartsgata och parkeringar. Området kommer eventuellt bli en samfällighet. Dagvattnet från området föreslås ledas till ett eller flera underjordiska fördröjningsmagasin som förläggs under parkeringen. Magasinet eller magasinen kan utgöras av dagvattenkassetter (visas i figur 9), som rörmagasin eller som krossfyllt magasin. Ett krossfyllt magasin blir cirka tre gånger större än ett kassettmagasin då fördröjningsvolymen ska rymmas i hålrummen i materialet på krossen.

I figur 10 visas förslag till avledning av dagvatten från kvarter I2. Fördröjningsmagasinet kan utföras som ett stort magasin eller flera mindre och visas i figuren som ett underjordiskt kassettmagasin.



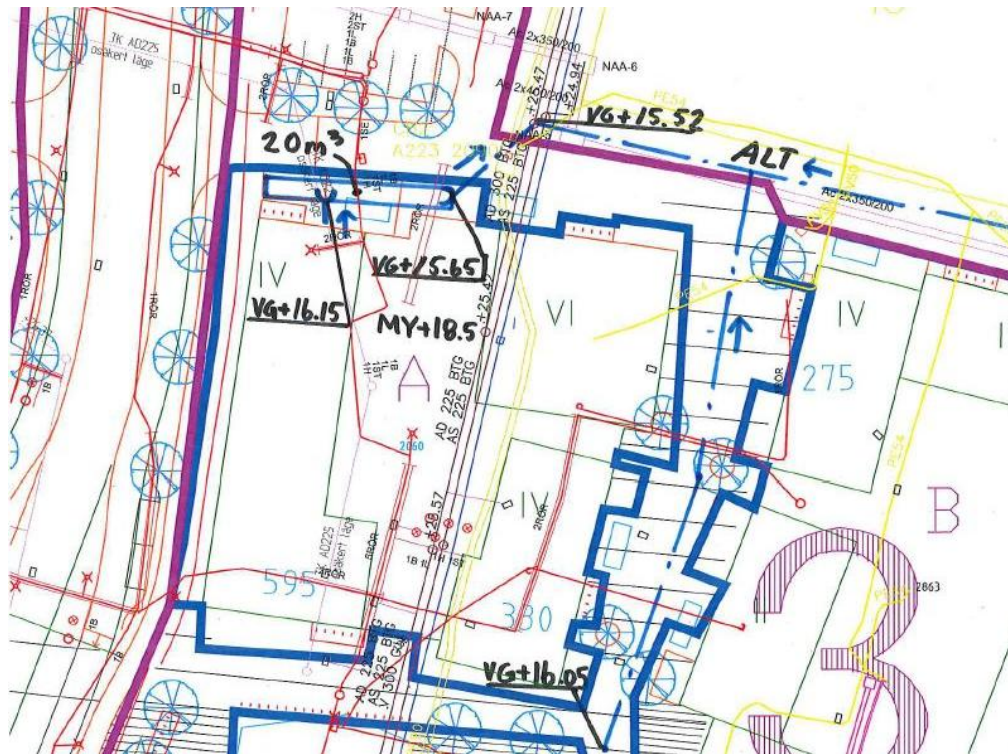
Figur 10. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för delområde 2, kvarter 12 (i mitten av figuren).

#### 4.4 Delområde 3

Befintlig markyta ligger som lägst på +18,5, med undantag för en nedsänkt yta i mitten av området som ligger på +17,7. Ytan kommer att höjas vid ombyggnad av området.

I områdets östra kant ligger D1400 som i söder har hjassa på nivå +16,13 och i norr +15,35. I det nordvästra hörnet av området finns D400 som idag avvattnar större delen av delområde 3. Ledningens vattengång är +15,52 precis vid plangränsen.

För avledning av dagvattnet behövs nya ledningar i området anläggas.



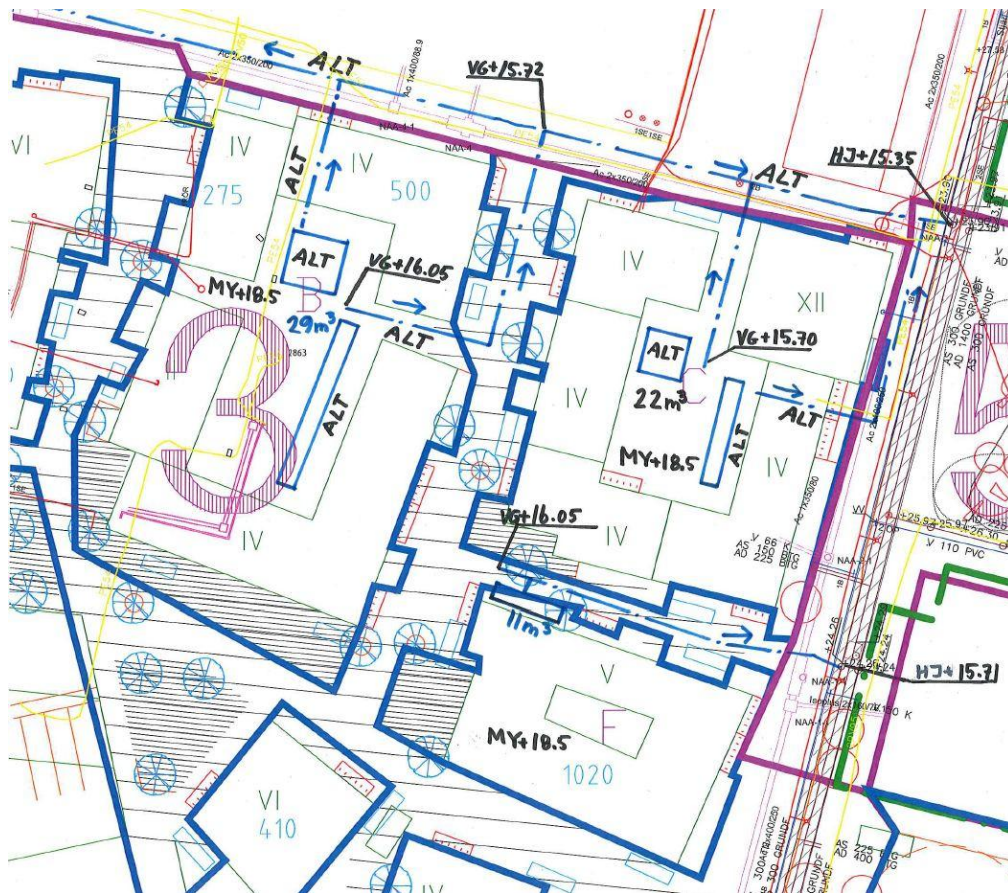
Figur 11. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för delområde 3, kvarter A.

Kvarter A, i det nordvästra hörnet, föreslås avvattnas till befintlig D400, se figur 11. En ledning som även avleder dagvatten söderifrån föreslås mellan kvarter A och B för avledning av dagvatten från bland annat kvarter D.

Byggnadens innergård i kvarter A är beräknad utgöras av ytskikt av t ex sedumväxter, så kallat grönt tak. Ett fördröjningsmagasin föreslås placeras i den norra kanten av kvarteret, precis utan för byggnaden. I figur 11 visas magasinet som ett underjordiskt kassetmagasin men magasinet kan delas upp i fler magasin.

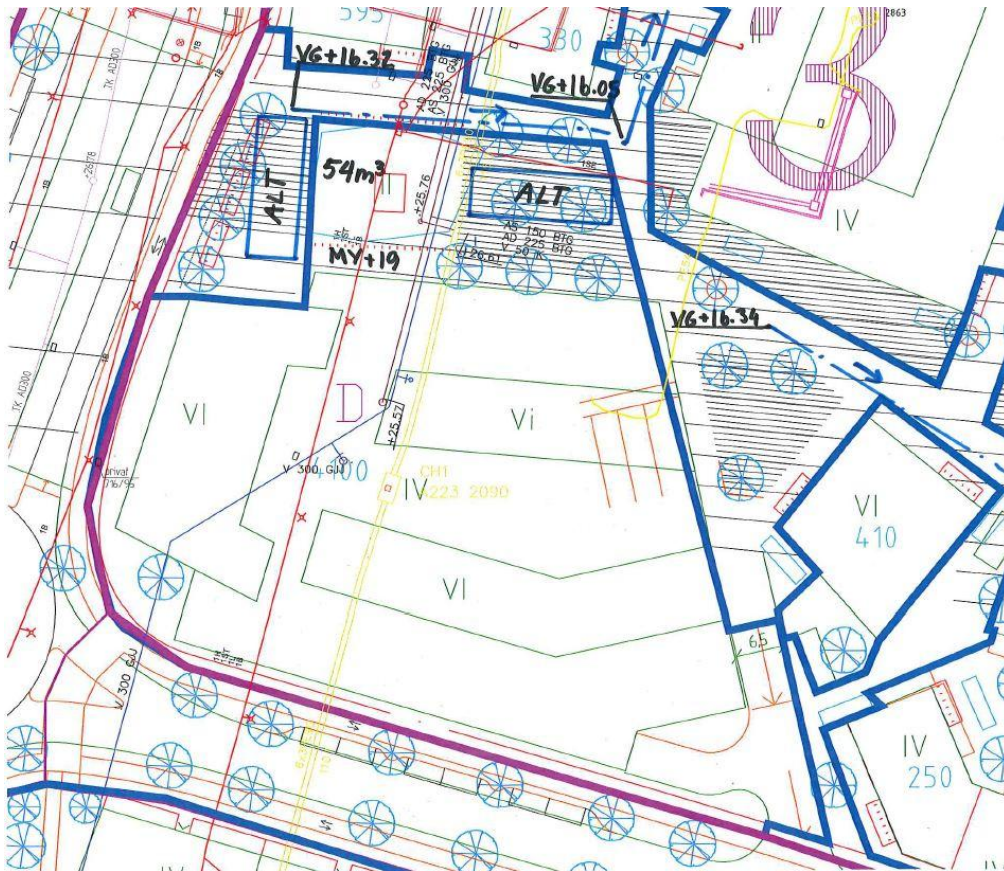
I figur 12 visas dagvattenhanteringen för kvarter B, C och F. Nytt ledningssystem för avledning av dagvatten från dessa kvarter krävs. Kvarter B kan antingen anslutas till D400 i nordvästra hörnet av delområde 3 eller till D1400 i östra kanten av området. Kvarter C ansluts till D1400 i områdets nordöstra hörn och kvarter F ansluts rakt österut till D1400.

Både kvarter B och C är planerade med innergårdar som beräknas utgöras av 30% gräs/plantering och 70% hårdgjordyta. Fördröjningsmagasinen för båda kvarteren föreslås placeras i innergårdarna och visas i figur 12 som underjordiska kassetmagasin. Magasinens utformning kan vara kvadratisk eller avlång och kan utformas som ett stort magasin på vardera kvarter eller flera mindre på vardera kvarter.



Figur 12. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutningar till befintligt ledningssystem för delområde 3, kvarter B, C och F.

Fördröjningsmagasinet för kvarter F föreslås ligga i kvarterets norra eller östra kant för att anslutningen mot D1400 ska underlättas. Magasinet visas i figur 12 som ett underjordiskt kassettmagasin.

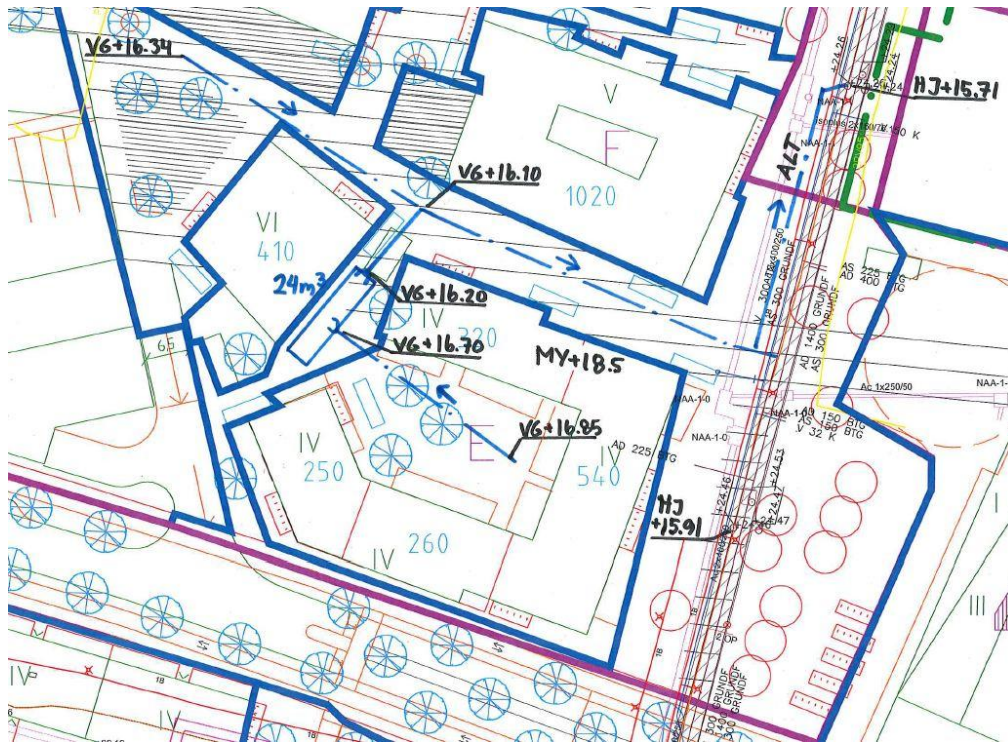


Figur 13 Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutningar till befintligt ledningssystem för delområde 3, kvarter D.

Kvarter D (se figur 13) består av byggnad för bland annat handel, där angöring för varutransporter krävs, vilket gör att marken i kvarterets sydöstra hörn blir något nedsänkt i förhållande till omgivande mark. På byggnadens tak planeras bostäder och mellan bostadsdelarna planeras ytor man kan röra sig på. I dimensioneringsberäkningarna har dessa ytor antagits bestå av 30% gräs/plantering och 70% hårdgjort/tak.

Dagvatten föreslås ledas till ett eller flera underjordiska kassetmagasin som placeras i kvarterets norra del. Avledning från magasinet/magasinen leds sedan till den föreslagna ledningen mellan kvarter A och B. I figur 13 visas alternativa placeringar av magasinet om det utgörs som ett magasin för hela kvarteret.

Den nedsänkta ytan i sydöst kommer troligen inte kunna ledas med självfall till fördröjningsmagasinen utan kommer att behöva pumpas dit.



Figur 14. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutningar till befintligt ledningssystem för delområde 3, kvarter D.

I figur 14 visas kvarter E. Kvarter E:s innergård är beräknad för ytskikt bestående av 30% gräs/plantering och 70% hårdgjord yta. Ett fördröjningsmagasin föreslås anläggas mellan de två delarna i kvarteret och visas i figuren som ett underjordiskt kassetmagasin. Dagvattnet ansluts efter magasinet till ett nytt ledningssystem som sedan ansluts till D1400, i områdets östra kant.

Samtliga magasin i delområde 3 visas i figurerna som kassetmagasinen med nivåskillnaden mellan inkommande och utgående ledning på 0,5 m.

#### 4.5 Delområde 4

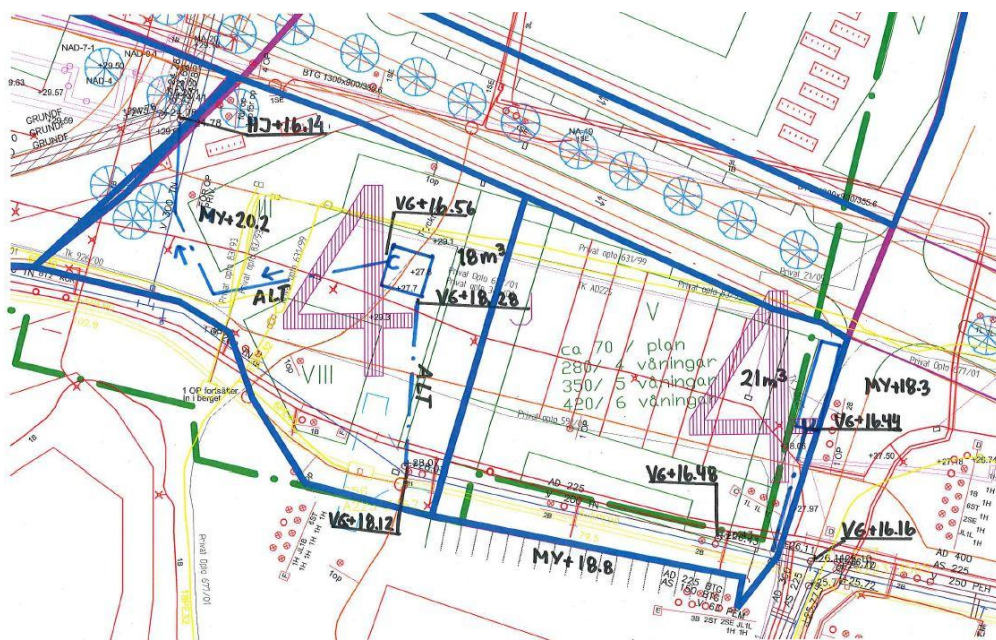
Delområde 4 ligger på både norra och södra sidan av Backadalen, kvarter G på norra sidan och kvarter J på södra. I kvarter J finns ett parkeringshus och en mindre del markyta öster om byggnaden. Denna del kallas kvarter J öst i denna utredning. Den västra delen av kvarter J planeras för bland annat bostäder.

I områdets södra kant, i Rimmaregatan ligger D225 och i västra kanten av kvarter J ligger D1400.

I figur 15 visas föreslagna placeringar av fördröjningsmagasin för respektive del av kvarteret. Magasinet för J väst föreslås placeras inne på gården och kan avledas antingen till D225 eller till D1400. D225 ligger dock mycket högre än D1400.



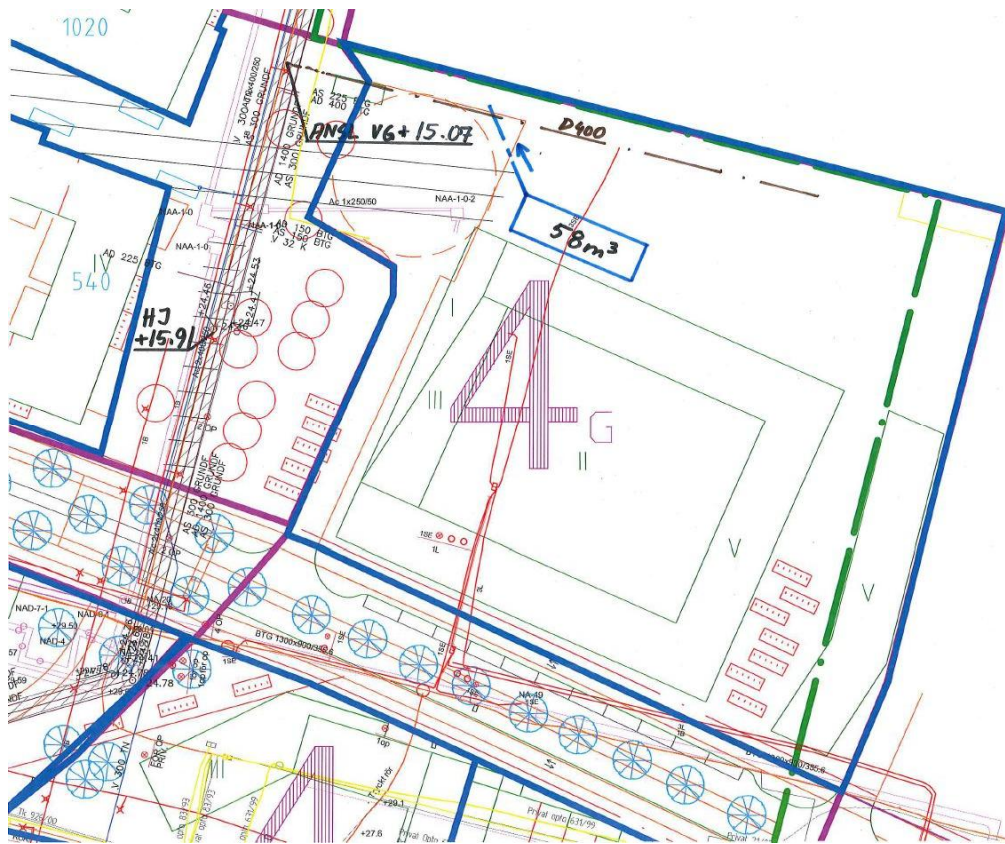
Magasinet för J öst föreslås placeras i kvarterets nordöstra del. Anslutning kan utloppsledningen kan göras till D225 i Rimmaregatans korsning.



Figur 15. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutningar till befintligt ledningssystem för delområde 4, kvarter J väst och J öst.

Markytan vid kvarter G (figur 16) ligger på som lägst på +18,5 med undantag för marken i nordvästra hörnet som ligger på +17,7 som är lastzon för Skälltorpsskolan. I områdets västra kant ligger D1400 och ytan avvattnas idag via dagvattenbrunnar till ett intern dagvattensystem (D400) som är anslutet västerut till D1400. Ledningssystemet ligger i de yttersta dagvattenbrunnarna ca 1,20 m under befintlig markyta och närmast skolbyggnaden med vattengång +15,07 vilket gör att ledningen ansluter under hjässans nivå på D1400.

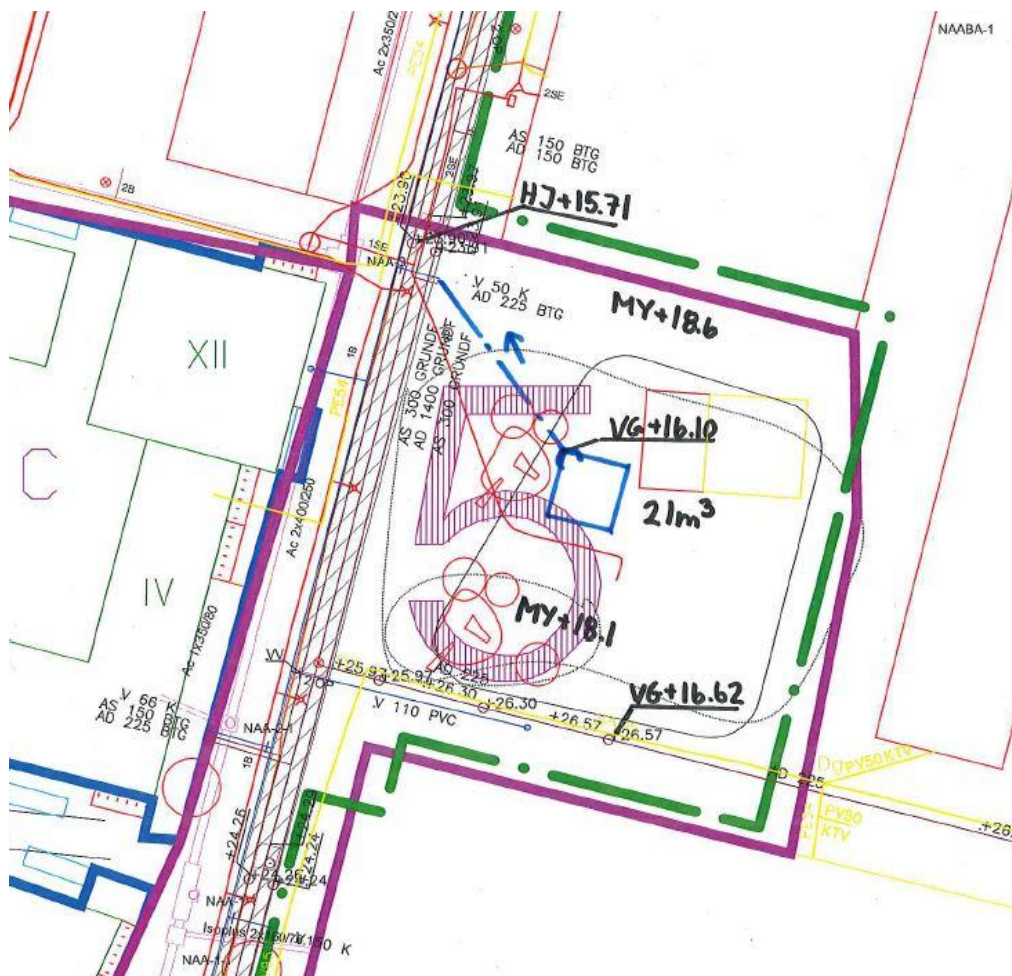
Fördröjningsmagasinet visas i figur 16 som ett underjordiskt kassetmagasin vars utlopp kan anslutas till befintlig D400.



Figur 16. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutningar till befintligt ledningssystem för delområde 4, kvarter G.

#### 4.6 Delområde 5

Markytan i delområdet varierar mellan +18,6 och +18,1. Anslutning av dagvatten sker idag till D1400 i områdets västra kant. I områdets södra kant finns en D225 som ligger för högt för anslutning från området om dagvattenhanteringen utformas mycket yttlig. I figur 17 visas ett förslag till placering och ytan för ett underjordiskt kassett magasin eller ett öppet magasin med nivåskillnad mellan inkommande och utgående ledning på 0,5 m. Ett öppet magasin kan anläggas betydligt högre än ett underjordiskt om markytan runt magasinet kan lutas mot det utan ledningar.



Figur 17. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för delområde 5.

#### 4.7 Avledning av extrem nederbörd

För att minimera skaderisken vid extrem nederbörd bör höjdsättningen planeras så att fall från samtliga byggnader erhålls samt att "vattenvägar" skapas på ytan som leder vattnet till platser för kontrollerad översvämning. Särskilt viktigt är att höjdsättningen på en instängd yta, t ex innergräddar, planeras så att vattnet inte samlas mot byggnadernas fasader.

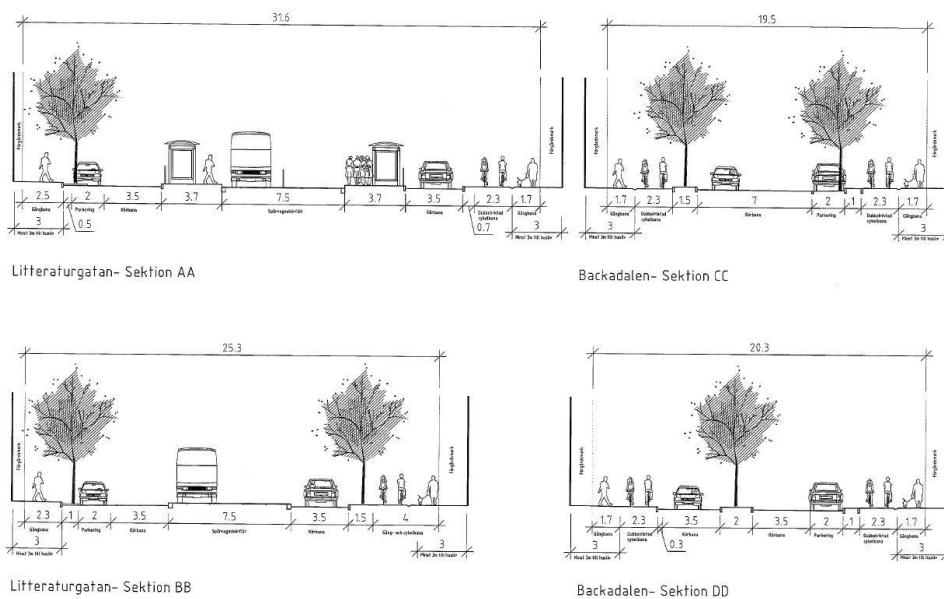
#### 4.8 Fördröjning utanför fastigheterna

##### 4.8.1 Gatumark

Det enklaste sättet att utforma ett trögt och reningseffektivt system för dagvatten från gator är att låta vattnet översila gräsklädda slänter/planteringsytor till ett dike. Den största delen av regnen med kort återkomsttid, t ex regn med återkomsttid mindre än ca 1 år, kommer då att infiltrera (källa; Trafikverket Magnus Billberger) och överskottsvattnet kan samlas upp i dagvattenbrunnar. För att fördröja mer omfattande nederbörd kan diken utformas med reglerat

utloppsflöde som fördröjningsmagasin alternativt underbyggs med ett makadamfyllt dike för att kunna rymma mer vatten.

I figur 17 visas skisser över gatusektioner. Gatusektionerna medger inte någon fördröjning eller rening på ytan. Om fördröjning och rening eftersträvas kan dagvattnet ledas ner till underjordiska krossfyllda magasin som läggs längs gatorna och som kombineras med gatans dräneringssystem.



Figur 17. Skisser för gatusektioner i planområdet framtagna av Landskapsgruppen 2013-10-07.

## 5. Kostnader

På marknaden finns olika typer av underjordiska fördröjningsmagasin som inte är fyllda med t ex krossmaterial; kassetmagasin och rör- eller tunnelmagasin. Dagvattenkassetter kostar mellan 2800-3800 kr/m<sup>3</sup> beroende på vilken leverantör man väljer. Rör- eller tunnelmagasinen varierar mellan 2000-7500 kr/m<sup>3</sup> för dimension 1000 mm.

För delområde 1, där fördröjningsbehovet är 62 m<sup>3</sup> kommer endast kassetmagasinet kosta 165 000-230 000 kr. Till det tillkommer ledningssystem, geotextil (tät duk) samt arbetet.

I tabellen nedan visas uppskattade kostnader för respektive delområde gällande kassetmagasinet enbart samt en uppskattad totalsumma för hela

dagvattenlösningen i delområdet/kvarteret inklusive ledningssystem, magasin och arbete. Ett snittpris för kassetmagasinen redovisas.

Tabell 5. Uppskattade kostnader

Delområde/kvarter	Uppskattad total dagvattenkostnad kr	Endast kassetmagasinet kr
1	720 000	119 000
2 H	340 000	86 000
2 I 1	110 000	65 000
2 I 2	80 000	46 000
2 Parkering o gata	55 000	31 000
3 A	110 000	62 000
3 B	155 000	90 000
3 C	115 000	68 000
3 D	285 000	165 000
3 E	130 000	75 000
3 F	60 000	35 000
4 J väst	315 000	55 000
4 J Öst	110 000	65 000
4 G	310 000	180 000
5	145 000	65 000
Utanför kvartersmark	520 000	
<i>Summa</i>	<i>3 560 000</i>	<i>1 207 000</i>

## 6. Sammanfattning

Området som innefattas av detaljplan för Selma Lagerlöfs torg är ca 9,45 ha och lutar svagt norrut med en nivåskillnad på 2,5 m från söder till norr. Genom området går Litteraturgatan och Backadalen. Marken består av fyllnadsmassor under hårdgjorda ytor med djup 1,5-3,5 m. Övriga ytor består till samma djup av torrskorpelera. Under det finns siltig lera med en mäktighet av 20-40 m. Kvikklera är påträffat i flera punkter och kan orsaka stabilitetsproblem (sättningar). Grundvattennivå ca 1,5-2 m djup och marken är inte lämplig för infiltration.

Genom området går ett stort ledningsstråk med bland annat D1400 som kan användas som recipient för dagvattnet. Det finns även mindre dagvattenledningar som föreslås som recipienter i västra, norra och sydöstra delen av planområdet.

Krav på dagvattenhanteringen är att 10 mm/ha hårdgjordyta ska fördröjas inne på fastigheterna, utloppsflödet ska strypas till 20 l/s\*ha och enligt Svenskt Vattens P90 ska ledningssystemet i övrigt dimensioneras för regn med 5 års återkomsttid. För att MKN ska kunna uppnås för Göta älv ska dagvattnet renas innan utsläpp.

Fördröjningsåtgärder föreslås göras inom respektive kvarter utom i del område 1, väster om Litteraturgatan där hela delområdet fördröjs i ett magasin. I princip samtliga magasin kommer att behöva utföras som underjordiska magasin sannolikt i form av kassetmagasin. Nytt ledningssystem kommer att behövas inom respektive delområde och i delområde 3 på allmän platsmark.

Den totala kostnaden för dagvattenanläggning av hela planområdet uppskattas till ca 3,5 Mkr varav ca 1,2 Mkr är ungefärlig kostnad för fördröjningsmagasinen.

# Dagvattenutredning

Göteborg Stad

## Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg Familjebostäder

Malmö 2013-11-28

# Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg Familjebostäder

Dagvattenutredning

Datum	2013-11-28
Uppdragsnummer	1320000368
Utgåva/Status	Utredning

Lena Sjögren  
Uppdragsledare

Handläggare

Carina Henriksson  
Granskare

Ramböll Sverige AB  
Skeppsgatan 5  
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320000368 Organisationsnummer 556133-0506



## Innehållsförteckning

1.	I nledning .....	1
1.1	Bakgrund och syfte.....	1
1.2	Uppdraget.....	1
2.	Förutsättningar .....	1
2.1	Underlag.....	1
2.2	Läget i staden.....	1
2.3	Befintliga förhållanden.....	2
2.3.1	Topografi .....	3
2.3.2	Geoteknik och geohydrologi .....	3
2.3.3	MKN.....	4
2.3.4	Befintlig avvattning och befintliga ledningar .....	4
2.4	Planområdet .....	6
2.4.1	Områdets karaktär och användning .....	6
2.5	Naturvärden .....	6
3.	Förutsättningar för dagvattenhantering .....	6
3.1	Krav på dagvattenhanteringen.....	6
3.1.1	Avrinningskoefficienter .....	7
4.	Flöden och fördröjningsvolymerna.....	7
4.1	Allmänt.....	8
4.1.1	Höjder .....	8
4.1.2	Fördröjningsmagasin.....	8
4.1.3	Rening av dagvatten .....	9
4.1.4	Dränering .....	9
4.2	Delområde b1 och b2.....	9
5.	Kostnader .....	11
6.	Sammanfattning.....	12

## Bilagor

1. Fullständig redovisning av beräkningar

# Detaljplan för Selma Lagerlöfs Torg- etapp 1, inom stadsdelen Backa i Göteborg, dagvattenutredning Steg 2

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte

En detaljplan ska upprättas för Selma Lagerlöfs torg. Detaljplanen ska ge möjlighet till komplettering och utveckling av Selma Lagerlöfs torg med omgivning till handel, service verksamheter och bostäder.

### 1.2 Uppdraget

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av stadsbyggnadskontoret att utföra en översiktlig dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för byggnation inom planområdet. Detta PM redovisar förslag till dagvattenhantering i kvarteret Gurlita Klätt som exploateras av Familjebostäder AB.

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Underlag

Underlag som erhållits i uppdraget är:

- Program för områden vid Selma Lagerlöfs torg och delar av Litteraturgatan inklusive Bilaga 1: Förutsättningar
- PM Geoteknisk, Sweco, daterad 2012-12-21
- Grundkarta med höjduppgifter
- Befintliga ledningar i området, pdf och dwg
- Planskiss 2013-11-19
- Detaljplan för Selma Lagerlöfs torg, dagvattenutredning steg 2 (Ramböll 2013-11-07)

Höjder som beskrivs i detta PM är i höjdsystemet RH 2000.

### 2.2 Läget i staden

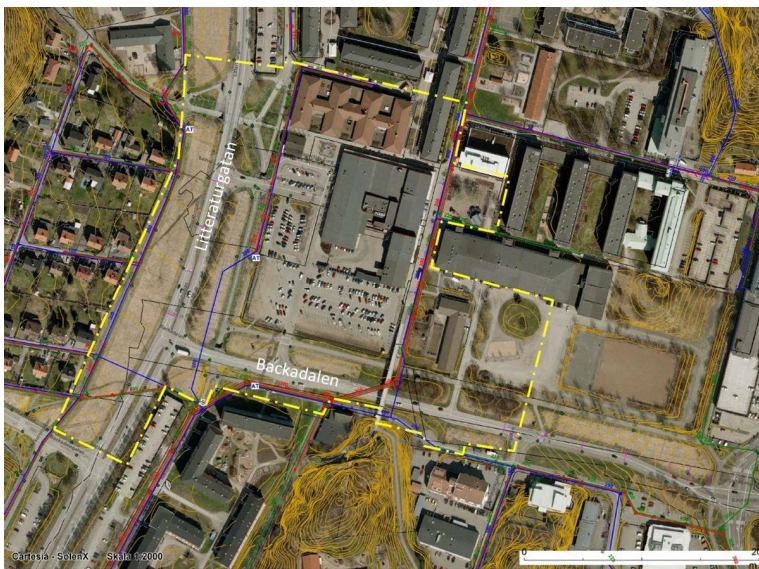
Planområdet är beläget i Backa i Göteborg, se figur 1.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Göteborg (karta [www.hitta.se](http://www.hitta.se))

### 2.3 Befintliga förhållanden

Detaljplaneområdet är totalt 9,45 ha stort och avgränsas i väster av en gc-väg, väster om Litteraturgatan. I norr avgränsas området av Nils Holgerssons gata, i öster ingår torget norr om och ytan söder om Skälltorpsskolan och i söder av Rimmaregatan. Se figur 2 för detaljplanegräns samt ortofoto över området.



Figur 2. Ortofoto över detaljplaneområdet. Detaljplanegränsen visas med gul linje. Litteraturgatan är gatan i västra kanten och Backadalen syns i södra kanten av området. Blå, röda och gröna linjer är befintliga vatten, spillvatten och dagvattenledningar.

Området som berörs av denna utredning avser delen som ligger längst i norr, i mitten av området. Figur 3 visar hur området ser ut idag. I den östra delen av

utredningsområdet finns idag en stor byggnad. Norr om den finns Nils Holgerssons gata med vändplats i östra änden. I den västra delen finns ett gång- och cykelstråk som leder ner mot en tunnel under Litteraturgatan. Gräsklädda ytor omger gång- och cykelbanan.



Figur 3. Utredningsområdet som det ser ut idag.

### 2.3.1 Topografi

Marknivån ligger inom utredningsområdet på +17,7 i väster och +18,6 i öster. I västra delen finns idag en gång- och cykelväg som går under Litteraturgatan och som planeras att fyllas upp.

### 2.3.2 Geoteknik och geohydrologi

Enligt PM Geoteknik (2012-12-21 Sweco) består de översta 1,5-3,5 m under hårdgjorda ytorna av fyllnadsmassor av sand, sandlig lera och grusig sand. I övriga delar av området består av torrskorpelera. Under det översta lagret finns siltig lera med en mäktighet av 20-40 m innan ett friktionsjord av obestämd mäktighet tar vid. Kvikklera är påträffad i området i flera punkter, det finns dock inte dokumenterat just i aktuellt del av planområdet. Fri vattenyta har påträffats 1,5-2 m under markytan vilket troligen motsvarar grundvattenytan.

Att leran är kvick eller högsensitiv är troligen inga problem för dagvattenhanteringen. Stabiliteten är tillfredställande och området är flackt men tillfälliga schakter (om de når ner till leran) kan behöva detaljprojekteras (men det brukar ju utföraren sköta).

Lerans täthet är inte uppmätt men den kommer sannolikt inte släppa igenom särskilt mycket vatten. Marken är sättningsbenägen. Med framtida pålade hus och o-pålad omgivning kommer sannolikt differenssättningar uppstå som beroende på hur överkant lera ser ut idag, eventuellt, kan ändra strömningsriktningarna lokalt. Leran beskrivs som siltig. Om eventuella schakter avtäckar leran bör man vara medveten om att siltig lera är erosionsbenäget.

### 2.3.3 MKN

Recipient är Göta älv. MKN (Miljökvalitetsnormer) för Göta älvs mynning till Mölndalsåns inlopp, som är recipient för planområdet, har klassats enligt följande:

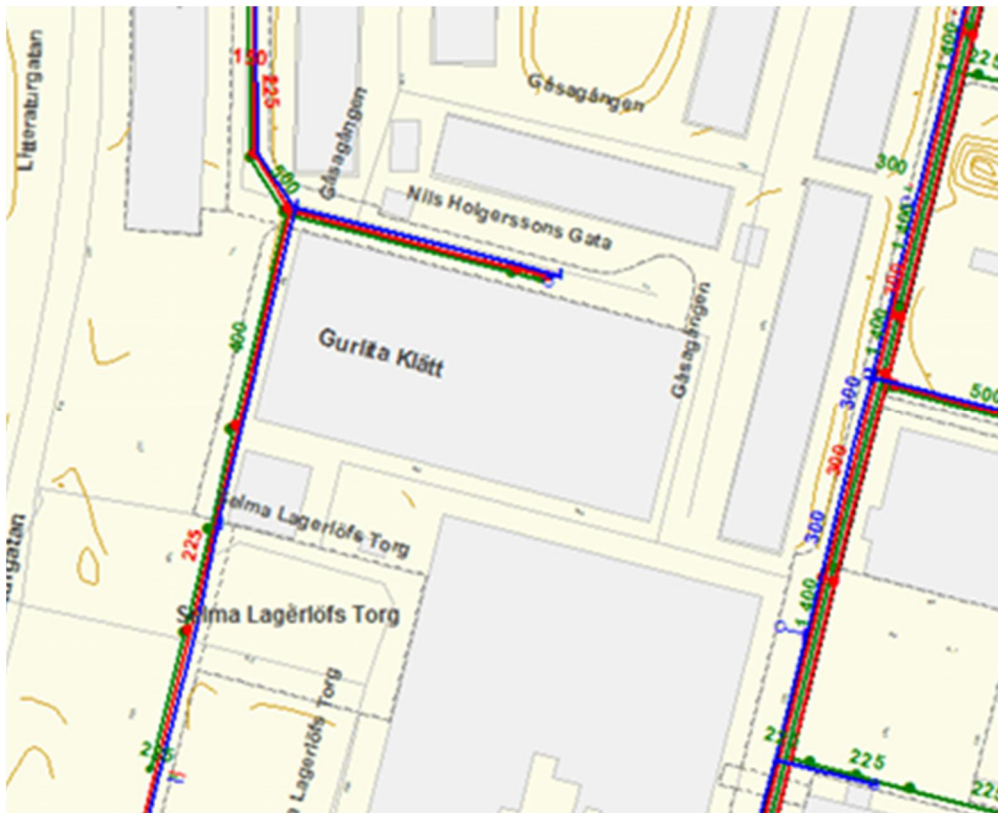
- Måttlig ekologisk status. God ekologisk status kan förväntas 2021, om alla åtgärder som är rimliga och möjliga verkställs.
- God kemisk ytvattenstatus, exkluderat kvicksilver. Där påverkan i dagens läge inte utgör något hinder för att upprätthålla god ekologisk status år 2015.
- Försurning på sträckan förekommer ej.
- Klassad till hydromorfologiskt måttligt vattendrag, där kanalisering, reglering, sjöfart samt vandringshinder i huvudfåran är huvudorsakerna till klassningen.
- Övergödning förekommer ej.
- Källor på miljögifter så som kvicksilver och även andra typer (t.ex. industriella miljögifter) förekommer och vattenförekomsten bedöms ha problem med detta.
- Flödesreglering ger en negativ påverkan på ekosystemet.

Utifrån målet att uppnå god ekologisk status och för att undvika utsläpp av miljögifter bör rening av dagvatten från planområdet utföras.

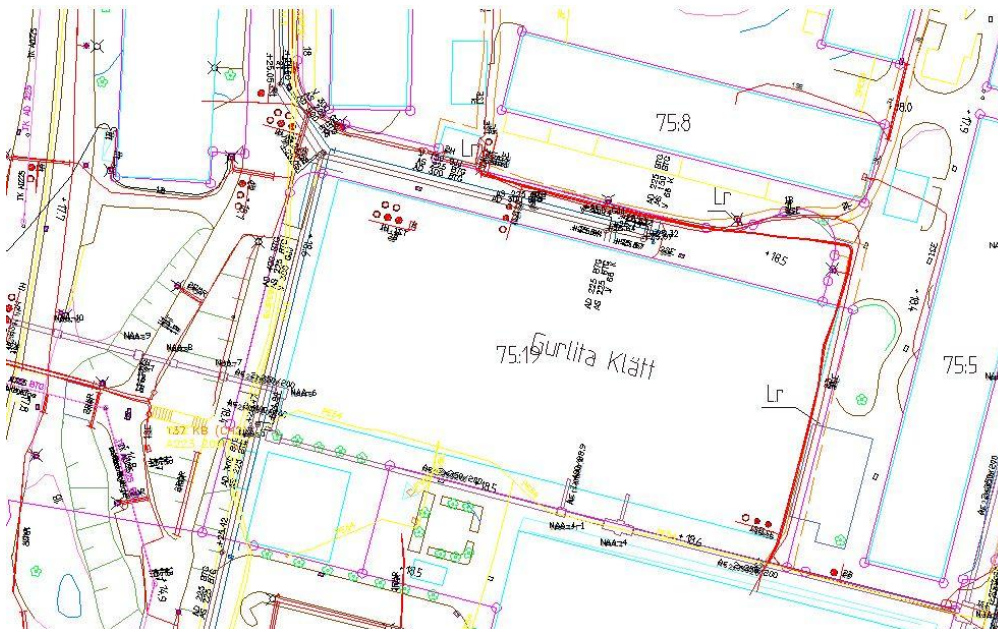
### 2.3.4 Befintlig avvattning och befintliga ledningar

Avvattningen av tak och hårdgjorda ytor sker idag till ett dagvattensystem bestående av dagvattenbrunnar och ledningar. En ledning, D400, ligger precis väster om den befintliga byggnad som finns i området idag, under den upphöjda delen närmast huset. D400 har vid byggnadens sydvästra hörn vg +15,52 och i byggnadens nordvästra hörn vg +15,10. Norr om befintlig byggnad, i Nils Holgerssons gata, ligger en D300 som ansluter till D400 i väster. I östra änden av ledningen har den vg +15,31. Från dessa ledningar leds vattnet vidare norrut i Nils Holgerssons gata för att senare ansluta österut till dagvattenledningen som mynnar i Göta älv, ca 1 km norr om området.

I området finns flera olika ledningsslag förutom dagvatten; vatten, spillvatten, fjärrvärme, el, tele, gas mm. Figur 4 nedan, visar en bild över området med befintliga va-ledningar inlagda och figur 5 visar även övriga ledningsslag.



Figur 4. Befintliga ledningar i området. Blå är vatten, röd är spillvatten och grönt är dagvatten.



Figur 5. Samlingsbild över befintliga ledningar. Lila linjer visar fjärrvärme, orange visar teleledningar, röda linjer är el, brunt och blått är VA-ledningar.

## 2.4 Planområdet

### 2.4.1 Områdets karaktär och användning

Förslaget innebär en omvandling och förtätning av befintligt område med bostäder i flerfamiljshus samt med radhus. Förslag till planskiss samt ungefärlig omfattning av kvartersmark visas i figur 6. Mellan kvarteren kommer den allmänna platsmarken bli vistelseyta som binder ihop kvarteren, mestadels hårdgjorda yta med inslag av planteringsytor.



Figur 6. Förslag till planskiss 2013-11-19. Delområde b1 är det västra området och b2 det östra. Grön linje visar detaljplanegränsen.

## 2.5 Naturvärden

Området bedöms inte ha några större naturvärden idag. Det är däremot viktigt att undersöka om befintliga träd kan bevaras och användas i den nya planeringen. Mindre träd kan också flyttas.

## 3. Förutsättningar för dagvattenhantering

### 3.1 Krav på dagvattenhanteringen

Krav från Kretslopp och Vatten gällande dagvattenhanteringen är:

- Kretslopp och Vatten har krav på att fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark ska ske på kvartersmarken innan avledning till allmänt ledningsnät.
- Dag- och dräneringsvatten skall i första hand tas om hand lokalt inom kvartersmark genom infiltration eller i andra hand fördröjas i magasin och vid behov avledas till allmän dagvattenledning.
- Det är viktigt att ordna utjämning av dagvatten från hårdgjorda ytor. 10 mm regn på de hårdgjorda ytorna på kvartersmark skall fördröjas.

- Utloppsflödet från fördröjningsmagasinet regleras till 20 l/s\*ha hårdgjord yta.
- Man bör sträva efter att skapa så stora grönytor som möjligt för infiltration av dagvattnet.
- Fördröjning av dagvatten minskar risken för översvämningar och förbättra kvaliteten på dagvattnet, vilket i sin tur minskar belastningen på miljön.

I övrigt gäller dimensionering enligt Svenskt Vattens P90; avledning av dagvatten ska kunna ske för ett regn med återkomsttid 5 år (icke instängt område i citybebyggelse). Med  $Z=18$  är  $i=181,3$  l/s\*ha. Trycklinjen i ledningssystemet ska dimensioneras för regn med 10 års återkomsttid.

MKN för Göta älv skall beaktas.

### 3.1.1 Avrinningskoefficienter

Följande avrinningskoefficienter har använts i beräkningarna:

Tabell 1. Avrinningskoefficienter

Gatumark, asfalt	0,8
Takyta	0,9
Grönt tak	0,7
Innergårdar	0,7
Tomtmark radhus, kedjehus	0,5
Tomtmark, flerbostadshus	0,5
Park/vegetationsyta, gräs	0,1

## 4. Flöden och fördröjningsvolym

I tabell 2 visar beräknad fördröjningsvolym, utloppsflödet vid fördröjning samt flöde som ska kunna avledas enligt P90 inom respektive kvarter. Kolumnen längst till höger visar även ungefärliga beräknade flöden utifrån områdets utformning idag enligt P90 (10 min, 5 års regn). Kompletta beräkningar visas i bilaga 1.

Tabell 2. Sammanställning av beräkningar inom kvartersmark.

Delområde	Area ha	Red area ha	Fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Utloppsflöde l/s	Flöde enligt P90 l/s	Flöde idag P90 l/s
b1	0,26	0,18	18,35	5,18	33,26	27,69
b2	0,38	0,26	25,79	7,65	46,76	40,91

Fördröjningsvolymen är den volym vatten som måste kunna magasineras inom respektive delområdes kvarter. Ut från magasinet släpps flödet motsvarande 20 l/s\*ha, se kolumn 5 i tabell 2. Flödet i kolumn 6 visar dimensionerande flöde enligt



Svenskt Vattens publikation P90 (kap 3 och kap 4.2), alltså ett funktionskrav enligt branschstandard.

Dagvattensystemet som leder till fördröjningsanordningarna bör dimensioneras för detta flöde samt att fördröjningsanordningarna bör förses med bräddningsmöjlighet som klarar att leda vidare detta flöde.

I tabell 3 visas motsvarande beräkningar av flöde och fördröjningsvolym för allmänplatsmark inom områdena, med samma krav som för kvartersmark. Det finns inget uttalat krav på fördröjning för allmän platsmark.

Tabell 3. Beräkningar för gatumark och allmän platsmark inom delområdena

Delområde	Area ha	Red area ha	Fördröjningsvolym m <sup>3</sup>	Utloppsflöde l/s	Flöde enligt P90 l/s	Flöde idag P90 l/s
Allmän platsmark	0,21	0,12	12,11	4,11	21,96	21,96

## 4.1 Allmänt

### 4.1.1 Höjder

Ett ledningssystem för dagvatten bör helst ligga på frostfritt djup och vid samförläggning med andra ledningsslag ligger vanligtvis vattenledningen (hjässan) på frostfritt djup varpå dagvattnets hjässa hamnar på minst 0,4 m under frostfritt djup. Dagvattenledningens vattengång (vg) beror också på vilken dimension ledningen har.

I diskussionen nedan förutsätts att all avledning av dagvatten i första hand sker med ledningssystem som i sin högsta punkt ligger med vg -1,3 under mark. Vidare förutsätts att Dh för fördröjningsvolymen (den höjd som vattnet ska kunna stiga till för att volymen ska kunna erhållas) är 0,5m. Dh är också höjdskillnaden mellan inkommande och utgående ledning i fördröjningsmagasinet.

Anslutning till en stor ledning görs normalt sett på en nivå som motsvarar anslutning uppifrån eller mycket högt upp på ledningen på grund av risken för dämning/upptryck i den anslutande ledningen.

### 4.1.2 Fördröjningsmagasin

Ett öppet fördröjningsmagasin kräver yta men är annars det mest volymeffektiva alternativet för fördröjning. Slänterna bör helst utformas med minsta lutning på 1:6 ur säkerhetsaspekt men kan också trappas med t ex stödmurar. Ett öppet fördröjningsmagasin kan också utformas som ett dike eller en kanal. Om fördröjningsmagasinen görs som underjordiska magasin är de så kallade kassetmagasinen mest volymeffektiva med över 90% vattenvolym i förhållande till den totala volymen. Stenfyllda magasin ger en volymeffektivitet på ca 35%.

Ett rörmagasin kan vara ett alternativ till kassetter men för att fördröjningsvolymen ska kunna rymmas krävs ofta stor dimension på röret vilket i sin tur kan bli ett problem om anslutningsnivån inte är tillräckligt djup. Men ett rör av mindre dimension blir magasinet långt istället.

Om ett fördröjningsmagasin inte kan anläggas som ett större magasin kan det delas i flera mindre. Det är dock viktigt att de mindre magasinens storlek är i proportion till den anslutande ytan.

#### 4.1.3 Rening av dagvatten

Den mest optimala reningseffekten för dagvattenrening fås genom översilning över gräsklädda slänter eller i diken. I växtjorden, som bland annat fungerar som ett slags filter, fastnar partiklar samt tungmetaller och näringsämnen i luftas och tas upp av gräset. Om det inte är möjligt att låta vattnet översila är sedimentering ett alternativ, då främst i en öppen damm. En underjordisk sedimenteringsanläggning, t ex ett underjordiskt makadamfyllt magasin ger inte tillräcklig reduktion av näringsämnen och bör kompletteras med öppet system nedströms eller uppströms magasinet. Vid mycket förorenat dagvatten kan oljeavskiljare behövas.

Dagvatten från parkeringsanläggning med öppet övre däck skall fördröjas och renas med oljeavskiljare innan anslutning till allmän dagvattenledning.

Det är framförallt dagvatten från körbara ytor som gator, parkeringsplatser och garageinfarter som annars behöver renas. Dagvatten från takytor kan i princip betraktas som rent under förutsättning av att takets material är rätt valt.

#### 4.1.4 Dränering

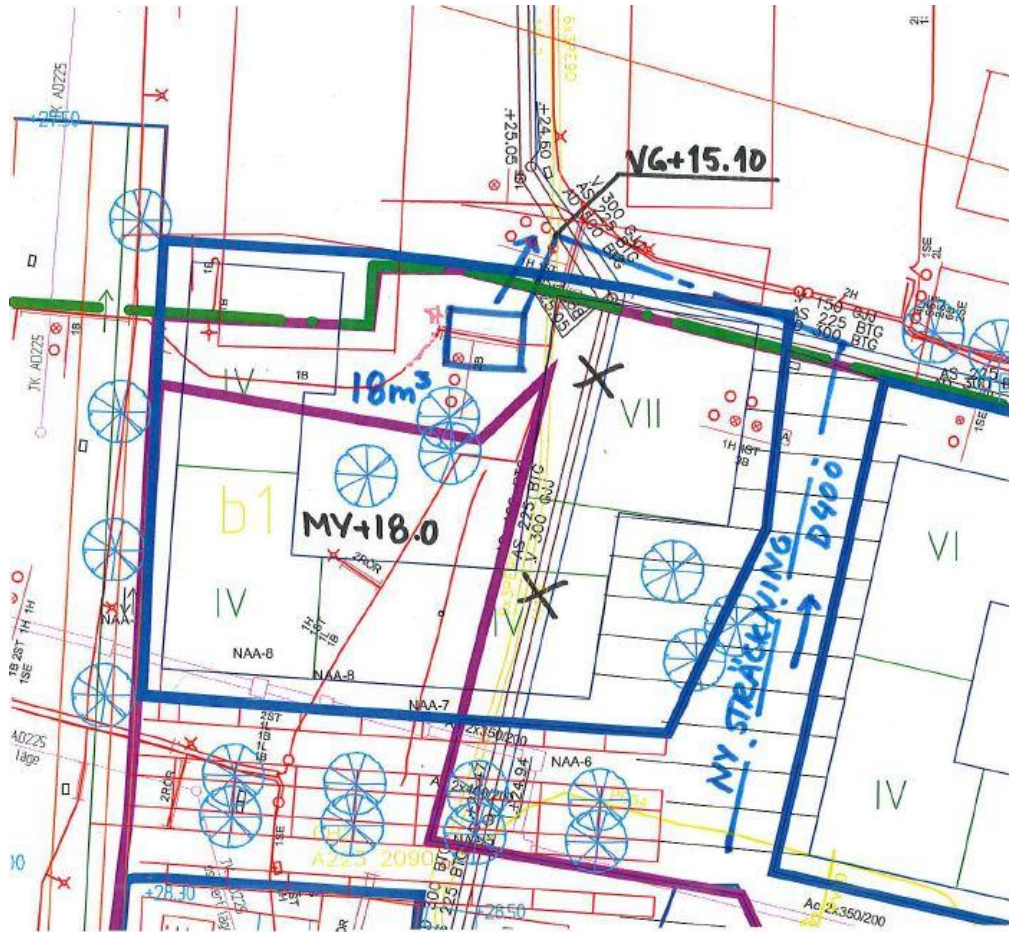
Vid ytliga/grunda dagvattensystem kommer dränering av byggnader, konstruktioner och hårdgjorda ytor behöva ansluta till recipienten via ett eget, djupare ledningssystem, alternativt pumpas till dagvattensystemet.

### 4.2 Delområde b1 och b2

Kvarteret b1 kommer att läggas på den befintliga D400 som leder dagvatten söderifrån. Ledningen måste läggas om på hela sträckan mellan kvarteren b1 och b2 samt eventuellt på en kortare sträck norr om kvarter b1. Ungefärlig omlägningslängd är 80 m. I figur 7 visas en tänkbar sträckning för D400. I söder kommer ledningen ansluta till huvudledningsstråk från de södra kvarteren enligt tidigare utredning (Detaljplan för Selma Lagerlöfs torg, dagvattenutredning steg 2, Ramböll 2013-11-07).

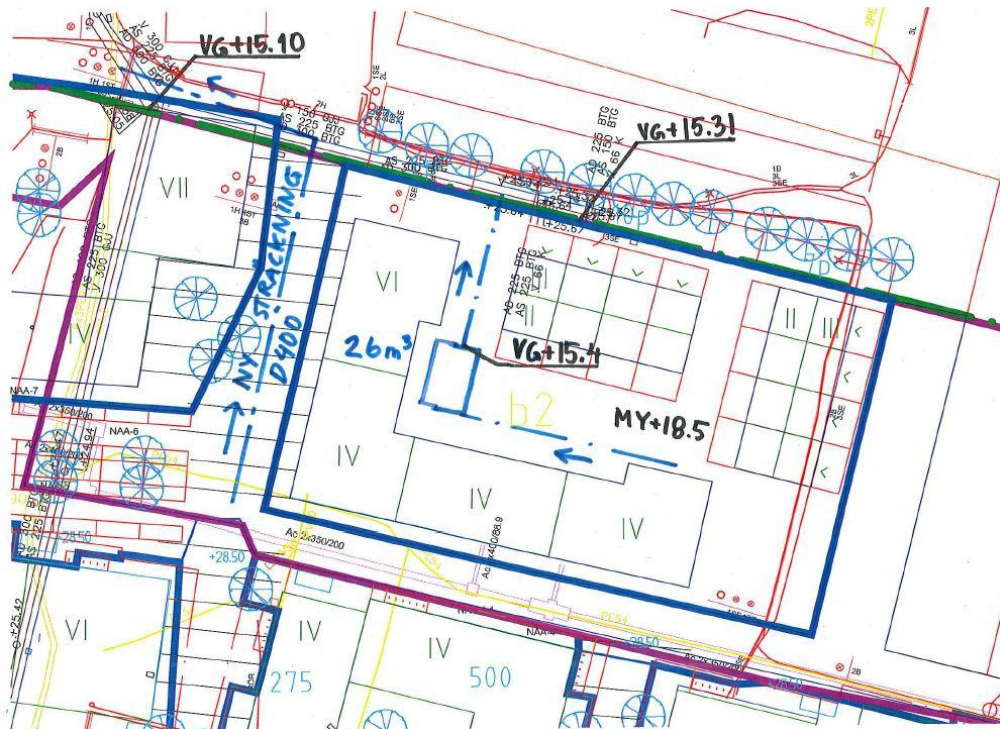
Dagvatten från kvarter b1 samlas in via ledningssystem och/eller ett ytligt system och föreslås ledas till ett underjordiskt fördröjningsmagasin, ett kassettmagasin, inne på fastigheten (se figur 7). Magasinet blir 37 m<sup>2</sup> om nivåskillnaden mellan inkommande och utgående ledning är 0,5 m. Anslutning av utloppet från magasinet görs till dagvattenledningen i Nils Holgerssons gata. Med en

nivåskillnad på ca 2,5 m mellan planerad markyta och anslutningsnivå i ledningen kommer anslutningen fungera väl. Nytt ledningssystem inom kvarteret krävs.



Figur 7. Förslag till placering av fördröjningsmagasin, anslutning till befintligt ledningssystem för kvarter b1 samt tänkbar sträckning för ombyggnad av D400 som leder dagvatten söderifrån.

Fördröjningen i kvarter b2 föreslås utföras som ett underjordiskt magasin av dagvattenkassetter och placeras mellan byggnaderna på kvartersmark. För att fördröjningsvolymen ska kunna rymmas, om nivåskillnaden mellan inkommande och utgående ledning är 0,5 m, krävs en yta på 52 m<sup>2</sup>. Magasinet kan utföras som ett stort magasin eller uppdelat i flera mindre. Nytt ledningssystem inom kvarteret krävs. Anslutning kan ske till befintlig dagvattenledning, D300 norr om kvarteret. Se figur 8.



Figur 8. Förslag till placering av fördröjningsmagasin samt anslutning till befintligt ledningssystem för kvarter b2.

## 5. Kostnader

På marknaden finns olika typer av underjordiska fördröjningsmagasin som inte är fyllda med t ex krossmaterial; kassetmagasin och rör- eller tunnelmagasin. Dagvattenkassetter kostar mellan 2800-3800 kr/m<sup>3</sup> beroende på vilken leverantör man väljer. Rör- eller tunnelmagasinen varierar mellan 2000-7500 kr/m<sup>3</sup> för dimension 1000 mm.

I tabellen nedan visas uppskattade kostnader för respektive delområde gällande kassetmagasinet enbart samt en uppskattad totalsumma för hela dagvattenlösningen i delområdet/kvarteret inklusive ledningssystem, magasin och arbete. Ett snittpris för kassetmagasinen redovisas.

Tabell 4. Uppskattade kostnader

Delområde/kvarter	Uppskattad total dagvattenkostnad kr	Endast kassettmagasinet kr
b1	130 000	60 000
b2	180 000	80 000
Utanför kvartersmark (omläggning D400)	330 000	
<i>Summa</i>	<i>640 000</i>	<i>140 000</i>

## 6. Sammanfattning

Området som innefattas av detaljplan för Selma Lagerlöfs torg där denna del av planområdet är ca 0,85 ha som avgränsas i norr av Nils Holgerssons gata. Marken består av fyllnadsmassor under hårdgjorda ytor med djup 1,5-3,5 m. Övriga ytor består till samma djup av torrskorpelera. Under det finns siltig lera med en mäktighet av 20-40 m. Kvikklera kan finnas i område men är dock inte dokumenterat påträffad. Grundvattennivå ca 1,5-2 m djup och marken är inte lämplig för infiltration.

Befintliga dagvattenledningar finns i norra kanten av området samt under kvarter b1´s östra del. Ledningarna kommer att behöva läggas om då de till viss del överbyggs.

Krav på dagvattenhanteringen är att 10 mm/ha hårdgjordyta ska fördröjas inne på fastigheterna, utloppsflödet ska strypas till 20 l/s\*ha och enligt Svenskt Vattens P90 ska ledningssystemet i övrigt dimensioneras för regn med 5 års återkomsttid. För att MKN ska kunna uppnås för Göta älv ska dagvattnet renas innan utsläpp.

Fördröjningsåtgärder föreslås göras inom respektive kvarter. I princip kommer båda magasinen behöva utföras som underjordiska magasin, sannolikt i form av kassettmagasin. Nytt ledningssystem kommer att behövas inom respektive delområde och på allmän platsmark.

Den totala kostnaden för dagvattenanläggning av hela planområdet uppskattas till ca 640 000 kr varav ca 140 000 kr är ungefärlig kostnad för fördröjningsmagasinen.