

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 1/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

PM – Skyfall

Underlag för ändring av detaljplan

Innehåll

Sammanfattning

1. Inledning	3
1.1 Tidigare skrivning avseende skyfall till underlag för ändring av detaljplan,	3
1.2 Metod	3
1.3 Avgränsning och underlag	3
2. Bakgrund till nuvarande höjdsättning på gatan norr om Järnvågsparken	4
2.1 Motiv till höjd i gällande plan.....	4
2.2 GFS:en och Systemhandlingens höjdsättningsförslag	4
2.3 Geoteknik och grundläggning vid Götatunneln.....	5
2.4 Underlag från gällande detaljplan avseende skyfall	5
2.5 Underlag från PM Översvämningssäkring (GFS)	8
Höjdsättningsprincip med en höjdrygg på +3,0.....	9
2.6 Bemötande av motiv till gällande plans höjdsättning	9
2.7 Höjdsättningsprincip +3,0	9
2.8 Skyfallsberäkningar och bedömning.....	10
3. Källor.....	13

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 2/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

Sammanfattning

I samrådsyttrande gällande *Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget i Göteborgs kommun, Västra Götalands län* har Länsstyrelsen önskat ytterligare beskrivning av hur en sänkning av markhöjden påverkar människors hälsa och säkerhet, med avseende på skyfall. Syftet med detta PM är att ge en utförligare beskrivning av det som Länsstyrelsen efterfrågar.

Höjden på +3,7 har inom gällande detaljplan syftat både till skyfallshantering och att ge goda förutsättningar för att utveckla parken.

Detaljplanens skyfallsanalyser har visat att höjden +3,7 fungerar ur ett skyfallshänseende, men i detaljplanearbetet har det inte gjorts någon utredning av vilken höjd som är minimikravet ur ett skyfallsperspektiv. Fördjupade analyser, med en förändrad höjdsättning enligt föreslagna höjder i ändring av detaljplan, har visat att skyfallshanteringen även fungerar med en lägre höjdrygg.

En sänkning av marknivån har utretts i *PM Konsekvenser av sänkt markhöjd på gatan norr om Järnvågsparken*. Där beskrivs att Park och Naturförvaltningen har tillsammans med Sweco, som utreder överdäckningen av Götatunneln, utrett konsekvenserna av förslagen sänkning.

Park och Naturförvaltningen konstaterar att man inte ser några problem kopplat till en sänkning. Det går att lösa en tillgänglig koppling mot parken även om gatan sänks. Park och Naturförvaltningen beskriver att utformningen behöver ses över oberoende av markhöjderna utifrån lastförutsättningarna mot överdäckningen.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 3/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

1. Inledning

I samrådsyttrande gällande *Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget i Göteborgs kommun, Västra Götalands län* har Länsstyrelsen önskat ytterligare beskrivning av hur en sänkning av markhöjden påverkar människors hälsa och säkerhet. Syftet med detta PM är att ge en utförligare beskrivning av det som Länsstyrelsen efterfrågar.

Utdrag ur Länsstyrelsens yttrande

"Hälsa och säkerhet

Ändring av marknivå norr om Järnvågsparken Länsstyrelsen noterar att föreskriven markhöjd på lokalgata norr om Järnvågsparken sänkts från +3,7 till +3,0. Det framgår av material att Trafikkontoret har bedömt att skyfallsprinciper som var framtagna i detaljplanen går att lösa på liknande sätt med sänkt marknivå. Det behöver beskrivas tydligare vad som föranledde att marknivån höjdsattes till +3,7. I underlaget framgår det inte vad som skulle uppnås med denna höjdsättning. Var höjdsättningen exempelvis endast kopplad till att hantera översvämning orsakad av skyfall? Eller var höjdryggen en lösning för att klara framkomligheten? I det fortsatta planarbetet behöver Länsstyrelsen ta del av en mer utförlig beskrivning om bakgrunden till bedömningen. Vidare behöver kommunen även visa hur den förändrade höjdsättningen fortfarande fungerar ihop med den planerade skyfallshanteringen enligt gällande detaljplan."

1.1 Tidigare skrivning avseende skyfall till underlag för ändring av detaljplan,

Utdrag ur *Teknisk notering-Underlag för ändring av detaljplan*, 2022-09-15.

"Trafikkontoret har studerat den förändrade situationen ur ett skyfallshänseende. Bedömningen är skyfallsprincipen som var framarbetad till detaljplanen även går att lösa på liknande sätt med en sänkt marknivå.

En höjdrygg söder om kvarter B2, om än betydligt lägre än den som föreslagits i detaljplanen, kommer att vara kvar. Att skyfallsprincipen bibehålls kommer att säkerställas i det mer detaljerade arbetet med höjdsättning av gatan."

1.2 Metod

Detta PM har tagits fram i samarbete mellan ett flertal av stadens förvaltningar och upphandlad konsult för projektering av Östra Masthuggskajen.

För att tydligare kunna redogöra för bakgrunden till gällande plans höjdsättning har samråd skett med flertalet personer som har arbetat med gällande detaljplan, både hos Stadsbyggnadskontoret, på Kretslopp och vatten och inblandade konsulter.

Utredningsarbetet med att ta fram en beskrivning av den ändrade markhöjdens påverkan på skyfall har skett i samarbete inom stadens förvaltningar. Trafikkontoret, Kretslopp och vatten, Park och Naturförvaltningen, samt upphandlad konsult för det pågående projekteringsarbetet för Östra Masthuggskajen, har bidragit till denna utredning. PM:ets omfattning har avgränsats ihop med Stadsbyggnadskontoret.

1.3 Avgränsning och underlag

Den geografiska avgränsningen är de ytor som påverkas av ändrad markhöjd på detaljplan. Gällande detaljplan är grunden i en del av utredningsarbetet. Fortsatt detaljprojektering fram till dags datum har gett en fördjupad förståelse för områdets möjligheter och utmaningar och är underlag för förändrad höjdsättningsprincip.

Just nu sker en projektering av allmän plats där aktuella planhöjder är satta (Trafikkontoret).

Invid aktuell gata finns följande angränsande delprojekt:

- Överdäckningen av Götatunneln (Trafikverket)

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 4/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

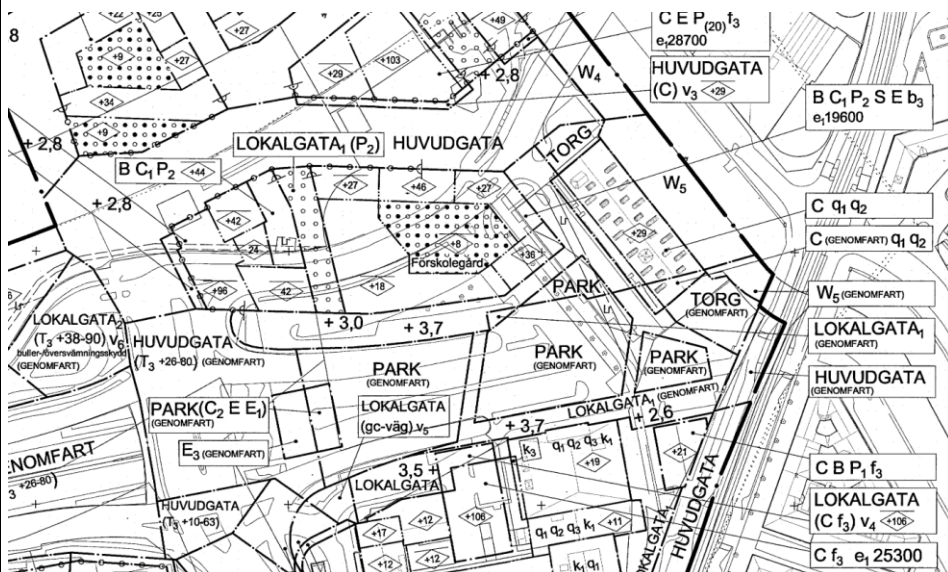
- Järnvågsparken (Park och Naturförvaltningen)
- Kvarter B1 (Stena fastigheter)
- Kvarter B2 (Stena fastigheter och Riksbyggen)
- Garage B2 (Älvstranden utveckling och Asterholm Bygg & Konsult AB)

Längst bak i PM:et finns källor listade.

2. Bakgrund till nuvarande höjdsättning på gatan norr om Järnvågsparken

2.1 Motiv till höjd i gällande plan

Höjden på +3,7 har syftat både till skyfallshantering och att ge goda förutsättningar för att utveckla parken. Genom att skapa en höjdrygg norr om parken kan vattnet ledas västerut samt österut till en lågdel i östra delen av parken. Plushöjden syftade också till att få parkområdet mer planterbart och användbart både för allmän parkyta och en initialt planerad förskola med gård, som dock tidigt utgick ur arbetet med nu gällande detaljplan. En trädplantering ovan tunneltaket kräver ett gott jorddjup.



Figur 1. Utsnitt från Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget i Göteborgs kommun, Västra Götalands län. Rev 2018-02-06.

2.2 GFS:en och Systemhandlingens höjdsättningsförslag

I systemhandling, som tagits fram efter att nu gällande plan vann laga kraft, är det redovisat en höjdrygg på gatan som går utmed södra sidan av kvarter B2 med nivå +3.62. Höjdryggen är dock placerad ca 30 m öster om detaljplanens höjd +3,7, vid gällande plans lokalgata genom parkmark, för att få en god tillgänglighet till parken.

Gatan längs B-kvarteren har från höjdryggen en längslutning åt väst mot Järnvågsgatan och åt öst mot gatan utmed Lagerhuset.

Befintlig marknivå är ca +2.0 vid höjdryggen. Det innebär att geotekniska förstärkningsåtgärder krävs exempelvis i form av lättfyllning.

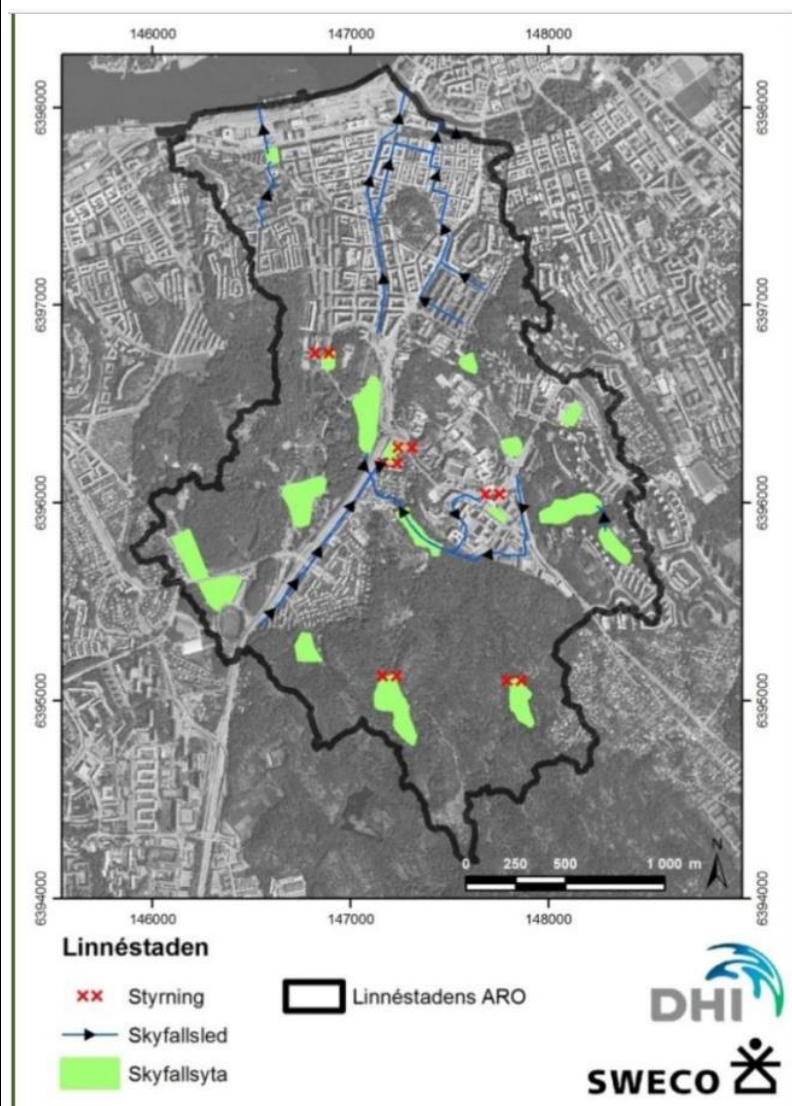
 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 5/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

2.3 Geoteknik och grundläggning vid Götatunneln

Det har visat sig under detaljprojekteringen att utmed väggkonstruktionen för befintlig Götatunnel får marknivån ej överstiga +3,0 då befintlig konstruktion och grundläggning inte tål större belastning. Enligt konstruktör ska marken ha fall bort från tunnelväggen, ut mot gatan i en zon på ca 12 m.

2.4 Underlag från gällande detaljplan avseende skyfall

Nedan redovisas utdrag ur detaljplanens *PM Fördjupad Dagvattenutredning*. Den fördjupade dagvattenutredningen konkretiserar olika lösningsförslag för dagvattenhantering med avseende på "vanliga" regn samt skyfallshantering.



Figur 2. Utdrag ur Strukturplan för Linnéstadens avrinningsområde, Göteborgs stad 2017

Enligt Figur 2 går ingen skyfallsled genom aktuellt område. Den närmsta skyfallsleden går öster om området på Järntorgsgatan.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 6/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.



Figur 3. Utdrag från resultatet av simuleringen av 100-årsregn inklusive klimatfaktor, utifrån då befintliga förhållanden utan påbörjad utbyggnad av gällande detaljplan. Mörkare blå indikerar ett större vattendjup angivet i meter i de översvämningar som bildas. Skyfallsmodellen tar hänsyn till hela avrinningsområdet även områden utanför planområdet (markerat med en röd ring).

Vid aktuellt område, se Figur 3, är Götatunnelns mynnningar större lågpunkter, samt Rosenlundskanalen. Det samlas även en del vatten väster om Lagerhuset.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 7/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.



Figur 4. Utsnitt från Bilaga 4. Föreslagen dagvattenhantering vid skyfall. Alla höjder som anges som "Plushöjd enligt plankarta" har inte reglerats i den färdiga detaljplanen. Planen visar dock inga motstridiga höjder.

Planområdet är uppdelat i sex avrinningsområden. Aktuellt område ligger inom avrinningsområde 5 och 6. Skyfallsprincipen på aktuell gata leder vattnet på gatan dels österut till skyfallsmagasin i Järnvågsparken, dels västerut. En stor del av Götatunnelns östra ramper inom planområdet föreslås överdäckas.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 8/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

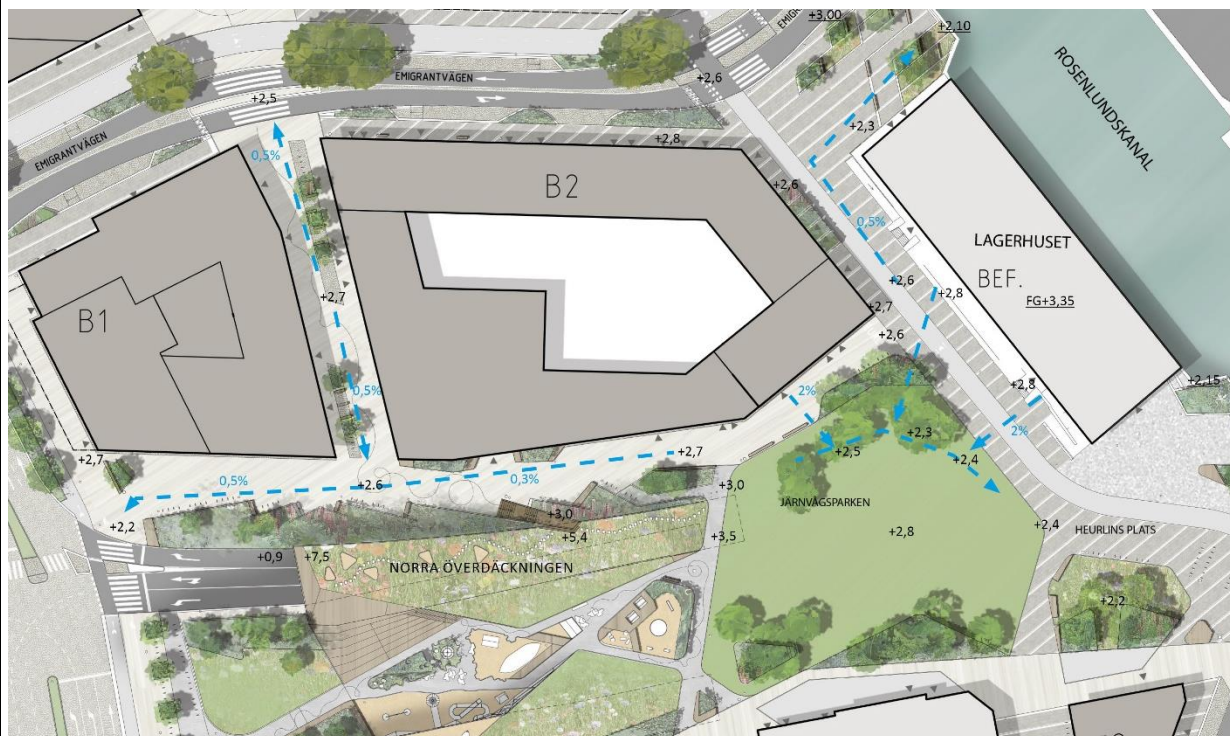
2.5 Underlag från PM Översvämningssäkring (GFS)



Figur 5. Utdrag ur simuleringsresultat av maximalt vattendjup vid ett skyfall motsvarande 100-årsregn med planförslaget för gällande detaljplan. Simuleringen är gjord med gällande detaljplans kvarterstruktur samt med de markhöjder som föreslås i GFS (2019-06-12). Blå plushöjder motsvarar vattenytans nivå vid ett skyfall och svarta plushöjder visar marknivåer enligt GFS. Alla höjder som anges som markhöjd har inte reglerats i den färdiga detaljplanen. Planen visar dock inga motstridiga höjder.

Simuleringen visar att skyfallssituationen kraftigt förbättras i och med åtgärder som föreslås i planförslaget för nu gällande plan. Tidigare översvämmande gator och vägar inkl. Oscarsleden får minskad belastning vid skyfall. Invid aktuellt område samlas vatten vid Götatunnelns mynningar, samt i skyfallsmagasinet i Järnvågsparken.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 10/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.



Figur 7. Illustrationsplan från GFS som även redovisar ny föreslagen höjdsättningsprincip. Utsatta höjder beskriver en princip för fortsatt projektering. Blå pilar markerar låglinjer där vattnet leds.

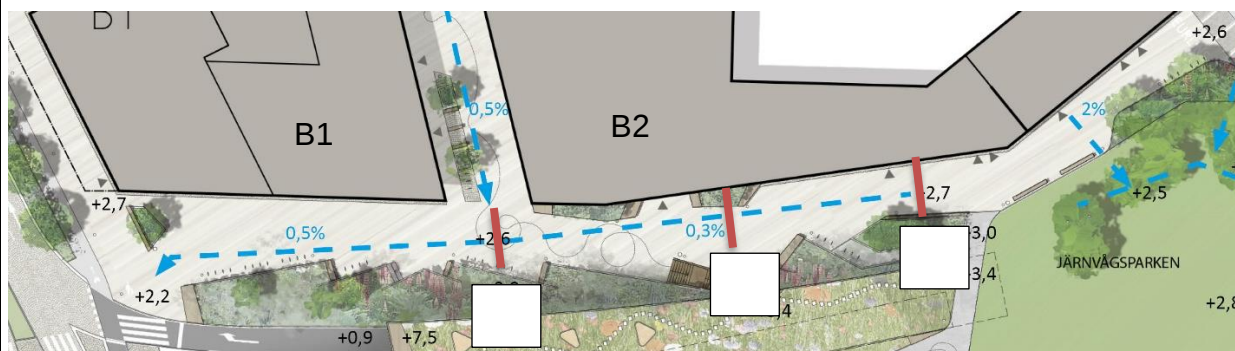
Gatorna utformas med ett tvärfall på 1-2% och ett längsfall på minst 0,5%. På en sträcka är längsfallet för skyfallsvatten minst 0,3%. I detta fall används troligtvis kuvertfall för avvattnings av gatan för att säkra dagvattenhantering och få marginal att hantera eventuella sättningar. Nedan beskrivs hur skyfallshanteringen fungerar med justerade höjder.

2.8 Skyfallsberäkningar och bedömning

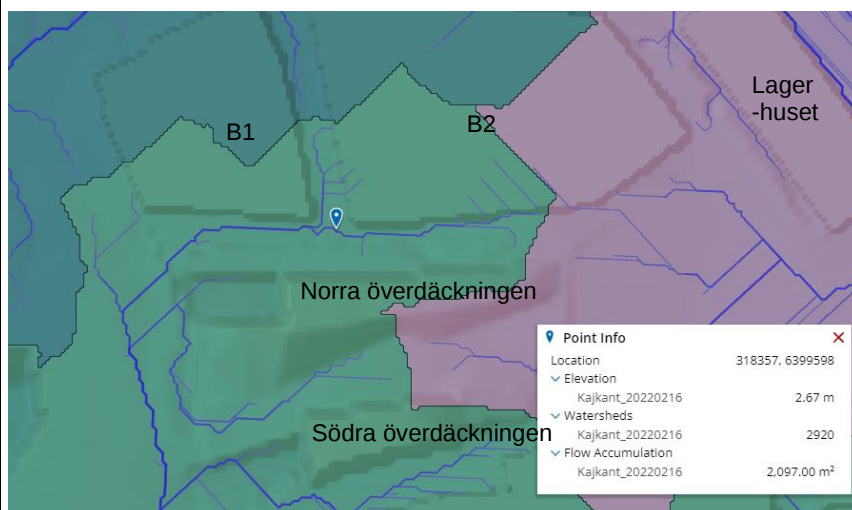
För att kontrollera planerad skyfallshantering har en fördjupad analys gjorts längs lågfartsgatan söder om B2, då denna har bedömts som den svåraste sträckan att hantera skyfallsmässigt, då vattnet avgränsas i söder mot planerad överdäckning och närliggande fastigheter och förslaget är ett relativt litet längsfall på skyfallsvattnet.

Ett antal beräkningar utförts på valda sektioner som kan ses i Figur 8. Avrinningsberäkningar har utförts för ett 10 min 100-årsregn med klimatkraft 1,3. Avrinningsområdena och deras storlek kan ses i Figur 9 och Figur 10 nedan. Lågfartsgatan föreslås anläggas V-formad med en total bredd på 10 m och med 2 % lutning in mot mitten. Detta innebär att mitten på v-sektionen kan hålla 10 cm vatten. För att undersöka kapaciteten för avledning av skyfallsvatten i v-sektionen har beräkningar utförts enligt mannings formel (open channel flow). Ytan har ansatts till plattbeläggning och längslutningen på gatan längs B2 är planerad till 0,3%.

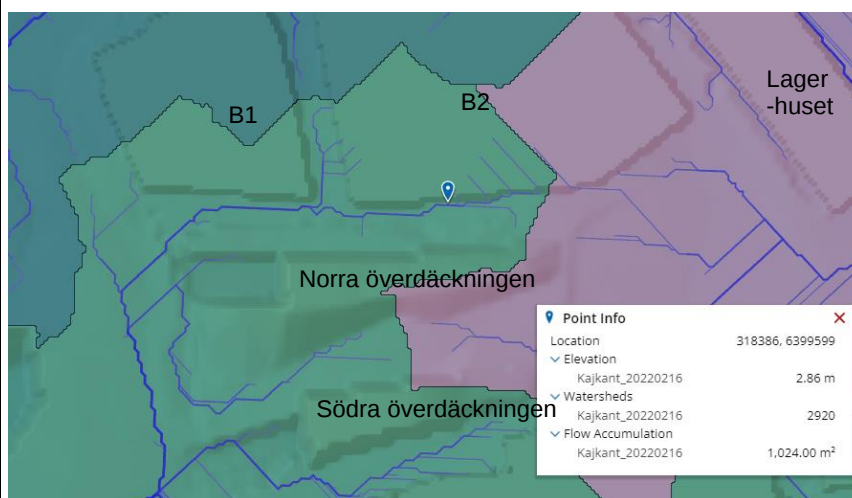
 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 11/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.



Figur 8. Visar beräknade sektioner söder om B2.



Figur 9. Flödesväg och avrinningsområde för sektion 1.



Figur 10. Visar avrinningsområde och rinnväg för sektion 2.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 12/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

Nedan syns de beräknade avrinningsflödena från de studerade sektionerna vid ett 10 minuters 100-årsregn med klimatfaktor 1,3.

1. 133 l/s (A=2 097 m²)
2. 65 l/s (A=1 024 m²)
3. 0 l/s (A=0m²)

Den totala kapaciteten i den v formade sektionen längs södra sidan om B2 är 200 l/s vid 0,1m djup då längslutningen är 0,3%. Detta flöde är högre än det klimatkompenserade flödet som kan komma till sektionerna. Från mannings beräkningar kan vi se den beräknade vattennivån i de olika sektionerna vid ett skyfallsflöde.

1. 8 cm (+2,67 enligt nuvarande projektering)
2. 6 cm (+2,73 enligt nuvarande projektering)
3. 0 cm

Då avrinningsområdet till lågfartsgatan är litet och då inga andra områden avrinner hit anses att påverkan av ett skyfall är litet. Efter beräkningar visas att det finns god marginal för avledning av ett klimatkompenserat skyfall i lågfartsgatan. På mitten av sträckan kommer det endast stå 6 cm vatten av de 10 cm som är tillgängliga i sektionen.

Föreslagen lösning försämrar inte förutsättningarna för omkringliggande områden, jämfört med befintlig situation.

Aktuell gata är inte en del i ett högprioriterat vägnät stråk och utrymningsväg som har krav på max djup 0,2 m vatten. Oavsett klarar gatan detta krav då vattennivån är max 0,08m djup.

 Göteborgs Stad 	PM – Skyfall		Dokumentnummer SSLMVG220831161347	Sida/Sidor 13/13
	Detaljplan Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget		Teknikområde Landskap - Skyfall	
	Uppdrag Östra Masthuggskajen - Ändring av detaljplan		Datum 2022-11-08	
	Status PM		Uppdragsnummer 1320051648	Ändringsdatum Bet.

3. Källor

Skriftliga källor

Ändring av detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget i Göteborgs kommun, Västra Götalands län. Samrådshandling daterad 2022-09-19

Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m. fl. inom stadsdelen Masthugget i Göteborgs kommun, Västra Götalands län. Rev 2018-02-06.

PM Fördjupad Dagvattenutredning, Detaljplan för Järnvågen Masthugget, Göteborgs stad, 2017-05-11.

Masthuggskajen Genomförandestudie för allmän plats, Göteborgs stad, 2020-09-09

PM Översvämningsssäkring, Masthuggskajen Genomförandestudie för allmän plats, Göteborgs stad, 2020-03-12

Systemhandlingens ritningar, Göteborgs stad, 2020-06-30

PM Skyfallshantering vid Järnvågsparken, Göteborgs stad, 2020-06-30

PM Konsekvenser av sänkt markhöjd på gatan norr om Järnvågsparken, Göteborgs stad, 2021-12-09.

PM Teknisk notering-Underlag för ändring av detaljplan, Göteborgs stad, 2022-09-15.

Muntliga källor

Personal på Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret, Kretslopp och vatten, Park och Naturförvaltningen
Konsulter på Ramboll

Arbetsmaterial från pågående projektering

Pågående projektering för allmän plats (2022-11-04)

Pågående projektering för Järnvågsparken (2022-11-04)