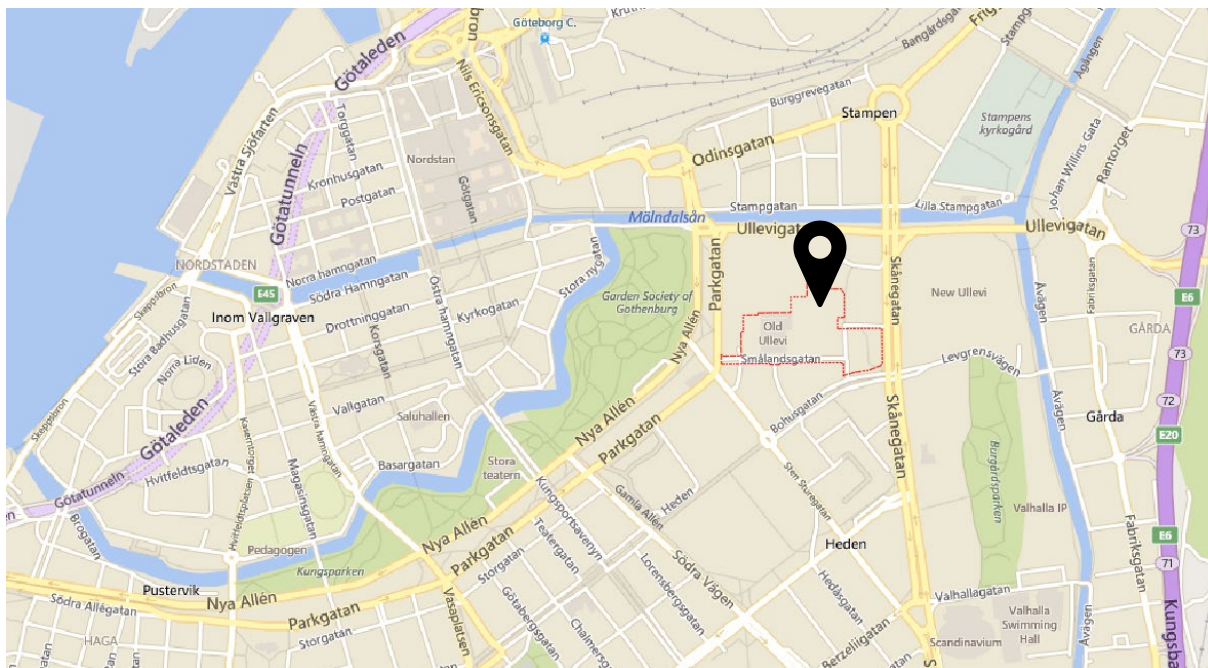




Skyfallsutredning (tillägg till dagvattenutredningen)

Detaljplan för verksamheter och bostäder vid Smålandsgatan

2020-10-29

Uppdragsnummer: 1062851

Version: GH

Dokumenttitel: Skyfallsutredning (tillägg till dagvattenutredningen)

Underrubrik: Detaljplan för verksamheter och bostäder vid Smålandsgatan

Datum: 2020-10-29

Diarienummer SBK: 0545/19

Beställare: Göteborgs stad, Kretslopp och vatten

Kontaktperson: Linn Wahlgren, Kretslopp och vatten

Handläggare: Quentin Robin Barbier, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare skyfall: Dick Karlsson, Kretslopp och vatten



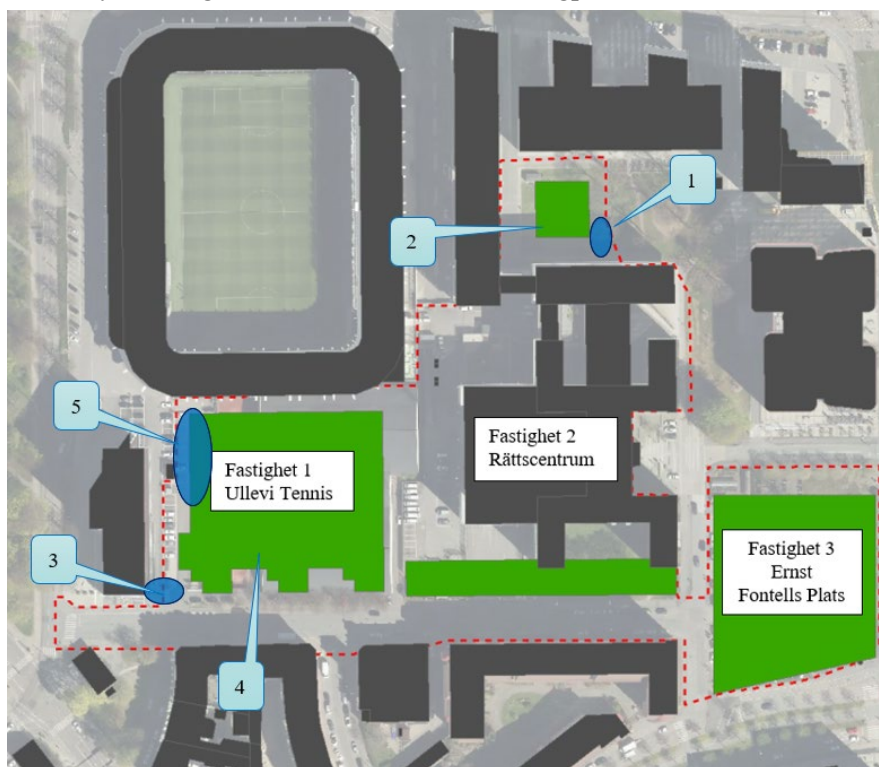
**Göteborgs
Stad**

Sammanfattning

Inom Smålandsgatans detaljplan finns idag en risk för översvämning vid skyfall. Planförslaget ökar översvämningsrisken för befintliga byggnader vid Smålandsgatan och vid Gamla Ullevi lågpunkt. Stadens riktlinjer för översvämningsrisk klaras inte vid flera ställen inom och utanför planområdet med befintligt förslag.

För att klara stadens riktlinjer föreslår KoV, efter diskussion med Projektgruppen, några åtgärder och rekommendationer för planen

- Garnisonsparken:
 1. Multifunktionell yta som kan utjämna samma volym som befintlig magasineringsskapaciteten (ca 145 m³).
 2. Höjdsätta marken runt byggnadens så vattnet inte leds mot fasaden och lägga färdigt golv minst 20cm över den högsta vattennivån vid skyfall (minst +3,4 m)
- Ullevi-tennis/Wallenstam
 3. Justerad höjdsättning mellan Smålandsgatan och garageentrén vid Ullevi Tennis (+3,3m ± 0,05m).
 4. Höjdsätta färdigt golv på minst 20cm över den högsta vattennivån vid skyfall (minst +3,7 m)
 5. Skyfallsmagasin med minst 600 m³ vid lågpunkten.



Innehåll

1	Dagens skyfallssituation	3
2	Planförslag analys.....	5
2.1.1	Strukturplansåtgärder	6
2.1.2	Identifierade riskområden	7
3	Föreslagna åtgärder	10
4	Referenser	15

1 Dagens skyfallssituation

Modell Information:

KoV genomför skyfallssimuleringar med en hydraulisk modell som beskriver ledningsnätet och terrängmodell, detta innebär att hänsyn till den platsspecifika kapaciteten i ledningsnätet tas i beaktande för att identifiera översvämningsrisken.

Skyfallsmodellen körs med klimatanpassat regn (+20% regnvolym jämfört med idag) med 100 års återkomsttid.

För att identifiera befintlig översvämningsrisk vid skyfall har KoV använt markhöjdmodell från 2017 (senast som var tillgänglig när modellen skapades) och byggnadsplacering från 2020 (information från SBK). Modellen är baserad på Strukturplans modeller men några parametrar har uppdaterats för att öka modellens precision.

Skillnader mellan resultat som visas i denna rapport och skyfallsresultat som visas i GO-kart eller Vattenigöteborg.se är på grund av dessa ändringar.

Tabell 1 visas de två delar av modellen som har uppdaterats för att köra skyfallsmodellen för Smålandsgatan.

Tabell 1: Modell ändringar.

Modell input	Strukturplan modell	Smålandsgatan modell
Markmodell	2011 - 4x4m upplösning	2017 - 2x2m upplösning
Ledningsnät	2016 – KoV ledningar	2020 – KoV och privata ledningar

Analys:

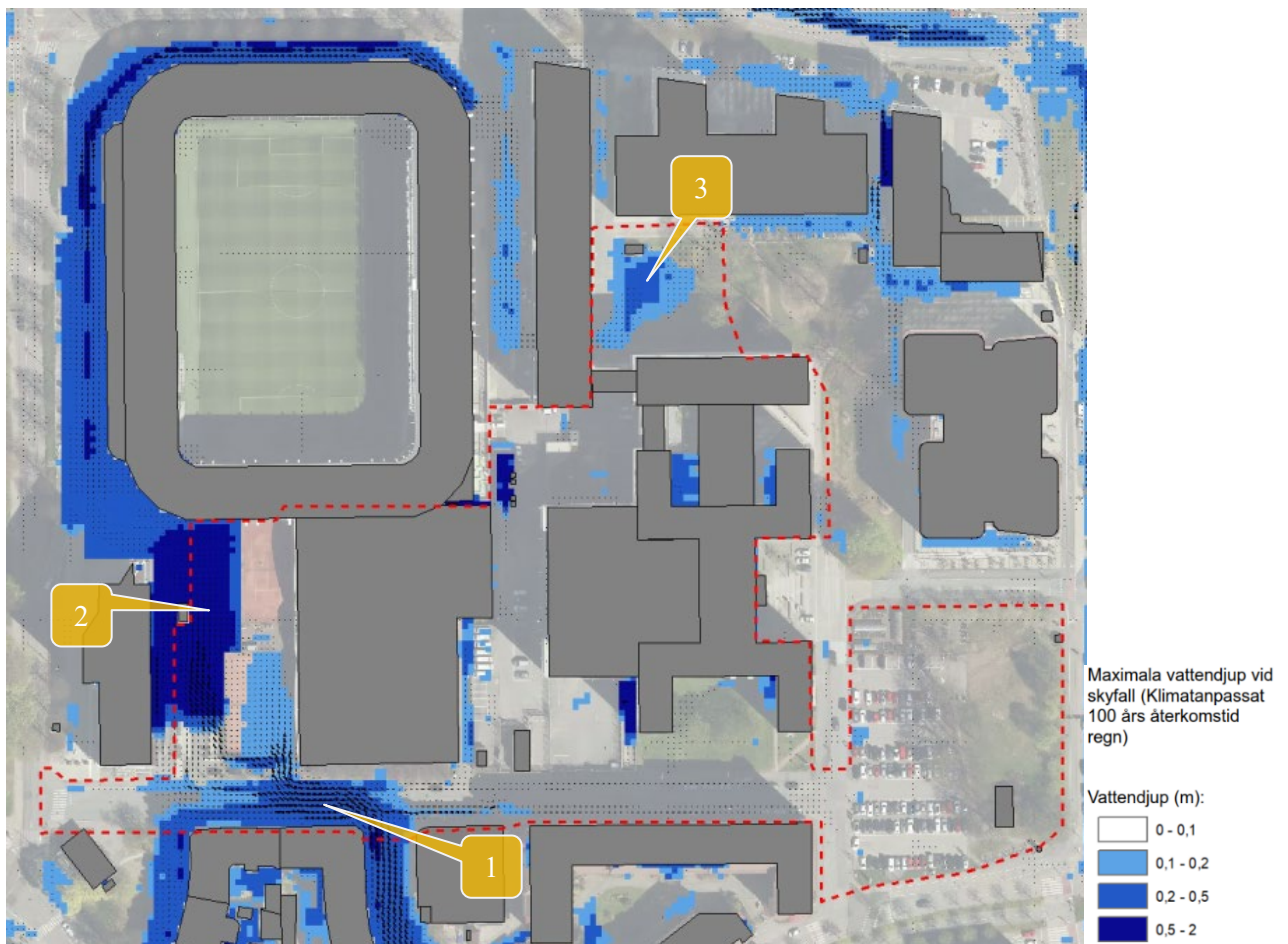
Figur 1 visar marköversvämning (vattendjup) för befintlig situation vid skyfall. Några instängda områden inom planområdet magasineras/fördröjer vatten vid skyfall.

I **område 1** (Smålandsgatan) samlas upp till ca 0,5 m djupt vatten vid skyfall.

Område 2 är del av en större lågpunkt runt gamla Ullevi. Där finns det stora vattenmängder (upp till 3300 m³) som samlas vid skyfall och avvattnas genom en privat pumpstation av okänd kapacitet som pumpas till den kommunala dagvattenledningsnätet under Smålandsgatan.

Område 3 är ett mindre instängt område där ca 145 m³ samlas vid skyfall.

Några garageingångar är översvämmade enligt modellen men då små privata dagvattenledningar och bariärer som vanligtvis skyddar denna typ av installation inte finns i modellen, tas ingen hänsyn till dessa översvämningar i denna rapport.



Figur 1: Befintlig översvämningsrisk vid skyfall: Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup.

2 Planförslag analys

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i TÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

I skyfallsutredningen skall lämpligheten för bebyggelsen med hänsyn tagen till skyfall beskrivas. Detta innebär att man vid klimatanpassat 100-årsregn skall se till att:

- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv på minst 0,2 m. För samhällsviktigt (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa. I detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion) gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning skall **tillgängligheten till nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills ”Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningstyper” utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekats i TÖP).
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan planering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.
- **Planen ska beakta strukturplaner för översvämningshantering** (se www.vattenigoteborg.se eller Gocart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkänns av BN med tillhörande riskanalys).

Om kraven inte uppfylls bedöms inte marken vara lämplig för bebyggelse på grund av översvämningssrisk.

Strukturplan för hantering av skyfall finns föreslagen för området. I avsnitt 0 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet.

Nödvändiga åtgärder för att uppfylla kraven ges i avsnitt 5.

2.1.1 Strukturplansåtgärder

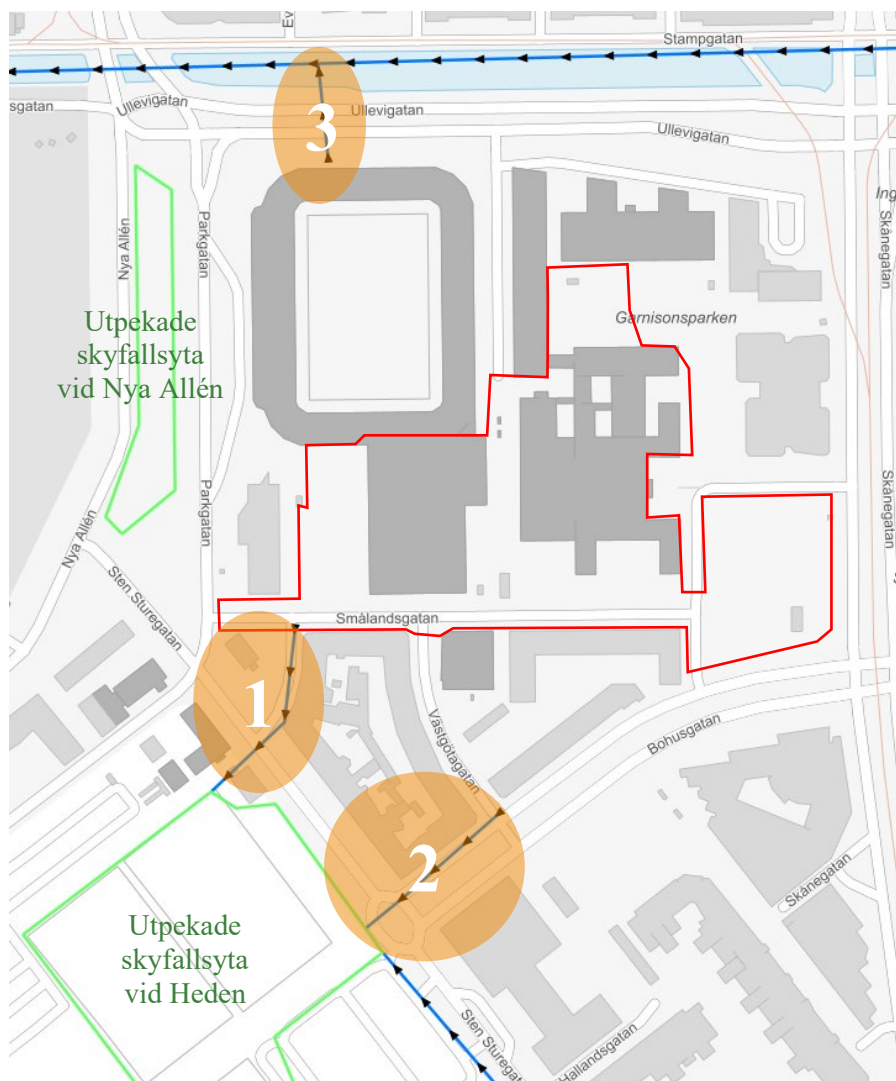
Strukturplaneåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och byggnader från skyfall. De är framtagna från uppgifter från 2011 vilket medför att förändrade förutsättning, tex förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplaneåtgärder är indelade i prioritetsklasser. Åtgärder i klass A och B syftar till att skydda samhällsviktiga funktioner och högprioriterade vägar. Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt, tex bebyggelse och vanliga vägar (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 2 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat i rött. Tre skyfallsleder föreslås i strukturplanen för att förbättra skyfallsproblematiken.

Skyfallsled 1 identifierar möjlighet att avleda vattnet som står på Smålandsgatan till den utpekade skyfallsytan vid Heden. Skyfallsled 2 visar möjlighet att avleda skyfall uppströms Smålandsgatan till skyfallsytan i Heden. Skyfallsled 3 identifierar möjlighet att leda vattnet från lågpunkten vid Gamla Ullevi till Fattighusån.

Skyfallsled 2 och 3 bedöms vara enklare att genomföra jämfört med led 1 på grund av ett bättre utgångsläge när det gäller höjd. Både led 2 och 3 kan inte lösas helt på markytan.

Underjordanläggningar kommer att behövas om gatan inte sänks.



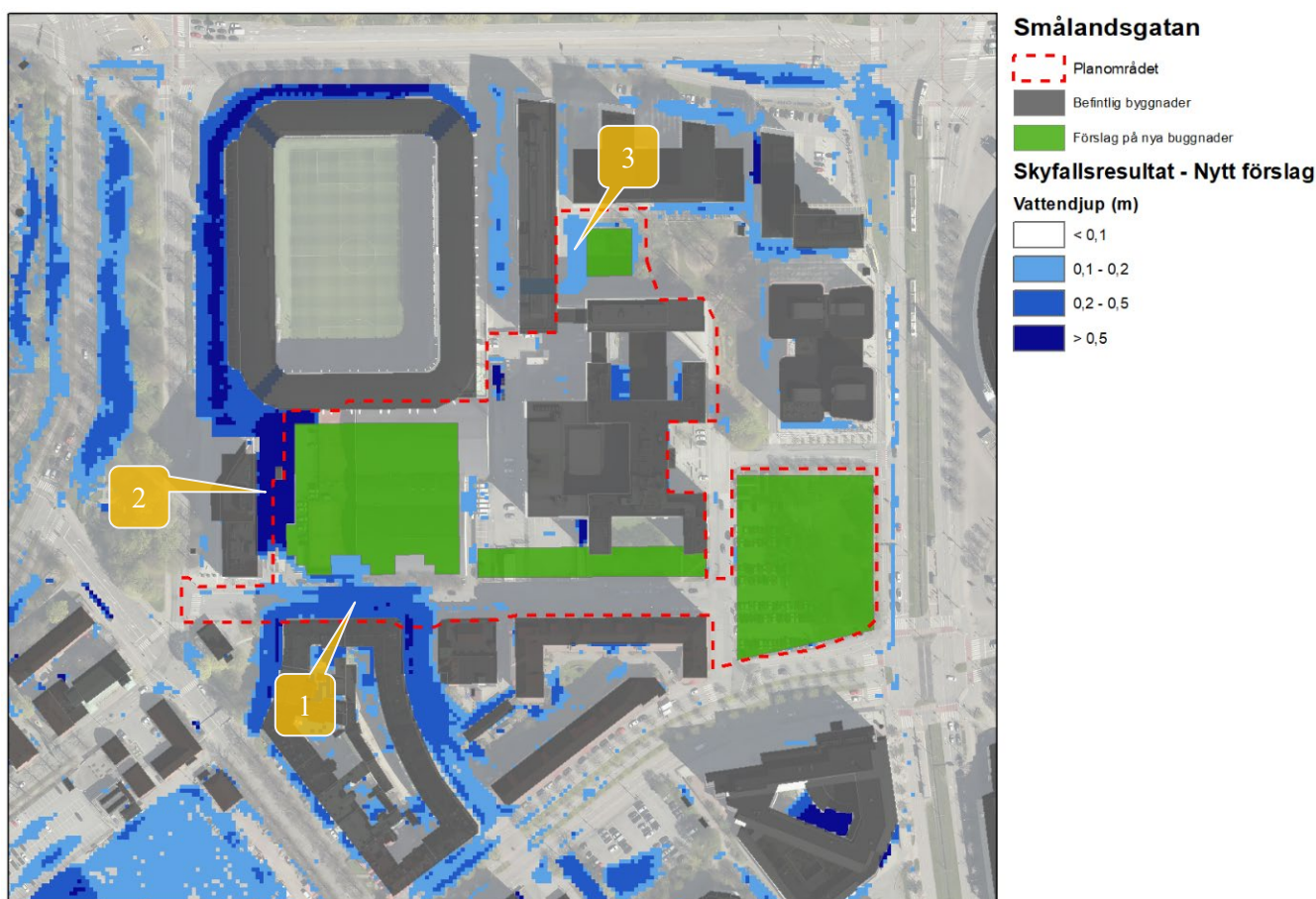
Figur 2 Föreslagna strukturplaneåtgärder för området, skyfallsleder visas i blå och skyfallsytor visas i grön.

2.1.2 Identifierade riskområden

Följande skyfallsanalys är baserad på planförslaget från 2020-01-29 med den aktuella höjdsättningen.

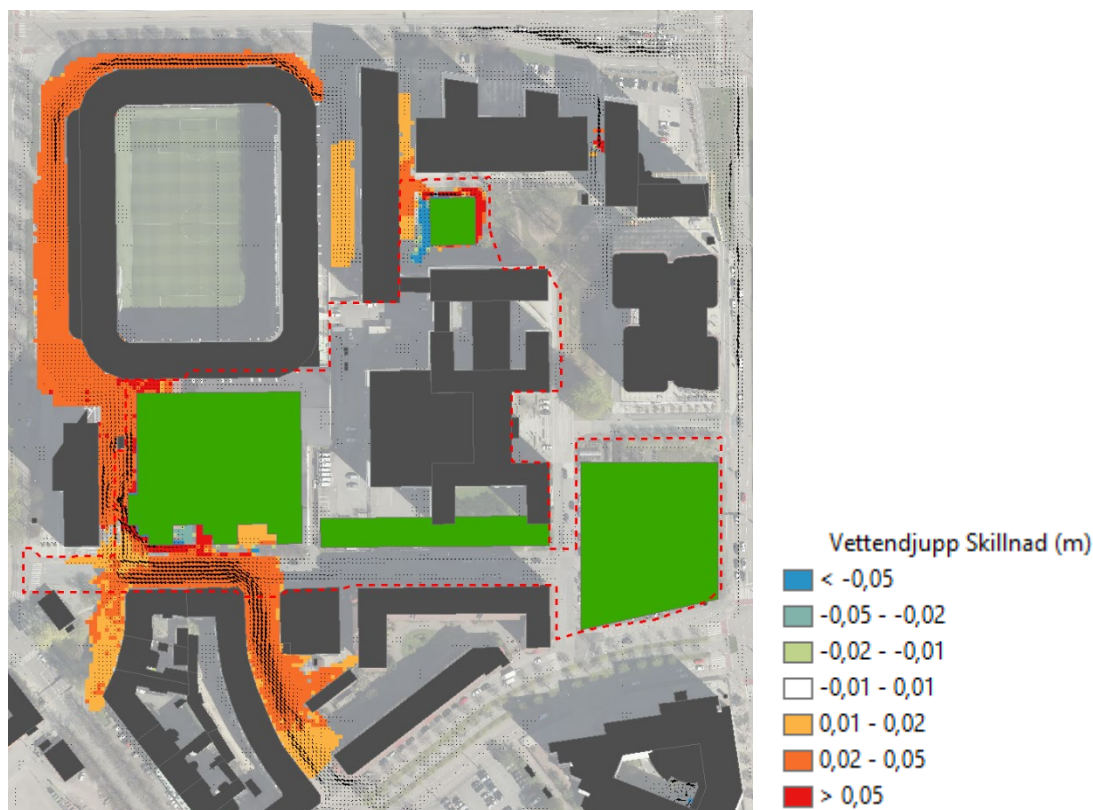
Figur 3 visar att det finns områden i anslutning till befintliga och nya byggnader med ett maximalt vattendjup på 0,1 till 0,5 meter mot fasaden i samband med skyfall. För ett skyfall med 100 års återkomsttid är planeringsnivån för nya byggnader 0,2 meter från vattenytan till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion. För framkomlighet finns krav på ett max djup på 0,2 meter till byggnaders entréer och på vägen till dessa entréer (Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Riskområden identifierade för befintlig situation, se Figur 1, finns fortfarande med i planförslaget (Figur 3). Planförslagets byggnadsplacering ökar översvämningsrisken i de tre identifierade riskområde (1,2,3) (Se Figur 4).



Figur 3: Översiktskarta som visar vattendjup vid skyfall med nya planförslaget. Nr1 visar vattensamling på Smålandsgatan, Nr2 visar problematiken i lågpunkten vid gamla Ullevi, och Nr3 visar vattensamling i parken mot nya byggnaden.

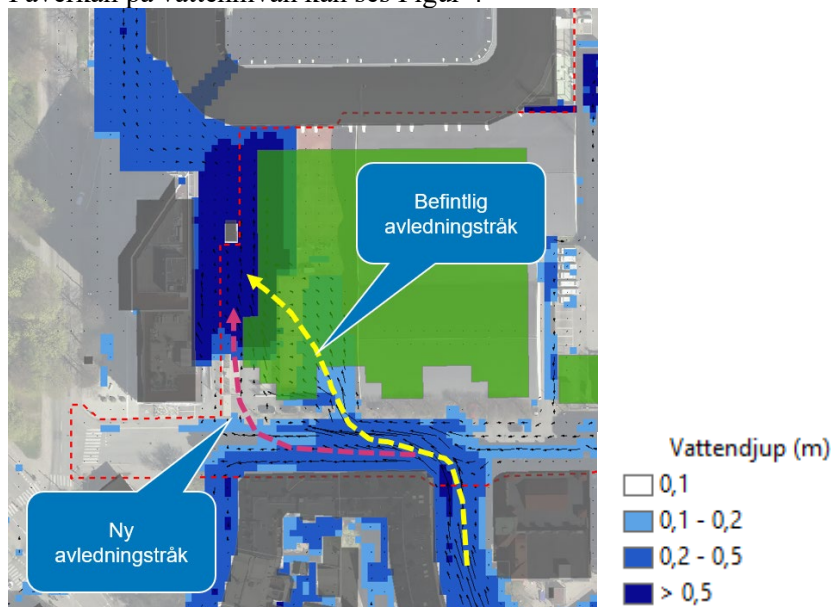
Figur 4 visar vattendjupskillnad mellan befintlig skyfalls situation och situationen med planförslaget. Vi kan observeras att det nya förslaget ökar vattendjupet nästan överallt runt om planen. Den orange/röd färg visar områden där översvämningsrisken ökar med nya exploateringen.



Figur 4: Översiktskarta som visar vattendjup skillnad vid skyfall mellan modeller med befintliga och nya plan förutsättningar. Blåa färjen visar område där vattennivån sänkar och orange-röda område där vattennivån ökas.

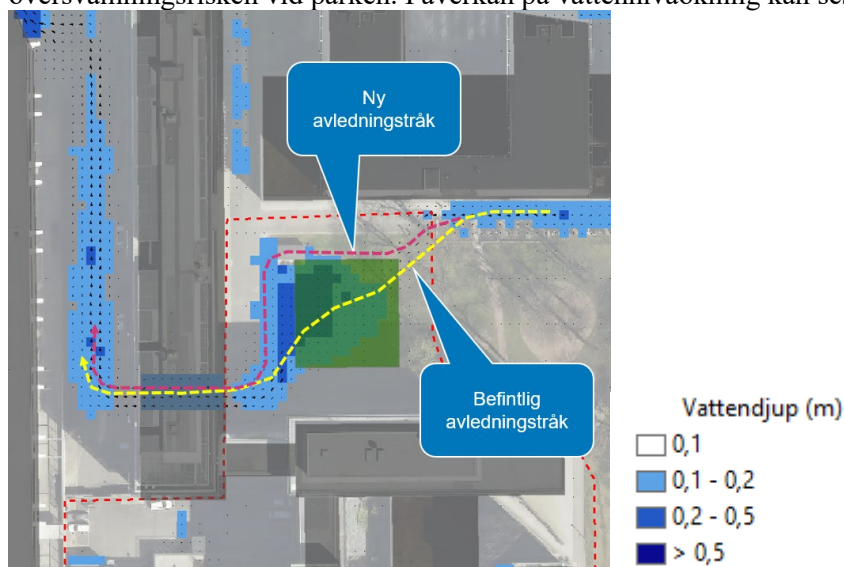
Två av de föreslagna nya byggnaderna placeras på befintlig skyfallsväg och skyfallsmagasineringsytor, och på grund av detta ökar översvämningsrisken runt om kring denna byggnad.

Vid Smålandsgatans västra sida, den nya byggnadsplaceringen förändrar ytavrinningen och fördröjningskapaciteten vid skyfall. Som illustreras i Figur 5 sker befintlig avrinning där byggnaden föreslås placeras och avledningstråk flyttas västerut med den nya exploateringen. Detta skapar en förhöjd tröskelnivå för avrinningen från gatan och orsaker ett ökat vattendjup på Smålandsgatan. Samtidigt placeras den nya byggnadens fotavtryck på en lågpunkt som idag kan översvämmas vid skyfall. Den fördröjningskapacitet som lågpunkten ger minskas och vattennivån vid lågpunkten ökas. Påverkan på vattennivån kan ses Figur 4



Figur 5: Skyfallsproblematik vid Smålandsgatan västra delen. Gula stråket visar befintlig avrinning och det rosa stråket visar den nya efter exploatering. Den gröna polygonen visar den nya byggnadens fotavtryck som ligger delvis i befintlig översvämningsyta.

Vid Garnisonsparken, den nya byggnadsplaceringen förändrar ytavrinningen och fördröjningskapacitet vid skyfall. Som illustreras i Figur 6 sker befintlig avrinning där byggnaden föreslås placeras. Avledningstråk flyttas till norra sidan av byggnaden med nya exploateringen (eventuell förändring av höjdsättning finns inte i modellen och detta kan påverka hur avrinningens sker runt byggnaden). Byggnadsplaceringen på en befintlig lågpunkt minskar fördröjningskapaciteten i parken och ökar översvämningsrisken vid parken. Påverkan på vattennivåökning kan ses Figur 4.



Figur 6: Skyfallsproblematik vid Garnisonsparken. Gula stråket visar befintlig avrinning och det rosa stråket visar den nya efter exploatering. Den gröna polygon visar den nya byggnadens fotavtryck som ligger delvis i befintlig översvämningsyta.

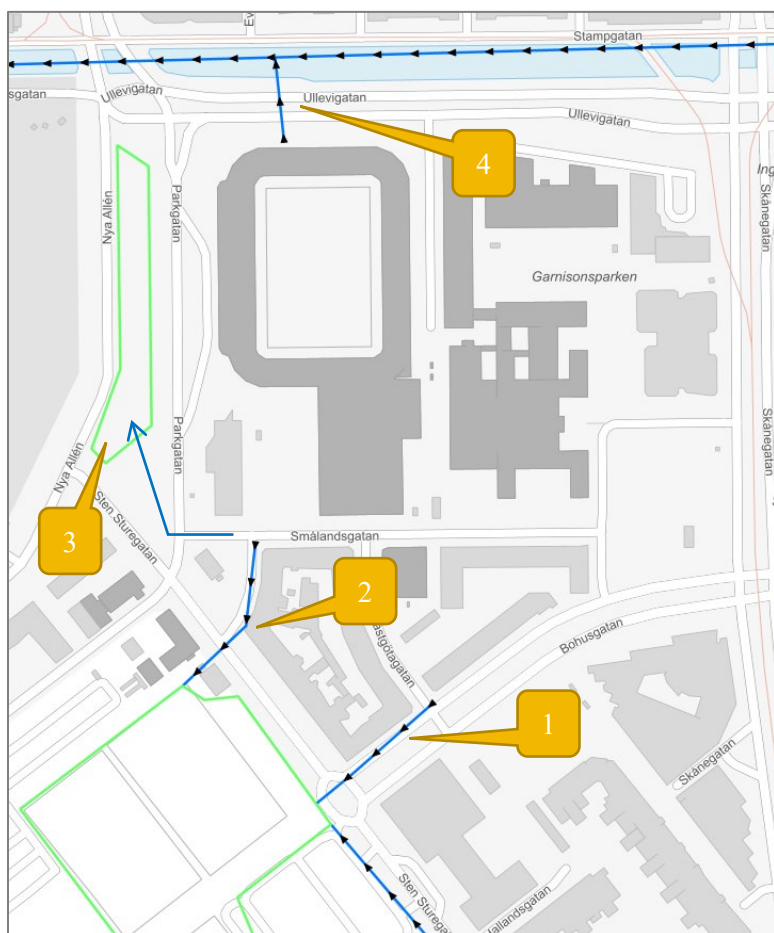
Resten av planens förslag påverkar inte skyfall situationen i området.

3 Föreslagna åtgärder

Ett möte mellan KoV och projektgruppen gjordes den 20 augusti för att diskutera olika förslag för att klara stadens riktlinjer. Målet var att identifiera de bästa åtgärderna som därför rekommenderas i den här rapporten.

Förslag som skulle kunna klara riktlinjerna som diskuterades men som inte valdes ut som bästa alternativ (Se Figur 7):

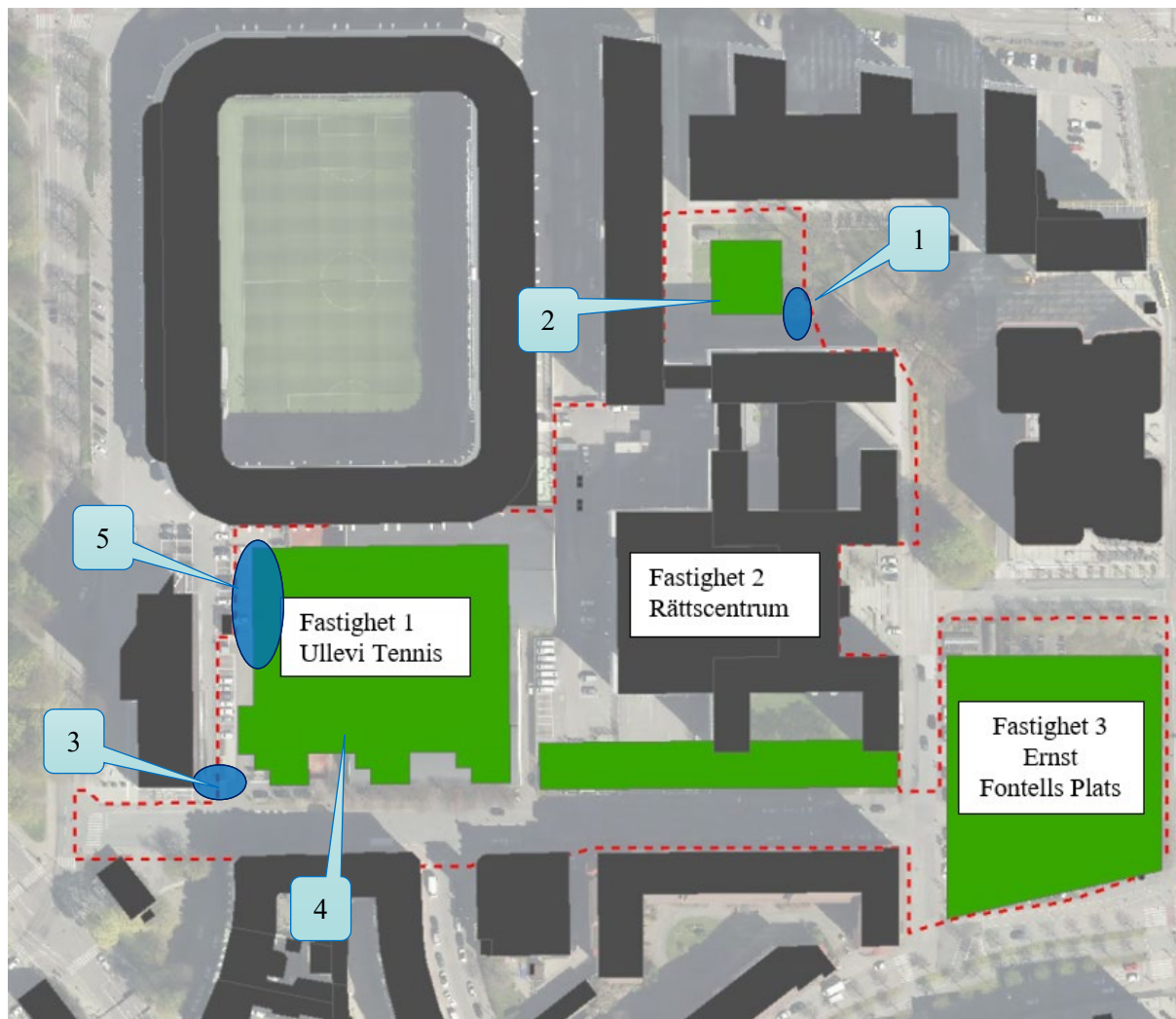
1. Skyfallsled mellan Bohusgatan och utpekade skyfallsytan vid Heden.
2. Skyfallsled mellan Smålandsgatan och utpekade skyfallsytan vid Heden.
3. Skyfallsled på Smålandsgatan och utpekade skyfallsytan vid Nya Allén.
4. Skyfallsled mellan Lågpunkten vid Gamla Ullevi och Fattighusån (under Ullevigatan)



Figur 7: Alternativen som inte valdes.

Förslag som valdes som bästa alternativ (Se Figur 8):

- Garnisonsparken:
 1. Multifunktionell yta som kan utjämna befintlig magasineringskapaciteten (ca 145 m³).
 2. Höjdsätta marken runt byggnadens så vattnet inte rinner mot fasaden och lägga färdigt golv minst 20cm över den högsta vattennivån vid skyfall (minst till +3,4 m)
- Ullevi-tennis/Wallenstam
 3. Justerat höjdsättning mellan Smålandsgatan och garageentrén vid Ullevi Tennis (+3,3m ± 0,05m).
 4. Höjdsätta färdigt golv på minst 20cm över den högsta vattennivån vid skyfall (minst till +3,7 m)
 5. Skyfallsmagasin av minst 600 m³ vid lågpunkten.

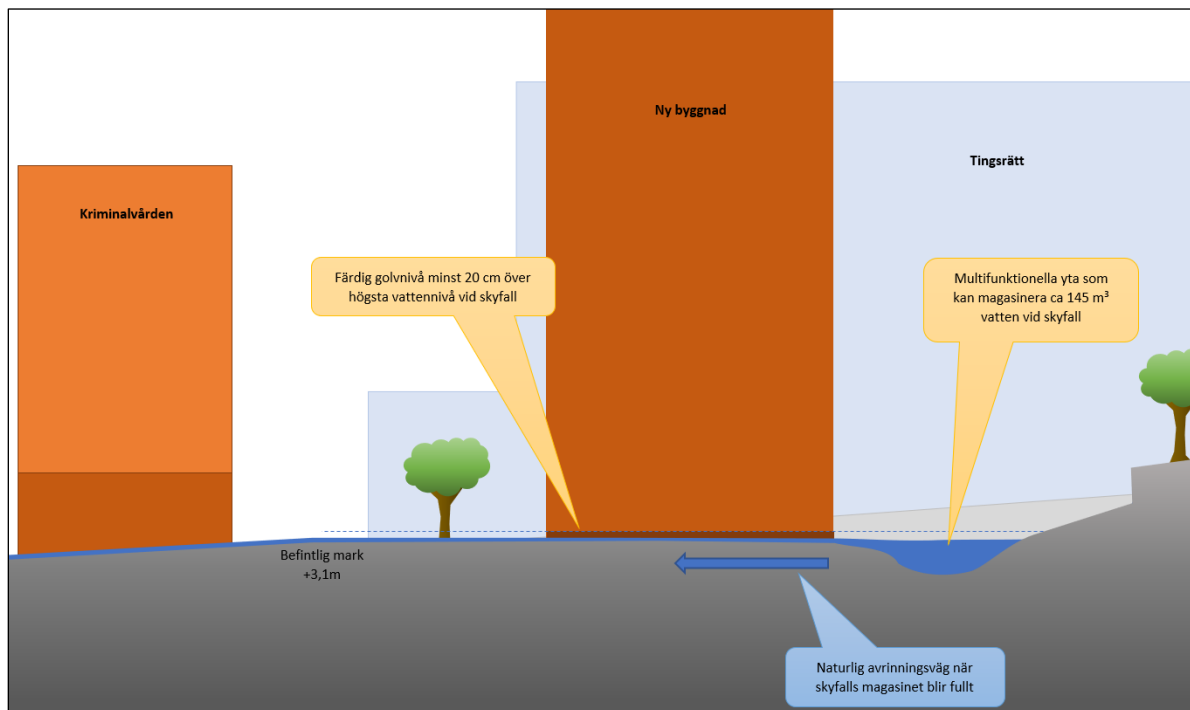


Figur 8: Alternativ som valdes för att klara stadens riktlinjer.

Garnisons parken:

För att klara riktlinjerna får färdigt golv till ny byggnaden ligger minst 20 cm över högsta vattennivå vid skyfall. Det finns ingen färdig höjdsättning än för att veta vad som kommer att vara den högsta vattennivån vid byggnaden men ett riktvärde är den befintliga marknivån vid Kriminalvården med +3.1m, då färdig golvnivå inte bör läggas under +3,4m (20 cm säkerhetsmarginal plus antaget 10 cm vattendjup vid skyfall).

En skyfallsyta av ca 145 m³ behöver skapas för att utjämna volymen som fördröjs på befintlig ytan vid skyfall.

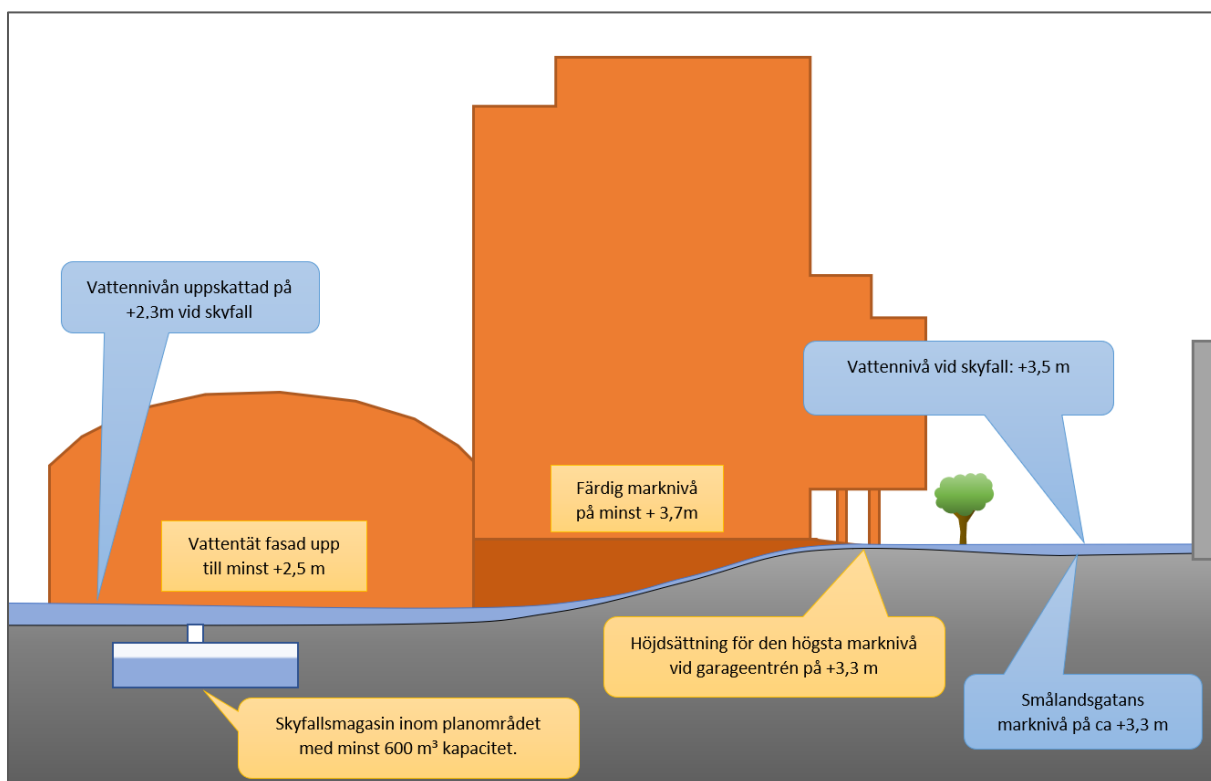


Figur 9: konceptvårsektion från söder.

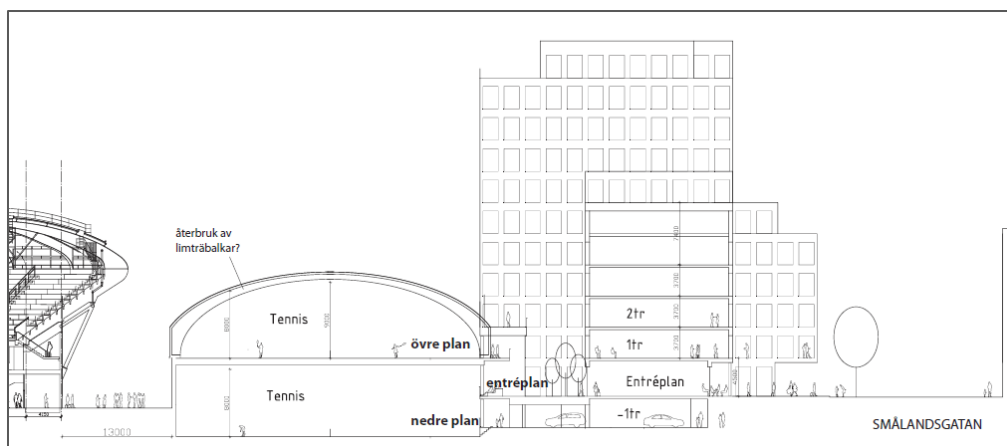
Ullevi Tennis:

För att klara riktlinjerna vid Ullevi Tennis, måste färdigt golv till byggnaden vid Smålandsgatan ligga på minst +3,7 m, och Tennishallen bör ha en vattentät fasad till minst +2,5 m så att det inte finns någon risk för översvämning vid Skyfall. Höjdsättningen på den högsta punkt mellan Smålandsgatan och garagen i gropen ska ligga upp till +3,3m $\pm$ 0,05m. Höjdsättningen vid garageentrén är viktig för om den är för hög kan översvämningsrisken för befintliga byggnader vid Smålandsgatan öka, och om det är för låg kan översvämningsrisken i gropen öka. Koncept illustration visas Figur 10.

För att utjämna magasineringsvolymen som förloras med nya exploateringar föreslår vi ett skyfallsmagasin vid lågpunkten inom planområdet. Vidare diskussion med fastighetsägaren behövs för att hitta den bästa lösningen. Två alternativ identifieras som möjligt; ett skyfallsmagasin under parkeringsplatser utanför byggnaden, eller ett magasin inom byggnaden. Som illustreras i Figur 11, planerade tennishallen och garaget ligger under lågpunktens marknivå och det är teoretiskt möjligt att använda dessa rum eller del av dessa rum för att magasinera vatten vid skyfall.



Figur 10: Koncepttvärsektion från väster vid Ullevi Tennis byggnaden från väster.



Figur 11: Ritning från "Ullevi_Sammanfattning_2020-06-17.pdf" som visar tennishallen och garaget som ligger under markytan.

Riktlinjer uppfyllelse - sammanfattning:

Som förklarades i kapitel 2 så klaras riktlinjerna angående skyfall genom följande fem punkter.

1. Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämningar.

Speciell hänsyn behöver tas till byggnaden vid Ullevi tennis. Enligt modellen kommer det att finnas vatten framför byggnaden på Smålandsgatan och färdigt golv till byggnaden bör läggas på minst +3,7m för att klara den 20 cm höjd skillnad från översvämningsnivån till färdigt golv eller till vital del för byggnadens funktion.

Inom Garnisonsparken, är markhöjdsättningen inte färdigt men vi vet redan nu på grund av befintlig mark utanför planområdet att färdigt golv till byggnader skall ligga minst på +3,4m. Rekommendationen måste beaktas vid utformningen av marken runt byggnaden.

2. Tillgängligheten till nya byggnader ska garanteras.

Om planerade entréer riktas till ett område som kan översvämma med mer än 20 cm, rekommenderas att alternativa entréer placeras riktat mot områden med mindre än 20 cm vattendjup vid skyfall. Enligt entréplaceringen i ritningarna, tillgängligheten inte borde vara problematisk.

3. Tillgänglighet till och från planområdet ska garanteras.

Uppfylls idag för att alla vägar runt planområdet (Parkgatan, Ullevigatan, Skånegatan) har mindre än 20 cm stående vatten i närheten av planen vid skyfall.

Om höjdsättningen på Smålandsgatan ändras, är det viktigt att kolla att tillgänglighet fortfarande garanteras.

4. Översvämningssituationen inom eller utanför planen ska inte försämras.

Det här kravet är kritiskt för planen. Som visas i Figur 4, översvämningsrisken (som motsvarar vattendjupet i modellen) ökar med placeringen av nya byggnader. På grund av detta, behövs markutformningen och magasineringsåtgärderna som beskrivs i kapitel 3.

5. Planens genomförande kommer inte att påverka strukturplanerna genomförbarhet.

Exploateringen och förslagna åtgärderna påverkar inte genomförbarheten av strukturplanens åtgärder.

4 Referenser

Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning.*

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (2019). *Tematiskt tillägg för översvämningsrisker, översiktsplan för Göteborg.*

Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2019). *Rutin Skyfallsarbete i planarbetet.*

Svenskt Vatten (2011). *P104 - Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.*

Svenskt Vatten (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*