

Skyfallsutredning

Detaljplan SKF:s f.d. huvudkontor



Sweco Sverige AB

SOFIA REFSNES

MATS ANDRÉASSON

JOHANNA ERIKSSON

JOE STOBART

Sweco AB	
Uppdrag	Skyfallsutredning, SKF
Uppdragsnummer	30048147
Ver	4
Datum	2023-01-13
Upprättad av	Johanna Eriksson, Mats Andréasson och Sofia Refsnes
Dokumentreferens	Skyfallsutredning, SKF

Innehållsförteckning

1.	Inledning och bakgrund	4
2.	SCALGO Live	6
3.	Genomförande.....	6
4.	Förslag till åtgärd	10
	4.1 Påverkan på närliggande fastigheter	12
5.	Slutsats	13

1. Inledning och bakgrund

På uppdrag av Aspelin-Ramm Fastigheter AB har Sweco utfört en skyfallsutredning inom planområdet Gamlestaden 2:8. Skyfallsutredningen är ett komplement till tidigare utförd Dagvatten- och Skyfallsutredning daterad 2021-10-15 utförd av Kretslopp och Vatten och Tyréns. Syftet med nu utförd skyfallsutredning har varit att säkerställa att åtgärder kan vidtas för att klara aktuella krav och bemöta Länsstyrelsens samrådssynpunkter om risker från skyfall. I Länsstyrelsens bedömning behöver samtliga nödvändiga åtgärder för att göra marken lämplig ur ett översvämningsperspektiv (vilket inkluderar skyfall) säkerställas.

Länsstyrelsen i Västra Götalands och Stockholms län har tagit fram ett faktablad; *Fakta 2018:5, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering*, där de bl.a. beskriver hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner.

Länsstyrelsen rekommenderar:

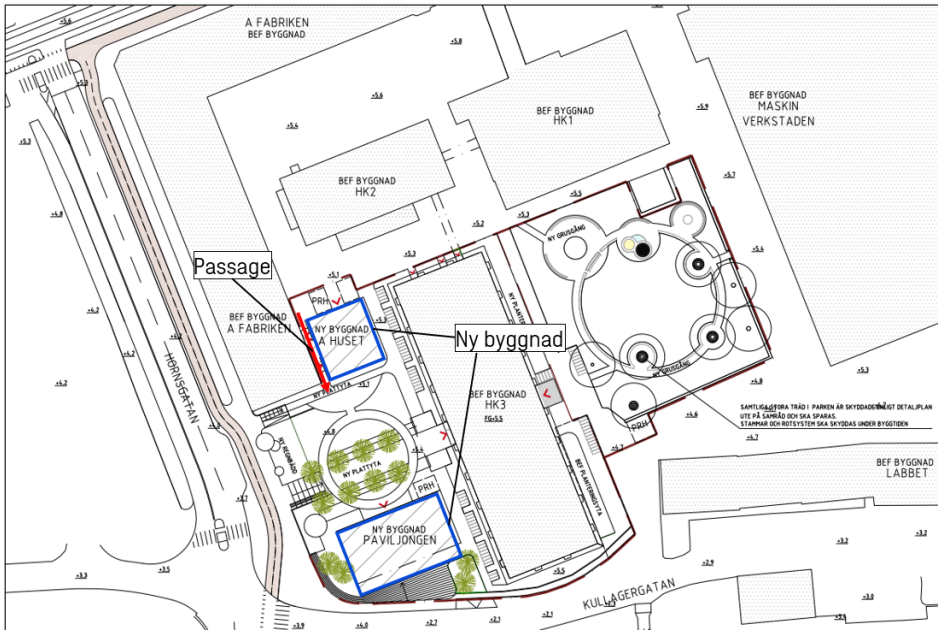
- Att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn ska bedömas i detaljplanen och eventuella skyddsåtgärder ska säkerställas.
- Samhällsviktig verksamhet ska ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och ska vid behov säkerställas.

Hänsyn till dessa rekommendationer ska tas vid planering av all ny bebyggelse, såväl vid lokalisering, som placering och utformning. Inom aktuell fastighet är ingen samhällsviktig verksamhet planerad, tredje punkten ovan är därmed ej inkluderad i aktuell utredning.

Med tanke på den nya utformningen inom fastigheten med två tillkommande byggnader samt passage krävs en hög upplösning för att få ett så tillförlitligt resultat som möjligt efter förutsättningarna inom området. Passagen kommer vara öppen. Skyfallsutredningen har därmed utförts i SCALGO Live med upplösningen 1x1 meter för att erhålla en bättre upplösning och därmed möjligheten att studera detaljer bättre än vad Kretslopp och vattens befintliga modell har att erbjuda.

Kretslopp och Vattens befintliga skyfallsmodell över Göteborg, den så kallade strukturmodellen är uppbyggd med en upplösning om 4x4 meter. Modellen tar därmed inte hänsyn till privata ledningar inom fastigheter, vilket medför att förändringar och detaljer blir svårt att utföra i Kretslopp och vattens modell med ett tillförlitligt resultat. Därmed har SCALGO Live använts, se vidare information i avsnitt 2.

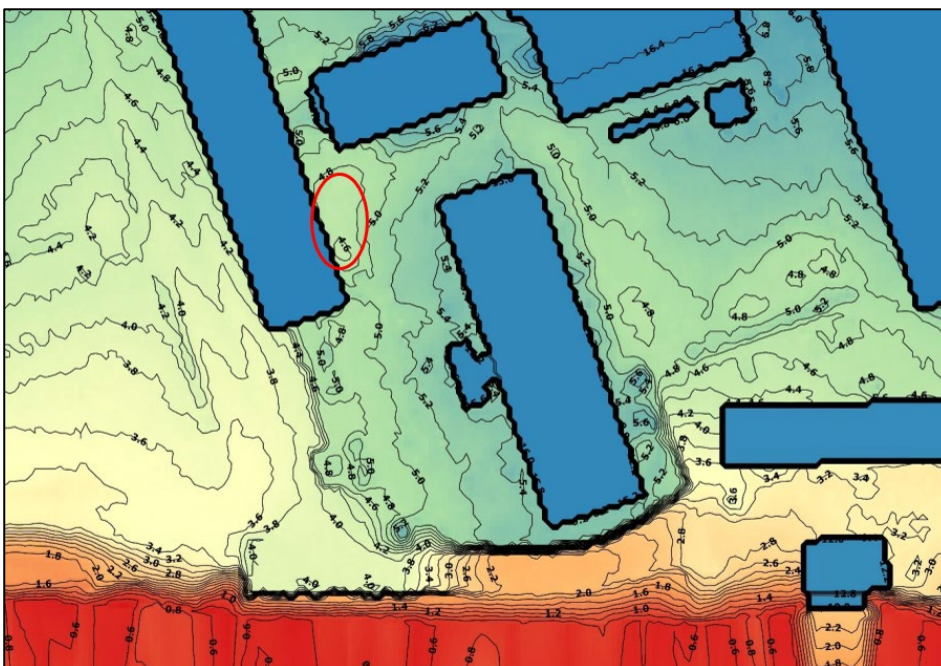
Den nya detaljplanen inkluderar en mindre passage mellan befintlig byggnad samt den tillkommande planerade byggnaden, se Figur 1.



Figur 1. Illustrationsplan över fastigheten Gamlestaden 2:8. Markerat med röd pil är planerad mindre passage mellan befintlig och ny byggnad (underlag levererad från Wingårdhs). Nya byggnader är markerade inom blå linjer.

I anslutning till den nya byggnaden (A Huset) återfinns en lågpunkt strax norr om byggnaden där vatten kan ansamlas vid kraftiga regn. Det nya huset är delvis placerat inom befintlig lågpunkt.

I nu utförd skyfallsutredning har detta område därför varit i fokus för framtagande av åtgärdsförslag. Befintliga höjder inom området kan ses i Figur 2.



Figur 2. Befintliga höjder inom området. Markerat inom röd cirkel är befintlig lågpunkt som varit i fokus vid aktuell utredning (KoV/Scalgo).

2. SCALGO Live

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv med en upplösning om 1x1 meter. I analysen används befintliga höjddata och lågpunkter för att identifiera ytliga flödesstråk och områden som riskerar att översvämmas då en given volym av vatten rinner på markytan. Metoden saknar emellertid dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Detta gör att det inte går att koppla resultatet från analysen till ett regn med en specifik återkomsttid och varaktighet. Däremot kan en nederbörd väljas som baseras på rinntid och återkomsttid. Eftersom avrinningsområdet som avleds till lågpunkten är relativt begränsat och avgränsat bedöms denna metod, som tillräckligt tillförlitlig för att kunna bestämma konsekvens för skyfall och förslag till förebyggande åtgärdsinsats.

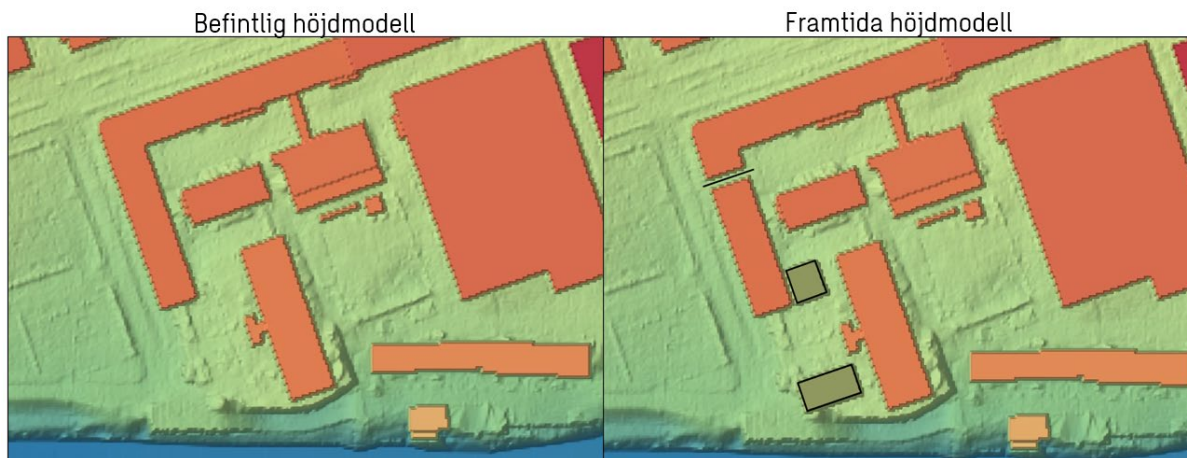
Själva analysen har formulerats som en skyfallshändelse där en regnbelastning till lågpunkten har ansatts till 69 mm nederbörd, vilket motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet 60 min inkluderat klimatfaktor om 1,25 (25 % pålägg). Strukturplansmodellen utgår från en klimatfaktor om 1,2 där nu utförd skyfallsutredning utgått från rekommendationer från Svenskt Vattens P110, vilket förespråkar en klimatfaktor om 1,25. Analysen har använts till att identifiera vilka delavsnitt inom detaljplanen som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas i händelse av kraftig nederbörd. Analysen baseras på Lantmäteriets höjddata (Markhöjdsmodell, grid 1+, Scalgo Live erhållet 2022-10-14).

SCALGO Live är ett bra verktyg att använda i tidiga planeringsskeden där, översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i huvudfokus. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till identifierade lågpunkter och översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående som därmed kan skada byggnader via t.ex. lågt liggande entréer eller påverka tillgänglighet och framkomlighet för exempelvis blåljus. Höjdsmodellen i SCALGO Live tar inte hänsyn till ledningsnät, trummor, viadukter eller liknande, vilket kan påverka de faktiska flödesvägarna. I detta hänseende blir föreslagna åtgärder därmed inte undervärderade eftersom ledningsnätet inom planområdet i samband med en skyfallssituation kommer att vara fullt utnyttjat.

3. Genomförande

Vid utförande av den översiktliga analysen i SCALGO Live har den befintliga höjdsättningen i området analyserats. Ett antal justeringar har utförts med tillägg av nya byggnader inom området utefter illustrationsritningen i Figur 1 för att efterlikna framtida utformning. Ytterligare en justering har utförts i SCALGO, en befintlig passage i byggnaden, A FABRIKEN där ytavrinning kan ske vid kraftiga regn vilket inte var inkluderat i SCALGO Live.

Utförda justeringar visas i Figur 3 nedan, tillsammans med befintlig situation. I Figur 4 kan befintlig passage genom A-Fabriken ses.

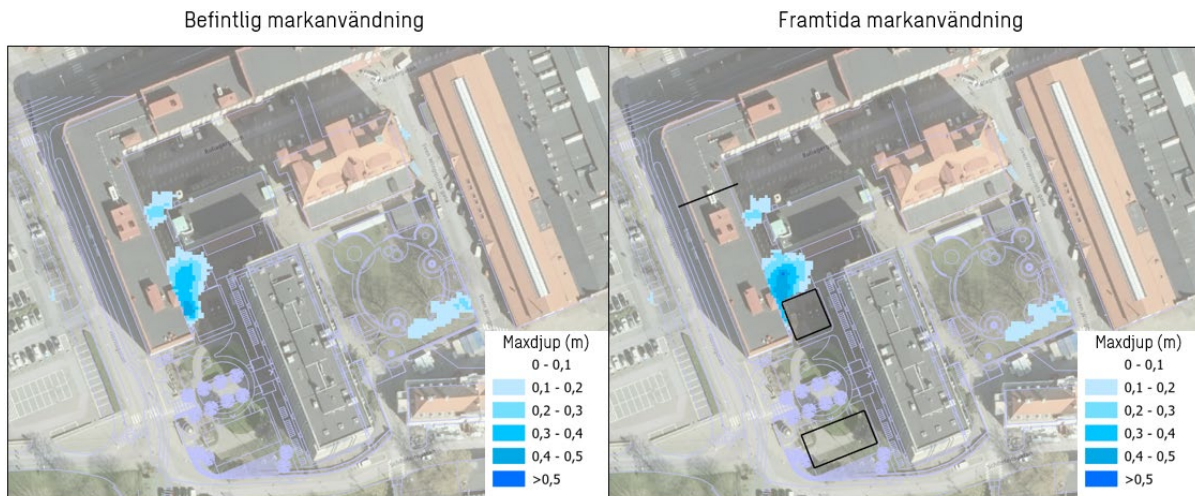


Figur 3. Befintlig höjdmödel (till vänster) samt framtida höjdmödel (till höger) med nya byggnader samt den befintliga passage som återfinns i västra byggnaden (SCALGO Live).



Figur 4. Befintlig passage genom A-Fabriken (Google Street View).

Med analys av ett 100-årsregn med befintlig och framtida utformning ansamlas ca 70 m³ vatten i anslutning till lågpunkten invid den nya planerade byggnaden vid analys i SCALGO Live, se Figur 5. De 70 m³ representerar hela lågpunkten, både inom och utanför fastigheten. Skillnaden på befintlig och framtida markanvändning är att vid framtida byggnation sker en marginellt större utbredning (innan skyfallsåtgärd genomförs) av den översvämmade ytan samt att maxdjupet inom lågpunkten placering förflyttas något i sidled då den nya byggnaden delvis är placerad i befintlig lågpunkt. Den nya byggnaden (A huset) skapar även ett mer instängt område än befintlig markanvändning, om inte åtgärder vidtas.

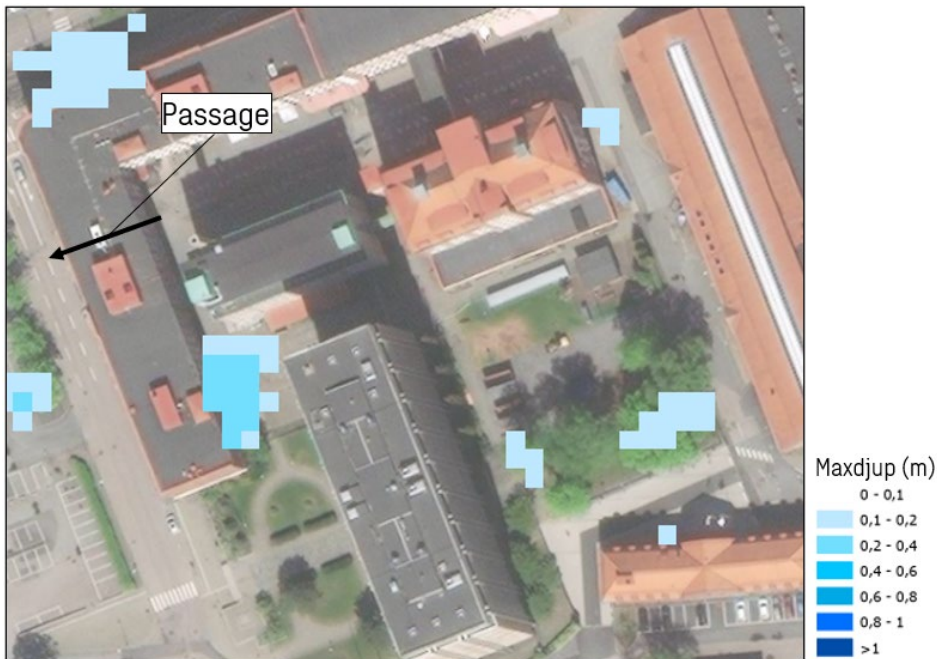


Figur 5. Översvämmade ytor vid befintlig och framtida markanvändning (innan skyfallsåtgärd vidtagits). Markerat i svart vid framtida markanvändning är nya byggnader samt befintlig passage (svart linje, SCALGO Live).

I SCALGO Live kan även en mindre ansamling av vatten ses strax norr om befintlig lågpunkt, se Figur 6. Vid analys av strukturplansmodellen, där befintlig passage i A FABRIKEN finns modellerad, kommer emellertid överskottsvattnet i samband med skyfall att avledas genom den befintliga passagen, se Figur 7. Denna mindre ansamling vatten tillsammans med vattenansamlingen som sker på grönytan väster om HK3 byggnaden är av mindre omfattning och bedöms inte påverka aktuell byggnation inom planområdet.

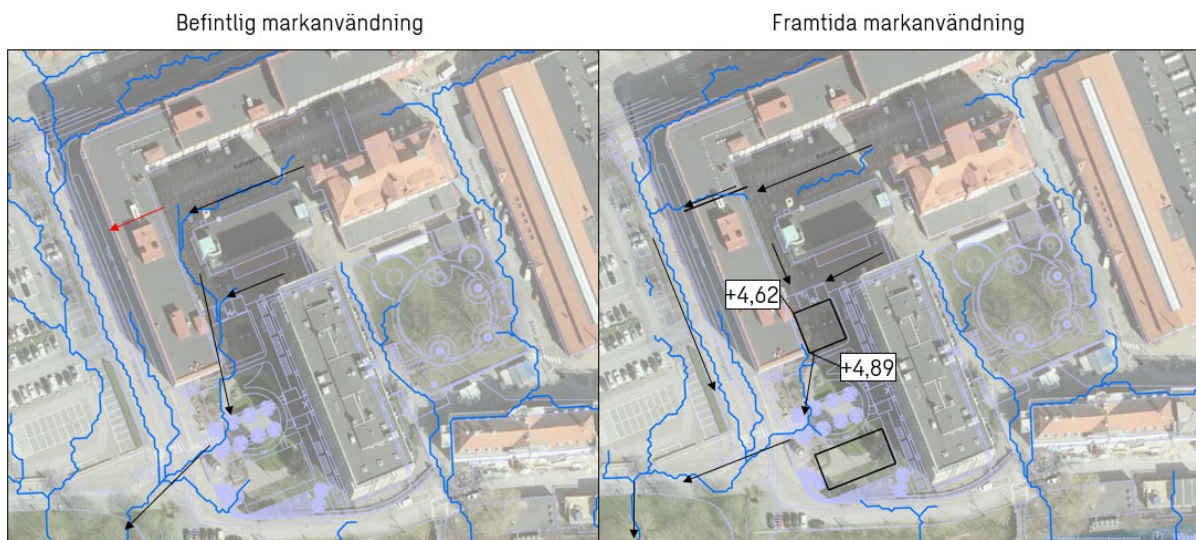


Figur 6. Översvämmade ytor vid framtida markanvändning. Inringat i svart återfinns lågpunkt med ansamlat vatten om 70 m³ (SCALGO Live). Markerat inom streckade linjer finns vattenansamlingar som är av mindre omfattning. Vattendjup under 10 cm visas inte i figuren.



Figur 7. Maxdjup från strukturplansmodellen i befintlig markanvändning. Vattendjup under 10 cm visas inte i figuren (Kretslopp och Vatten, strukturplanmodell).

I Figur 8 kan ytliga flödesvägar ses, både för befintlig och framtida markanvändning. Skillnaden för de två markanvändningarna är att vatten delvis tar sig genom den befintliga passagen vid framtida markanvändning, vilket även sker i dag, dock ej i SCALGO Live som endast visar lågpunktskarteringen samt att den nya byggnaden till en viss del förhindrar skyfallsvattnet att rinna nedströms vid byggnation av A-huset. Speciellt då passagen har en lutning från +4,62 från lågpunkten till +4,89 (höjdpunkten) och vidare till grönyta söder om nya byggnaden, se Figur 8.

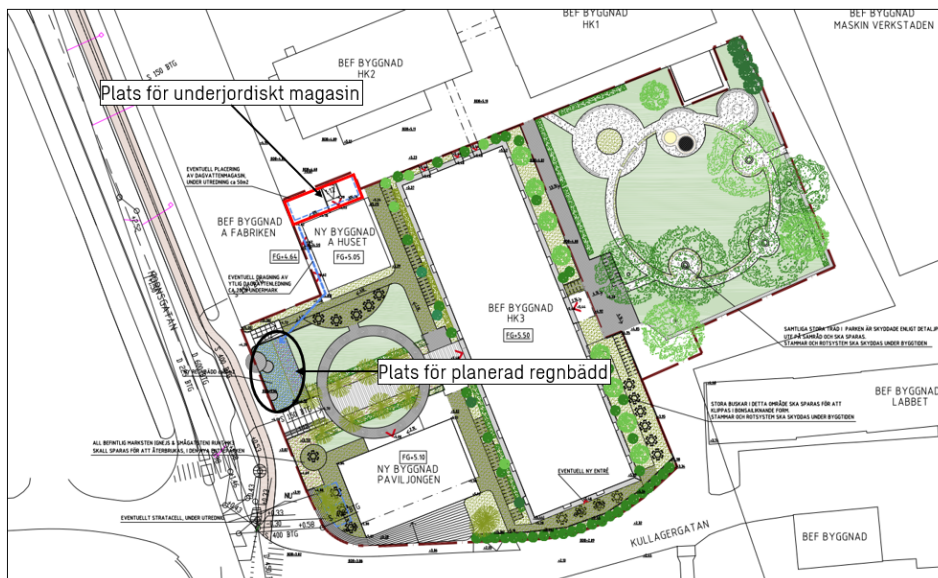


Figur 8. Ytliga flödesvägar (blå linjer) vid befintlig och framtida markanvändning. Markerat i svarta pilar kan flödesvägarnas riktning ses. Röd pil är befintlig passage, som inte var inkluderat i SCALGO Live. Markerat i svarta linjer vid framtida markanvändning är nya byggnader samt befintlig passage (röd pil vänster bild samt svart pil höger bild), SCALGO Live.

4. Förslag till åtgärd

Eftersom det finns ett begränsat utrymme för hantering av skyfallsvatten inom området och då det inte varit möjligt att förändra markhöjderna finns mycket begränsade möjligheter att avleda skyfallsvattnet genom naturliga skyfallsstråk eller öppna skyfallsytor. Ett åtgärdsförslag har därmed framtagits genom att i första hand ta omhand och utjämna en del av skyfallsvattnet från det relativt begränsade avrinningsområdet inom planområdet i ett utjämningsmagasin, med en utökad möjlighet till bypass-funktion för skyfallsvattnet. Detta genom att i första hand ta omhand och utjämna tillflödesavrinningen nära källan. Denna lösning med ett uppsamlande dagvatten-/skyfallsmagasin kommer dessutom att förbättra och minska flödesbelastningen på det befintliga dagvattenledningssystemet inom området.

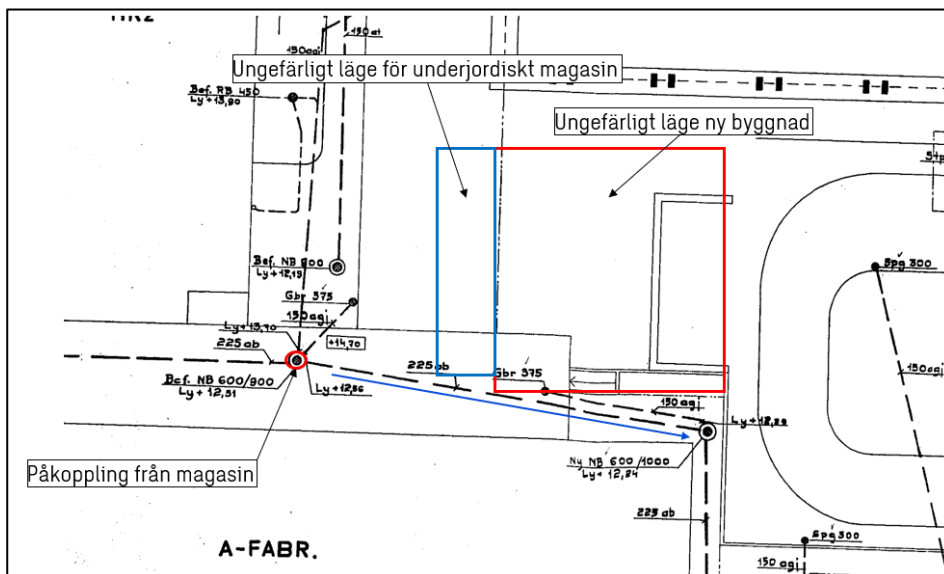
Utifrån den illustrationsplan som använts för denna utredning (Wingårdhs) en tillgänglig yta om ca 50 m² för eventuell placering av ett underjordiskt uppsamlings-/ utjämningsmagasin norr om byggnaden (A Huset), vilket även är i direkt anslutning till lågpunkten och den översvämmade ytan vid kraftiga regn. Uppsamlings-/utjämningsmagasinet föreslås planmässigt placeras utanför det underjordiska parkeringsgaraget, som återfinns strax söder om det planerade utjämningsmagasinet. Förslag till placering för det underjordiska utjämningsmagasinet kan ses i Figur 9 tillsammans med planerad regnbädd. Enligt erhållen planillustration från Wingårdhs återfinns färdig golvnivå (FG) på +5,05 i ny byggnad (A-huset).



Figur 9. Markerat inom röda linjer är tillgänglig yta för underjordiskt uppsamlings-/ utjämningsmagasin om ca 50 m². Markerat inom svart cirkel kan plats för planerad regnbädd ses på ca 80 m². Källa för illustration: Wingårdhs.

Det underjordiska uppsamlings-/ utjämningsmagasinet ska i första hand kompensera och ta emot ytvattnet som däms upp i lågpunkten, dvs. en hantering av ca 70 m³ vattenvolym. Magasinet har därmed dimensionerats för att kompensera hela lågpunkten, både för att den nya byggnaden tar del av lågpunkten i anspråk och skapar ett mer instängt område men även för att inte påverka omgivande byggnader/fastigheter vid kraftiga regn till följd av byggnationen. Tillflödet till utjämningsmagasinet (se exempel i bilaga) tillskapas

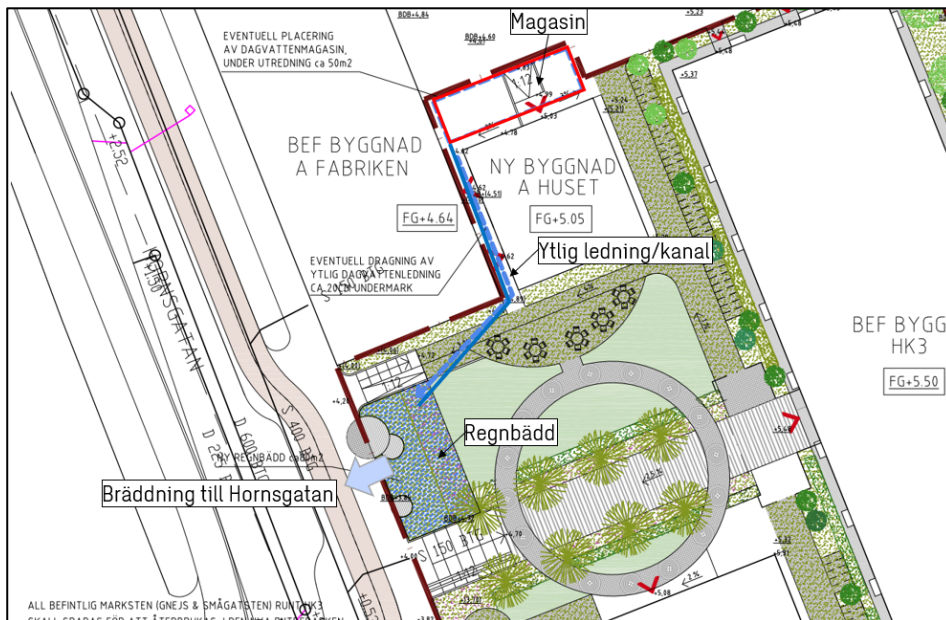
genom att anlägga tillräckligt med t.ex. ACO drain rännor (se exempel i bilaga) alternativt rännstensbrunnar i lågpunkten, som dimensioneras för att ta emot den uppsamlade avrinningen från ett 100-års regn från den relativt begränsade avrinningsytan in till skyfall-/ utjämningsmagasinet. Beräknat avrinningsområde till lågpunkten är endast ca 0,4 ha, vilket möjliggör denna typ av lösning inom planområdet när det inte finns någon alternativ till en naturlig yttlig vattenavledning. Översiktliga beräkningar av kapacitet av ACO drain rännor/rännstensbrunnar till magasinet har utförts vilket har beräknats till ca 245 l/s. Kapaciteten baseras på ett 100 års regn med en regnvaraktighet på 10 minuter, ett avrinningsområde om 0,4 ha samt en klimatfaktor om 1,25. Bedömning av avrinningsytan till utjämningsmagasinet är ett konservativt antagande och motsvarar samtligt uppströms tillrinnande markvatten, utan avdrag för befintlig passage och avledning av takvatten, som sker genom dagvattenledningssystemet. Tömningen från utjämningsmagasinet föreslås ske med reglerat utloppsflöde (tömningsflöde) till det befintliga interna dagvattenledningsnätet, som ligger i direkt anslutning till det föreslagna utjämningsmagasinet inom området. Det begränsade tömningsflödet från utjämningsmagasinet bestäms av den mottagande dagvattenlednings kapacitet. En översiktlig beräkning av kapaciteten i dagvattenledningen har bedömts till ca 50 l/s med en antagen lutning om 10 ‰ samt en dimension om 225 mm. Ledningssystemet utbredning och dess vattengångar kan ses i Figur 10.



Figur 10. Dagvattenledningar från ledningskarta från 1965. Markerat inom röda linjer är ungefärlig placering på ny byggnad och markerat inom blått ungefärlig placering på underjordiskt skyfalls-/utjämningsmagasin. Påkoppling av tömningsledning från magasinet till befintlig dagvattenledning föreslås ske till befintlig nedstigningsbrunn (NB), markerad inom röd cirkel. Observera att höjdsystemet är i Göteborgs tidigare höjdsystem.

Om eller när det underjordiska skyfalls-/utjämningsmagasinet blir fullt föreslås som säkerhetsventil - att en bypass-funktion tillskapas från utjämningsmagasinet för att ta omhand överskottsvattnet, som vid kraftigare regn inte kan hanteras i utjämningsmagasinet. Detta genom att en "extra" högt belägen kulvertledning eller öppen kanal (med gallerduk) anläggs med avledning till den planerade regnbädden, se Figur 11. Viktigt är att kontrollera - att inkommande kulvert/kanals utlopp till regnbädden ligger lägre än vattengången för bypass-ledningen/kanalens vattengång ut från lågpunkten. Detta för att tillskapa tillräckligt med flödeskapacitet samt att bypass-

avledningen inte ska stå dämnd. Vid extrema regn eller skyfall när bypass-flödet i regnbädden inte kan hanteras i själva regnbädden kommer skyfallsvattnet att vidareledas på markytan ner mot Hornsgatan. Detta blir därmed likt dagens situation för befintligt skyfallsstråk med vidare avledning till Sävån, se Figur 11.



Figur 11. Föreslagen hantering av dagvatten och skyfall från lågpunkt norr om ny byggnad (A Huset).

4.1 Påverkan på närliggande fastigheter

I rapporten Tematiskt tillägg till översiktsplanen, TTÖP av Göteborgs Stad beskrivs det att fastigheten inte får förvärra skyfallssituationen för kringliggande fastigheter, vilket även är ett krav från Jordabalken. Vid dagens befintliga markanvändning går de ytliga skyfallsstråken från fastigheten ut på Hornsgatan och vidare till Sävån, se Figur 8. Genom aktuella åtgärder i området av tillskapande av ett underjordiskt utjämnings-/ skyfallsmagasin samt extra yttlig bypass-funktion till regnbädden, kommer det ytvatten som inte kan hanteras i utjämningsmagasinet eller i regnbädden att brädda över på Hornsgatan. Detta dock i mindre omfattning än tidigare, då ytvrinningen inom fastighetens delområde framöver kommer att utjämnas och fördröjas med föreslagna utjämnings-/ skyfallsåtgärder. Därmed förväntas även bättre förutsättningar finnas för att ta omhand skyfallsvattnet nedströms fastigheten.

Avseende anslutande planerad byggnation av fastighet i anslutning till den befintliga lågpunkten kan en marginellt större översvämningsutbredning ses samt en viss förflyttning av skyfallsvattnets maxdjup utan föreslagna åtgärder. Detta sker då den nya byggnaden skapar ett mer instängt område, vilket utan åtgärder kan komma att försämra situationen på omkringliggande fastigheter. Vid anläggande av det underjordiska skyfalls-/ utjämningsmagasinet inklusive bypass-funktionen kommer dag- och skyfallsvattnet att kunna utjämnas och fördröjas samt avledas vidare via tömningsledning samt till regnbädden via yttligt liggande kulvert/kanal. På så sätt skapas bättre förutsättningar för

markytvattenavledning och begränsning av översvämningsutbredningen invid anslutande fastigheter jämfört med dagens situation.

Avseende framkomlighet i området framkommer det enligt Dagvatten- och Skyfallsutredning utförd av Kretslopp och Vatten och Tyréns (2021) att vid skyfall kan höga flöden uppstå utanför planområdet vid Hornsgatan. Stadens skyfallsmodell visar att vattendjupet inte överstiger 0,2 meter och uppehållstiden är dessutom mycket kort (mindre än 1h). Kommunen bedömer således att framkomligheten till planområdet är acceptabel.

5. Slutsats

Begränsat utrymme för avledning och hantering av skyfall finns inom planområdet, där utförbarhet för uppsamling, fördröjning och utjämning i öppna skyfalls-/ dagvattenlösningar inte varit möjlig att genomföra fullt ut. Därmed föreslås ett underjordiskt skyfalls-/ utjämningsmagasin att anläggas som kan rymma 70 m³ (dagvatten samt skyfall). Det underjordiska skyfalls-/ utjämningsmagasinet avses kompensera hela lågpunkten som återfinns i området för att säkerhetsställa att ny byggnad samt omkringliggande byggnader inte tar skada vid ett 100-årsregn.

Inflödet till skyfalls-/utjämningsmagasinet tillskapas genom att anlägga tillräckligt med ACO drain rännor alternativt rännstensbrunnar i lågpunkten med en bedömd uppsamlingskapacitet till utjämningsmagasinet om ca 245 l/s. Intagskapaciteten till magasinet motsvarar ytavrinningen till lågpunkten vid ett 100-års regn. Om/när dagvatten-/skyfallsmagasinet blir fyllt leds vattnet vidare via en bypass-kulvert/kanal via passage till regnbädden där det tillåts att ytvattnet kan bräddas vidare ut mot Hornsgatan. Denna funktion blir därmed likt dagens skyfallsstråk. Dock kommer detta att ske i mindre omfattning eftersom det sker en flödesutjämning i det tillskapande utjämningsmagasinet i lågpunkten inom fastigheten. På så sätt leds vattnet bort från lågpunkten och minskar därmed översvämningsrisken för både planerade och befintliga byggnader i anslutning till lågpunkten.

Med föreslagna skyfallsåtgärder säkerhetsställs det även att omgivande fastigheter inte påverkas vid ett 100-årsregn.

Samtliga åtgärder som föreslagits i denna skyfallsutredning behöver emellertid detaljprojekteras i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller utformning av byggnader samt infrastruktur alternativt förändrad markanvändning kan emellertid komma att påverka genomförbarheten av föreslagna principåtgärder.