

PM DAGVATTENHANTERING GLÄNTAN

SAMMANFATTNING

Följande PM besvarar hur området ska klara av dag- och skyfallshantering i planerad situation. Föreslagna åtgärder skiljer sig mellan fem olika huvudområden (område 1 – 5 i Figur 1).



Figur 1 Avrinningsområden (t.v.) baserade på avrinningsområden observerade i Scalgo Live och höjder för ny parkering (område 3)

Område 1

Fördröjning av ett 20-årsregn kan ske i naturliga lågpunkter som omger den mark som föreslås som körbar mark och yta under byggnader (Figur 2). 315 m³ volym ska finnas tillgängligt för ett 20-årsregn. I markerade lågpunkter finns ca 445 m³ tillgängligt. I och med att körbar mark och yta under byggnader ska anläggas som permeabel mark kan även dessa ytor svämmas över temporärt vid större regn vilket ger ytterligare fördröjningsvolym.



Figur 2 Primär fördröjningsytor för 20-årsregn i naturliga lågpunkter runt byggnader och körbara ytor

För skyfall behöver den volym som finns inom området idag finnas kvar samt ytterligare 225 m³ kompenseras för på grund av ökad avrinning och minskad infiltration (totalt 1 175 m³). Volymen kan säkerställas med en justering av höjdsättning inom området. I förslaget anläggs en barriär längs kvartersgränsen mot öst för att hindra skyfallsvatten från att påverka befintlig bebyggelse i öst. Barriären läggs till en nivå på minst + 2,65 m vilket ger upphov till en fördröjningsvolym inom kvartersmark med befintliga markhöjder på totalt 1 175 m³. Markhöjder längs sträckan ligger generellt mellan + 2,4 och + 2,7 m. Om vallen läggs på en höjd på + 2,7 m uppstår en volym på ca 1 560 m³ vilket innebär att det finns en del utrymme att höja befintlig mark, totalt kan genomsnittliga markhöjder vid körbar yta och yta under byggnader maximalt höjas med 11 cm i område b.

Område 2

I område 2 föreslås 80 m³ kassetmagasin under hårdgjord yta och resterande volym i nedsänkta grönytor i det fall trummor till kanalen inte kan tillgodoses. Om trummor finns tillgängliga behöver volymerna vara mycket mindre

Område 3

I område 3 föreslås ett underjordiskt magasin som tar emot dagvatten från en så stor del av parkeringen som möjligt. All mark inom området bör vara permeabel för att tillgodose infiltration och minska avrinningen till garaget. Det vatten som inte kan ledas till ett underjordiskt magasin kan pumpas till grönytan i område 2 för infiltration i första hand, till kanalen i andra hand och till befintlig spill-tryckledning i sista hand.

Område 4

Område 4 kvarstår och behandlas inte i detta PM.

Område 5

I område 5 ska 7 m³ fördröjningsvolym anläggas. Volymen kan anläggas på de mindre grönytorna öster om infarten till området där vattnet kan infiltrera och leds därefter längs cykelbana och grönyta tills det kan bräddas till kommunalt nät i områdets östra del.



Figur 3 Översiktsskild över föreslagna dagvattenåtgärder i område 2 - 5

Innehållsförteckning

1.	SYFTE.....	6
2.	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....	6
3.	ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
4.	OMRÅDESSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR OCH BERÄKNINGAR	8
4.1.	OMRÅDE 1.....	8
4.1.1.	Förutsättningar.....	8
4.1.2.	Beräkningar.....	14
4.1.3.	Maximal markhöjning inom kvartersmark utan vall.....	16
4.1.4.	Maximal markhöjning inom kvartersmark med vall.....	18
4.1.5.	Fördröjning av 20-årsregn.....	18
4.2.	OMRÅDE 2.....	20
4.2.1.	Förutsättningar.....	20
4.2.2.	Fördröjning 2-årsregn.....	22
4.2.3.	Fördröjning 20-årsregn.....	23
4.2.4.	Sammanfattning område 2.....	23
4.3.	OMRÅDE 3.....	23
4.3.1.	Förutsättningar.....	23
4.3.2.	Fördröjning 2-årsregn.....	24
4.3.3.	Fördröjning 20-årsregn.....	24
4.3.4.	Sammanfattning område 3.....	25
4.4.	OMRÅDE 5.....	25
4.4.1.	Förutsättningar.....	25
4.4.2.	Fördröjning.....	27
4.4.3.	Sammanfattning område 3.....	27
5.	FÖRSLAG PÅ DAGVATTEN- OCH SKYFALLSHANTERING.....	28
5.1.	ÖVERSIKT ÖVER ÅTGÄRDER.....	28
5.2.	OMRÅDE 1.....	29
5.2.1.	Fördröjning av dimensionerande 20-årsregn.....	29
5.2.2.	Skyfall.....	30
5.3.	OMRÅDE 2.....	33
5.3.1.	Med bräddning i trummor till kanal.....	33
5.3.2.	Utan bräddning i trummor till kanal.....	34

5.4.	OMRÅDE 3.....	36
5.5.	OMRÅDE 5.....	37
6.	FÖRHÖJDA HAVSNIVÅER.....	38

1. SYFTE

Detta PM tar fram erforderlig infiltrationsyta och fördröjningsvolym för att fördröja dagvatten från takytor och hårdgjord mark inom planområdet för Gläntan vid Falsterbokanalen.

I rapporten besvaras följande:

- Hur översvämningsrisken för befintlig omgivande bebyggelse påverkas
- Hur dag- och skyfallsvatten kan hanteras
- Erforderliga dagvattenåtgärder och förslag på dess placering
- Hur området klarar en översvämning vid förhöjda havsnivåer

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Vägledande dokument

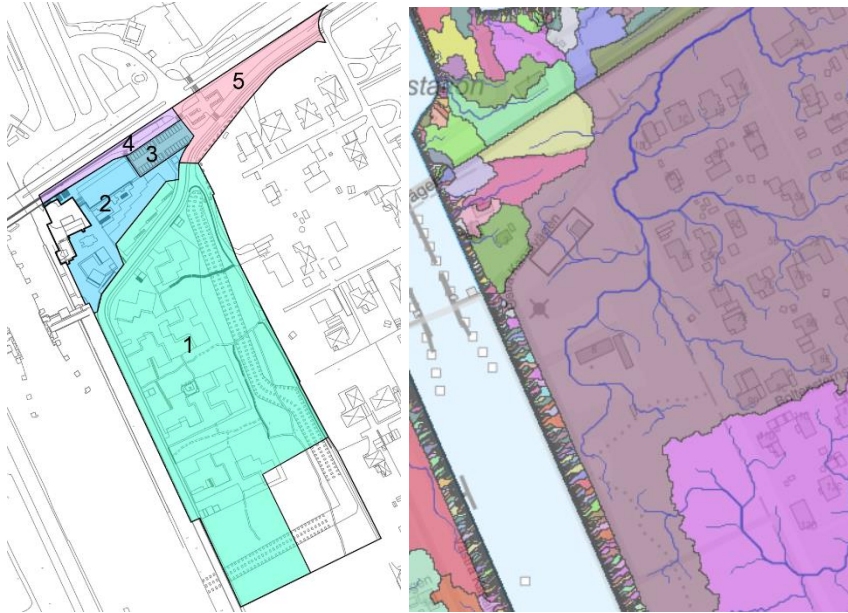
- Svenskt vattens publikation P110
- VISS, vatteninformationssystem Sverige

Arbetsmaterial

- Situationsplan (2021-05-12)
- Höjder, Lantmäteriet (Scalgo Live)
- Förutsättningar för hantering av höga havsnivåer, stigande grundvattennivåer samt dagvatten och skyfall inom detaljplaneområde Gläntan i Höllviken, Sweco 2021-03-30
- PM VA-utredning 2020-04-20 med bilagor, ENVIDAN

3. ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

Områdets topografi delar in planområdet i tre huvudsakliga avrinningsområden som har olika förutsättningar (Figur 4).



Figur 4 Avrinningsområden (t.v.) baserade på avrinningsområden observerade i Scalgo Live (t.h.) samt planerade höjder för ny parkering. Observera att södra delen av område 1, som ej är bebyggd ingår i ett annat avrinningsområde och tas inte hänsyn till då det ej ska bebyggas

Områdets jordart består till stor del av sand och har därmed goda förutsättningar för naturlig infiltration på plats. Infiltrationskapaciteten har enligt tidigare geoteknisk undersökning beräknats till 10^{-5} m/s.

Principer att förhålla sig till från utförd dag- och skyfallsutredning (Sweco 2021-03-30):

- Skyfallssituationen för befintlig bebyggelse nedströms ska inte försämrats
- Framtida grundvattennivå på + 1,7 m ska tas hänsyn till
- Marköversvämning till + 3,7 m är dimensionerande för anläggning av bebyggelse

Inget krav finns på specifik fördröjning på kvarters- eller allmän platsmark. Dock bör fördröjningsanläggningar anläggas helt och hållet antingen på kvarters- eller på allmän platsmark för att undvika behov av gemensam skötsel.

Dräneringsledningar leds till stenkistor för infiltration. I område 2 kan dessa stenkistor ha ett bräddavlopp till de trummor som leder dag- och skyfallsvatten till kanalen, men det är inte ett krav. Skyfall och havsnivåhöjning ska ej riskera att skada ny bebyggelse.

4. OMRÅDESSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR OCH BERÄKNINGAR

Beräkningar utgår ifrån indelningen av tre huvudområden (område 1 – 3 i Figur 4).

4.1. OMRÅDE 1

4.1.1. Förutsättningar

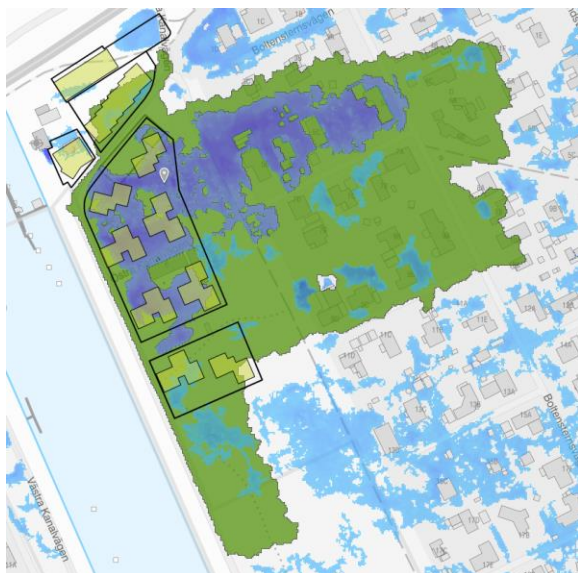
- Dag- och skyfallsvatten i område 1 kan kvarhållas och infiltrera inom planområdet. Ingen påkoppling till dagvattennät eller avledning till kanal
- Dimensionerande varaktighet för 20- respektive 100-årsregn är 20 minuter

Ett framtida 100-årsregn med varaktighet 20 minuter (klimatfaktor 1,3) är 50 mm nederbörd. 12 mm infiltrerar på naturmark över denna tid.

När område 1 svämmar över svämmar även ett område kring befintlig bebyggelse i öst över och det ingår ett gemensamt avrinningsområde (Figur 5). Avrinningsområdets totala area är ca 63 100 m². Area naturmark inom avrinningsområdet uppgår till ca 48 100 m² för befintlig situation och ca 42 000 m² efter exploatering (ca 6 100 m² blir hus eller körbar mark, se nedan i avsnitt 4.1.2).

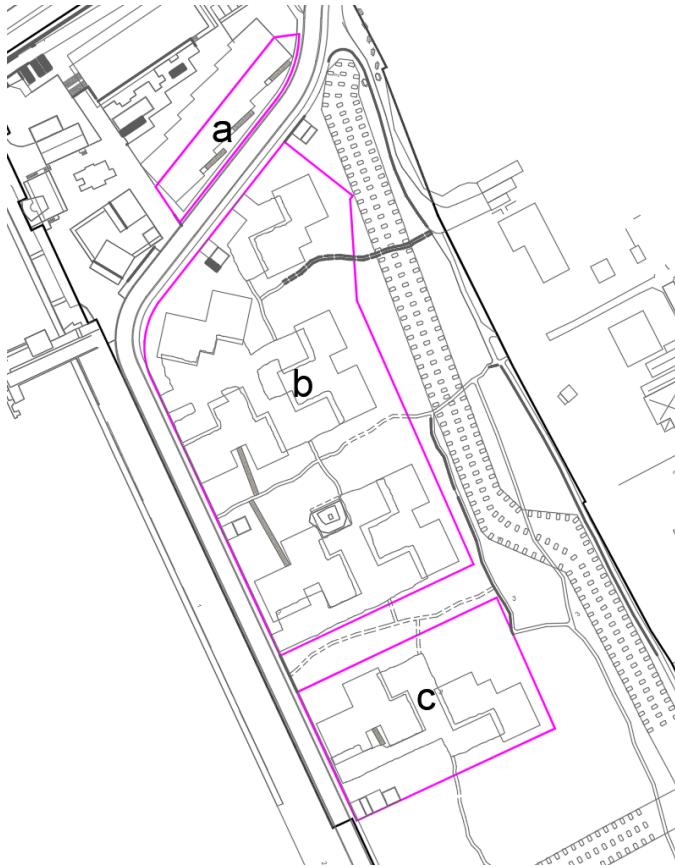
Ett framtida 100-årsregn avräknat infiltration för befintlig situation blir därmed 41 mm och för planerad situation 42 mm (används för jämförelse i Scalgo, Scalgo tar ej hänsyn till infiltration). Inom kvartersmarken i område 1 sker 12 mm infiltration på ca 6 530 m² vilket innebär en infiltration på 6 mm och ett 100-årsregn visas därmed i Scalgo med 44 mm nederbörd.

Total area för översvämmat område vid 42 mm nederbörd uppgår till ca 8 500 m².



Figur 5 Avrinningsområde till det översvämningsområde som både påverkar kvartersmark i område 1 samt befintlig bebyggelse i öst

I område 1 ingår tre delar kvartersmark (benämnda a, b och c i Figur 6).



Figur 6 Benämning av kvartersmark i område 1

I Figur 7 och Figur 8 visas översvämmat område vid 42 respektive 41 mm nederbörd. Total volym i översvämmat område ökar med ca 70 m³ vilket innebär en höjning av vattennivån vid planerad situation om ca 0,8 mm, förutsatt att befintliga markhöjder bibehålls.

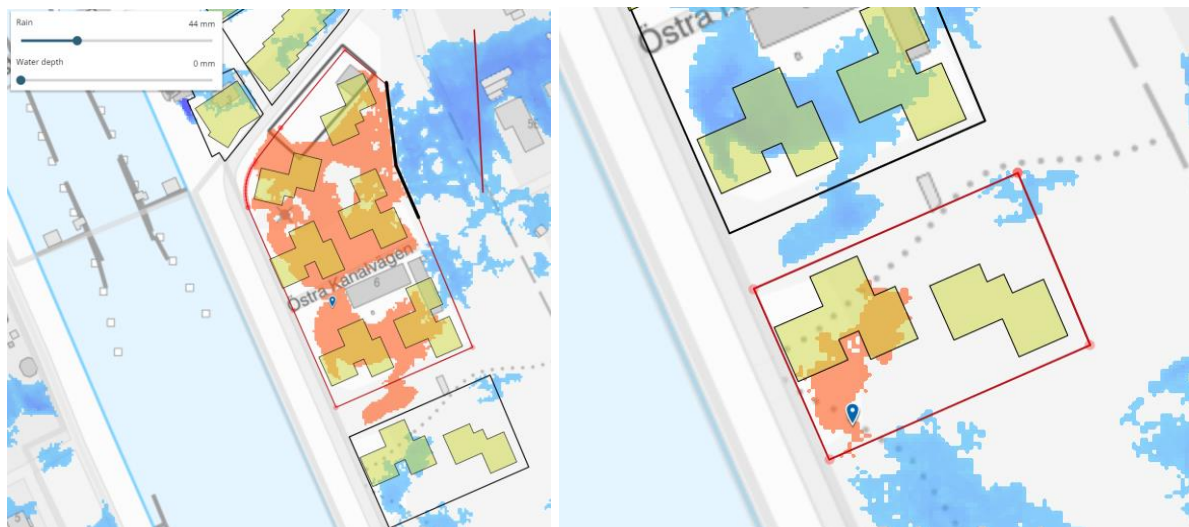
I Figur 9 visas den volym som ryms inom kvartersmark vid ett framtida 100-årsregn. Volymen uppgår till ca 950 m³.



Figur 7 2 260 m³ volym vid 42 mm nederbörd, översvämning till + 2,63 m

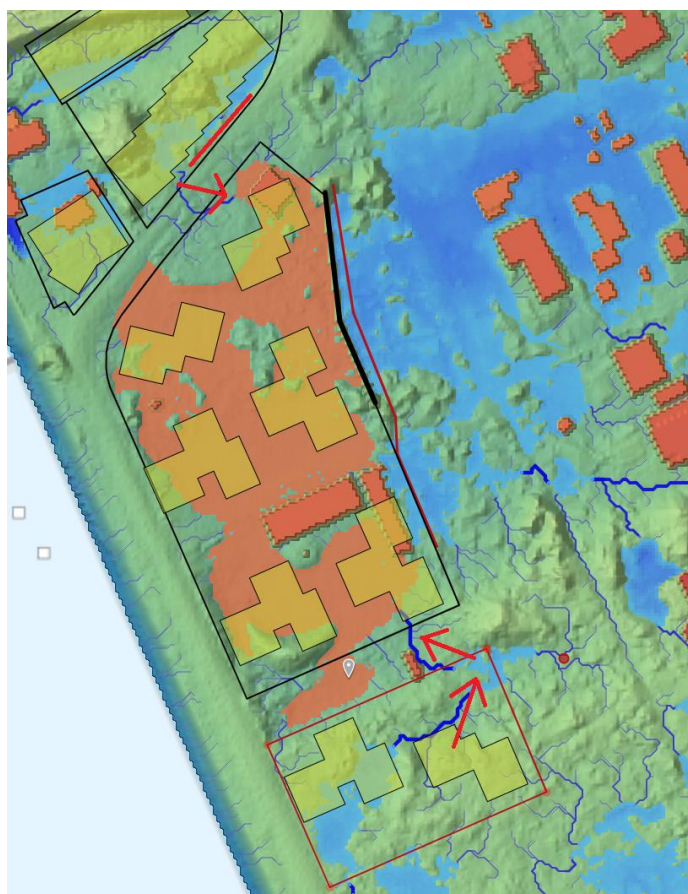


Figur 8 2 190 m³ volym vid 41 mm nederbörd, översvämning till + 2,63 m



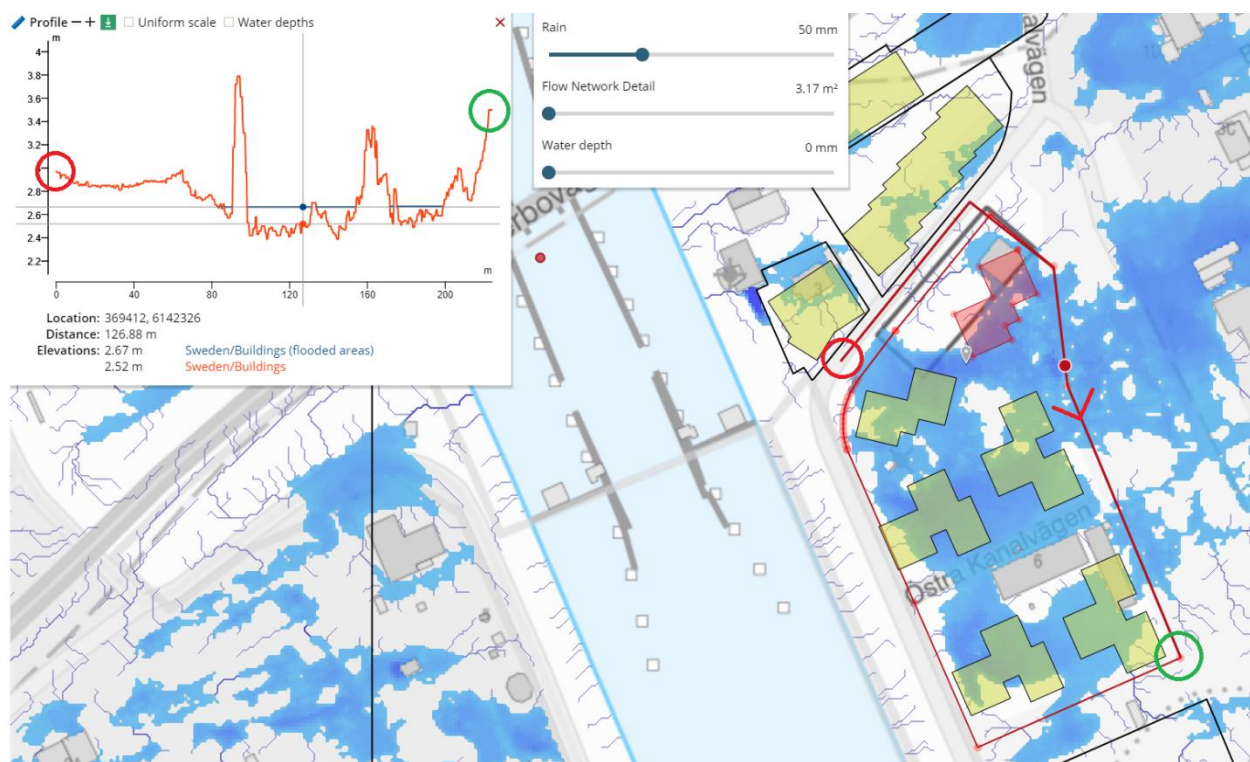
Figur 9 En hypotetisk vall har lagts in i Scalgo Live för att skärma av lågpunkten inom kvartersmark från resten av lågpunkten. Totalt ca 925 m³ volym svämmar över i den norra lågpunkten och 25 m³ i den södra lågpunkten, totalt 950 m³ samlas på kvartersmark i område 1 vid ett framtida 100-årsregn. Översvämningsnivån kring befintlig bebyggelse i öster kvarstår på +2,63 m

Kvartersmark a och c avrinner till kvartersmark b (Figur 10), och fördröjning kan behållas i område b eller fördelas mellan alla tre med majoriteten av volymen i område b.



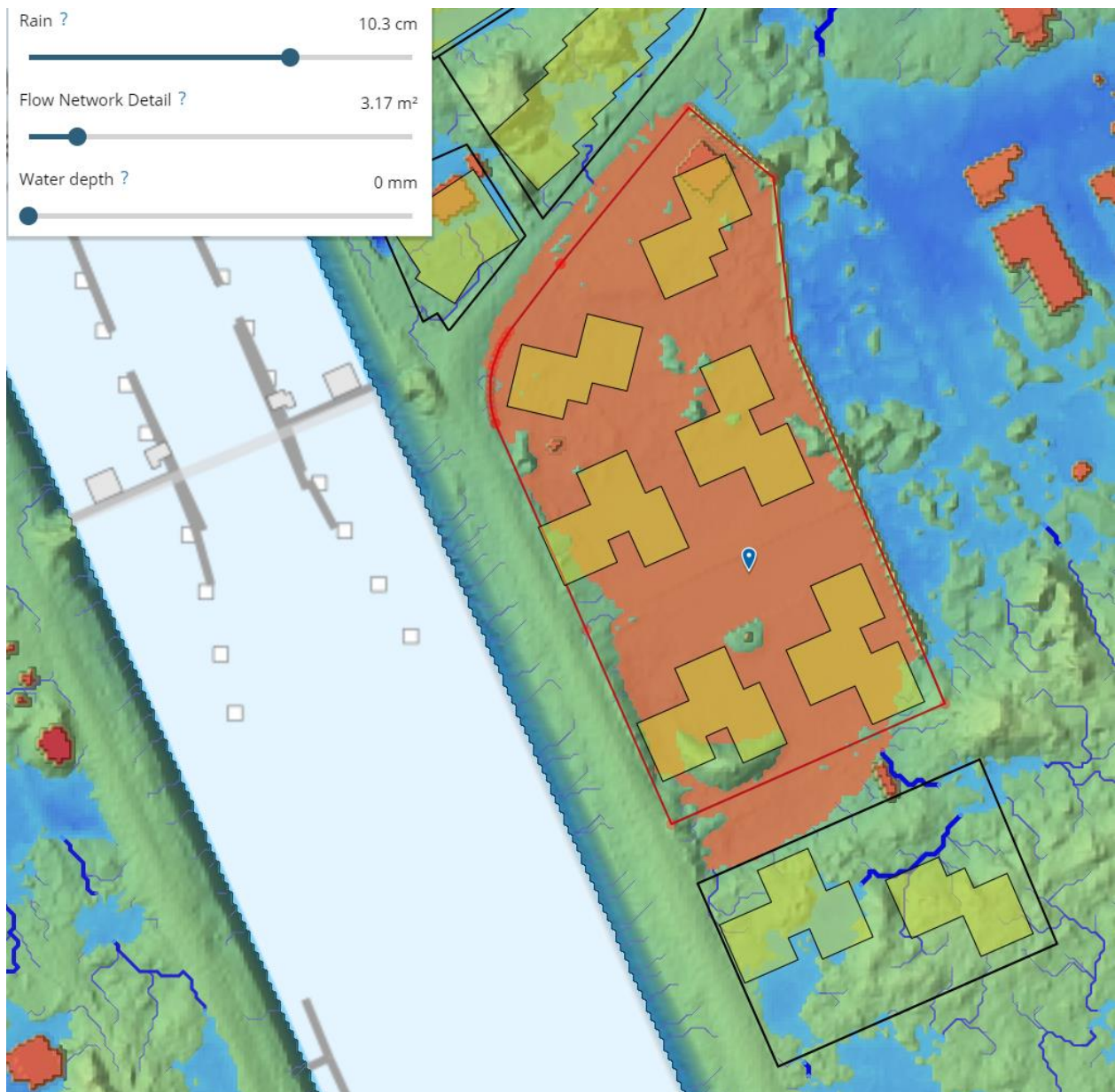
Figur 10 Avrinning från lågpunkt till lågpunkt. Skyfallsvatten från de tre kvartersområdena avrinner till lågpunkten i område b

Lågpunkten i område b skärmas av från sin omgivning av lågpunkter mot Östra Kanalvägen och längs östra kvartersgränsen (Figur 11). Mot öst ligger två sektioner där markhöjder ligger på ca + 2,4 till + 2,7 m och lägsta nivå på Östra Kanalvägen ligger på ca + 2,8 m.



Figur 11 Profil längs Östra Kanalvägen och östra kvartersgränsen. Vägen ligger som lägst på ca + 2,8 m och längs östra gränsen ligger markhöjder mellan ca + 2,4 till + 2,7 m

Om en vall längs östra kvartersgränsen på område b läggs på en nivå på + 2,8 m kan en större del av område b översvämmas. Volymen som ryms inom den stora lågpunkten uppgår till ca 2 420 m³ vilket motsvarar ett regn med återkomsttid kring 1000 år (Figur 12). Om vällen läggs på + 2,7 m respektive + 2,65 m ryms ca 1 560 m³ respektive 1 175 m³ (Figur 13).



Figur 12 En vall med plushöjd +2,8 m (i bild) avskiljer område b mot öst. Befintliga byggnader har jämnats ut till höjden av närliggande mark. I översvämningsområdet ryms ca 2 420 m³ på markerad yta vilket motsvarar ett framtida extremevent på över 100 mm (återkomsttid ca 1000 år) Om vallen läggs på en höjd på +2,7 m ryms 1 560 m³ inom området (ej i bild)



Figur 13 Med en vall upp till höjd + 2,65 erhålls 1 175 m³

4.1.2. Beräkningar

I Figur 14 visas befintlig och planerad markanvändning och ytorna sammanställs i Tabell 1. Avrinningskoefficienten för körbar yta har angetts till 0,5 (något sämre än brukligt för grus med avrinningskoefficient 0,4) och ingen infiltration har antagits under husen. Reducerad area (area multiplicerad med avrinningskoefficient) ökar från ca 2 150 m² till 6 020 m² i planerad situation.



Figur 14 Befintlig (t.v.) och planerad markanvändning (t.h.)

Tabell 1 Reducerad area för befintlig och planerad situation

Marktyp	Avr.koeff.	Befintlig situation	Planerad situation
Tak	0,9	585	4 475
Väg / hårdgjord mark	0,8	450	45
Körbar yta	0,5	0	2 600
Grönyta	0,1	12 615	6 530
	Total area	13 650	13 650
	Red. area	2 150	6 020

I Tabell 2 visas volymer som beräknas översvämma mark. Volym som leder till översvämmning vid ett 100-årsregn beräknas öka från 380 m³ till 605 m³ för planerad situation med klimattfaktor.

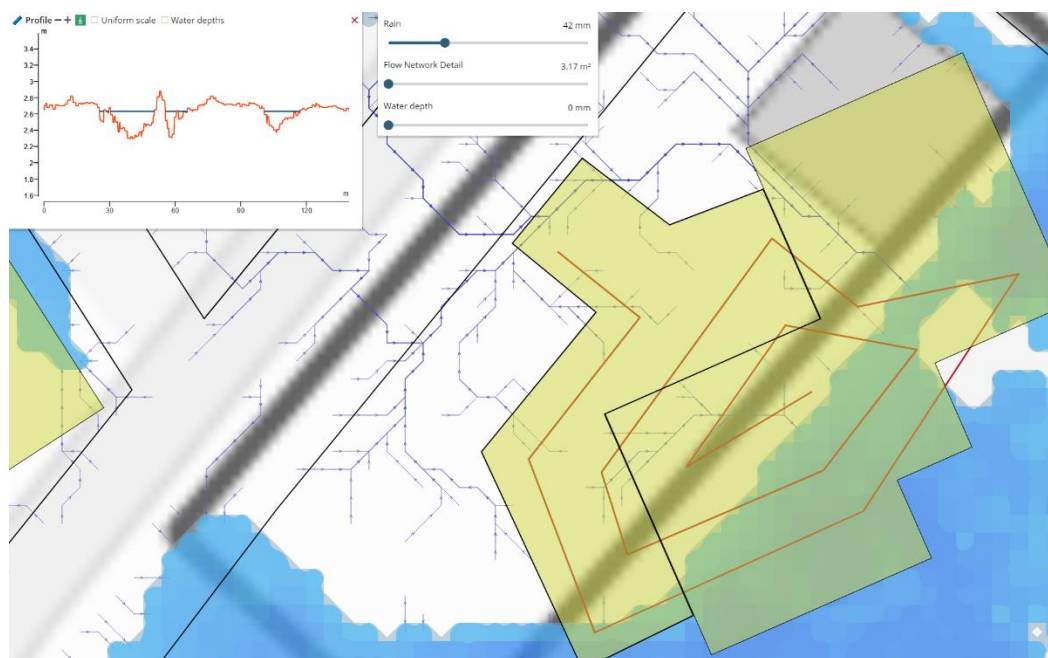
Tabell 2 Volymer för befintlig och planerad situation vid ett 20- respektive 100-årsregn (räknat med klimattfaktor 1,0 respektive 1,3)

	Befintlig situation, k=1,0	Planerad situation, k=1,3
20-årsregn, m ³	315	395
100-årsregn, m ³	530	685
Infiltration, m ³	150	80
20-årsregn inkl. infiltration, m ³	165	315
100-årsregn inkl. infiltration, m ³	380	605

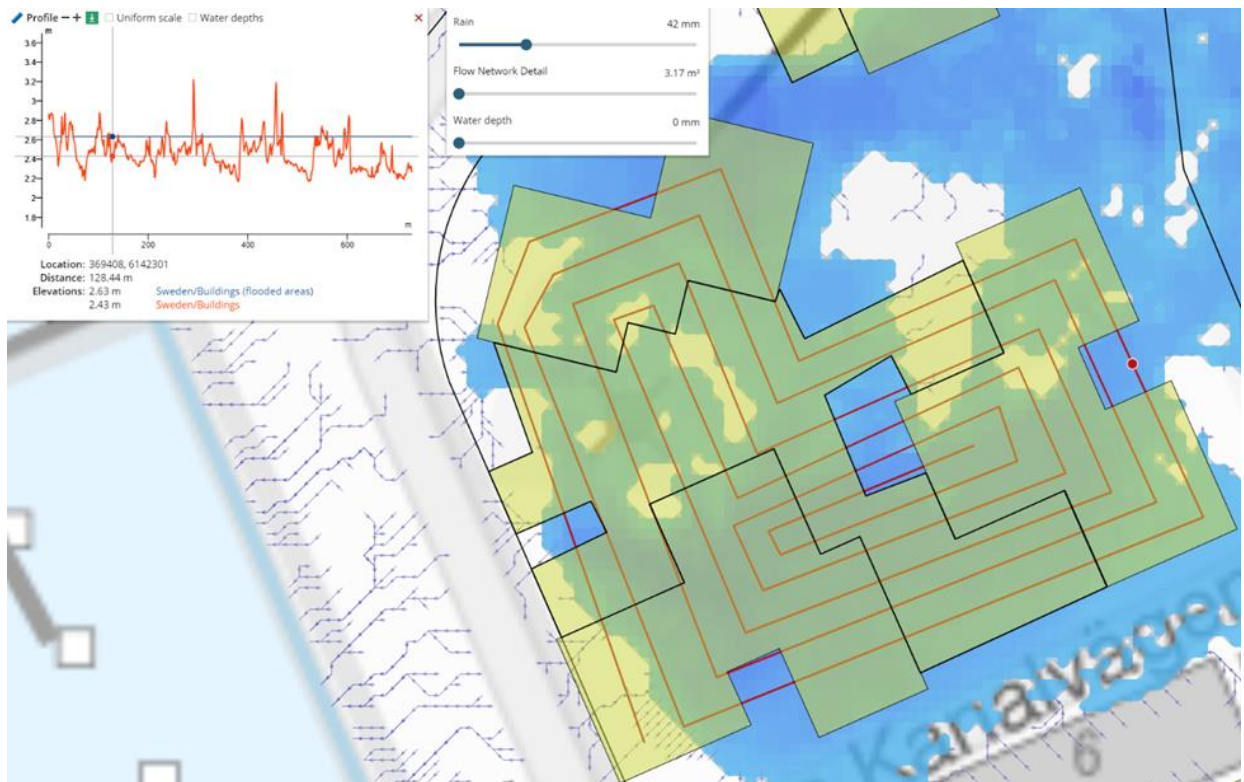
4.1.3. Maximal markhöjning inom kvartersmark utan vall

Vid ett framtida 100-årsregn samlas ca 950 m³ vatten på kvartersmark i område 1 (Figur 9). Denna volym måste finnas kvar för att inte förvärra situationen för befintlig bebyggelse. Vidare behöver 225 m³ ytterligare volym kompenseras för i och med ökad avrinning på grund av exploateringen (totalt 1 175 m³). Genomsnittlig marknivå inom områden som idag svämms över, eller närliggande områden som görs tillgängliga för översvämning behöver därmed sänkas.

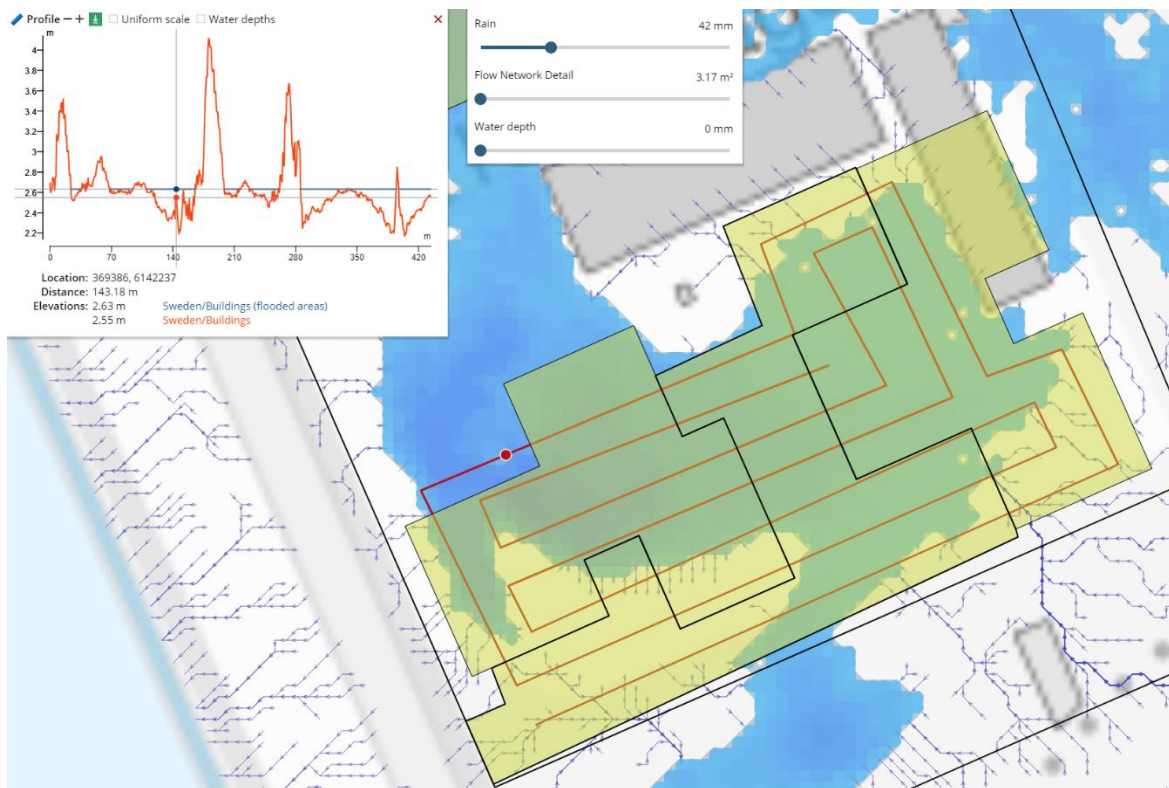
Enligt antagandet i följande avsnitt (4.1.4) är genomsnittlig marknivå + 2,45 m i område b. I Figur 15, Figur 16 och Figur 17 visas profiler över marknivå i respektive bostadskluster för att ge en tydligare bild. I det norra området ser genomsnittshöjden ut att ligga närmare + 2,55 m, i det mellersta ca + 2,4 m och i det södra + 2,6 m. Dessa genomsnittshöjder kan användas som riktlinjer till högsta genomsnittliga marknivå i respektive område för att säkerställa att den nuvarande skyfallsvolymen bibehålls. Ytterligare 225 m³ erhålls exempelvis på de ytor som idag inte översvämmas eller bara översvämmas något, i de områden som ska bli körbara ytor och ytor under byggnader.



Figur 15 Profil över norra bostadsområdet i område b. Genomsnittshöjden i området ligger som lägst på ca + 2,55 m



Figur 16 Profil över mellersta bostadsområdet i område b. Genomsnittshöjden i området ligger som lägst på ca + 2,4 m



Figur 17 Profil över södra bostadsområdet i område b. Genomsnittshöjden i området ligger som lägst på ca + 2,55 m

4.1.4. Maximal markhöjning inom kvartersmark med vall

Medelhöjden i område b kan uppskattas till ca + 2,45 m (2 240 m³ volym svämmar över ca 85 % av mellersta kvartersområdet upp till nivån + 2,8 m) och är relativt jämn över hela området.

Minst 1 125 m³ volym måste finnas på kvartersmark. Om körbar yta och yta under hus höjs påverkas den tillgängliga volymen. Nedan visas ett exempel på hur mycket den genomsnittliga markhöjden kan höjas på den mark som planeras ligga under hus eller vara körbar i område b. Antagandet gäller att hela fördröjningsvolymen som krävs i område 1 görs tillgänglig i område b, vad som händer i område a och c kan därmed bortses ifrån.

Area körbar mark inklusive area under hus: 5 000 m²

Area kvartersmark: 9 540 m²

Maximal volym som får tas bort (vallens nivå + 2,8 m, 2 240 m³ tillgänglig volym): 1 290 m³

Motsvarar maximal genomsnittlig marknivåhöjning: 26 cm på körbar yta och yta under hus eller 13,5 cm i hela område b.

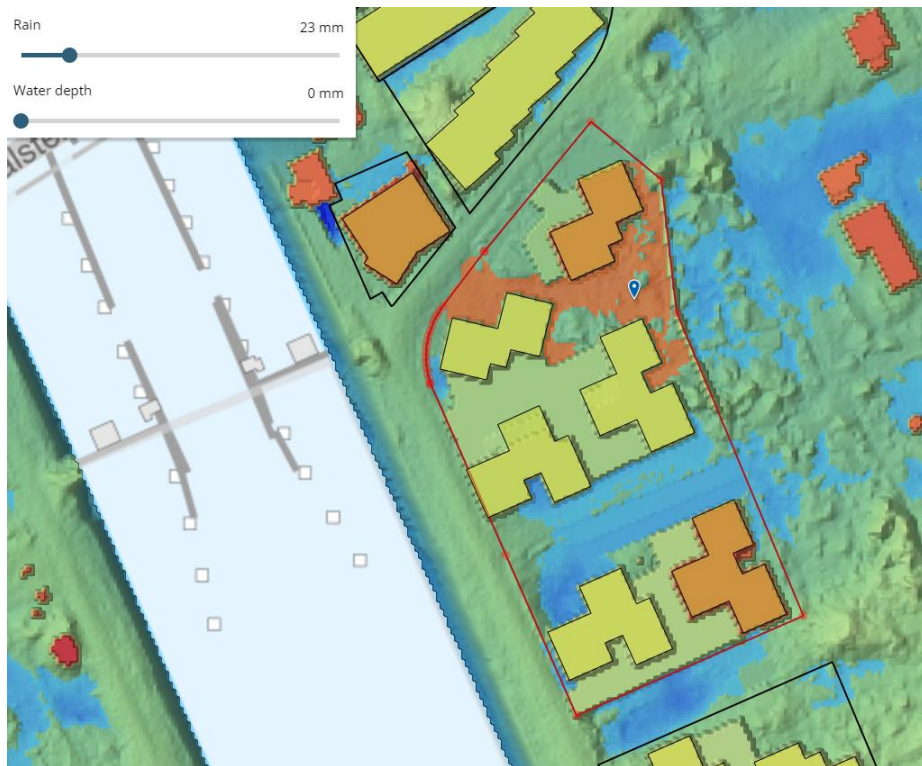
Maximal volym som får tas bort (vallens nivå + 2,7 m, 1 500 m³ tillgänglig volym): 550 m³

Motsvarar maximal genomsnittlig marknivåhöjning: 11 cm på körbar yta och yta under hus eller 5,5 cm i hela område b.

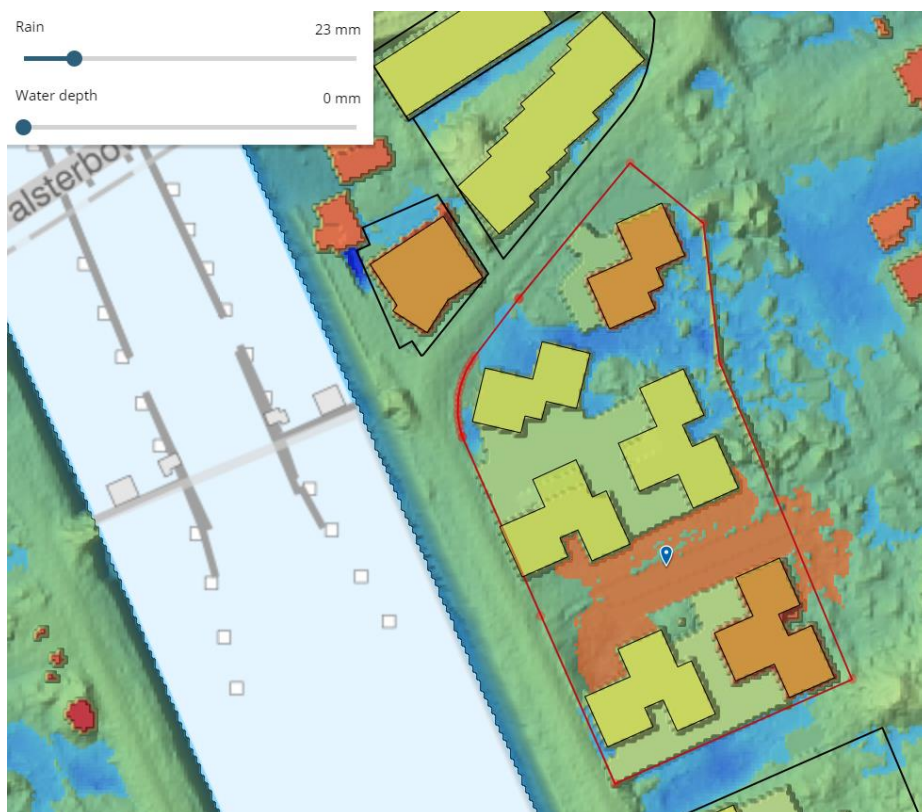
4.1.5. Fördröjning av 20-årsregn

Som visat i Tabell 2 behövs 315 m³ för att ta om hand om ett 20-årsregn inom området.

För att räkna med det fall som ger sämst förutsättningar för fördröjning och infiltration, att ingen del av körbar yta eller yta under hus kan användas till infiltration och fördröjning, behöver all denna volym finnas på övrig del av kvartersmarken. I Figur 18, Figur 19 och Figur 20 visas de lågpunkter som uppstår om körbar yta och yta under hus ligger så pass högt att översvämning inte kan ske på någon del av dem. I kringliggande svackor på naturmark svämmar ca 350 m³ över inom kvartersmark, med marginal över de 315 m³ som erfordras och ytterligare 115 m³ finns tillgängligt mellan område b och c.



Figur 18 160 m3 i norra översvämningområdet vid ett 20-årsregn



Figur 19 170 m3 i södra översvämningområdet vid ett 20-årsregn

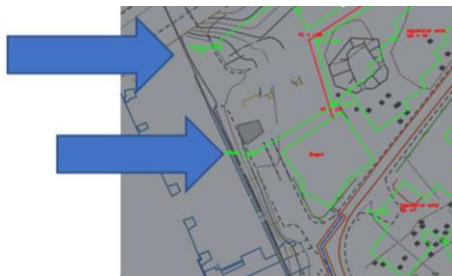


Figur 20 115 m³ i södra översvämningsområdet vid ett 20-årsregn

4.2. OMRÅDE 2

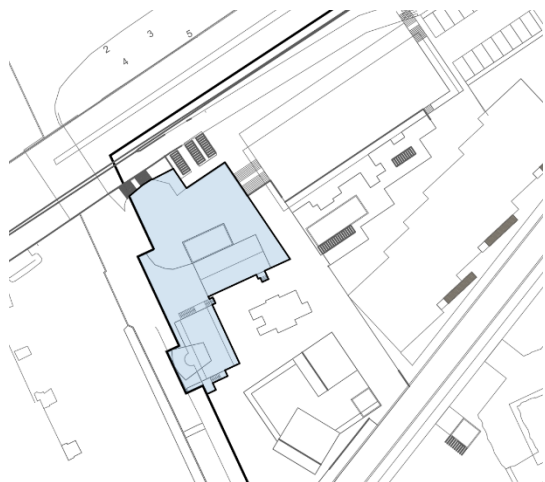
4.2.1. Förutsättningar

- Dag- och skyfallsvatten i område 1 kan ledas ut via trummor till kanalen (Figur 21). Beräkningar ska dock göras för det fall att trummor inte finns tillgängliga för mottagande av ett dimensionerande 20-årsregn
- Rening av dagvattnet bör ske innan avledning till kanal. Dimensionering av infiltrationsanläggningar sker för ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet
- Vid ett dimensionerande 20- respektive 100-årsregn (22 mm respektive 38 mm) infiltrerar 6 mm i mark
- Enligt Svenskt Vattens publikation P110 ska marköversvämning inte ske vid ett dimensionerande 20-årsregn.



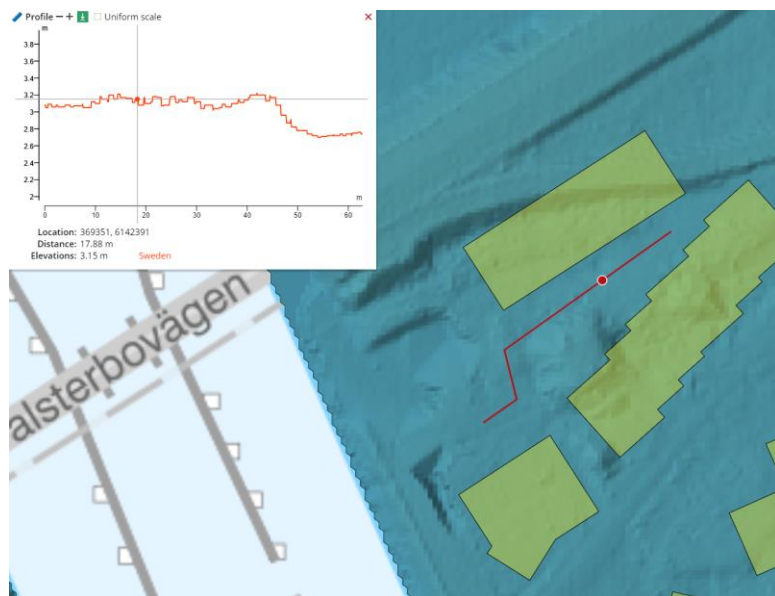
Figur 21 Trummor för dag- drän- och skyfallsvatten från område 2

Området i Figur 22 är mark som inte ska vidröras i planarbetet och omfattas därmed inte av beräkningar i detta PM.

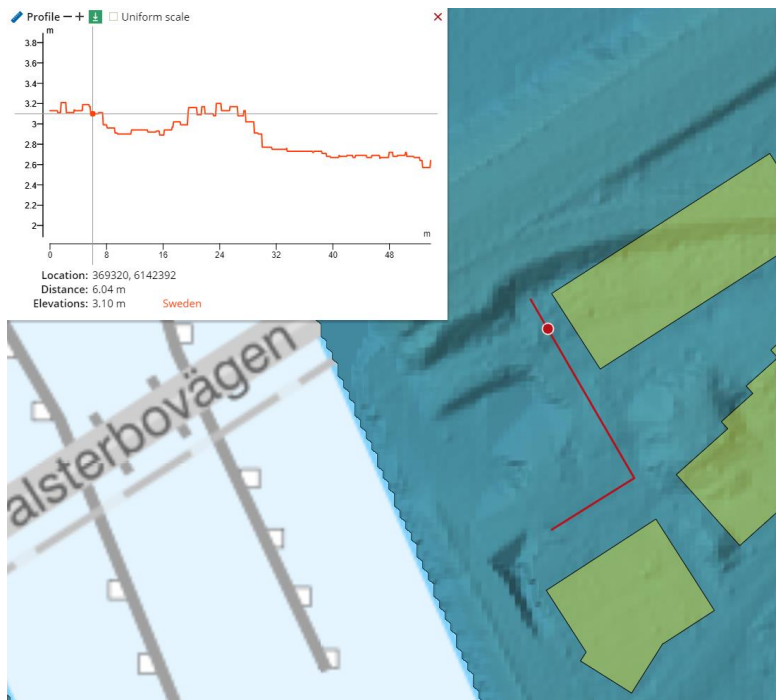


Figur 22 Del av område 2 som ej ingår i beräkningar

Området är relativt platt medan torgytan ligger något lägre än resten av område 2 (Figur 23 och Figur 24).



Figur 23 Profil i öst-västlig riktning i område 2

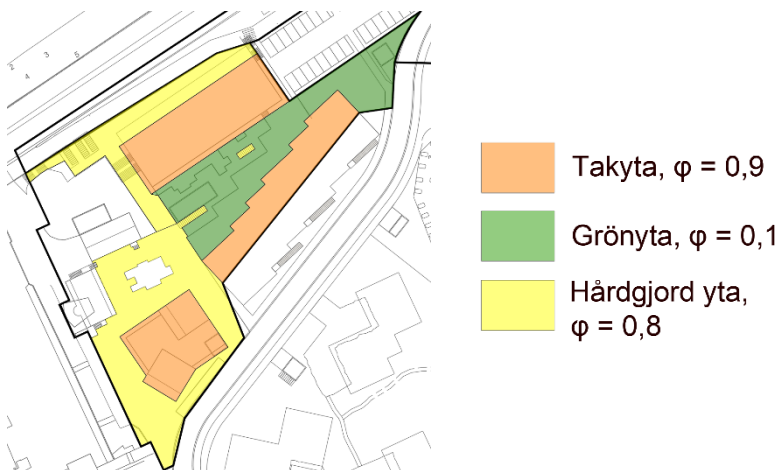


Figur 24 Profil i nord-sydlig riktning i område 2

4.2.2. Fördröjning 2-årsregn

I Figur 25 visas ungefärlig planerad markanvändning. Observera att ritningen inte är helt exakt enligt beskrivning i situationsplan men att mindre ändringar inte har någon signifikant påverkan på resultatet.

Total reducerad area (area multiplicerat med avrinningskoefficient) i område 2 är ca 3 020 m².



Figur 25 Planerad markanvändning område 2

Total tillrinning till området vid ett 2-årsregn, med 10 minuters varaktighet, är ca 32 m³ (intensitet 175 l/s, ha) vilket blir maximal erforderlig fördröjningsvolym i området. Vid stora stenistor ökas infiltrationshastigheten till mark och den totala volymen kan minska.

Volymen kan uppnås på olika sätt, exempelvis med stenkista över en area på ca 80 m² (40 % porositet) eller kassetmagasin över en area på 32 m², beräknat med ett djup på 1 m.

4.2.3. Fördröjning 20-årsregn

I det fall trummor till kanalen inte anläggs måste planerade dagvattenanläggningar klara av ett dimensionerande 20-årsregn. Total tillrinningsvolym vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet uppgår till, som högst, ca 66 m³ (22 mm regn). Dimensionerande varaktighet beror dock på infiltrationsanläggningens storlek.

Exempel:

Om 200 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 2 l/s och 150 m³ fördröjningsvolym

Om 400 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 4 l/s och 120 m³ fördröjningsvolym

Observera att om underjordiska magasin anläggs med stor upptagningsarea ökar infiltrationen och total erforderlig fördröjningsvolym kan minska.

4.2.4. Sammanfattning område 2

I område 2 erfordras maximalt 31 m³ fördröjningsvolym i anläggningar där dagvattnet kan infiltrera.

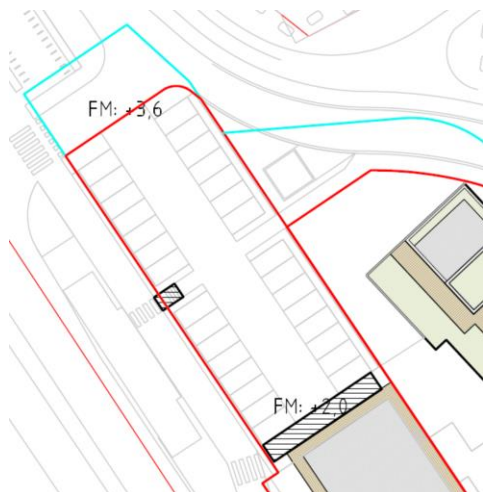
I det fall trummor till kanalen inte anläggs behövs en större fördröjningsvolym som avgörs av infiltrationshastigheten och total area infiltrationsanläggning. Till exempel erfordras 150 m³ fördröjningsvolym med en infiltrationsanläggning på 200 m² och 120 m³ med en infiltrationsanläggning på 400 m².

4.3. OMRÅDE 3

4.3.1. Förutsättningar

Dagvattnet i område 3 avrinner mot garageinfarten till den nya byggnaden från ca + 3,6 m i öst till + 2,0 m vid garageinfarten (Figur 26). Omgivande mark vid byggnaden ligger strax över + 3,0 m och det går därmed inte att avleda dagvatten ytligt till omgivande mark. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 ska marköversvämning inte ske vid ett dimensionerande 20-årsregn.

Dagvattnet i området bör infiltrera i mark så att avrinningen in till garaget minimeras så långt det är möjligt. Det är osäkert om detta dagvatten kan ledas till trummor till kanalen eller till närliggande tryckledning (kan behöva pumpas). I det fall avledning till trummor eller tryckledning ej kan ske beräknas volym både efter ett 2-årsregn för rening samt för ett dimensionerande 20-årsregn.



Figur 26 Höjder på kvartersmark på parkering. Observera att höjder kan komma att justeras framöver

4.3.2. Fördröjning 2-årsregn

Area: 920 m²

Regnintensitet 2-årsregn: 175 l/s, ha

Volym 2-årsregn: 10 m³

4.3.3. Fördröjning 20-årsregn

Dimensionerande varaktighet beror på infiltrationsanläggningens storlek.

Exempel, ej permeabel mark:

Om 50 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 0,5 l/s och 38 m³ fördröjningsvolym

Om 100 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 1 l/s och 30 m³ fördröjningsvolym

Observera att om underjordiska magasin anläggs med stor upptagningsarea ökar infiltrationen och total erforderlig fördröjningsvolym kan minska.

38 m³ över 50 m² erhålls med ett medeldjup på 1,9 m med stenkista och 0,75 m med kassetmagasin samt 0,75 m med stenkista och 0,3 m med kassetmagasin över en yta på 100 m². Observera att djupet på anläggningen inte bör gå lägre än över framtida grundvattennivån på + 1,7 m.

Exempel, permeabel mark med avrinningskoefficient 0,5:

Om 50 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 0,5 l/s och 20 m³ fördröjningsvolym

Om 100 m² infiltrationsanläggning anläggs: infiltration 1 l/s och 16 m³ fördröjningsvolym

Observera att om underjordiska magasin anläggs med stor upptagningsarea ökar infiltrationen och total erforderlig fördröjningsvolym kan minska.

20 m³ över 50 m² erhålls med ett medeldjup på 1,0 m med stenkista och 0,4 m med kassetmagasin.

4.3.4. Sammanfattning område 3

I område 3 erfordras maximalt 10 m³ fördröjningsvolym i anläggningar där dagvattnet kan infiltrera.

I det fall avledning från infarten inte kan ske till trummor eller tryckledning behövs en större fördröjningsvolym som avgörs av infiltrationshastigheten och total area infiltrationsanläggning. Till exempel erfordras 20 m³ fördröjningsvolym med en infiltrationsanläggning på 50 m².

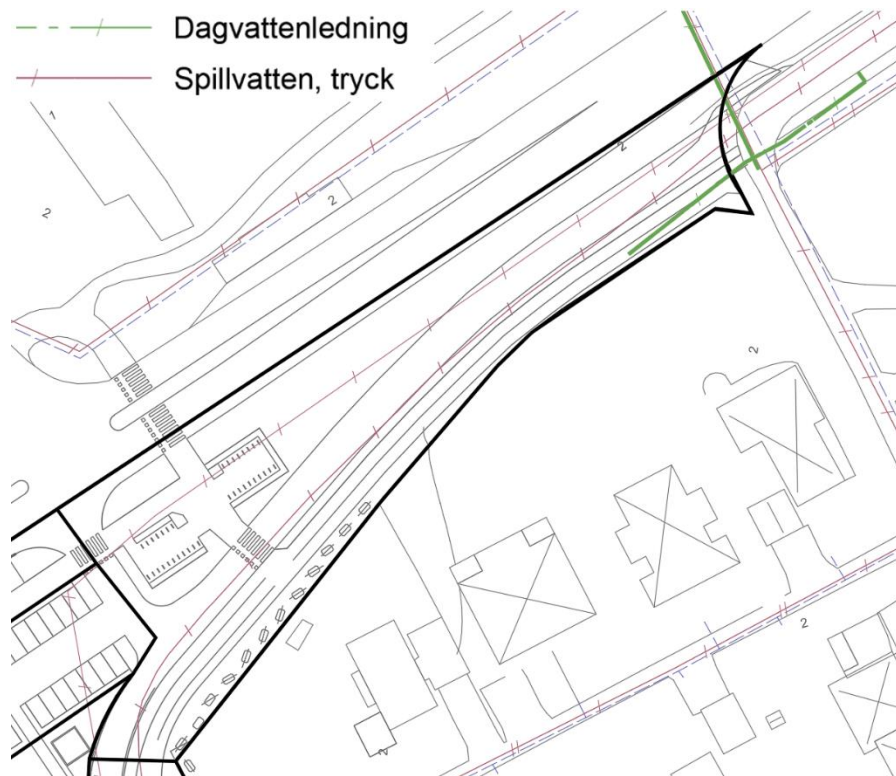
4.4. OMRÅDE 5

4.4.1. Förutsättningar

- Dagvatten kan kopplas på till befintliga dagvattenledningar i nordöst
- Rening och fördröjning av dagvatten krävs innan påkoppling till dagvattenledning
- Dagvatten- och skyfallssituationen ska inte försämrats
- Vid ett dimensionerande 20- respektive 100-årsregn (30 mm respektive 50 mm) infiltrerar 12 mm i mark

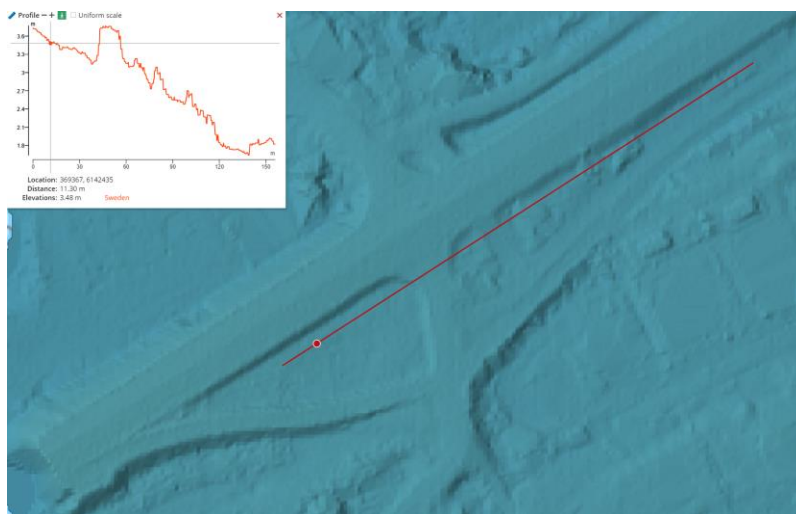
Fördröjning ska ske för att kompensera mot eventuell ökning av dagvattenflöde från idag vid ett dimensionerande regn (20-årsregn, varaktighet 10 minuter).

Dagvatten kan enklast kopplas på befintligt dagvattennät nordöst om område 3 eller direkt till tryckspillvattenledningen (Figur 27). Dagvattenledningarna i öst är troligtvis kopplade till tryckspillvattenledningen och förs vidare i en kombinerad tryckledning.

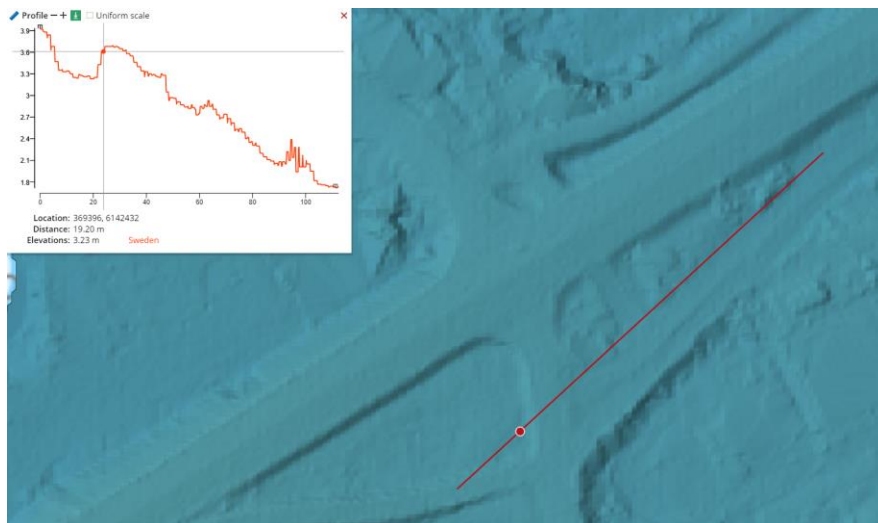


Figur 27 Befintligt VA i område 3

I Figur 28 och Figur 29 visas två profiler över markhöjder i området. Område 3 lutar starkt mot nordöst.



Figur 28 Profil längs Falsterbovägen. Stark lutning mot nordöst



Figur 29 Profil i södra delen av område 3 längs cykelvägen. Stark lutning mot nordöst

4.4.2. Fördröjning

I Figur 30 visas befintlig respektive planerad markanvändning. Reducerad area ökar från ca 1 475 m² till ca 1 800 m² och flödet vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet ökar från 55 l/s till 68 l/s. Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 7 m³.



Figur 30 Befintlig (t.v.) och planerad (t.h.) markanvändning

Befintlig situation

Reducerad area: 1 475 m²
Flöde 20-årsregn 10 min: 55 l/s

Planerad situation

Reducerad area: 1 800 m²
Flöde: 68 l/s
Erforderlig fördröjningsvolym: 7 m³

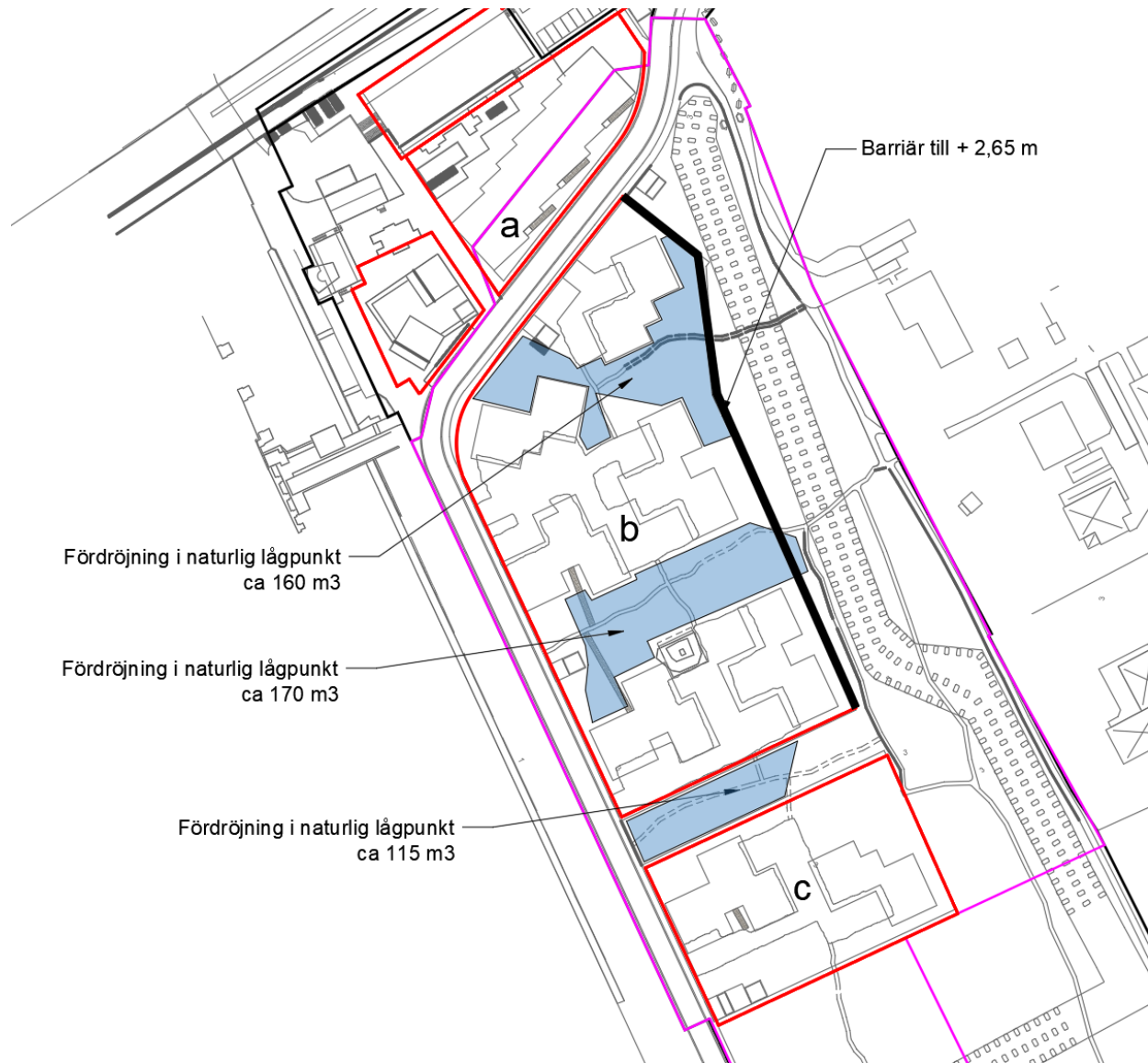
4.4.3. Sammanfattning område 3

Dagvatten från område 3 ska inte öka belastningen på dagvattennätet från befintlig situation. För att kompensera för ökad hårdgjordhet inom området erfordras en fördröjningsvolym på 7 m³.

5. FÖRSLAG PÅ DAGVATTEN- OCH SKYFALLSHANTERING

5.1. ÖVERSIKT ÖVER ÅTGÄRDER

Översikt över föreslagna dagvattenåtgärder visas för område 1 i Figur 31 och för område 2 till 5 i Figur 32.



Figur 31 Primär fördrojningsytor för 20-årsregn i naturliga lågpunkter runt byggnader och körbara ytor



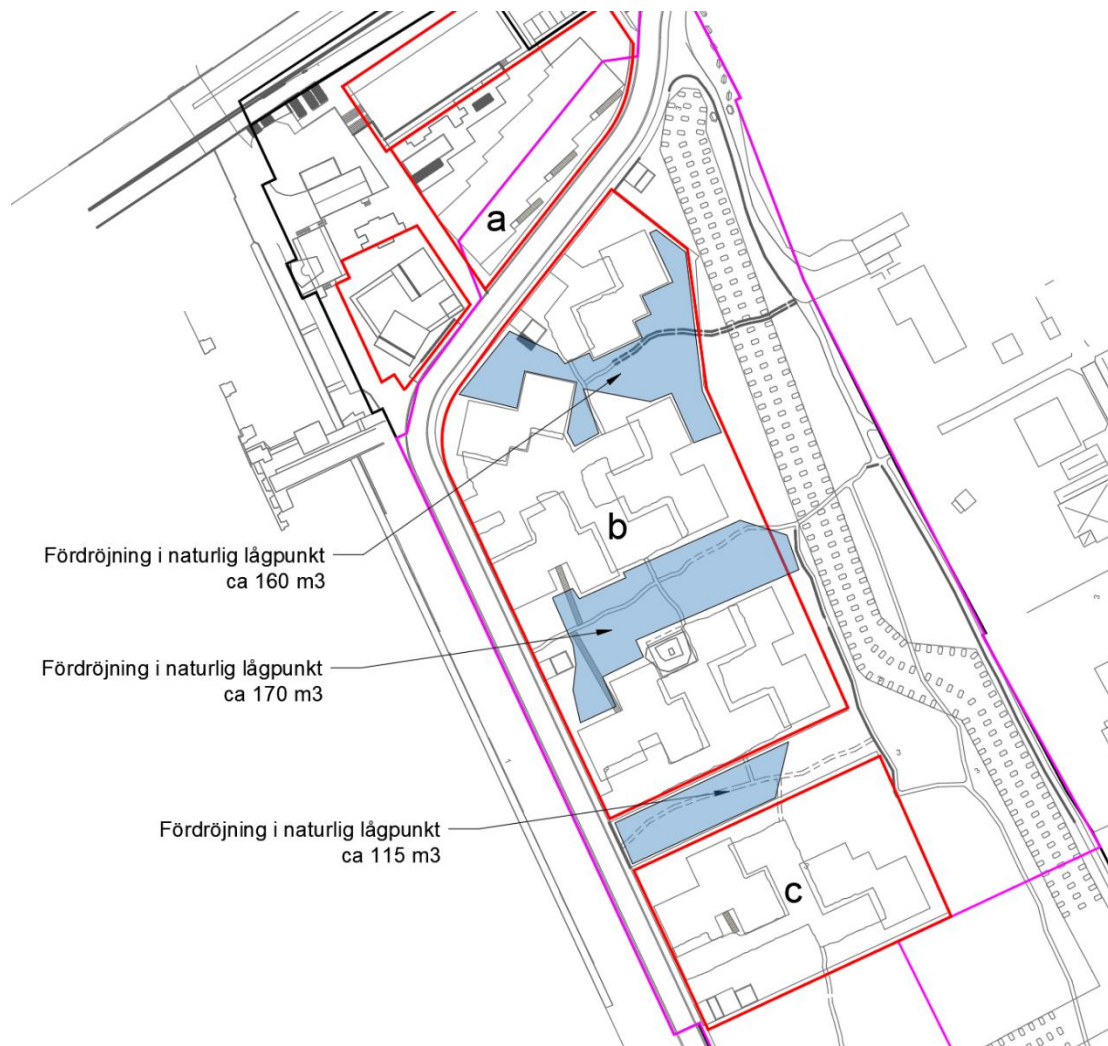
Figur 32 Översiktsbild över föreslagna dagvattenåtgärder

5.2. OMRÅDE 1

5.2.1. Fördröjning av dimensionerande 20-årsregn

Fördröjning av ett 20-årsregn föreslås fördelas mellan de tre områdena a, b och c. Endast mindre volymer, främst för avledning, sker i område a på grund av brist på plats. För förenklings skull läggs ingen volym i område a men dagvattnet i det området kan ledas till planteringar och grönytor innan det leds vidare ytligt till område b.

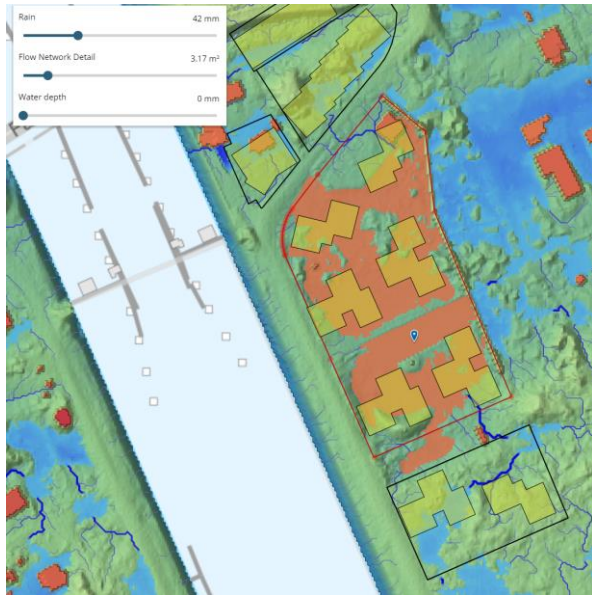
Primära fördröjningsområden visas i Figur 33 där dagvattnet leds ut till närliggande naturliga lågpunkter. I och med att körbara ytor och ytor under byggnader kommer att vara permeabla kan även delar av dessa ytor fungera som temporära översvämningssytor vid stora regn. På grund av tillgängligheten av ytliga volymer i närliggande svackor finns det stor flexibilitet i hur dessa volymer kan fördelas. I dessa ytor finns gott om marginal att ta hand om ett dimensionerande 20-årsregn.



Figur 33 Primär fördröjningsytor för 20-årsregn i naturliga lågpunkter runt byggnader och körbara ytor

5.2.2. Skyfall

För att säkerställa att skyfallssituationen inte försämras för befintlig bebyggelse nedströms området behöver 950 m³ fördröjningsvolym finnas kvar inom området. Utan en barriär som avskärmar det översvämningssområde inom kvartersmark från det som påverkar befintlig bebyggelse i öst måste genomsnittliga markhöjder inom den yta som svämmar över inom område b (rödmarkerad yta i Figur 34) kvarstå. Ingen genomsnittlig markhöjning i dessa områden får ske, om marken höjs någonstans måste det kompenseras med en sänkning någon annanstans. Vidare måste ytterligare 225 m³ göras tillgängliga för att kompensera för ökad avrinningsvolym.



Figur 34 Yta som svämmas över vid ett 100-årsregn i område b

I och med att ingen höjdsättning på området finns att tillgå är det svårt att avgöra hur detta ska säkerställas utan större oönskade åtgärder på naturmark eller annan oönskad påverkan på befintlig mark. Genom att höja upp vissa lågpunkter längs kvartersgränsen mot öst i område b kan man tillåta att vattennivån inom område b kan höjas högre och svämma över ett större område och samtidigt undvika att påverka befintligt område i öst negativt. Markhöjder längs denna sträcka ligger mellan ca + 2,4 m och + 2,7 m.

I förslaget anläggs en barriär längs gränsen som säkerställer att inget vatten rinner från kvartersmark österut upp till en nivå på minst + 2,65 m (Figur 35). På detta sätt uppstår en fördröjningsvolym på ca 1 175 m³ inom området och inget skyfallsvatten leds vidare österut upp till denna nivå (precis den volym som erfordras). För ytterligare marginal kan vallens nivå höjas upp till + 2,8 m för ytterligare volym. Över denna nivå rinner dock vattnet över Östra Kanalvägen mot nordväst i stället.



Figur 35 En barriär längs östra gränsen hindrar skyfallsvatten att rinna till avrinningsområdet i öster upp till en vattennivå på + 2,65 m. Med befintliga markhöjder finns 1 175 m³ volym inom området och kan ta emot ett regn på 53 mm vilket ungefär motsvarar ett 150-årsregn med 20 minuters varaktighet

5.3. OMRÅDE 2

5.3.1. Med bräddning i trummor till kanal

I område 2 behöver maximalt 32 m² finnas tillgängligt för att ta hand om mindre regn för att minimera föroreningsbelastningen till recipienten.

Med ett genomsnittligt djup på 1 m erfordras ca 80 m² stenkistor alternativt 32 m² kassetmagasin.

På grund av att områdets västra del ligger något lägre än det östra (ca + 2,8 i väst och + 3,15 i öst) och majoriteten av områdets grönyta ligger i östra delen föreslås fördröjning fördelas upp på två områden markerade i lila och blått i Figur 36.

Det östra avrinningsområdet har en reducerad area på ca 1 000 m² och det västra ca 2 140 m². En tredjedel av erforderlig volym, ca 10 m³ bör därför ges plats för i östra avrinningsområdet och resterande volym, 22 m³, i det västra.

I östra området finns minst ca 350 m² öppen grönyta. Endast ca 25 m² erfordras för stenkista (1 m djup) men infiltrationsanläggningar anläggs med fördel som nedsänkta översvåmningsytor, svackdiken eller till bevattning av planteringar då infiltrationen är så god och det finns tillgänglig mark. Exempelvis kan ca 50 m² grönyta tas i anspråk som nedsänkt grönyta med ett genomsnittligt djup på endast 20 cm. Stor flexibilitet i val och placering av lösning finns.

Det västra området är till stor del hårdgjord. Markerad ruta på torget norr om restaurangen är ca 80 m² stor. Om denna anläggs som en nedsänkt grönyta / regnbädd så får 22 m³ fördröjningsvolym plats med ett genomsnittligt översvåmningsdjup på ca 25 – 30 cm. Om platsen ska vara körbar kan stenkista anläggas under mark.



Figur 36 Avrinningsområden, huvudsakliga områden för infiltrationsanläggningar samt trummor för avledning av dag- och skyfallsvatten (ENVIDAN, 2020-04-20)

Observera att ytlig avrinning till fördröjningsanläggningar erfordras för att slippa anlägga djupa underjordiska anläggningar. Lågpunkten i västra området ligger på ca + 2,7 m. Anläggningar bör inte gå närmare än några decimeter ovanför + 1,7 m (den beräknade framtida

grundvattennivån). Dräneringsledningar kopplade till trummor till kanalen bör ligga över + 1,7 m för att inte riskera att dränera grundvatten vid beräknad framtida grundvattennivåhöjning.

Avledning av större regn, när dagvattenanläggningarna står fulla sker via ledning eller ytligt till någon av de två föreslagna trummorna som ska avleda dag- och skyfallsvatten till kanalen, förslagsvis främst den södra (Figur 36).

5.3.2. Utan bräddning i trummor till kanal

Som räkneexempel erfordras 150 m³ fördröjningsvolym med en infiltrationsanläggning på 200 m² och 120 m³ med en infiltrationsanläggning på 400 m². I förslaget nedan anläggs 1/3 av volymen i östra området (Figur 36) som nedsänkt grönyta och resterande volym i västra området i form av nedsänkt grönyta / regnbädd vid restaurangen kompletterat med underjordiska magasin.

Exempel:

Östra området:

150 m² nedsänkt grönyta

Infiltration: 1,5 l/s

Erforderlig volym: 40 m³

Erforderligt djup nedsänkt grönyta: 27 cm

Kompensation för ytterligare 10 m³ från område 3 (se avsnitt 5.4) ger erforderligt djup nedsänkt grönyta: 34 cm

Västra området:

80 m² nedsänkt grönyta

100 m² underjordiskt magasin

Infiltration: 1,8 l/s

Erforderlig volym: 104 m³

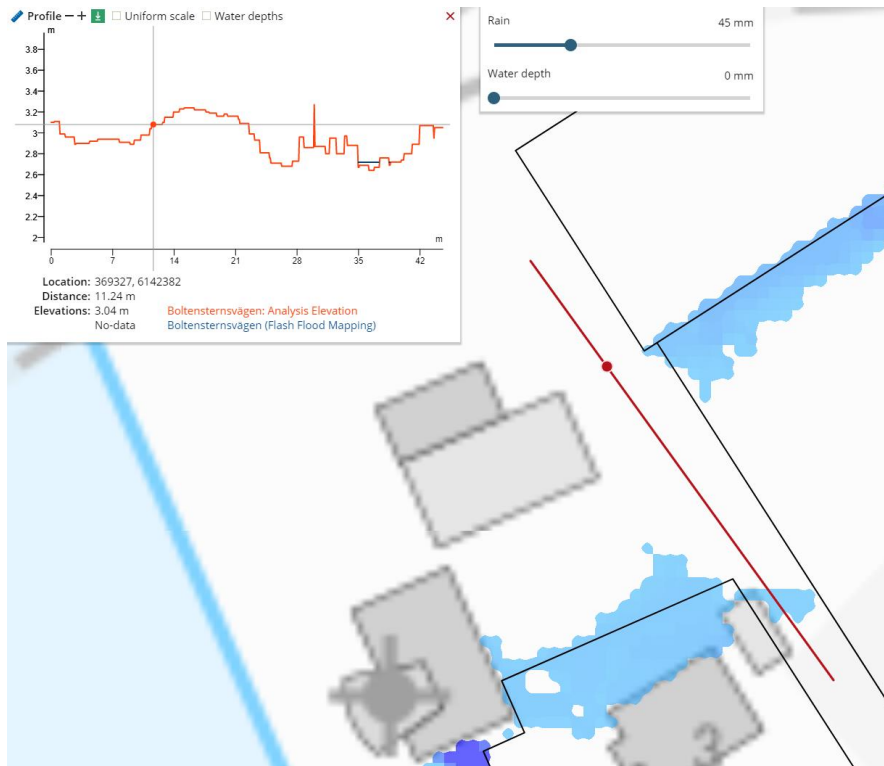
Djup nedsänkt grönyta: 30 cm

Volym nedsänkt grönyta: 24

Resultaterande volym underjordiskt magasin: 80 m³

I västra området ligger markhöjd på ca + 2,7 m (Figur 37). För att räkna med vägöverbyggnad samt marginal till den framtida grundvattennivån föreslås ett genomsnittligt djup på stenkistan till 50 cm.

Erforderlig area underjordiskt magasin: 160 m² kassetmagasin



Figur 37 Profil i område 2

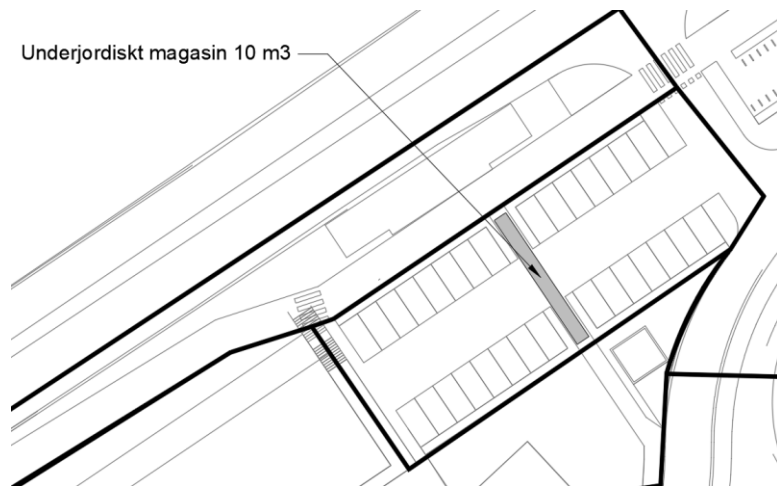


Figur 38 Förslag på placering av anläggningar om trummor till kanalen inte finns tillgängliga och området ska ta hand om ett 20-årsregn

5.4. OMRÅDE 3

Fördröjningsvolymen ska få plats mellan vägoöverbyggnad och den framtida grundvattennivån. I exemplet nedan placeras volymen där markhöjden beräknas till ca + 2,9 m vilket kan antas vara ungefär från mitten av ytan och österut. Nivån är beräknad på att det underjordiska magasinet ligger 0,6 m under mark, är 0,5 m djupt och börjar på + 1,8 m höjd. Till denna volym kan ca hälften av parkeringens yta ledas. Resterande del leds in till garaget. Om det underjordiska magasinet kan placeras närmare markytan kan en större del av parkeringen avvattnas till magasin.

I område 3 erfordras 10 m^3 fördröjningsvolym för ett 2-årsregn och 20 m^3 för ett 20-årsregn. Volymen kan placeras i parkeringens mitt och avvattna ca hälften av parkeringsytan (Figur 39). Den västra delen av parkeringen rinner direkt in till garaget och där sker avvattning till kanal alternativt pumpas till tryckledning eller infiltrationsanläggning i område 2 där det finns gott om utrymme att öka erforderlig volym. I förslaget anläggs 10 m^3 under parkeringen för att ta emot vatten från östra delen och 10 m^3 görs tillgängligt i område 2 dit dagvatten kan pumpas, om det inte kan ledas till trumma till kanal eller till närliggande tryckledning. Lösningarna bör prioriteras i den nämnda ordningen med släpp till tryckledning i sista hand eftersom det belastar spillvattennätet.



Figur 39 10 m^3 underjordiskt magasin tar hand om ett 2-årsregn

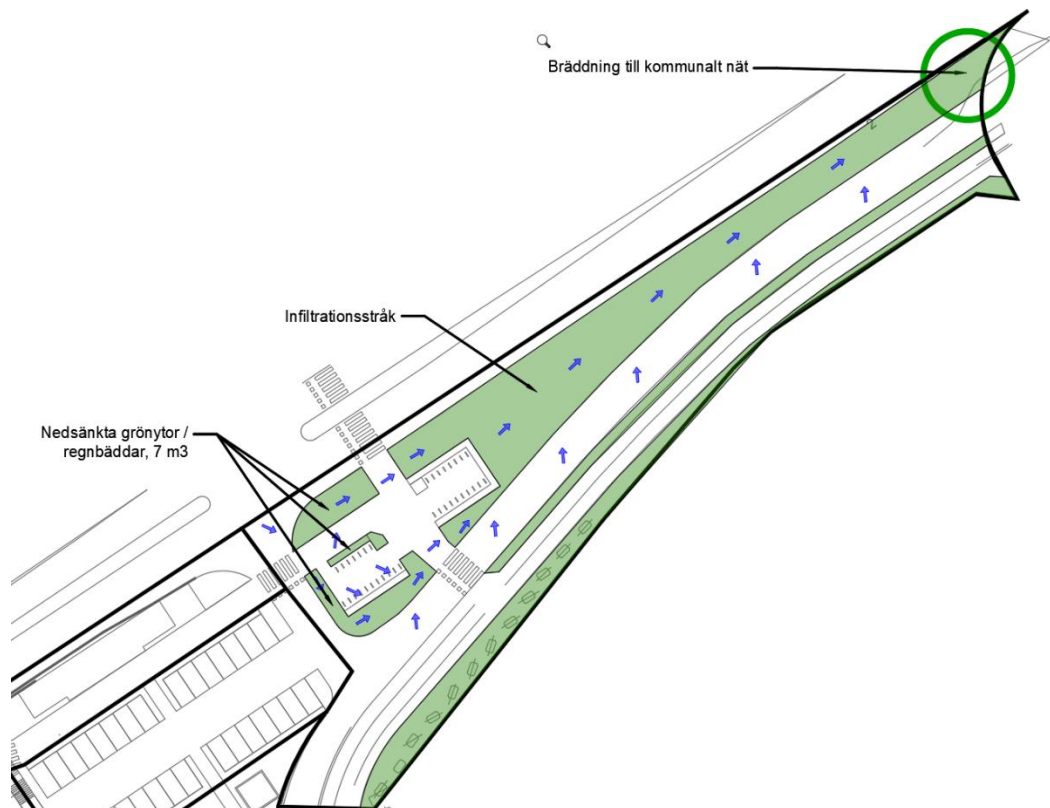
5.5. OMRÅDE 5

I område 5 erfordras 7 m³ fördröjningsvolym för att kompensera för det ökade dag- och skyfallsflödet.

Området lutar starkt mot nordöst och har, i planerad situation, fortfarande en stor del grönytor. För att maximera infiltration och utnyttjandet av de grönytor som finns, samt för att minimera behovet av dagvattenledningar och brunnar föreslås ytlig avrinning och infiltration längs de grönytor som finns tills vattnet slutligen kopplas på i nordöstra delen av område 3 (Figur 40).

Förslaget i Figur 40 innebär 7 m³ fördröjningsvolym. Total area i markerade grönytor uppgår till ca 150 m². Om all denna yta används till dagvattenhantering erfordras ett genomsnittligt djup på ca 5 cm. Det finns också möjlighet att använda sig av underjordiska magasin så som stenkistor men det är inte nödvändigt. Underjordiska lösningar bör inte placeras ovanpå eller nära befintliga tryckledningar.

Med föreslagna åtgärder på minst 7 m³ fördröjningsvolym bör både dag- och skyfallssituationen förbli oförändrad eller förbättras mot dagens situation.



Figur 40 Potentiell fördröjning och förslag på dagvattenanläggningar och ytlig avledning i område 3

6. FÖRHÖJDA HAVSNIVÅER

Framtida havsnivåhöjning och extremevent ska tas hänsyn till genom att se till att bebyggelse inte tar skada vid en översvämning på upp till + 3,7 m (Figur 41).



Figur 41 Översvämning motsvarande Backafloden 2125 (Sweco, 2021-03-30)

I område 1 står byggnader på pelare där färdig golvhöjd ligger på ca + 5,2 m. Byggnaderna i område 2 riskerar fortfarande översvämning mot grund eller fasad. För alla byggnader gäller att färdig golvhöjd behöver ligga över + 3,7 m samt att grund eller övrig del av fasad som ligger under denna nivå ska klara temporär fukt och väta vid en översvämning.

STARKSTAD PROJECT PARTNERS AB

Seth von Dardel
seth@starkstad.com
Priorvägen 13
247 51 Dalby
Tel: 0702 – 56 25 50
Org. nr: 559191–6472