



Skyfallsutredning DP Fruängen Centrum

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: (Ramboll): 1320070360	Skyfallsutredning DP Fruängen Centrum
Ordernummer: 3183025628	
Daterad: 2025-12-03	
Reviderad:	
Handläggare: Carl Edström	
Granskad av: Robert Elfving	

RAPPORT

SKYFALLSUTREDNING DP FRUÄNGEN CENTRUM

KONSULT/KONTAKT

Ramboll
Water
Krukmakargatan 21
118 51, Stockholm
010-615 60 00
Org. nr 556133-0506
Ramboll.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Mats VernerSSon, mats.vernersson@ramboll.se

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Hanna Carls



Sammanfattning

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag av Stockholms stads exploateringskontor att utreda översvämningsrisken vid skyfall för ett förslag till ny detaljplan för Fruängen centrum. Utredningen ämnar till att bedöma planens konsekvenser, att se till att den nya anläggningen inte utsätts för översvämningsrisk, samt att säkerställa att risken för översvämning vid befintlig bebyggelse inte ökar i förhållande till befintligt scenario.

För analys av översvämningsrisk användes en hydrodynamisk ytavrinningsmodell i MIKE +, baserad på Stockholms stads skyfallsmodell. Två scenarion har utretts, befintlig situation samt framtida situation med åtgärder. För framtida scenario med åtgärder uppdaterades modellen med höjder för ny bebyggelse och nedsänkta skyfallsytor.

I de utförda skyfallssimuleringarna har ett CDS-regn (Chicago Design Storm) med återkomsttiden 100 år med klimatfaktor 1,4 belastat modellen. Det studerade 100-årsregnet med klimatfaktor 1,4 avser ett CDS-regn enligt regnsstatistik för "Stockholmsregn", varaktighet på 6 timmar, tidssteg på 5 min och ett centralt block om 5 min. Totalt uppgår regnets volym till 84,4 mm

Vid befintlig situation beräknas maximala vattennivåer inom planområdet till mellan +42,4 och +42,3. Vid framtida situation med åtgärder beräknas vattennivåer till mellan +42,4 och +42,25. Planerade skyfallsytor och förändringar av markhöjder inom planområdet beräknas generellt sänka vattennivåerna något jämfört med den nuvarande situationen, utan att påverka områden utanför planområdet. Ny bebyggelse bedöms därför inte orsaka skada på befintlig bebyggelse vid en översvämning från ett 100-årsregn.

Inom planområdet finns det en befintlig skyfallsproblematik som inte bedöms kunna byggas bort, åtminstone inte utan kostsamma lösningar samt en mycket stor ombyggnation av centrum som inte bedöms vara hållbart eller realistiskt för projektet. För att ny bebyggelse därför inte ska ta skada vid en översvämning rekommenderas att entréer och färdig golvnivå anläggs med en marginal på 10 cm ovan beräknad maximal vattennivå, samt att det i planbestämmelse föreskrivs att eventuella delar av byggnaden under denna nivå ska tåla tillfällig översvämning.

Skyddsåtgärder som ytliga fördröjningsytor och förändringar av markhöjder minskar risken för översvämningsskador på befintlig bebyggelse, men gångtunneln under Ellen Keys gata utgör fortfarande en riskpunkt. Alternativa entréer föreslås för att säkerställa tillgång till byggnader vid höga vattennivåer.

Framkomligheten för räddningstjänst till och från planområdet bedöms idag vara begränsad, främst vid en lågpunkt i Fruängsgatan. Vid framtida situation finns det fortfarande vattendjup som begränsar framkomlighet vid framtida situation men med föreslagna åtgärder bedöms framkomligheten att förbättras. Det finns också andra vägar för att ta sig förbi lågpunkten i Fruängsgatan som bedöms vara framkomliga. Mellan Fruängsplan och ny byggnad finns en framkomlig yta som är ca 6 m bred mellan där vattendjupet understiger 20 cm och kan vara körbar för ett räddningsfordon för att ta sig in i centrum och till de centrala torgytorna.

De övriga gatorna Ellen Keys gata, Elsa Brändströms gata samt Fruängstorget bedöms vara framkomliga och entréer mot dem går att nå vid ett 100-årsregn.

Då översvämningsnivåer för befintlig bebyggelse minskar marginellt samtidigt som ny bebyggelse kan anpassas till översvämningsnivåerna kommer riskerna i stort att minska för området även om viss översvämningsrisk kvarstår.

Sammantaget görs bedömningen att ny bebyggelse inte orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn. Med föreslagna åtgärder och färdig golvnivå med en marginal på 10 cm ovan beräknad maximal vattennivå samt vattensäker konstruktion under denna nivå, tar ny bebyggelse inte skada vid översvämning

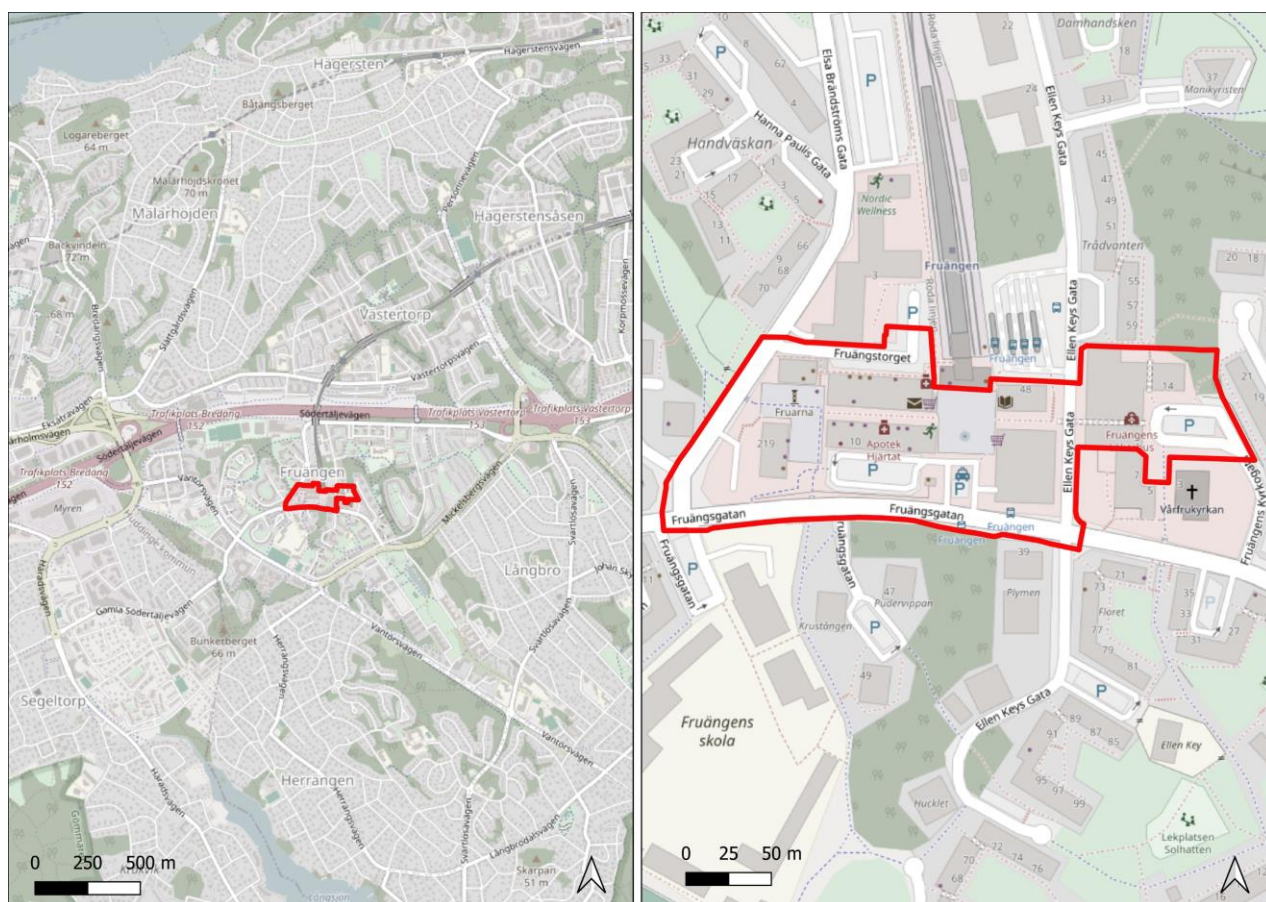
Innehåll

1. Inledning.....	5
2. Underlag och tidigare utredningar.....	6
3. Riktlinjer för Skyfallshantering.....	7
4. Befintliga förhållanden	8
4.1 Topografi.....	9
5. Framtida förhållanden	10
5.1 Planområdets föreslagna utformning	10
5.2 Alternativt åtgärdsscenario	10
6. Skyfallsmodell	11
6.1 Modell- och avrinningsområde	11
6.2 Höjdmodell.....	12
6.2.1 Justering befintlig topografi.....	12
6.2.2 Framtida höjder	12
6.3 Infiltration	12
6.4 Markytans råhet.....	12
6.5 Ledningsnät	13
6.6 Regn	13
7. Resultat	14
7.1 Nuläge	14
7.2 Framtida situation med åtgärder.....	17
7.3 Jämförelse av nuläge och framtida situation	20
7.4 Samhällsviktig verksamhet - 500-årsregn	23
8. Översvämningsrisk inom kvartersmark.....	24
9. Slutsatser	26
Referenser	27

1. Inledning

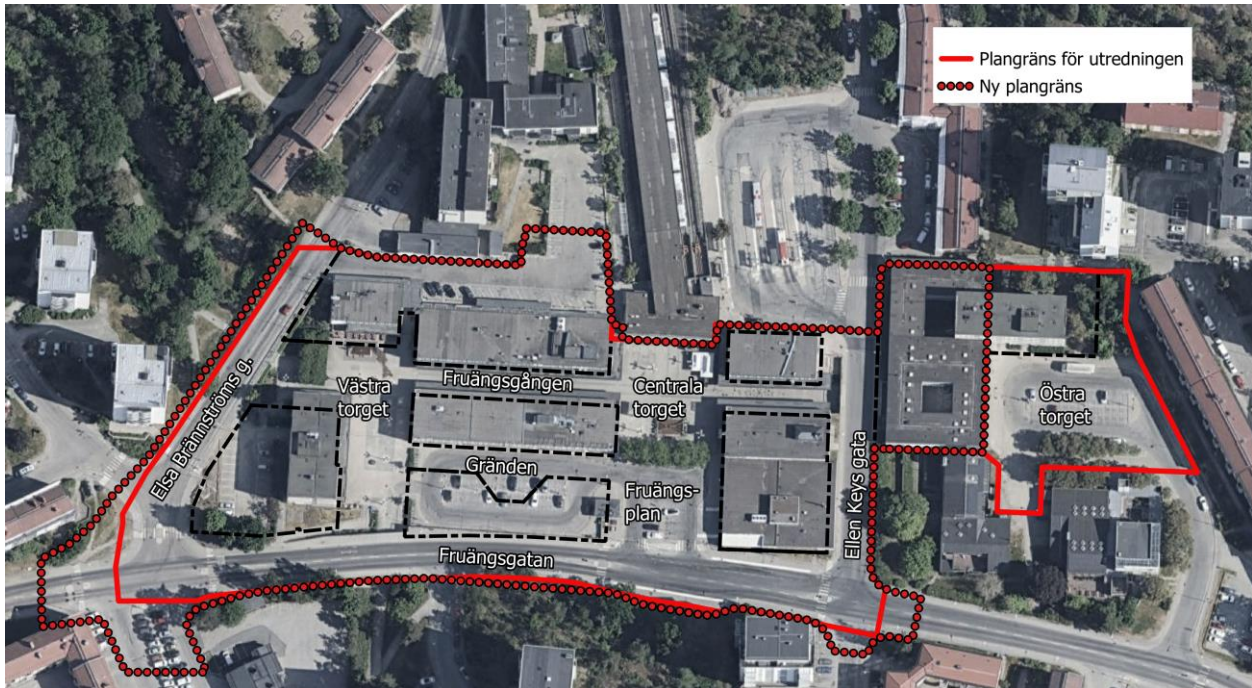
Stockholms stad ska ta fram ett förslag till ny detaljplan för Fruängens centrum (diarienummer 2023-09842). Planen syftar till att utveckla centrumområdet genom att möjliggöra byggnation av cirka 270 bostäder, lokaler för handel och service samt upprustning av den offentliga miljön. Detaljplanen befinner sig i planskede.

Planområdet ligger i sydvästra Stockholm och omfattar merparten av Fruängens centrumområde, samt delar av kringliggande gator (Elsa Brändströms gata, Fruängsgatan, Ellen Keys gata samt Fruängens Kyrkogata), se Figur 1. Området består idag av en stor andel hårdgjorda ytor, främst torgytor och byggnader med service och handel. Det finns inslag av växtlighet i form av träd och planteringar. Marken ägs av Stockholms stad och är delvis upplåten med tomträtt till byggaktören Niam AB.



Figur 1. Planområdets geografiska läge, skala 1:20 000 tv och skala 1:2500 th. Plangräns visas med röd linje

Under projektets gång har plangränsen för Fruängen Centrum justerats. Detta påverkar inte skyfallshanteringen för området, varmed den nya, gällande plangränsen redovisas här nedan i Figur 2 men i övriga figurer har det valts att behålla den tidigare plangränsen.



Figur 2. Jämförelse mellan ursprunglig (röd linje) och justerad plangräns (prickad linje). Svartstreckad linje är kvartersgräns.

Inom Fruängen centrum finns det en befintlig skyfallsproblematik med risk för översvämning. Syftet med skyfallsutredningen är därmed att visa på att planen är lämplig med hänsyn till risk för översvämning, kopplat till både befintlig och ny bebyggelse inom planområdet.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i utredningen:

- Skyfallsmodell Stockholms stad med tillhörande indata (2024)
- Situationsplan L-30-P-001.dwg Landskapslaget (erhållen 250508)
- Höjdmodell LA L-30-3D-001_250513.dwg Landskapslaget (erhållen 250513)
- Innmätning marknivåer och entréer Inm_Fruängen_Skyfall_SW991800_RH2000_3D.dwg (daterad 230914)
- Dagvattenutredning Fruängen centrum (Kvartersmark), NIAM AB (20250924)

3. Riktlinjer för Skyfallshantering

Ett skyfall är en mycket kraftig regnhändelse och det finns ingen skarp gräns för när ett regn blir ett skyfall. SMHI definierar skyfall som ”minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut” (SMHI, hämtat 2025). En tumregel är att regn som kan hanteras i ledningsnät är dagvatten, medan regn som överskrider ledningsnätets kapacitet och orsakar yttlig avrinning är skyfall.

I samhällsplaneringssammanhang har 100-årsregnet förknippats med begreppet skyfall. Med 100-årsregn menas ett regn som har 1% chans att inträffa varje år, eller i snitt en gång vart hundra år. Samma sannolikhet kan skrivas 1/100. Sett över tid är den ackumulerade sannolikheten att ett 100-årsregn inträffar under 50 år ca 30 % och under 100 år ca 64 % (SMHI, 2025).

Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall som stöd i fysisk planering (Länsstyrelsen i Stockholms län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att ”Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning” (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att *om en kartering av ett 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden, kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall*. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder *behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas*. Om en åtgärd behöver genomföras utanför planområdet för att göra bebyggelsen lämplig behöver kommunen visa hur detta säkerställs. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse bör den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

Länsstyrelsen har i dokumentet följande rekommendationer:

- Ny bebyggelse 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 bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

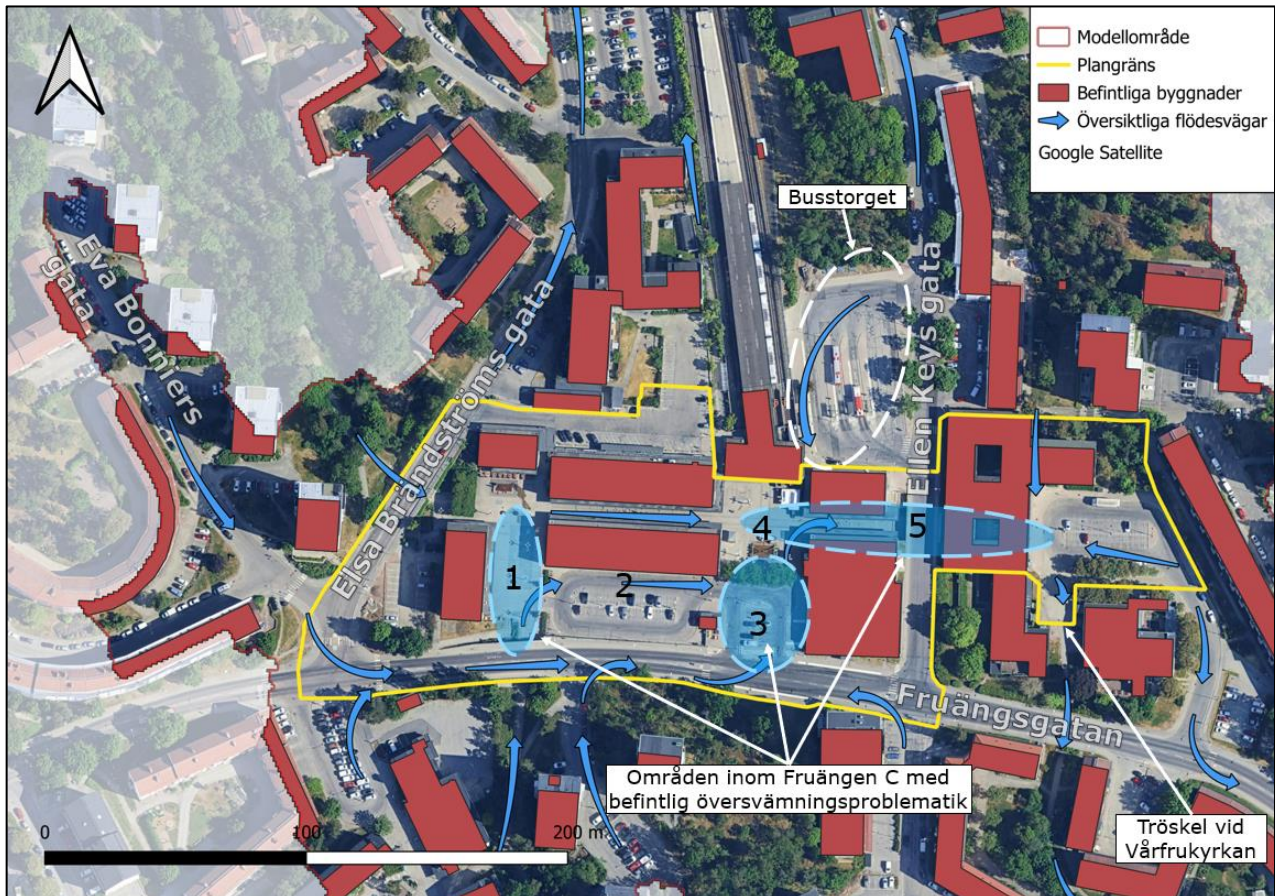
Många av våra tätorter och städer har vuxit fram under lång tid i lägen som inte är optimala ur ett översvämningssperspektiv. Stora investeringar i bebyggelse och infrastruktur har ofta gjorts under århundraden. Att vidareutveckla dessa investeringar kan ofta anses vara i linje med plan- och bygglagens krav på långsiktigt god hushållning. När ändringar sker i sådan bebyggelse bör den fysiska planeringen ha som mål att minska sårbarheten för översvämningar.

Vid förtätning och komplettering av tätorter kan det vara svårt att följa grundläggande utgångspunkterna för planläggning fullt ut, särskilt när ny bebyggelse måste anpassas till befintlig struktur och infrastruktur. Om ny bebyggelse inte kan placeras på nivåer som undviker översvämningssrisk, bör planen reglera placering eller utformning så att den klarar översvämningar. Kommunen har ansvar för att visa markens lämplighet, och tillgänglighet bör säkerställas med översvämningssäkra tillfartsvägar, exempelvis genom höjdsättning av vägar (Boverket, 2024).

4. Befintliga förhållanden

Planområdet består idag till största del av hårdgjorda ytor, främst i form av torg, gator och parkeringsplatser. Inom planområdet finns det en befintlig översvämningsproblematik som uppstår i lågpunkter och en flödesväg. Lågpunkter har markerats med blått i Figur 3 och fokusområden har numrerats och benämns enligt följande:

1. Västra torget
2. Gränden
3. Fruängsplan
4. Centrala torget
5. Gångtunnel under Ellen Keys gata

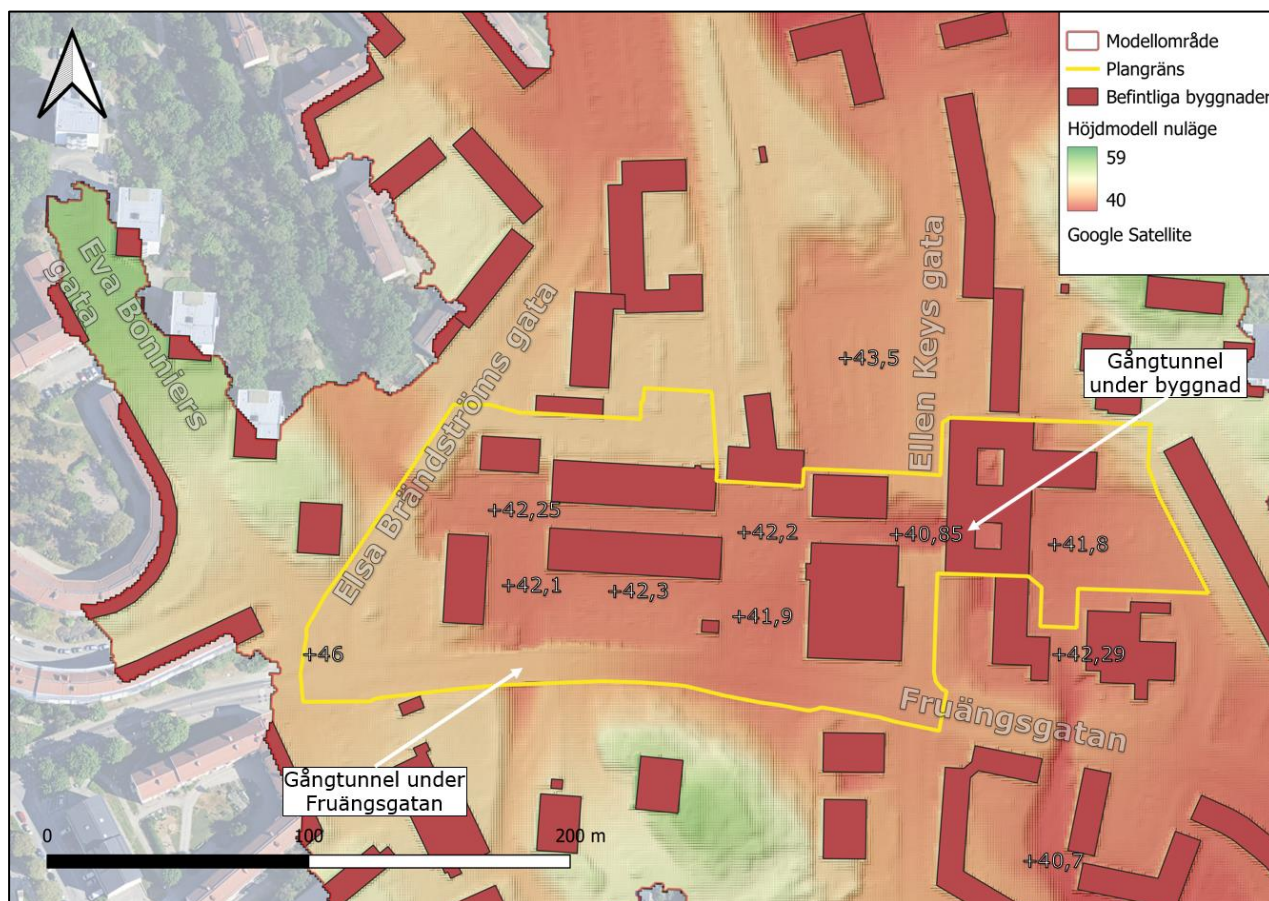


Figur 3. Befintliga förhållanden. Lågpunkter med översvämningssproblematik är markerade med blått.

Utöver avrinning från ytor inom planområdet kommer flöden från väst längs Eva Bonniers gata samt under Elsa Brändströms gata, söderifrån både under och via Fruängsgatan, samt från busstorget norr om planområdet. Vid Vårfrukyrkan i den östra delen av planområdet finns det en tröskel som gör Fruängen C till ett instängt område. Upp till tröskelns nivå är det ledningsnätet som avtappar lågpunkterna inom området, och det är först när vattennivån i lågpunkten stiger över tröskelns höjd rinner som vattnet över och vidare nedströms söderut.

4.1 Topografi

Befintliga höjder inom och i anslutning till planområdet ses i Figur 4. Där ses hur Fruängen centrum är beläget i en lågpunkt med höjder mellan ca +42,3 och +40,85. De tre omkringliggande gatorna Elsa Brändströms gata, Fruängsgatan samt Ellen Keys gata ligger på högre nivåer och har underliggande gångtunnlar inom planområdet. Områden nedströms, längre söderut, som exempelvis Långbro park ligger på nivån ca +30.



Figur 4. Befintliga höjder inom och i anslutning till planområdet.

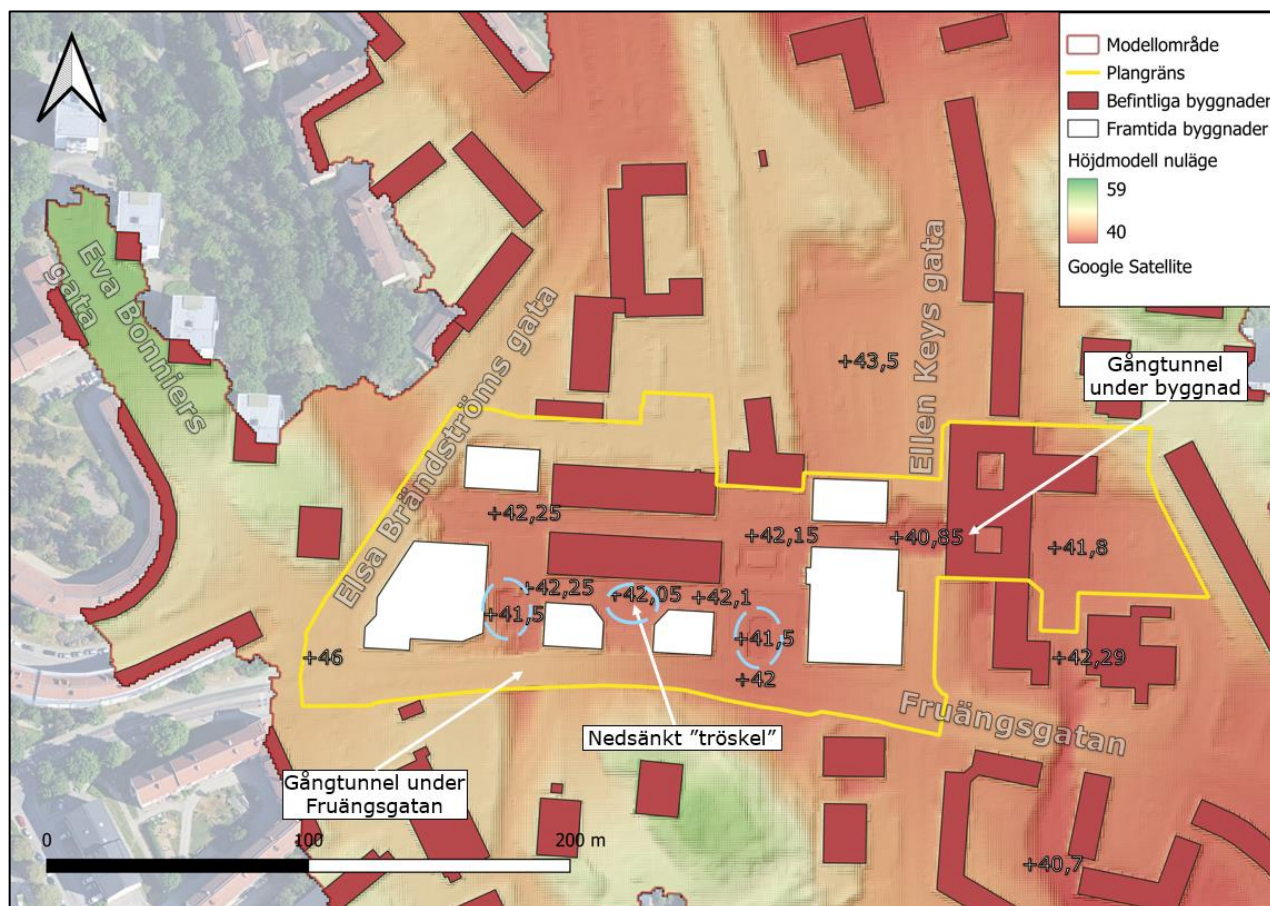
5. Framtida förhållanden

Framtida bebyggelse innefattar nya byggnader, varav vissa planeras som påbyggnader ovanpå befintliga byggnader. För markanvändning sker mindre förändringar och torgytor anpassas för att hantera skyfall samt rena dagvatten, men markanvändning kommer fortsatt primärt att utgöras av hårdgjorda ytor.

5.1 Planområdets föreslagna utformning

I Figur 5 ses höjder inom och i anslutning till planområdet vid framtida situation. Utöver att torgytornas höjdsättning och utformning anpassas för att hantera skyfall har åtgärder för skyfallshantering har föreslagits i tre punkter:

1. Nedsänkt fördröjningsyta på västra torget som rymmer ca 50 m³ (ytligt)
2. Nedsänkt höjdpuckel i gränden för att åtgärda dämning i flödesväg som orsakar höga vattennivåer, samt en något nedsänkt fördröjningsyta på vändplan
3. Nedsänkt fördröjningsyta på Fruängsplan som rymmer ca 50 m³ (ytligt)



Figur 5. Framtida höjder inom och i anslutning till planområdet med åtgärder för skyfallshantering markerade i ljusblått.

5.2 Alternativt åtgärdsscenario

Ett alternativt åtgärdsscenario där tröskelnivån vid Vårfrukyrkan i den östra delen av planområdet sänks har också utretts. Eftersom det är tröskeln som gör Fruängen C till ett instängt område gör en sänkning av tröskeln att vattennivån i lågpunkten inte behöver stiga lika högt innan det kan rinna över tröskeln och vidare nedströms söderut.

Men en sänkning av tröskeln ger ett ökat flöde nedströms med risk för att förorsaka översvämning i andra områden. För att inte försämrare för områden nedströms behövs då kompensationsåtgärder som exempelvis underjordiska magasin inom centrum eller vidare utredning nedströms för att säkerställa en säker flödesväg som inte försämrar för redan översvämningsdrabbade områden.

Tester har utförts med studerat 100-årsregn, sänkt tröskel och med ett underjordiskt magasin och nyttan var marginell. Utbredningen på ett underjordiskt magasin begränsas också av både befintliga och planerade ledningsstråk. Eftersom kompensationsåtgärder bedöms kunna vara kostsamma samt att åtgärder nedströms krävs på en längre sträcka utanför planområdets arbetsområde har åtgärden vid kyrkan valts att inte tas vidare i den här utredningen.

6. Skyfallsmodell

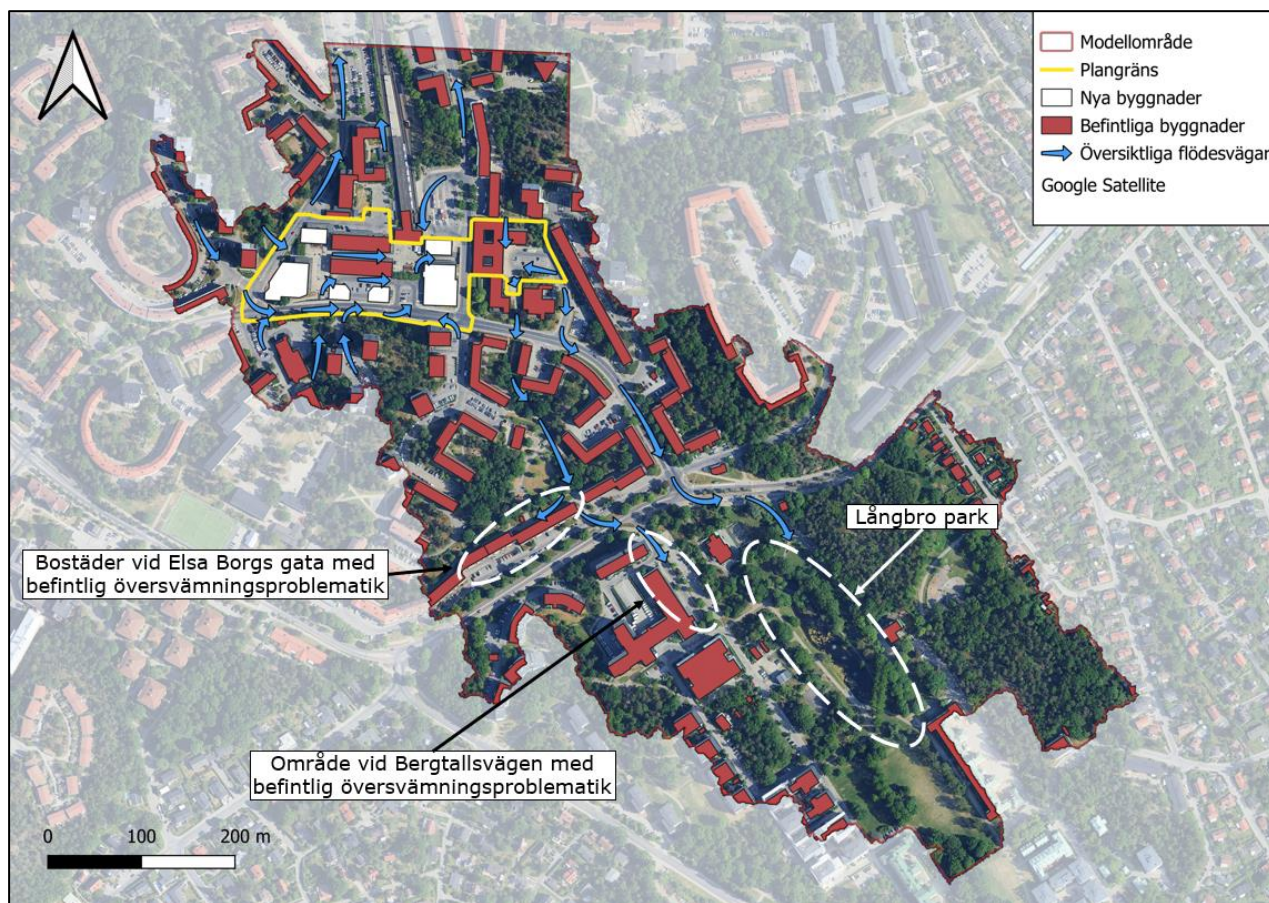
För att utreda skyfallssituationen och föreslå en skyfallshantering som gör planen lämplig med hänsyn till risk för översvämning, har Stockholms stads skyfallsmodell som färdigställdes 2024 använts. Skyfallsmodellen är uppdelad i 12 mindre delmodeller, samtliga i programvaran MIKE+. Skyfallsmodellen som inkluderar Fruängen Centrum täcker ett område över Liljeholmen-Brännkyrka-Vantör och har en upplösning på 2x2m (Stockholms stad, Trafikkontoret, 2024). För att göra skyfallsmodellen mer anpassad för utredning av skyfallssituation i Fruängen centrum har modellen klippts ner till en mindre modell, justerats med en högre upplösning på 1x1 m samt uppdaterats med platsspecifika förutsättningar som beskrivs mer i följande avsnitt.

Modellering har gjorts för två scenarion:

- Befintlig situation
- Framtida situation med åtgärder

6.1 Modell- och avrinningsområde

Modellområdet för skyfallsutredningen har tagits fram utifrån avrinningsområden till Fruängen C samt för att täcka in områden nedströms som kan påverkas av exploateringen i Fruängen C. Modellområdets utbredning ses nedan i Figur 6 med rinnpilar som översiktligt beskriver flödesvägar inom modellområdet. Nedströms planområdet finns det två områden vid Elsa Borgs gata samt Bergtallsvägen med befintlig översvänningsproblematik som inte får förvärras av den nya bebyggelsen inom Fruängen C. Nedströms planområdet finns också Långbro park som bedöms ha kapacitet att omhänderta större flöden och volym. Ytor inom planområdet bedöms enbart rinna vidare nedströms söderut, varmed modellområdet har klippts strax norr om planområdet.



Figur 6. Modellområde

6.2 Höjdmodell

Höjdmodellen har en upplösning på 1x1 m och är baserad på Lantmäteriets *Markhöjdmodell, grid 1+*. I höjdmodellen har bearbetningar gjorts för att på ett så tillförlitligt vis som möjligt beskriva de ytliga rinnvägar vatten rinner över då kraftiga regn inträffar.

- Alla byggnader representeras med platta tak och har höjts med 2 m utifrån högsta höjdvärde inom respektive byggnadspolygon.
- Nedbränningar för passager under viadukter eller tak har gjorts med syfte att beskriva rinnvägar genom dessa. I avsnitt 6.2.1 beskrivs en nedbränd gångtunnel som har höjts upp för att beskriva rinnvägarna korrekt.

6.2.1 Justering befintlig topografi

Under Fruängsgatan i anslutning till det västra torget finns det en gångtunnel som i hämtad höjdmodell var nedsänkt för att möjliggöra att flöden söderifrån kan rinna ”genom” tunneln likt hur det rinner vid ett riktigt regn. Det medför dock också att flödet som egentligen rinner i Fruängsgatan, över gångtunneln, rinner ner och in på det västra torget i stället för ner till Fruängsplan.

För att göra modellen och flödesvägarna mer korrekta har därför den nedsänkta gångtunneln höjts upp till korrekt höjd i Fruängsgatan och en så kallad 2D Culvert har lagts in för att möjliggöra flöde genom gångtunneln. Gångtunneln lades in i modellen som en rektangulär 2D Culvert med dimensionerna:

- Höjd: 2 m
- Bredd: 8 m
- Längd: 16 m

6.2.2 Framtida höjder

Den framtida höjdmodellen har utgått från modellen för befintligt scenario som sedan uppdaterats med planförslagets projekterade marknivåer från Landskapslaget.

6.3 Infiltration

Infiltrationen har inkluderats genom en så kallad infiltrationsmodul som beaktar parametrarna infiltrationshastighet (mm/h), Porositet (%), Läckagehastighet (mm/h), Mäktighet (m), Läckagehastighet (mm/h) och Initialt vatteninnehåll (%). Då markanvändningen främst består av hårdgjorda ytor, både vid befintlig situation samt framtida har parametrarna i infiltrationsmodulen inte justerats. För mer detaljerad beskrivning av infiltrationsmodulen och dess parametrar hänvisas därför till Modelldokumentationen för Stockholms stads skyfallsmodell (Stockholms stad, Trafikkontoret, 2024).

6.4 Markytans råhet

Markytans råhet (skrovlighet) påverkar det motstånd som olika ytor utgör på vattenflöden, och beskrivs ofta med Manningstal. Släta ytor leder till mindre motstånd och förknippas med höga Manningstal, medan skrovligare ytor vars motstånd är större förknippas med lägre tal. Värden på Manningstal som har använts i modellen är samma för Stockholms stads skyfallsmodell och ses nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Mannings tal som använts för olika marktyper i modellen.

Markanvändning (enligt Stockholms stads modell)	Mannings tal, M ($m^{1/3} / s$)
Skog/Naturområde	5
Järnväg	6
Åker	10
Gräsytor	10-20
Hög bebyggelse	25
Öppen mark	25
Låg bebyggelse	30
Tak	30
Torg	35
Sluten bebyggelse	40
Industri- och handelsbebyggelse	50
Vägar	50
Sjö/vatten	70

6.5 Ledningsnät

Modellen är en markavrinningsmodell och inkluderar inte ledningsnätet. I stället har ett schablonavdrag gjorts på regnet inom hårdgjorda ytor. Se kapitel 6.6 nedan för beskrivning av regn och schablonavdrag.

6.6 Regn

I de utförda skyfallssimuleringarna har ett CDS-regn med återkomsttiden 100 år med klimatfaktor 1,4 belastat modellen. Ett CDS-regn är uppbyggt av ett antal blockregn med samma återkomsttid som har varierande varaktighet (intensitet). Regnet är symmetriskt fördelat kring ett intensitetsmaximum som antas inträffa i den tidigare delen eller mitten av regnet.

Fördelen med att använda ett CDS-regn i modelleringsarbetet är att regnet statistiskt sett innehåller intensitetsblock med alla varaktigheter upp till den tid som krävs för att alla delområden skall hinna rinna av och bidra med flödet i varje punkt i modellen. Därmed säkerställer man att rätt varaktighet på regnet använts för att få med maximal avrinning i varje sträcka i modellen (Svenskt Vatten, 2011).

Det studerade 100-årsregnet med klimatfaktor 1,4 avser ett CDS-regn enligt regnsstatistik för ”Stockholmsregn”, varaktighet på 6 timmar, tidssteg på 5 min och ett centralt block om 5 min. Totalt uppgår regnets volym till 84,4 mm. ”Stockholmsregn” är framtaget genom statistisk analys och matematisk anpassning av regional nederbördsstatistik som beskriver de egenskaper som råder för extrema regn inom Stockholmsregionen.

För att ta hänsyn till ledningsnätets kapacitet belastas den tvådimensionella modellen med olika andelar nederbörd beroende på vilken typ av markanvändning som råder inom modellens olika delar. På permeabla (genomsläppliga) ytor kan vatten infiltrera ner i marken i varierande grad, beroende på vilken markanvändning och jordart som finns på platsen. På dessa ytor görs inget avdrag från nederbördsmängden som faller i 2D-modellerna. På hårdgjorda ytor kan inget eller en försumbar andel vatten infiltrera ner i marken. På dessa ytor görs ett generellt avdrag till nederbördsmängden för att representera det flöde som hanteras av VA-systemets kapacitet (Stockholms stad, Trafikkontoret, 2024). Efter avstämning med SVOA har det bedömts att avdrag för ett 10-årsregn utan klimatfaktor kan göras på de hårdgjorda ytorna.

7. Resultat

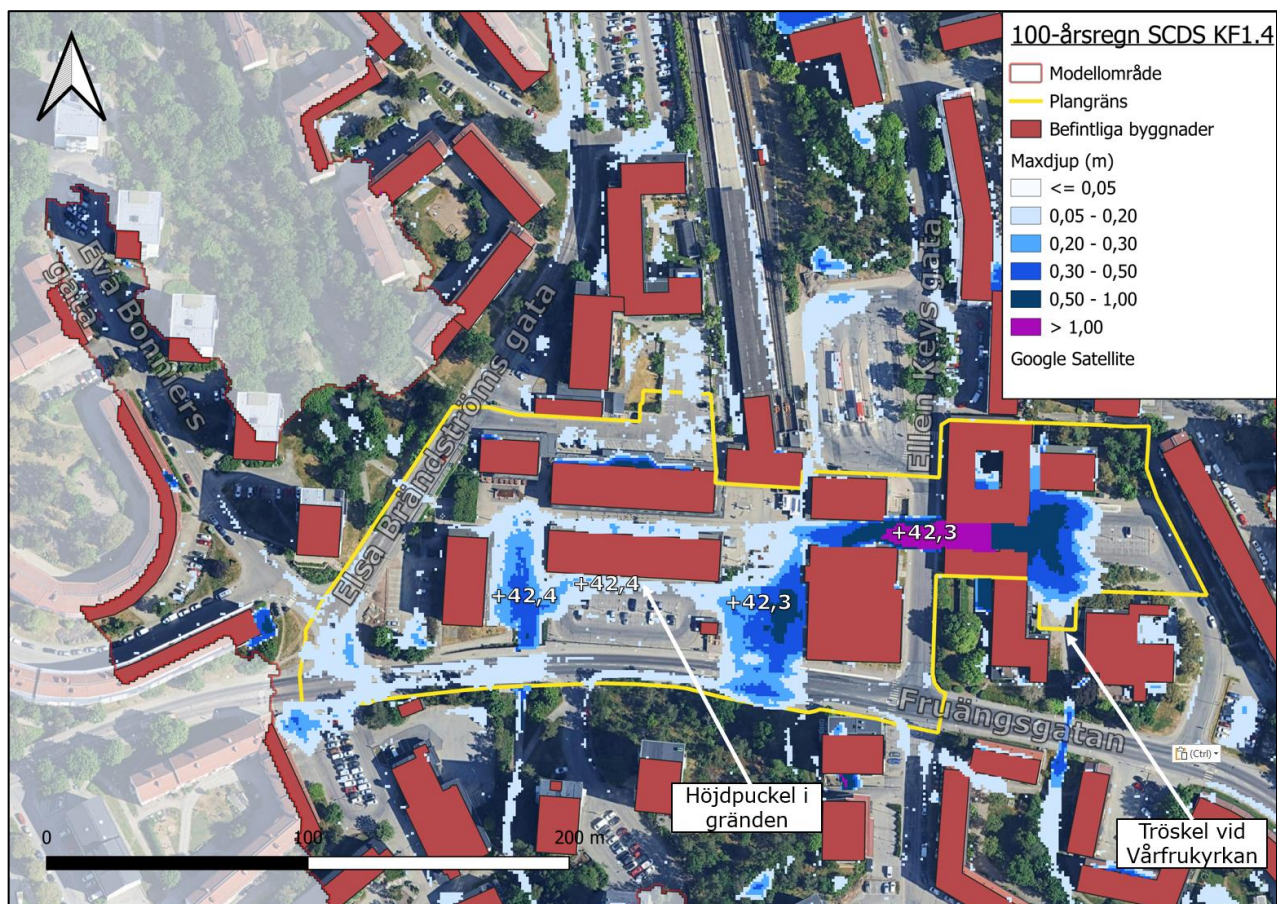
I detta avsnitt redovisas resultat av skyfallsmodelleringen för befintlig situation, framtida situation samt en jämförelse av de två situationerna. Resultat som redovisas är maximala vattendjup, vattennivåer och flöden. Maximala vattendjup och flöden redovisar de högsta värdena som har registrerats någon gång under simuleringstiden. Det innebär att det inte är en ögonblicksbild som redovisas, då alla maximala vattendjup och maxflöden inte nödvändigtvis inträffar vid exakt samma tidpunkt.

7.1 Nuläge

Figur 7 redovisar de beräknade maximala vattendjupen i samband med ett 100-årsregn inklusive klimataktor 1,4 vid befintlig situation. Resultatet visar på det inom planområdet finns ett flertal områden med risk för översvämning och vattendjup som uppgår till 1,45 m som mest. För byggnader på kvartersmark innebär det att vatten riskerar att bli stående längs fasader mot entréer på ett flertal platser vilket kan leda till översvämmade entréer och stora skador på fastigheter. För en mer detaljerad beskrivning av påverkan på kvartersmark, se avsnitt 8.

I det västra torget beräknas den maximala vattennivån till ca +42,4. Det uppstår vid regnets mest intensiva period och flödestopp, som en konsekvens av uppdämning från en befintlig höjdpuckel i "gränden" mellan västra torget och Fruängsplan. Med andra ord är höjdpuckeln en mindre lokal höjdpunkt som bromsar upp flödet som kommer västerifrån och gör att vattennivån stiger bakåt. Det ger upphov till en maximal vattennivå på västra torget som sedan sjunker till ca +42,3 när flödet runnit vidare över "puckeln" mot Fruängsplan.

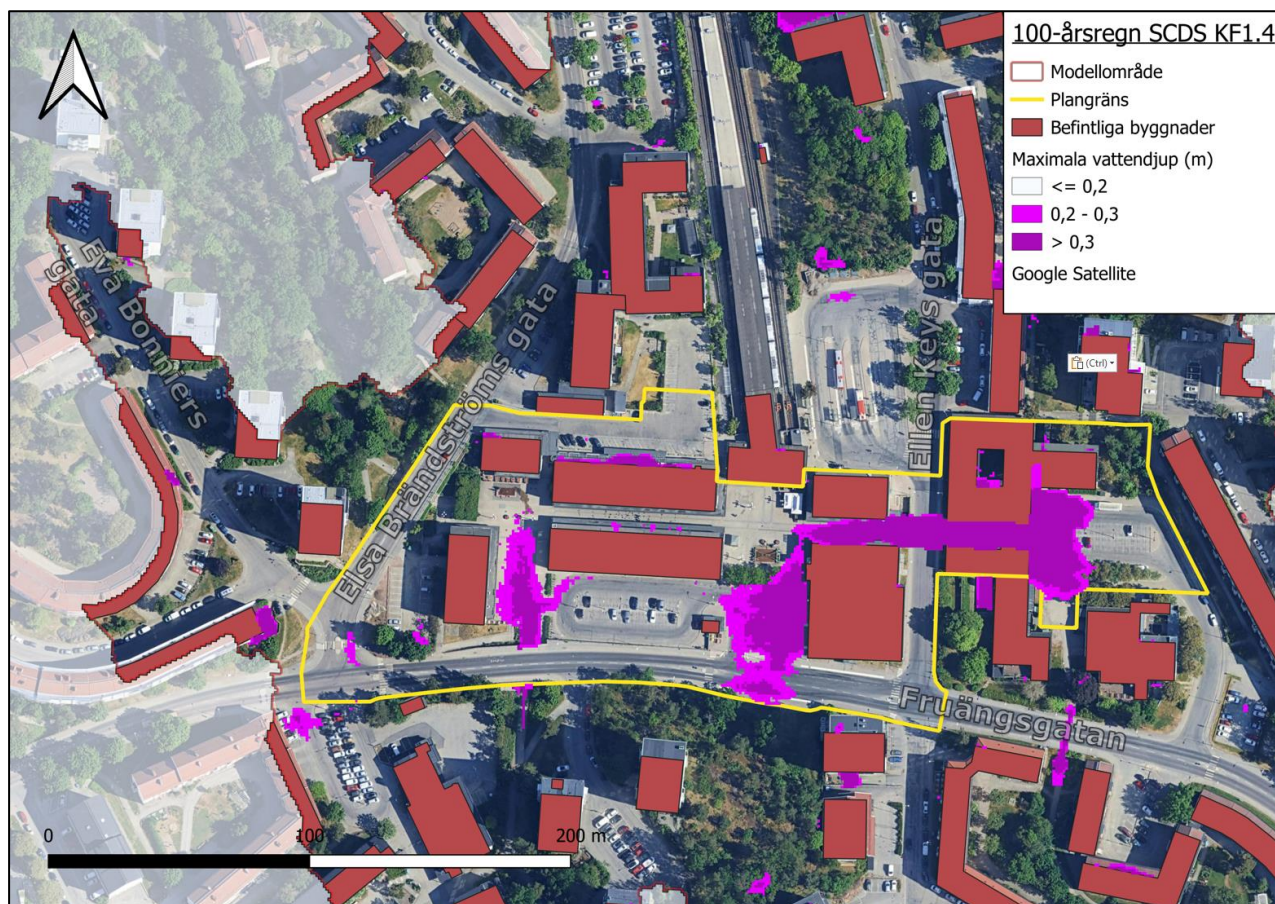
I den östra delen av planområdet är det en större lågpunkt som sträcker sig över Fruängsplan, centrala torget samt gångtunneln under Ellen Keys gata. Lågpunkten har sitt utlopp vid Vårfrukyrkan. Vid befintlig situation beräknas den maximala vattennivån i lågpunkten att stiga precis till tröskelnivån på +42,29 utan att vatten rinner över tröskeln.



Figur 7. Maximala vattendjup i samband vid ett 100-årsregn vid befintlig situation. Angivna maximala vattennivåer är avrundade.

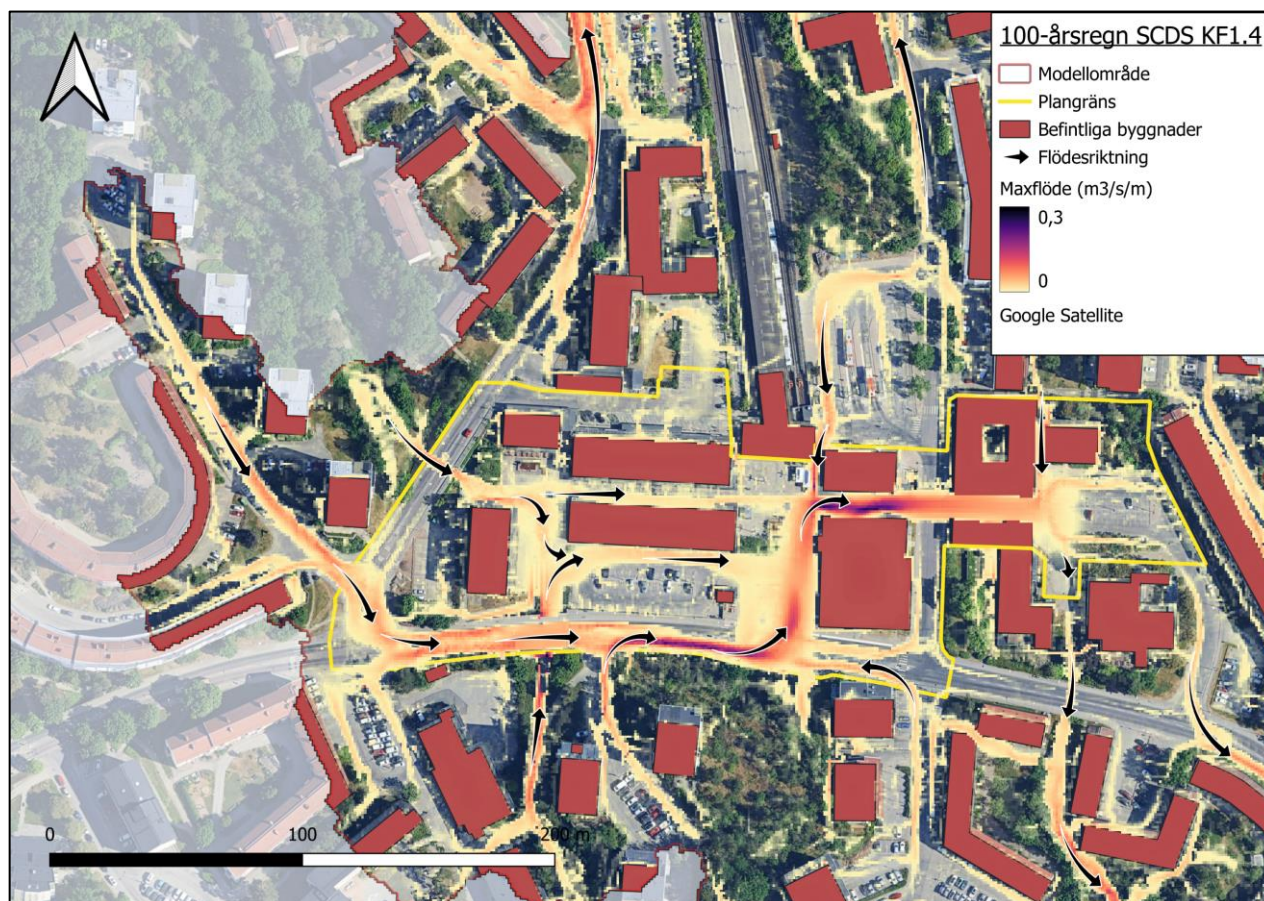
En väg anses vara framkomlig om vattendjupet är maximalt 20 cm på en kortare sträcka av vägen, vilket är ett vattendjup som ambulans-, polis- och ledningsfordon kan klara av enligt räddningstjänsten. Utifrån dessa nivåer kan det ses i Figur 8 att vattendjupet i Fruängsgatan, söder om Fruängsplan, ger upphov till en begränsad framkomlighet för räddningstjänst. Detta gäller både för att ta sig fram på Fruängsvägen samt att ta sig in till centrum och torgytorna. Utifrån analys av resultat från Stockholms stads skyfallsmodell finns det vägsträckor mellan planområdet och närmsta stora väg (E4/E20), utan vattendjup som överstiger 20 cm och därmed bedöms som framkomliga vid ett 100-årsregn.

Vattendjupet som ses i Ellen Keys gata är i gångtunneln under och Ellen Keys gata bedöms därmed vara framkomlig.



Figur 8. Framkomlighet nuläge

Figur 9 visar beräknade maximala flöden samt flödesriktning kring planområdet i samband med ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,4 vid befintlig situation. Där ses att flöden kommer västerifrån och mot den östra delen av planområdet. De största flödena beräknas i Fruängsgatan samt just öster om centrala torget där flödet rinner vidare mot gångtunneln under Ellen Keys gata.



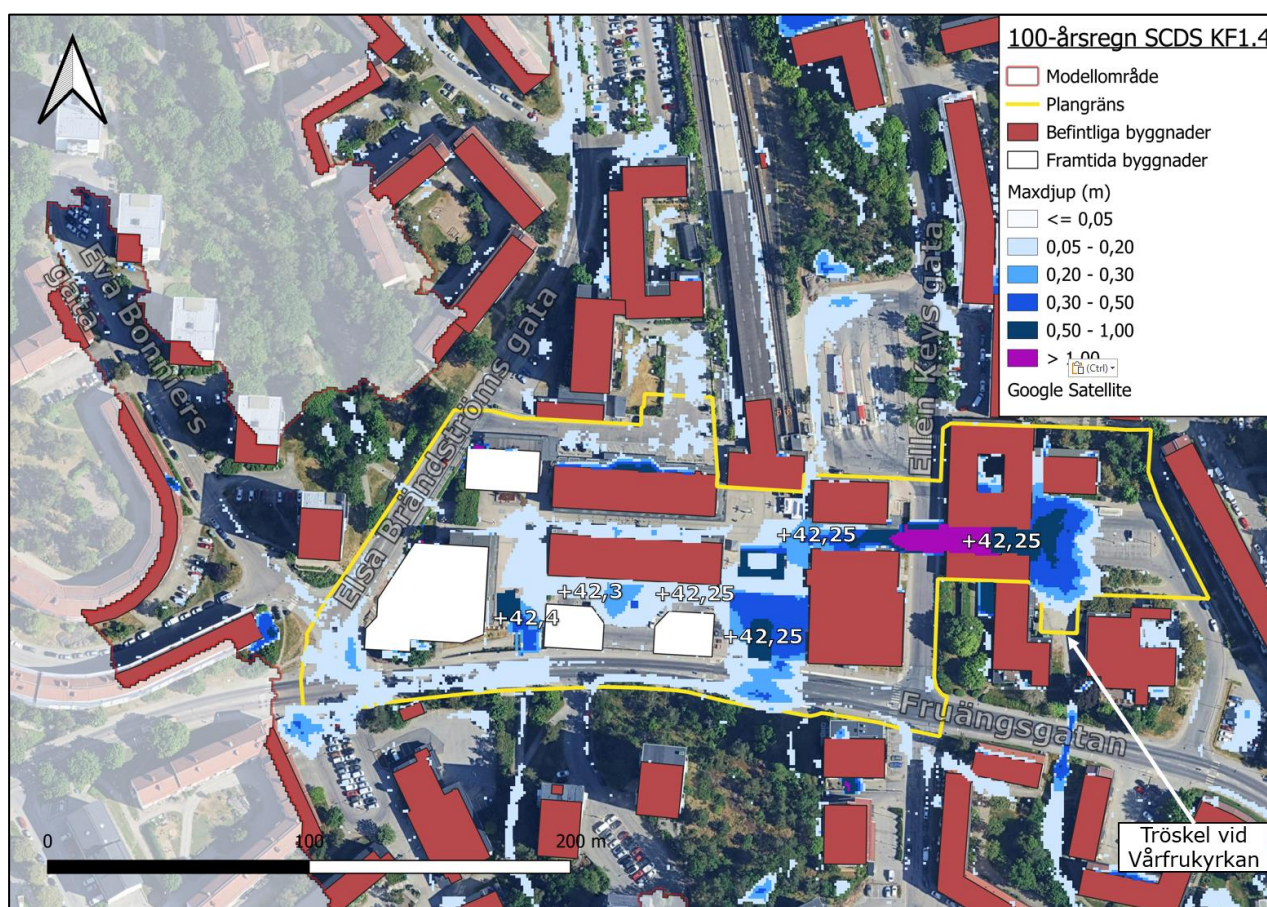
Figur 9. Maximala flöden i samband med ett 100-årsregn vid befintlig situation

7.2 Framtida situation med åtgärder

De beräknade maximala vattendjupen i samband med ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,4 vid framtida situation inklusive de åtgärder som presenterats i avsnitt 5 redovisas i Figur 10. Likt för befintlig situation, finns det ett flertal områden inom planområdet med risk för översvämning vid ett 100-årsregn.

Resultatet visar på att det inom planområdet finns ett flertal områden med risk för översvämning och vattendjup som uppgår till 1,4 m som mest, vilket är samma som för befintlig situation. Med de ytliga nedsänkningarna inom centrum ses det att vattennivån på den östra delen av planområdet sjunker till +42,25 m. På det västra torget beräknas maximala vattennivån till knappt +42,4. Vattendjupet är där som störst i den sydvästra delen av torget där den nedsänkta fördröjningsytan omhändertar vattnet innan det bräddar vidare österut. I gränden sjunker den maximala vattennivån jämfört med nuläge efter att höjdpuckeln som orsakade en bakåtdämning har tagits bort.

Varaktigheten på översvämningarna inom planområdet är svår att bedöma då avtappning av lågpunkterna sker via ledningsnät i området, vilket inte ligger inlagt i modellen utan bara beskrivs som ett avdrag på regnbelastningen.

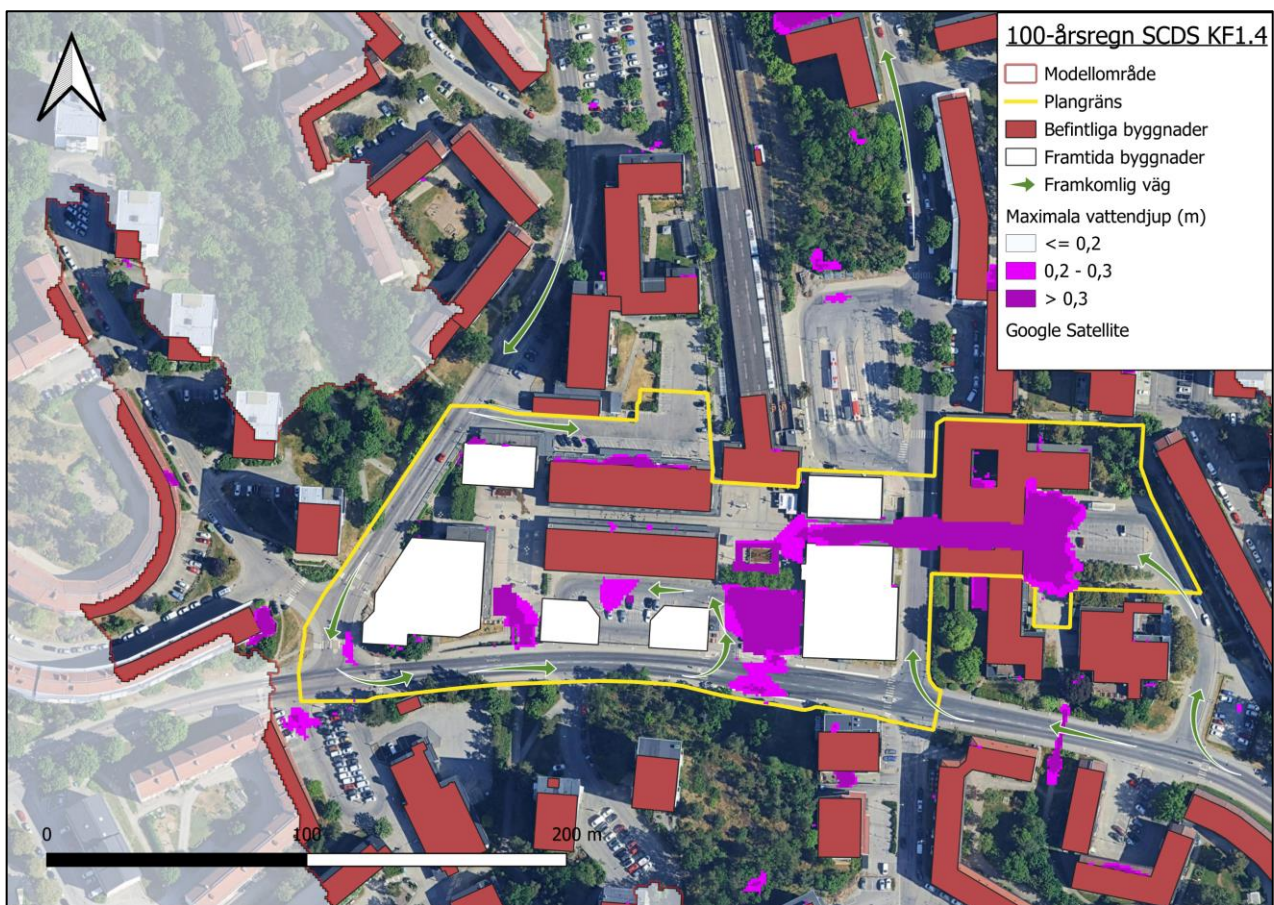


Figur 10. Maximala vattendjup i samband vid ett 100-årsregn vid framtida situation med åtgärder

Likt för befintlig situation beräknas vattendjupet i Fruängsgatan, söder om Fruängsplan, ge upphov till en begränsad framkomlighet för räddningstjänst, vilket kan ses i Figur 11. Det finns dock en framkomlig yta som är ca 6 m bred mellan Fruängsplan och ny byggnad där vattendjupet understiger 20 cm och kan vara körbar för ett räddningsfordon. Det bedöms vara en förbättring jämfört med befintlig situation.

Varaktigheten på vattendjupet i Fruängsgatan är svår att avgöra eftersom det är ledningsnätet som avtappar ytan och den avtappningen är inte inkluderad i modelleringen. Vattennivån är där +42,25, likt för andra delar av centrum. Vattennivån behöver därmed sjunka med 5cm inom stora delar av östra/centrala delarna av centrum för att vattendjupet ska sjunka till 20 cm. Det finns dock andra vägar för att ta sig förbi lågpunkten i Fruängsgatan som bedöms vara framkomliga.

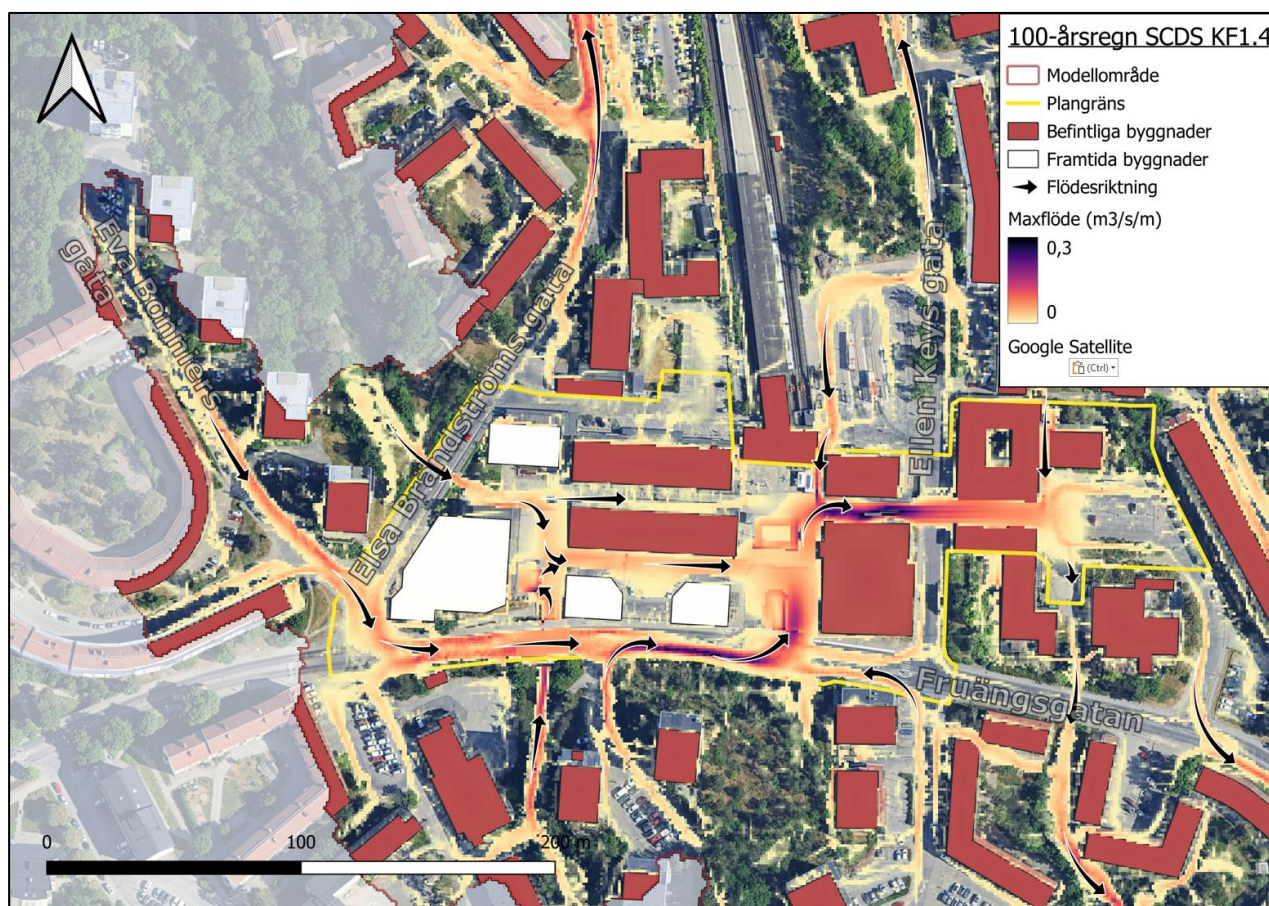
Vattendjupet som ses i Ellen Keys gata är i gångtunneln under, och Ellen Keys gata bedöms därmed vara framkomlig. Även Elsa Brändströms gata samt Fruängstorget bedöms vara framkomliga och entréer mot dem går att nå vid ett 100-årsregn.



Figur 11. Framkomlighet framtida situation med åtgärder.

Figur 12 visar beräknade maximala flöden samt flödesriktning kring planområdet i samband med ett 100-årsregn inklusive klimatafaktor 1,4 vid framtida situation med åtgärder. Flöden kommer likt befintlig situation västerifrån och rinner mot den östra delen av planområdet. En skillnad är den nya översvämningssytan på västra torget, dit flöden som kommer både norrifrån samt söderifrån leds. När översvämningssytan väl fylls upp, bräddar flödet och rinner vidare österut via gränderna mot Fruängsplan.

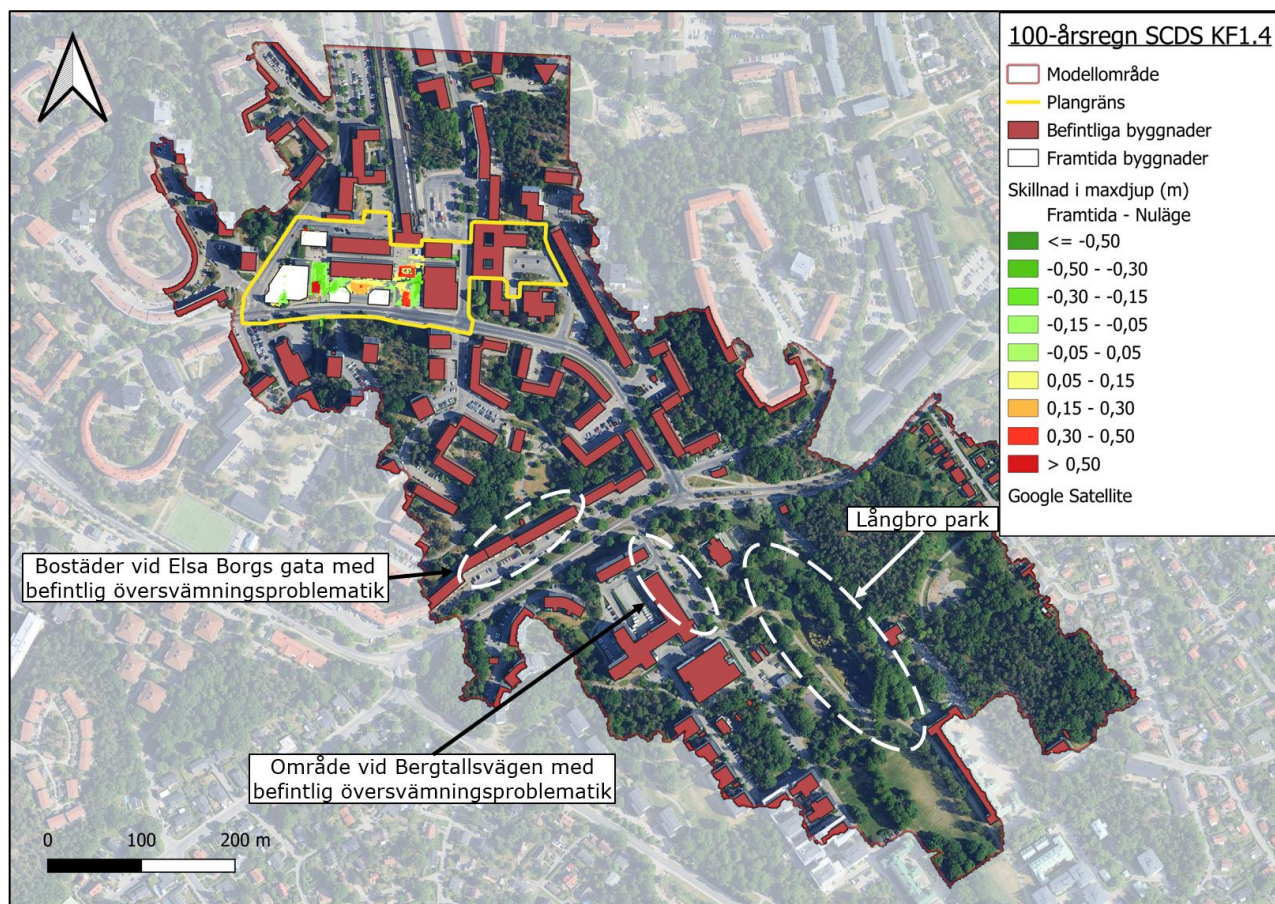
De största flödena beräknas fortsatt i Fruängsgatan samt just öster om centrala torget där flödet rinner vidare mot gångtunneln under Ellen Keys gata. Då vattennivån i lågpunkten under Ellen Keys gata inte når över tröskelnivån vid kyrkan rinner inget vatten ut över tröskeln.



Figur 12. Maximala flöden i samband med ett 100-årsregn vid framtida situation med åtgärder.

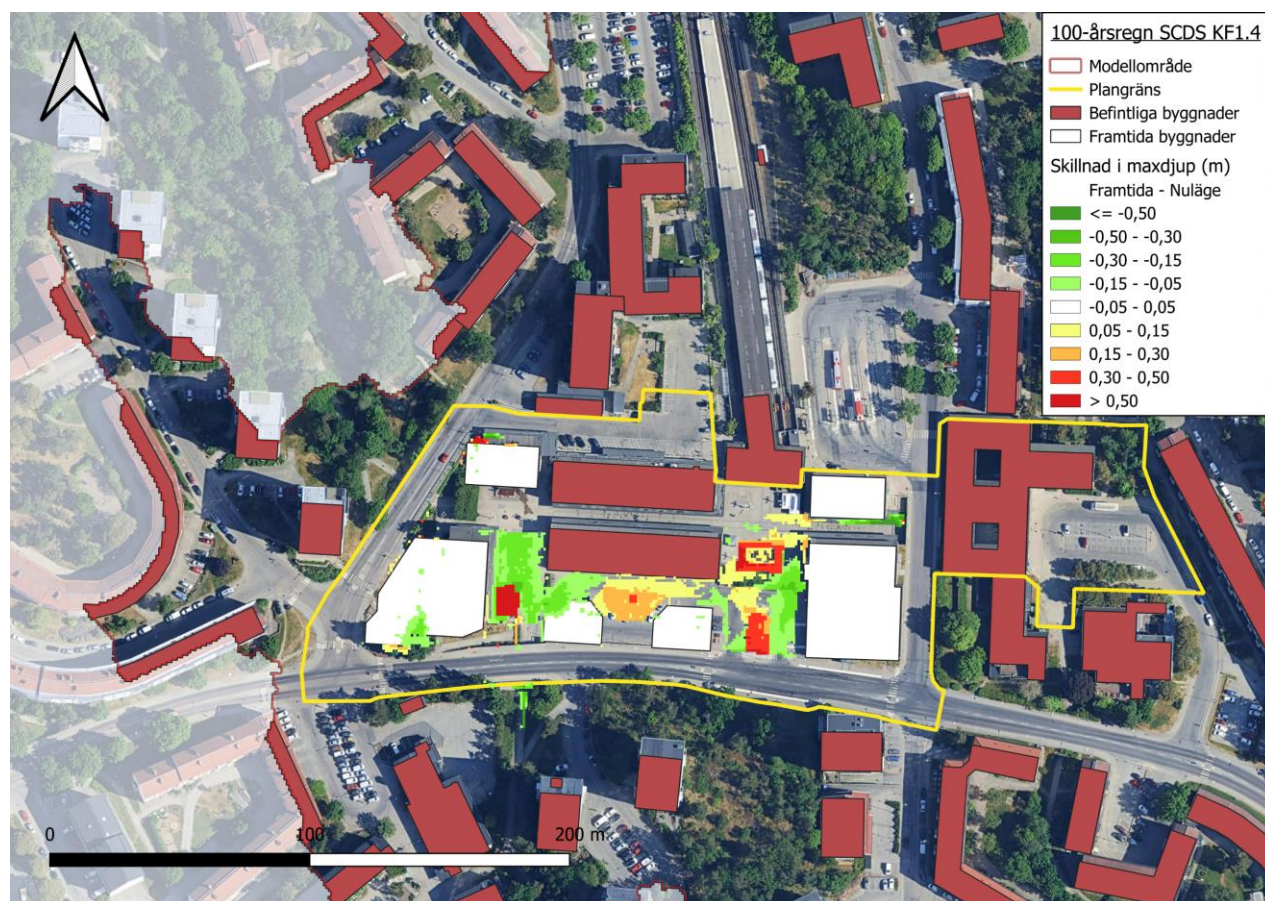
7.3 Jämförelse av nuläge och framtida situation

Figur 13 redovisar skillnaden i maximala vattendjup mellan resultat för framtida situation med åtgärder och nuläge. Negativa värden, grönt i färgskalan, innebär att vattendjupet är mindre i framtida situation jämfört med nuläge. Positiva värden, rött i färgskalan, innebär därmed att vattendjupet är större i framtida situation än vid nuläge. I figuren ses det att det endast är inom planområdet som vattendjupen skiljer sig och att den framtida bebyggelsen därför inte orsakar en negativ påverkan på områden utanför planområdet.



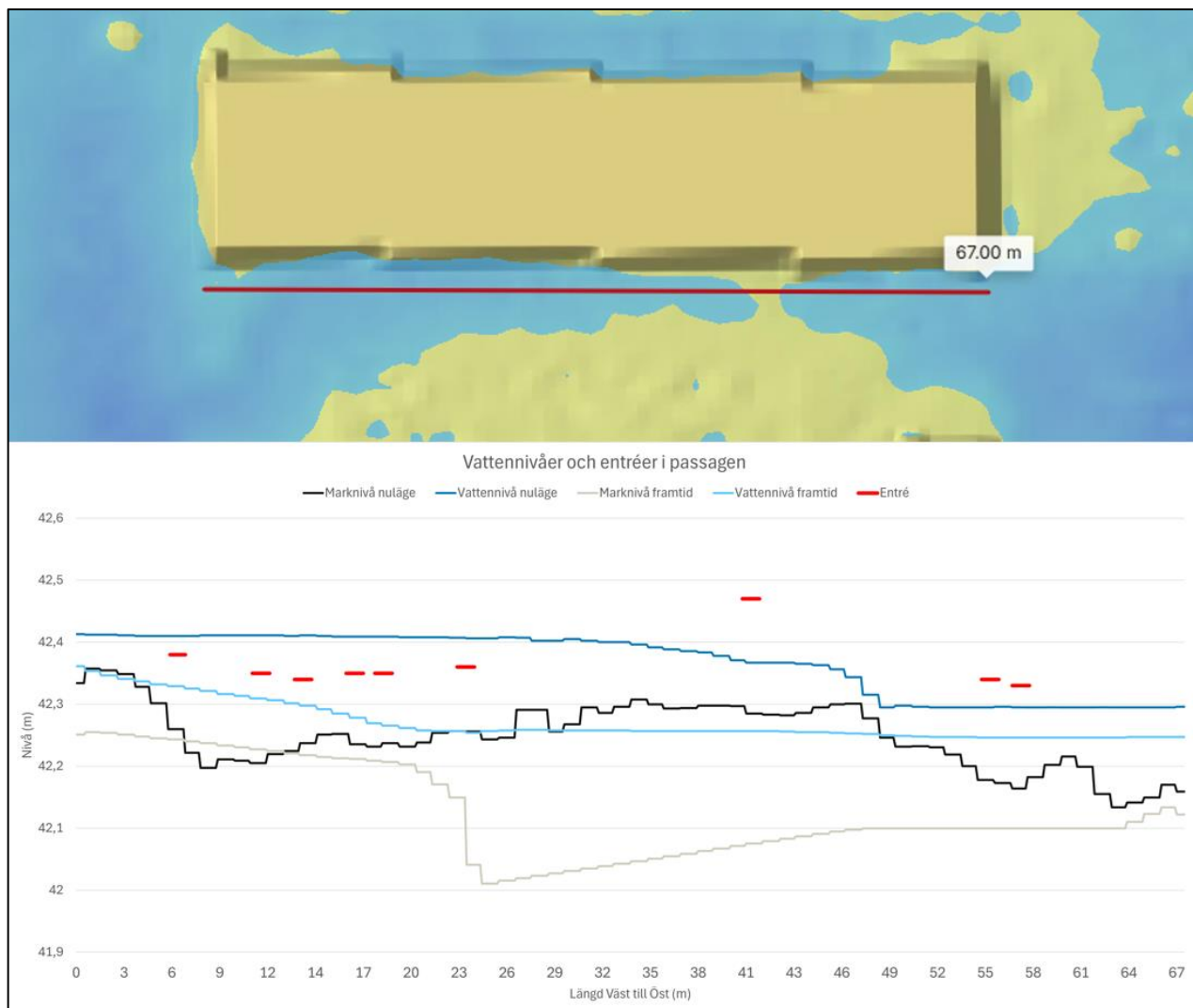
Figur 13. Beräknad skillnad i maximala vattendjup vid framtida och befintlig situation för hela modellområdet.

I Figur 14 redovisas skillnaden i maximala vattendjup mellan resultat för framtida situation och nuläge inom planområdet. Där ses att vattendjupen beräknas generellt att minska på västra torget samt Fruängsplan, för att i stället öka i de föreslagna fördröjningsytorna. I gränden beräknas vattendjupet att öka något. Det bedöms dock vara till följd av att marknivån i gränden sänks för att ta bort den "puckel" som finns där i nuläget och som skapar en uppdämning bakåt. Trots att vattendjupet ökar i den punkten beräknas vattennivån att sjunka vid framtida situation, vilket ses som en förbättring jämfört med befintlig situation. Vattendjupet i lågpunkten under Ellen Keys gata som sträcker sig mot centrala torget minskar med 4 cm vid framtida situation med åtgärder (+42,29 till +42,25) men ses inte i figuren eftersom skillnader i vattendjup i intervallet -5cm till +5 cm inte visas.



Figur 14. Beräknad skillnad i maximala vattendjup vid framtida och befintlig situation inom planområdet.

I Figur 15 nedan ses det hur maximal vattennivå i gränden minskar vid framtida situation då marknivåerna har sänkts jämfört med nuläge. I gränden har den befintliga byggnaden (Kv Ballerinan) 9 inmätta entréer, varav 6 ligger under beräknad maximal vattennivå vid befintlig situation. Vid framtida situation beräknas samtliga av de befintliga entréerna att ligga över den maximala vattennivån. På grund av tillgänglighetsanpassning planeras färdig golvnivå i byggnaden att sänkas till +42,29, vilket är under maximal vattennivå i den västra delen av profilen. Hantering av detta beskrivs mer i avsnitt 8.



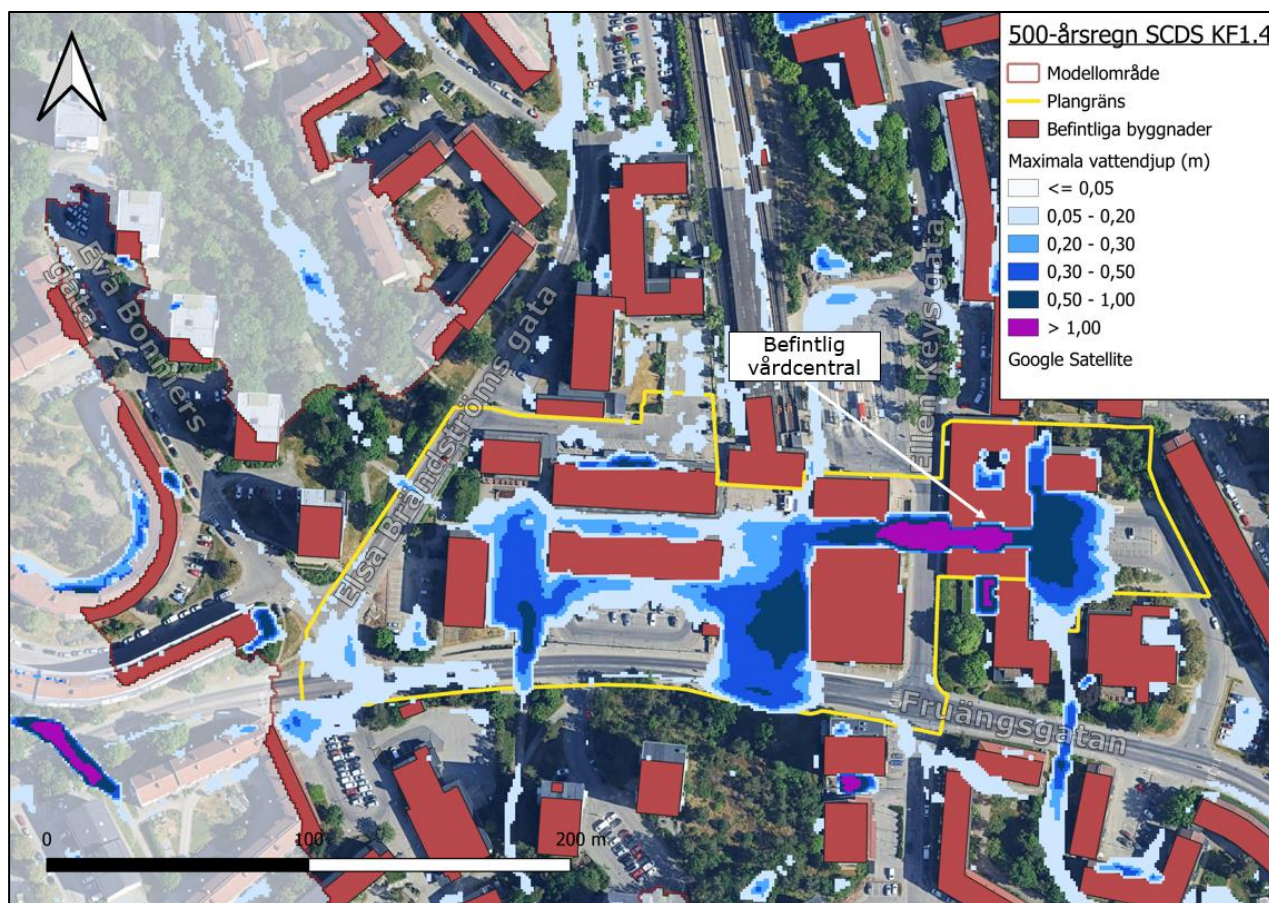
Figur 15. Profil i "gränden" med maximala vattennivåer vid nuläge samt framtida situation med åtgärder.

7.4 Samhällsviktig verksamhet - 500-årsregn

I den östra delen av planområdet finns samhällsviktig verksamhet i form av en vårdcentral, vars placering kan ses Figur 16. I enlighet med Länsstyrelsens riktlinjer ska därmed konsekvenser vid ett större regn bedömas för samhällsviktiga verksamheter, varmed det här har valts att använda ett klimatanpassat 500-årsregn. Resultat för 500-årsregn har hämtats från Stockholms stads skyfallsmodells resultat för 500-årsregn (Stockholms-CDS) med klimatfaktor 1,4. Eftersom beräknade vattennivåer vid framtida situation med åtgärder minskar jämfört med vid befintlig situation bedöms befintlig situation visa ett något värre scenario, och går därmed bra att använda för att analysera konsekvenserna för vårdcentralen.

Vid vårdcentralen beräknas den maximala vattennivån i den östra delen av planområdet till +42,45, vilket innebär en vattennivå 20 cm över beräknad maximal vattennivå i samband med ett 100-årsregn inkl. kf1,4 vid framtida situation. Skyfallsmodellen visar att varaktigheten på översvämningen är mer än 6 timmar i bland annat lågpunkten i planrådets östra del som har vattendjup på upp till 1,5 meter vid simuleringens slut. Men eftersom ledningsnätets avtappning inte är inkluderad i modellen är varaktigheten och djupet på översvämningen osäker. Vid ett 500-årsregn bedöms det dock vara mycket troligt att lågpunkten är översvämmad i ett flertal timmar.

Sett till konsekvenserna blir tillgängligheten ytterligare försvårad jämfört med 100-årsregnet på grund av de större vattendjupen. Sett till vårdcentralens funktion är dock skillnaden i konsekvenser jämfört med 100-årsregnet relativt liten, tillgängligheten är fortsatt försvårad och entréer blir fortsatt översvämmade.



Figur 16. Beräknade vattendjup vid befintlig situation i samband med ett 500-årsregn inklusive klimatfaktor 1,4. Placering av befintlig vårdcentral i planrådets östra del.

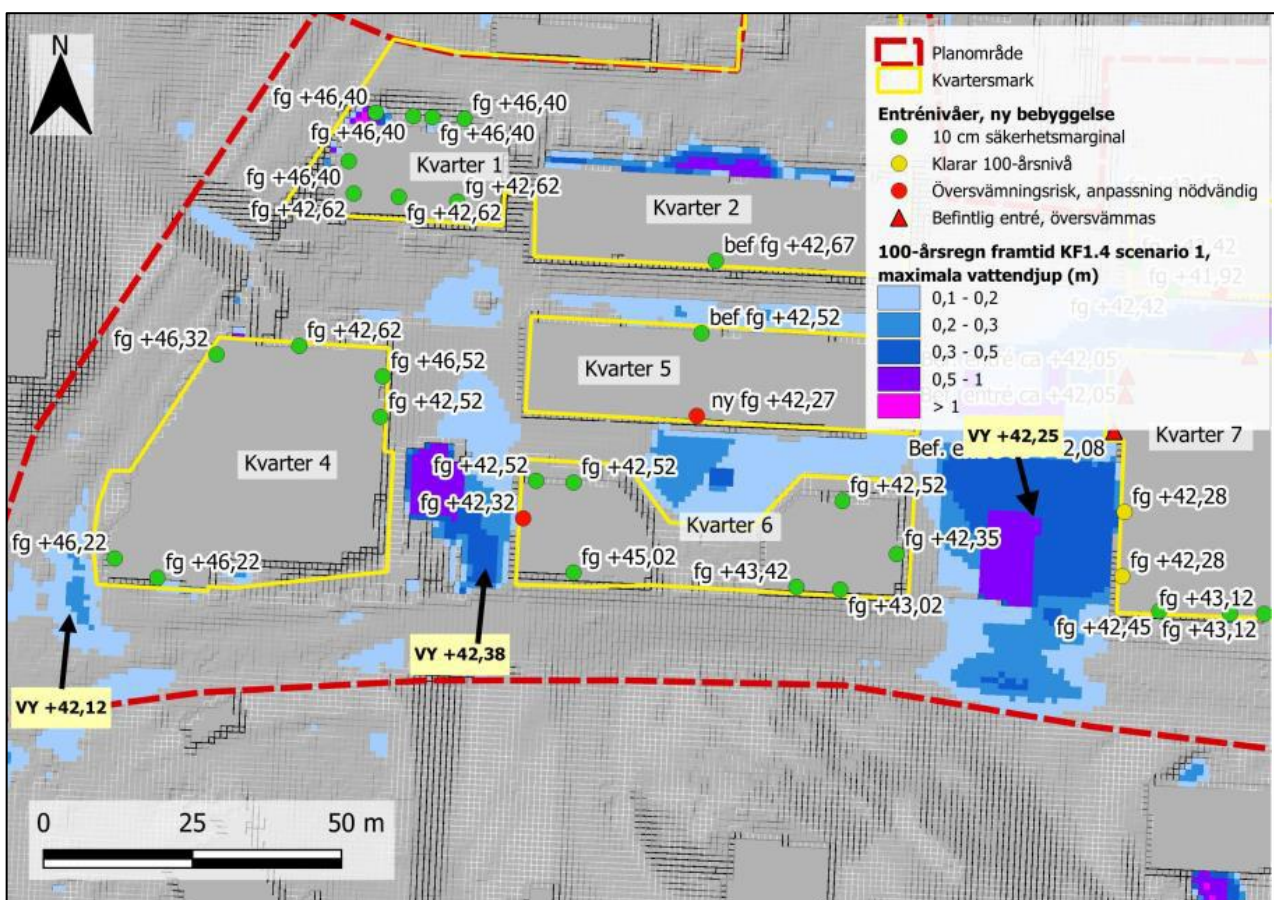
8. Översvämningsrisk inom kvartersmark

WRS har tagit fram en dagvattenutredning för kvartersmark där de har utrett översvämningsrisken för inom kvartersmark och konsekvenser av de beräknade vattendjupen som redovisas i den här utredningen. Följande kapitel redovisar en summering och slutsatser från den utredningen.

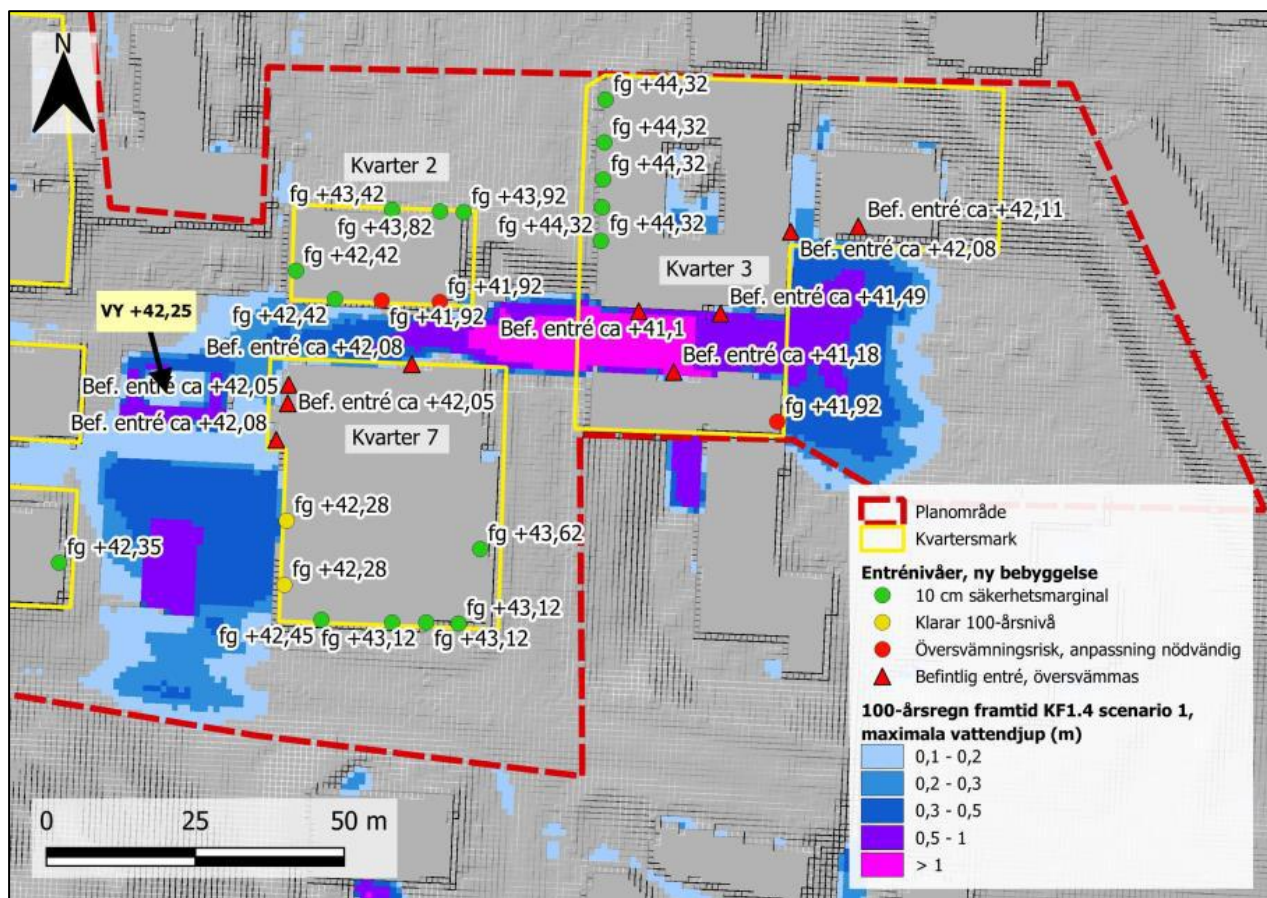
Även om redovisade resultat visar på minskade vattennivåer vid framtida situation, kvarstår dock risk för stora vattendjup och översvämning inom stora delar av planområdet. För kvartersmarken innebär detta att vatten riskerar att bli stående längs fasader och mot entréer på ett flertal platser vilket kan leda till översvämmade entréer och stora skador på fastigheterna. Källare finns även på byggnaden i kvarter 7 vilken riskerar att översvämmas.

För att minska översvämningsrisker och skada på fastigheter efter exploatering rekommenderas att en projektspecifik säkerhetsmarginal på 10 centimeter finns från entré- och färdiga golvnivåer till maximala översvämningsdjup vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Detta innebär att planerade entréer som angränsar till lågpunkten i västra delen av planområdet, bör ligga på minst +42,48 för att uppnå säkerhetsmarginalen. Motsvarande lägsta entré- och färdig golvnivå vid lågpunkten i östra sidan av planområdet är +42,35. Figur 17 och Figur 18 redovisar entrénivåer samt om säkerhetsmarginal om 10 centimeter ovan maximal vattennivå uppnås.

36 av 43 planerade entréer är höjdsatta så att de klarar ett klimatkompenserat 100-årsregn med en 10 cm säkerhetsmarginal. För två planerade entréer som inte uppnår målet på en 10 cm hög säkerhetsmarginal är entrénivån fortsatt över det klimatkompenserade 100-årsregnet. För resterande fem entréer leder tillgänglighetskrav till att en mindre entréyta i byggnaderna riskerar att översvämmas. För de byggnader som inte når upp till 10 cm marginal rekommenderas åtgärder som minimerar risken för att skada uppstår på fastigheterna. Sådana åtgärder kan vara att material och byggteknik väljs som minimerar vattenskadorna och att all elutrustning och liknande känslig teknik placeras över översvämningsnivån med säkerhetsmarginal. Alternativa utgångar planeras för de översvämmade entréerna i de nya byggnaderna så att framkomligheten säkerställs vid översvämning.



Figur 17. Entrénivåer vid ny bebyggelse i västra delen av planområdet. Grön markering innebär att säkerhetsmarginal kan uppnås, vid gul markering klarar entréen 100-årsnivån och vid röd markering behöver åtgärder genomföras i byggnaden för att hantera en potentiell översvämning. Oförändrade befintliga entréer som översvämmas är markerade med röd triangel (WRS, 2025).



Figur 18. Entrénivåer vid ny bebyggelse i östra delen av planområdet. Grön markering innebär att säkerhetsmarginal kan uppnås, vid gul markering klarar entréen 100-årsnivån och vid röd markering behöver åtgärder genomföras i byggnaden för att hantera en potentiell översvämning. Oförändrade befintliga entréer som översvämmas är markerade med röd triangel (WRS, 2025).

Särskilt utsatta befintliga entréer med kvarstående översvämningsrisk är de under Ellen Keys gata som riskerar att bli översvämmade med vattenmassor upp till cirka 70 cm över färdig golvnivå. Även entrén till Coop i kvarter 7 riskerar att översvämmas med cirka 35 cm stående vatten. Dessa översvämningsnivåer bedöms kunna leda till omfattande skador på fastigheterna. För dessa verksamheter behöver alternativa utgångar finnas så att framkomlighet och utrymningsvägar finns vid översvämning.

Alternativa utrymningsvägar finns i dagsläget för nästan samtliga av de översvämmade verksamheterna undantaget två platser i kvarter 3. En är en ungdomsgårdsverksamhet med entré på södra sidan av tunneln under Ellen Keys gata. Denna verksamhet har utrymningsväg åt Östra Torget som har ett vattendjup på upp till 0,5 meter. För verksamheter med entré på norra sidan av tunneln under Ellen Keys gata är utrymningsvägarna något mer osäkra och behöver utredas vidare. Brandskydd och utrymningsstrategi vid om- och påbyggnation av kvarter 3 kvarstår att utredas och översvämningsrisk av Fruängsgången skulle kunna tas med när detta ses över.

Det är svårt att hitta åtgärder för att minska konsekvenserna vid en översvämning för de befintliga fastigheterna som även översvämmas i dagsläget. I den mån det är möjligt kan elektronik och annan känslig teknik placeras över högsta översvämningsnivå inom fastigheterna. Man kan även säkerställa att backventiler finns på aktuella ledningar som kan översvämma fastigheterna, entréer skulle potentiellt kunna byggas om för att bli vattentäta, en plan med utökat underhåll och skötsel av ledningsnät och gatubrunnar i området kan upprättas för att säkerställa att ledningsnätet ej är eftersatt vid kraftiga regn. I sista hand kan även fastighetsägare och verksamhetsutövare ha beredskap i form av mobila översvämningsskydd och pumpar tillsammans med en utarbetad handlingsplan vid översvämning.

Då översvämningsnivåer för befintlig bebyggelse minskar marginellt samtidigt som ny bebyggelse kan anpassas till översvämningsnivåerna kommer riskerna i stort att minska för området även om viss översvämningsrisk kvarstår.

9. Slutsatser

Kopplat till Länsstyrelsens rekommendationer görs följande slutsatser:

- Med de planerade skyfallsytorna och förändringen av markhöjder inom planområdet beräknas vattennivåerna generellt att sjunka jämfört med befintlig situation. Utanför planområdet ses ingen försämring eller påverkan. Ny bebyggelse bedöms därför inte orsaka skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.

Inom planområdet finns det en befintlig skyfallsproblematik som inte bedöms kunna byggas bort, åtminstone inte utan kostsamma lösningar samt en mycket stor ombyggnation av centrum som inte bedöms vara hållbart eller realistiskt för projektet.

För att ny bebyggelse därför inte ska ta skada vid en översvämning bör entréer och färdig golvnivå anläggas med en marginal på 10 cm ovan beräknad maximal vattennivå, samt att det i planbestämmelse föreskrivs att eventuella delar av byggnaden under denna nivå ska tåla tillfällig översvämning. Enligt dagvattenutredning för kvartermark är 36 av 43 planerade entréer höjdsatta så att de klarar ett klimatkompenserat 100-årsregn med en 10 cm säkerhetsmarginal. För de byggnader som inte når upp till 10 cm marginal rekommenderas åtgärder som att material och byggteknik väljs som minimerar vattenskador och att all elutrustning och liknande känslig teknik placeras över översvämningsnivån med säkerhetsmarginal. För fem entréer leder tillgänglighetskrav till att en mindre entréyta i byggnaderna riskerar att översvämmas. Alternativa utgångar planeras för de översvämmade entréerna i de nya byggnaderna så att framkomligheten säkerställs vid översvämning.

- Skyddsåtgärder i form av ytliga fördröjningsytor samt förändring av markhöjder har föreslagits och bedöms ge en minskad risk för negativa konsekvenser och skador på byggnader till följd av översvämning inom planområdet. I gångtunneln under Ellen Keys gata utgör dock den befintliga lågpunkten fortfarande ett riskområde med stora vattendjup i samband med ett 100-årsregn. Där bör alternativa entréer säkerställs så att det är möjligt att sig in och ut ur de byggnader som drabbas av höga vattennivåer mot entréer och fasad.

En begränsning av modellen är den endast tar hänsyn till dagvattenledningsnätet via ett avdrag på regnbelastningen. Då lågpunkten i gångtunneln utgörs av hårdgjorda ytor i ett centrumområde är det avledning via ledningsnät som avvattnar lågpunkten. Beroende på ledningsnätets kapacitet är det därför möjligt att den maximala vattennivån i lågpunkten hade varit lägre om ledningsnätets avtappning hade inkluderats. Avsaknaden av ledningsnät i modellen gör det också svårt att bedöma varaktigheten på översvämningarna i lågpunkterna.

- Det finns en befintlig vårdcentral inom planområdet som bedöms som en samhällsviktig verksamhet, och beräknas översvämmas vid befintlig situation i samband med både ett 100- och 500-årsregn. Sett till vårdcentralens funktion är dock skillnaden i konsekvenser jämfört med 100-årsregnet relativt liten, tillgängligheten är fortsatt försvårad och entréer blir fortsatt översvämmade. Den nya bebyggelsen bedöms inte heller påverka Fruängens tunnelbanestation som ligger i anslutning till planområdet.
- Framkomligheten för räddningstjänst till och från planområdet bedöms idag vara begränsad, främst vid en lågpunkt i Fruängsgatan. Vid framtida situation finns det fortfarande vattendjup som begränsar framkomlighet vid framtida situation men med föreslagna åtgärder bedöms framkomligheten att förbättras. Det finns också andra vägar för att ta sig förbi lågpunkten i Fruängsgatan som bedöms vara framkomliga. Mellan Fruängsplan och ny byggnad finns en framkomlig yta som är ca 6 m bred mellan där vattendjupet understiger 20 cm och kan vara körbar för ett räddningsfordon för att ta sig in i centrum och till de centrala torgytorna.

De övriga gatorna Ellen Keys gata, Elsa Brändströms gata samt Fruängstorget bedöms vara framkomliga och entréer mot dem går att nå vid ett 100-årsregn.

Sammantaget görs bedömningen att ny bebyggelse inte orsakar skada för befintlig bebyggelse vars situation förbättras marginellt vid en översvämning från ett 100-årsregn. Med föreslagna åtgärder och färdig golvnivå med en marginal på 10 cm ovan beräknad maximal vattennivå samt vattensäker konstruktion under denna nivå och riskreducerande åtgärder där säkerhetsmarginalen inte kan uppnås, tar ny bebyggelse inte skada vid översvämning.

Referenser

- Boverket. (den 21 12 2022). *PBL kunskapsbanken*. Hämtat från Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/riskbedomning/utgangspunkter/
- Boverket. (den 4 oktober 2024). *Översvämningsrisk vid planläggning - Tillämpning och avsteg*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/riskbedomning/tillampning-och-avsteg/
- Länsstyrelsen i Stockholms län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämnning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering. Faktanummer 2018:5*.
- MSB. (2023). *Lista med viktiga samhällsfunktioner - Utgångspunkt för att stärka samhällets beredskap, MSB1844*.
- SMHI. (2025). *kunskapsbanken, klimat, extremer, återkomsttider*. Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/aterkomsttider> den 09 01 2024
- SMHI. (hämtat 2025). *Skyfall och rotblöta*. Hämtat från [smhi.se: https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/skyfall-och-hagel/skyfall-och-rotblota](https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/skyfall-och-hagel/skyfall-och-rotblota)
- Stockholms stad. (2024). *Handläggarstöd - Skyfallshantering i plan- och exploateringsprocessen vid ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad, Trafikkontoret. (2024). *Stockholms stads skyfallsmodell 2024 - Modelldokumentation. Version 1.0*. Stockholm: Stockholms stad, Trafikkontoret.
- Svenskt Vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104*. Svenskt Vatten.
- WRS. (2025). *Dagvattenutredning Fruängen centrum, NIAM AB*. Uppsala: WRS.