

Karlskoga kommun

► Dagvattenutredning till detaljplan för Nattskärran 1

Uppdragsnr.: 109 21 82 Revision: Version 1 Datum: 2024-11-19



Uppdragsgivare: Karlskoga kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Femke Helene Neerings
Konsult: Norconsult Sverige AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Anna Johansson
Granskare: Malin Törnberg
Handläggare: Rebecka Engström Gustafsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
GH	2024-11-07	Granskningshandling: Dagvattenutredning till detaljplan för Nattskärran 1	REG	MT	AJ
1	2024-11-19	Dagvattenutredning till detaljplan för Nattskärran 1	REG	AJ	AJ

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Syfte	5
1.2	Planerad exploatering/planförslag	5
2	Förutsättningar för skyfallshantering	7
2.1	Riktlinjer	7
2.1.1	Dimensionerande regnhändelser	7
2.1.2	Klimatfaktor	8
2.1.3	Höjdsättning	8
2.2	Underlag	10
3	Områdesbeskrivning	11
3.1	Topologi	11
3.2	Markanvändning	11
3.3	Geologi	11
3.4	Befintliga ledningar	12
4	Skyfallshantering	14
4.1	Analysverktyg	14
4.1.1	Befintlig skyfallsmodellering	14
4.1.2	Scalgo Live	16
4.2	Analys befintliga/framtida förhållanden	16
4.2.1	Avrinningsområde	16
4.2.2	Inom planområde	17
4.2.3	Utanför planområdet	19
4.3	Föreslagna skyfallsåtgärder	19
4.3.1	Skydd av befintlig/framtida byggnad	20
4.3.2	Underhåll befintligt dagvattensystem	22
4.3.3	Skydd av befintlig byggnad och entréer	22
4.3.4	Skyfall från uppströms områden	23
5	Sammanfattande slutsatser	24
6	Referenser	25

Bilaga 1: Föreslagna åtgärder för skyfallshantering

1 Inledning

Karlskoga kommun har gett Norconsult AB i uppdrag att utföra en skyfallsutredning till detaljplan för Nattskärran 1. Detaljplanen har varit på samråd vilket resulterat i ett yttrande från Länsstyrelsen angående risk för översvämning inom planområdet. Aktuell skyfallsutredning ämnar besvara Länsstyrelsens yttrande. Planområdet ligger ca 600 m från Karlskoga centrum och ca 400 m från sjön Möckeln, se Figur 1.



Figur 1. Ungefärlig geografisk placering av detaljplan. Topografisk karta från Lantmäteriet (Scalgo Live, u.d).



Figur 2. Fastighetsgräns för Nattskärnan 1 (Lantmäteriet, u.d).

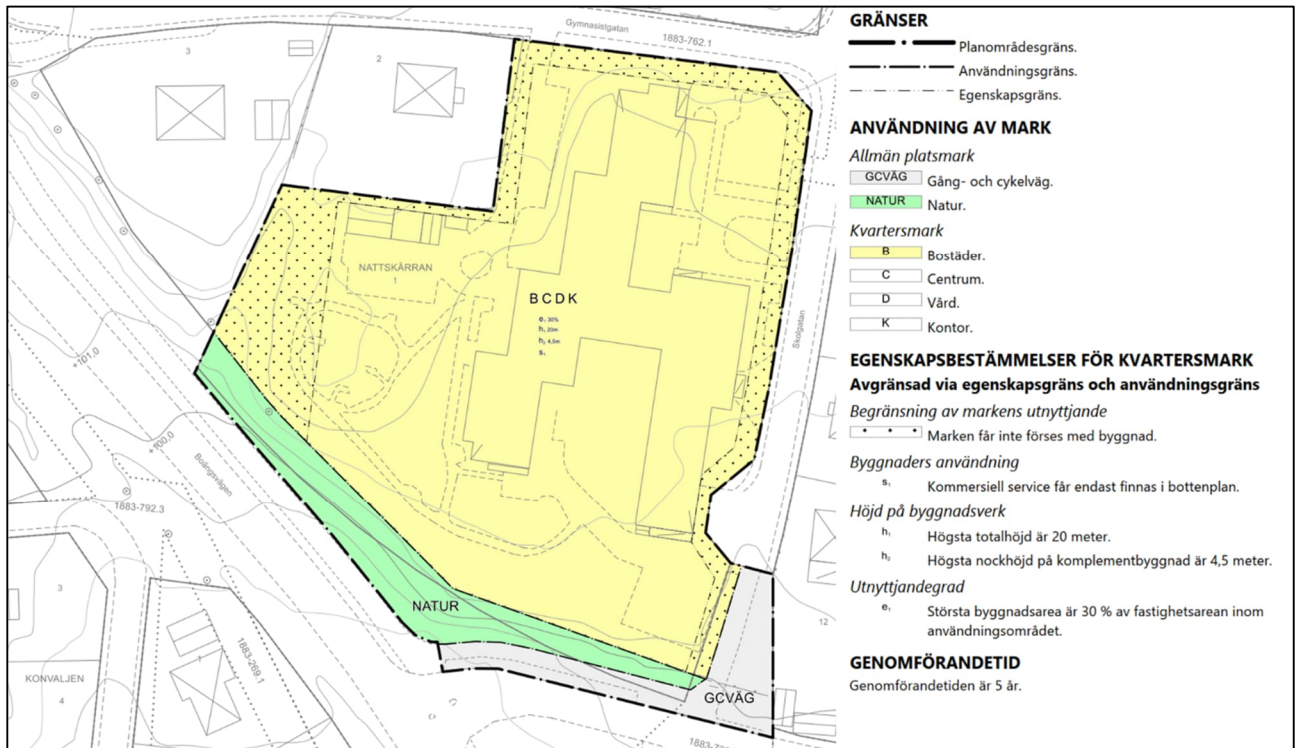
1.1 Syfte

Föreliggande utredning ämnar svara på Länsstyrelsens yttrande gällande risk för översvämning inom planområdet. Detta genom att beskriva förutsättningar för dagvatten och skyfallshantering, analysera befintlig/framtida situation vid skyfall, samt vid behov föreslå åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Detaljplaneområdet omfattar fastigheten Nattskärnan 1 samt del av Bregården 2:84. Detaljplaneområdet är ca 1,16 ha och syftet med detaljplanen är att skapa funktionsblandning genom att utöka användningen inom planområdet till bostäder, vård, centrumändamål och kontor. Figur 3 redovisar aktuell plankarta. Bregården 2:84 är området för GC-väg sydöst om Nattskärnan 1.

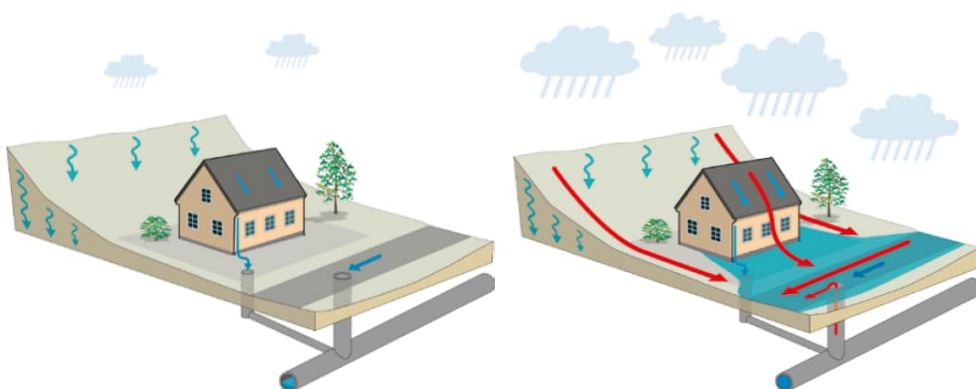
Inom planområdet finns i dagläget en byggnad, nuvarande verksamhet i byggnaden är Torpdalen vårdboende. Befintlig byggnad planeras att renoveras till bostäder. Fastighetsägaren önskar ha möjlighet att bygga en komplementbyggnad inom planområdet, placering av byggnaden är inte fastställd.



Figur 3. Plankarta samrådshandling, upprättad 2023-03-21.

2 Förutsättningar för skyfallshantering

Hantering av skyfallsvatten skiljer sig avsevärt från hanteringen av mer normalt förekommande regn. Vanliga regntillfällen kan i stor utsträckning hanteras i ledningssystem och olika typer av dagvattenanläggningar. På hårdgjorda ytor sker ytavrinningen på marken och leds vidare till dagvattennätet, och på grönytor sker en viss infiltration genom markytan beroende på underliggande jordlager. Vid extrema regntillfällen som skyfall blir dagvattennät fulla och det uppstår en vattenmättnad i marken vilket gör att den ytliga avrinningen ökar avsevärt vilket kan leda till översvämningar. Se illustration i Figur 4.



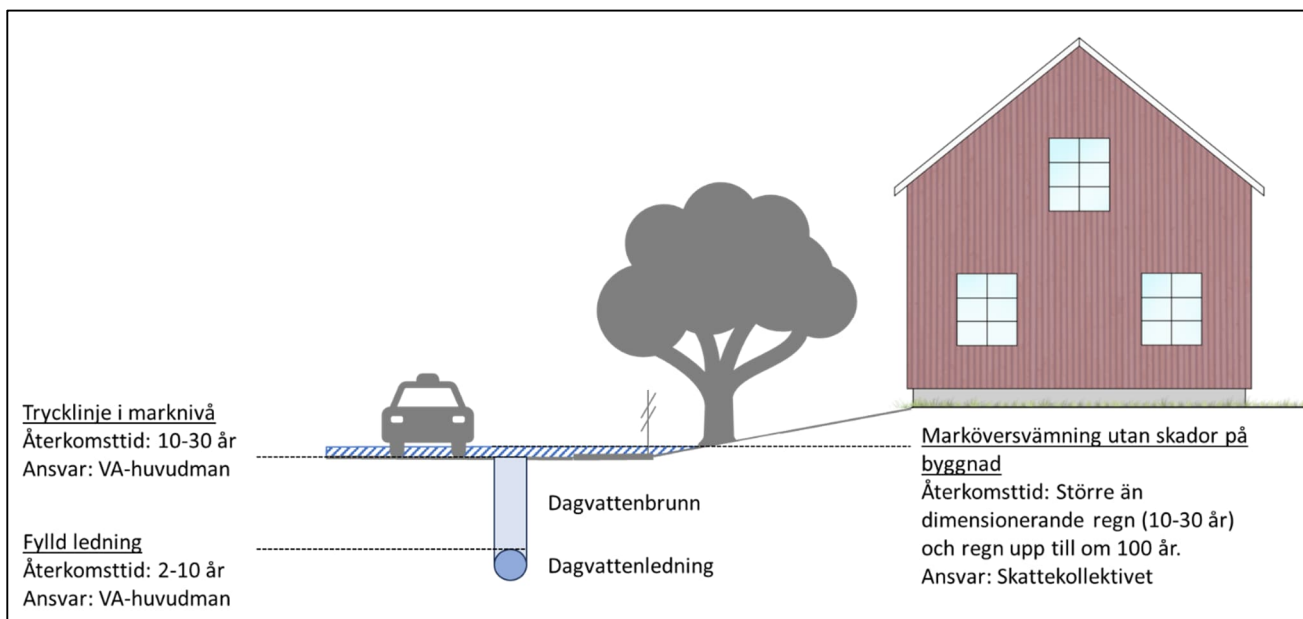
Figur 4. Vattnets transportvägar vid normala regn respektive extrema regn (MSB, 2017).

2.1 Riktlinjer

Inom Karlskoga kommun finns inga lokala riktlinjer som reglerar hanteringen av skyfall.

2.1.1 Dimensionerande regnhändelser

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 finns en uppdelning av ansvar sett till hantering av dagvatten och skyfall. VA-huvudmannens ansvar vid nyexploateringar sträcker sig till att hantera vattenflöden upp till det att den allmänna VA-anläggningen är full och dagvattnet når markytan (Figur 5 och Tabell 1). Kommunen ansvarar för kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador som följd. Det vill säga har ansvaret för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med klimatkfaktor. Figur 5 illustrerar ansvarsfördelningen mellan VA-huvudman och skattekollektivet (kommunen) presenterad i Tabell 1.



Figur 5. Ansvarsfördelning mellan VA-huvudmannen och Skattekollektivet (Kommunen) vid olika återkomsttider för regn. Återkomsttiden varierar med hänsyn till bebyggelsestyp, se Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

SMHI:s definition av ett skyfall är ett regn med en intensitet som är större än 50 mm/timme eller större än 1 mm/min. Enligt Tabell 1 ovan motsvaras ett skyfall av en återkomsttid på 100 år. Återkomsttiden är regnstatistik baseras på historiskdata och används vid skyfallsanalys.

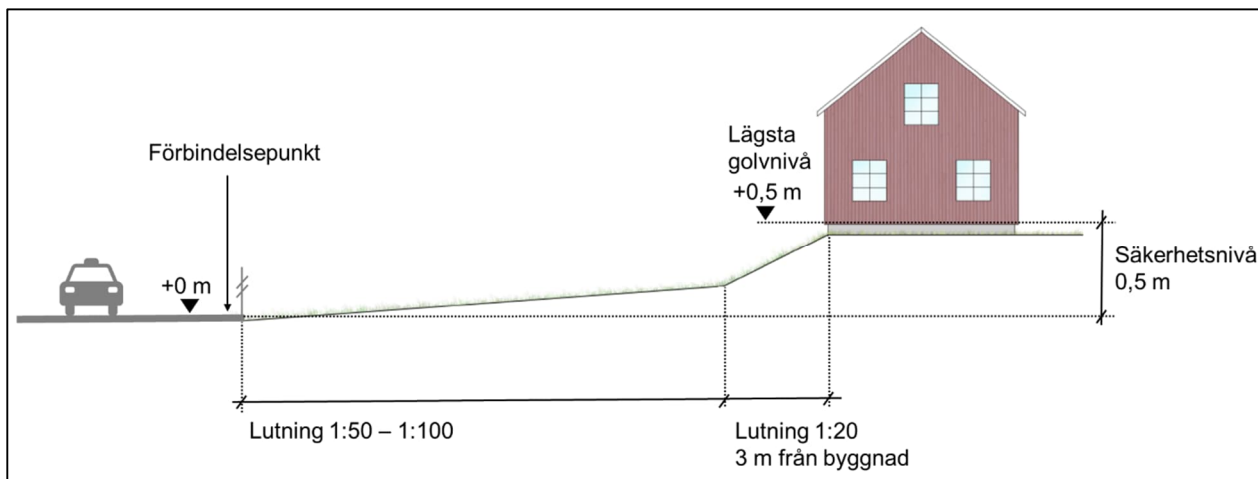
2.1.2 Klimatfaktor

För att planera för framtiden och dess förändringar på grund av klimatförändringar bör en klimatfaktor användas. Enligt MSB (2023) är 1,3 vanligast att använda vid skyfallsanalys.

2.1.3 Höjdsättning

Höjdsättning är viktigt för hantering av dagvatten och skyfall. Bebyggelse rekommenderas höjdsättas högre än omgivande markytor så att byggnader inte riskerar översvämmas. Höjdsättning bör säkerställa att markytan sluttar från nya byggnader för att förhindra att ytvatten leds in mot byggnadens grundkonstruktion, där entréer och garageinfarter är extra viktigt. En säkerhetsmarginal mellan färdig golvnivå och maximalt vattendjup för stående vatten bör finnas. Höjdsättningen bör även säkerställa att dagvattnet rinner bort från

byggnader via skyfallsvägar till gata och diken vidare till mindre känsliga platser där vatten kan tillåtas bli stående. Figur 6 presenterar ett exempel på höjsättning av mark i förhållande till lägsta golvnivå utifrån Svenskt Vatten P105 (2011).



Figur 6. Illustration över lägsta golvnivå i förhållande till gata vid förbindelsepunkt, utifrån Svenskt Vattens publikation P105 (2011) (Illustration: Norconsult).

Göteborgs Stad har i tematiskt tillägg för översvämningsrisker exempel på planeringsnivåer för skyfall. För skydd av byggnad och byggnadsfunktion tillämpas en säkerhetsmarginal om 0,2 m till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion (Tabell 2). För framkomlighet på utrymningsvägar kan ett maxdjup om 0,2 m appliceras (Göteborgs Stad, 2019).

Tabell 2. Exempel planeringsnivåer vid dimensionerande händelse (Göteborgs Stad, 2019).

Funktion/Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/Planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 m marginal till vital del	Över nivå för Beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 m marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterat vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 m		

En betydande förutsättning vid hanteringen av skyfall i detaljplanen för Nattskärran 1 är att det är befintlig bebyggelse som ska kvarstå. Detta medför att höjdsättning och hantering av skyfall behöver anpassas till befintliga byggnader. Vid nybyggnation av byggnader bör dessa ej placeras i lågpunkter och instängda områden, som inte kan avvattnas ytledes med självfall, för att undvika översvämningsrisker. I befintligt bebyggd miljö, om byggnader är placerade i instängda områden kan avrinningsområdet till lågpunkten begränsas med genomtänkt höjdsättning och till exempel avskärande diken eller upphöjning och styrande åtgärder. Detta för att minska avrinningen till det instängda området och istället hantera det på annan plats där översvämningsrisken är mindre.

2.2 Underlag

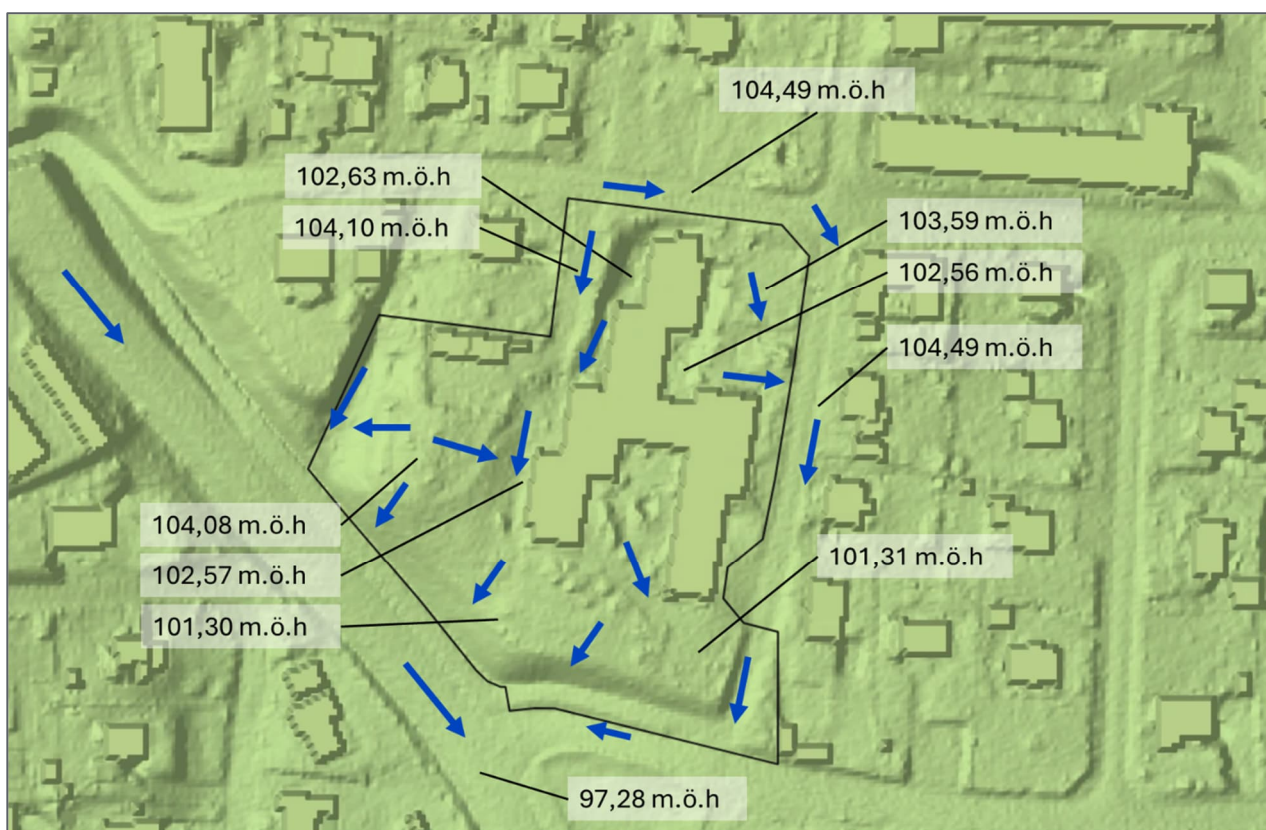
- Länsstyrelsens yttrande (2024-05-03) (pdf)
- Plankarta samrådshandling (pdf)
- Planbeskrivning samrådshandling (pdf), mottaget 2024-10-16
- Plangränser (shp), mottaget 2024-10-14
- Grundkarta (shp), mottaget 2024-10-14
- VA-ledningar (shp), mottaget 2024-10-15
- Skyfallsstudie Karlskoga centralort, Sweco 2019-05-21, Maxflöde (shp), maxdjup (shp), flödesriktning (shp), mottaget 2024-10-14
- Skyfallsstudie modelldokumentation, Sweco 2019-05-21 (pdf), mottaget 2024-10-16
- Utlåtande geoteknisk grundundersökning, Kommunernas Konsultbyrå – LVF (1968), mottaget 2024-10-24

3 Områdesbeskrivning

Följande avsnitt beskriver områdesspecifika förutsättningar som påverkar hanteringen av skyfall.

3.1 Topologi

Topografisk lutning inom området är generellt söderut, se Figur 7. I norra delen av planområdet lutar marken mot byggnadens fasad. Rinnvägar inom området presenteras i avsnitt 4.2.2.



Figur 7. Topografi inom området. Höjddata från Lantmäteriet via SCALGO (u.d).

3.2 Markanvändning

Enligt information från kommunen så kommer markanvändningen inom planområdet inte förändras förutom att fastighetsägare önskar ha möjlighet att bygga komplementbyggnad.

3.3 Geologi

Planområdet underlagras av lera-silt med ett underliggande lager med isälvs sediment (SGU, 2024), se Figur 8. Lera och silt har låg infiltrationsmöjlighet.

När nuvarande byggnad skulle anläggas genomfördes en geoteknisk grundundersökning (Kommunernas Konsultbyrå - LBF, 1968). Utredningen visade på en lagerföljd bestående av lera under matjorden följt av mo och sand.



Figur 8. Jordarter inom området för detaljplanen (SGU, 2024). Röd markering visar ungefärligt läge för plangränsen.

3.4 Befintliga ledningar

Figur 9 redovisar befintliga dagvattenledningar inom och strax utanför planområdet. Anslutning till det allmänna ledningsnätet sker i det sydöstra hörnet. Befintlig kapacitet i ledningssystemet behöver säkerställas om nya anslutningar är aktuella.



Figur 9. Dagvattensystem (grön linje) inom planområdet, underlag mottaget från Karlskoga kommun 2024-10-15.

4 Skyfallshantering

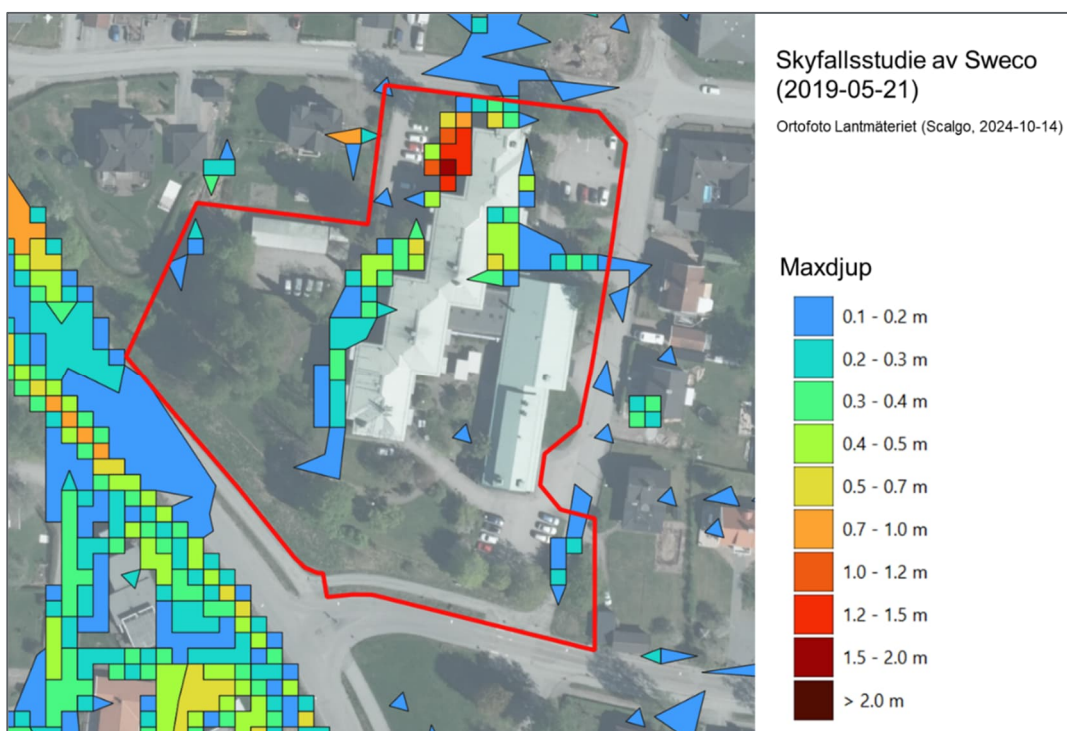
4.1 Analysverktyg

Befintlig skyfallsmodellering genomförd av Sweco (2019-05-21) samt SCALGO Live ligger till grund för skyfallsanalyserna i aktuell utredning.

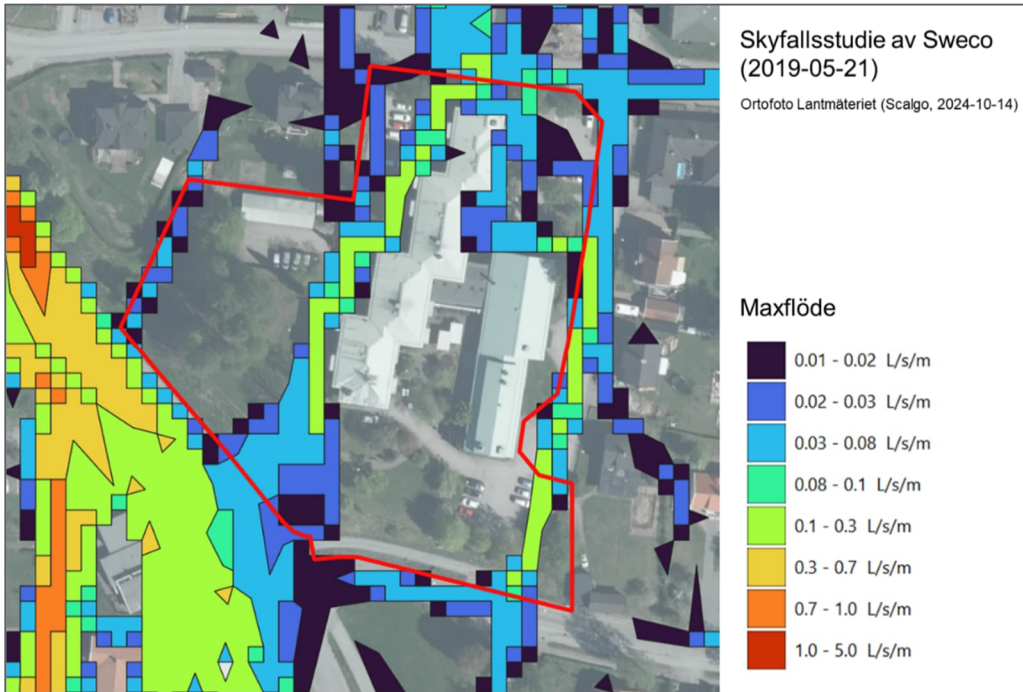
4.1.1 Befintlig skyfallsmodellering

År 2019 genomförde Sweco en skyfallsstudie av Karlskoga centralort. Skyfallsstudien innehöll en dynamisk skyfallsmodell som beaktar terrängen och yttlig avrinning. Modellering genomfördes av ett regn med 100 år återkomsttid samt en klimatafaktor om 1,25. Ur de resultatfiler för skyfallsstudien som mottagits från Karlskoga kommun antas modelleringen ha genomförts med upplösning om 4 m.

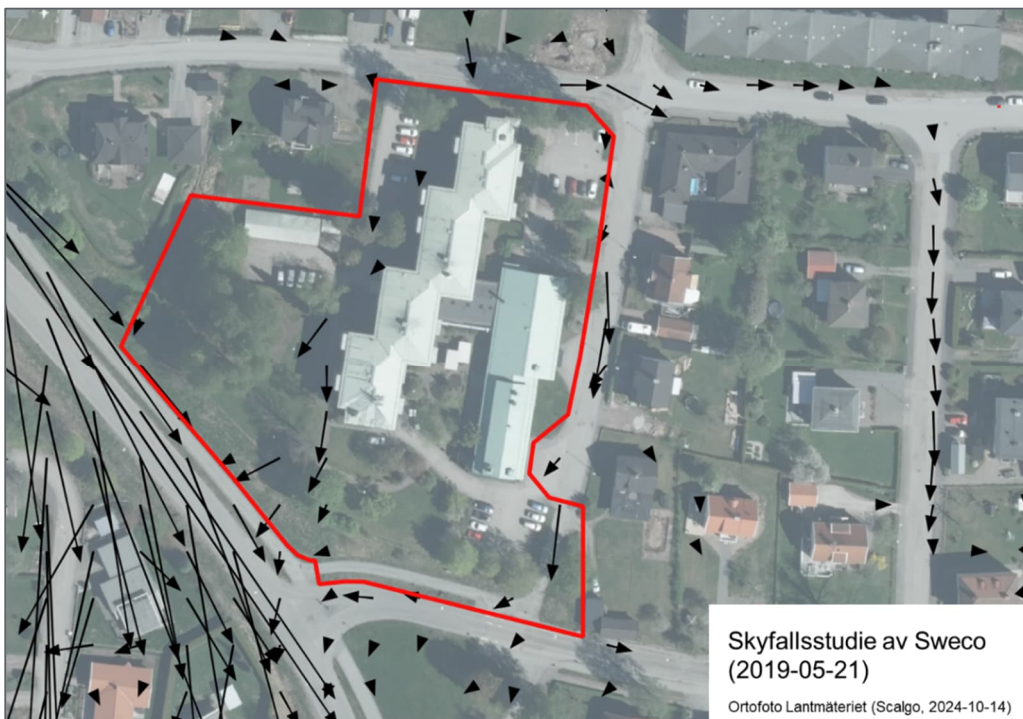
Resultatet från skyfallsmodelleringen presenteras i Figur 10 - Figur 12 och innehåller maxdjup, flöde och flödesriktning.



Figur 10. Maxdjup vid skyfall, Skyfallsstudie av Sweco (2019-05-21)



Figur 11. Maxflöde vid skyfall, Skyfallsstudie av Sweco (2019-05-21).



Figur 12. Flödesriktning vid skyfall, Skyfallsstudie av Sweco (2019-05-21).

4.1.2 Scalgo Live

Scalgo Live utgör ett verktyg för lågpunktskartering som kan användas för analyser av lågpunkter, rinnvägar och avrinningsområden. Lågpunktskarteringen baseras höjddata på Lantmäteriets markhöjdmodell med upplösning 1x1 meter vilken inhämtades av Scalgo 2024-08-20. Applicerad regnvolym i analysen är 110 mm vilket motsvarar ett blockregn med 6 timmars varaktighet inklusive en klimatfaktor om 1,3. Vid utförande av skyfallsanalyser är 6 timmars varaktighet och en klimatfaktor om 1,3 det vanligaste att använda enligt MSB (2023). Notera att volymen för ett regn varierar både med varaktigheten och återkomsttiden.

Användning av Scalgo Live medför dock flera osäkerheter och begränsningar. En av de största osäkerheterna med är att det är ett verktyg för statisk översvämningsanalys, det vill säga analyserna inte tar hänsyn till tidsaspekten som en dynamisk (tidsberoende) modell gör. Därmed kan exempelvis flödeshastigheter, dämningarnivåer, tidsberoende infiltration och varaktigheter inte studeras i Scalgo Live.

Att Scalgo är ett statiskt verktyg medför att man bör vara försiktig med att studera vattennivåer i lågpunkter vid ett visst regn. Vid ett regn kan vattennivån vara högre än även den maximala vattennivån från ett statiskt verktyg eftersom dämning kan uppstå på grund av flödet och för detta behöver en hydraulisk modell upprättas. Utbredning och djup av en rinnväg analyseras inte heller i Scalgo. Rinnvägar symboliseras med linjer medan de i verkligheten kan vara flera meter breda. I verkligheten uppstår ofta även mer diffusa rinnvägar än vad Scalgo visar, speciellt i flacka områden. Flödet kan även ta andra vägar på grund av att flödet har ett visst djup vilket inte fångas i Scalgo Live. Därför kan exempelvis byggnader som inte ser ut att vara belägna i en direkt lågpunkt skadas av närliggande rinnvägar vars vattendjup och utbredning inte framgår av Scalgo-analysen.

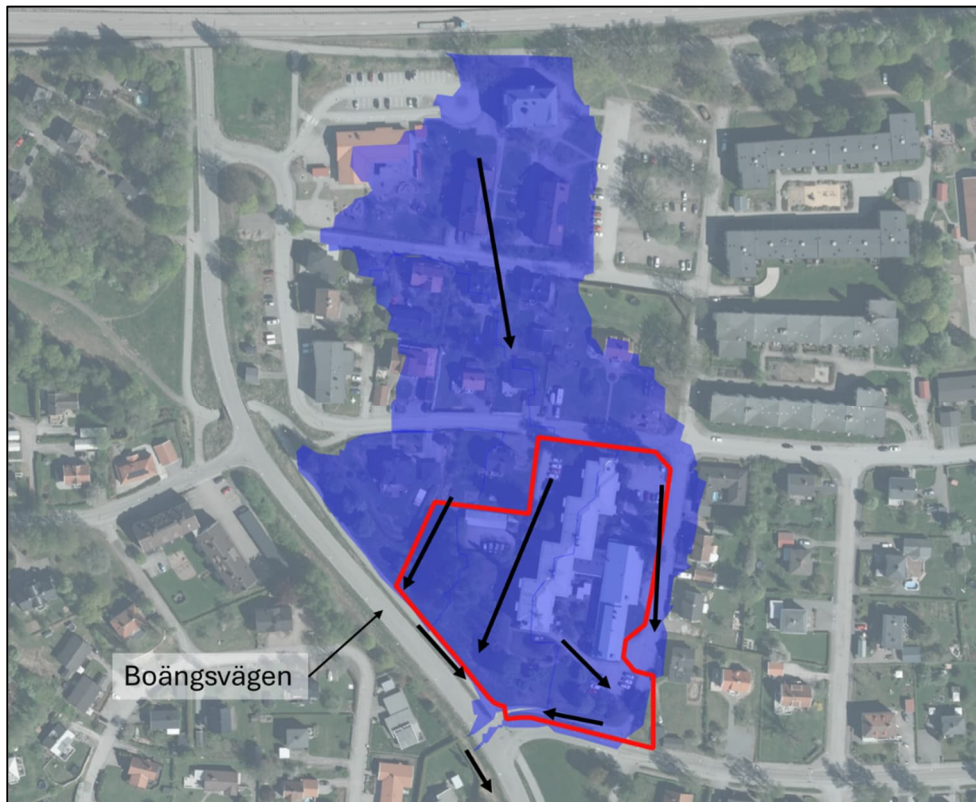
4.2 Analys befintliga/framtida förhållanden

Vid framtida situation planeras ingen större ombyggnation eller hårdgörning inom planområdet. Eventuellt kan en komplementbyggnad tillkomma, dennas placering är enligt kommunen flexibel och placeringen kommer därmed antas anpassas efter framtida situation vid skyfall. För framtida situation utan åtgärder kan därför samma situation som befintligt antas.

Enligt uppgifter från kommunen finns det ingen historisk översvämningsrelaterad problematik inom planområdet i dagsläget.

4.2.1 Avrinningsområde

Detaljplaneområdet är del av ett större naturligt avrinningsområde som leds till sjön Möckeln. Enligt analys i Scalgo (Depression-Free flow) är avrinningsområdet till denna punkt av Möckeln 370 ha. Vid skyfall leds detaljplaneområdet till ett dike väster om Boängsvägen. Detaljplaneområdet samt uppströms områden som avrinner till denna punkt är totalt 3,6 ha, se Figur 13.

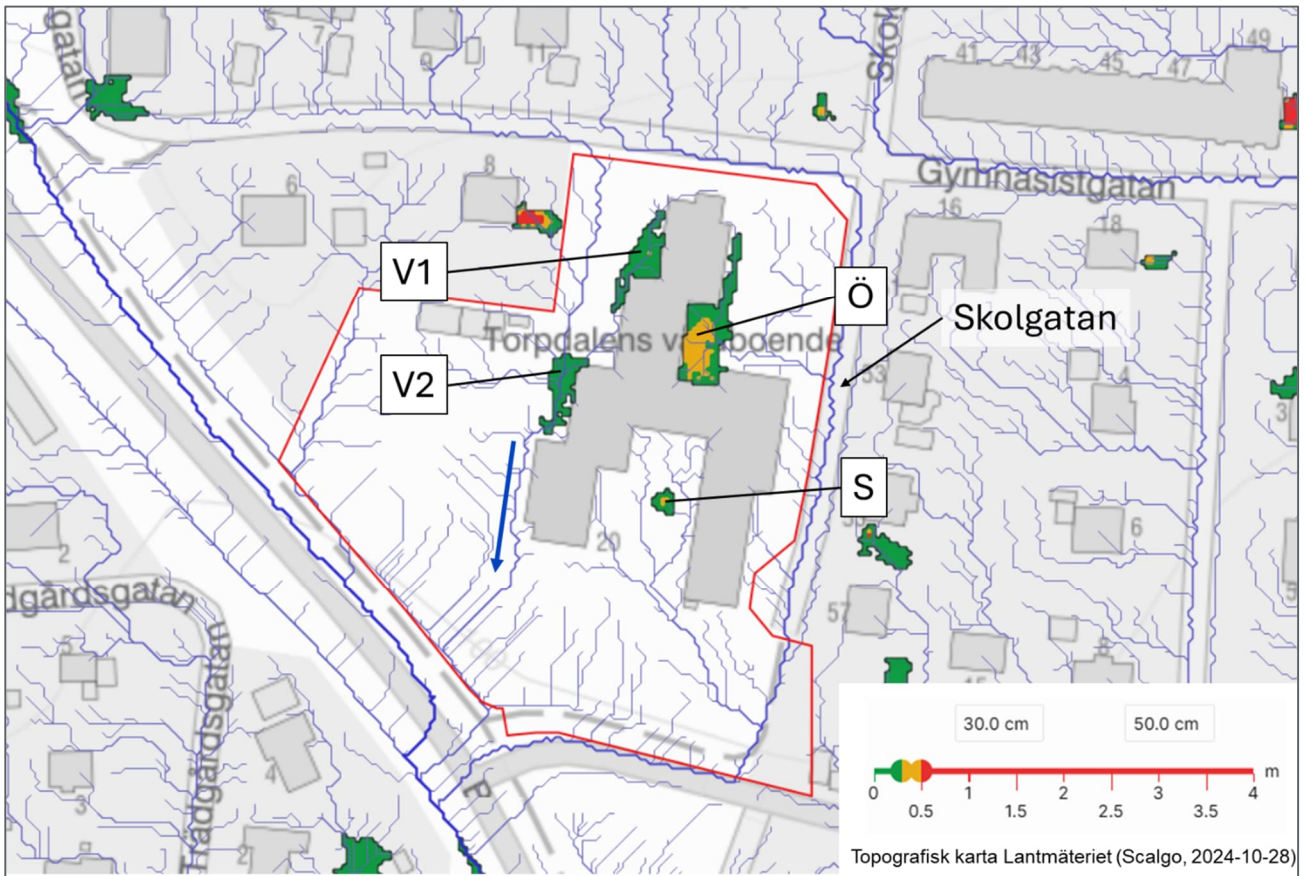


Figur 13. Detaljplaneområdet samt uppströms avrinningsområde (Scalگو Live, u.d). Rödlinje markerar planområdesgräns, blått område markerar avrinningsområde samt pilar markerar generell flödesriktning.

4.2.2 Inom planområde

Skyfallsmodellen och Scalگو visar att det finns fyra lågpunkter inom planområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall, se Figur 10 och Figur 14. Tre av lågpunkterna är belägna invid byggnadens fasad. De två västra lågpunkterna V1 och V2, utgör instängda områden, vilka har ett djup på mellan 0 - 0,3 m enligt Scalگو. Lågpunkten Ö uppnår djup om 0,3 – 0,5 m enligt Scalگو. Vid områdena V1, V2 och Ö är det idag uteplatser för de som bor på bottenplan. Vid västra fasaden mellan de två områdena V1 och V2 finns idag entré till byggnaden.

Rinnvägarna löper huvudsakligen söderut enligt befintlig skyfallsmodell och Scalگو, se Figur 14 och Figur 12. En större rinnväg kan ses väster om befintlig byggnad, samt utefter fasaden på den västra sidan av befintlig byggnad. Finns även mindre rinnvägar finns österut mot Skolgatan. I Skolgatan löper en större rinnväg söderut.



Figur 14. Lågpunkter inom planområdet samt dess djup (Scalگو Live, u.d). Röd linje markerar planområdet och blå linjer rinnvägar. Blå pil markerar huvudsakliga rinnvägar.

Volym och bräddningsnivåer för lågpunkterna i Tabell 3 (Scalگو Live, u.d).

Tabell 3. Volym och bräddningsnivå för respektive instängt områden (Scalگو Live, u.d).

Instängt område	Volym (m ³)	Bräddningsnivå (m.ö.h)
V1	9,59	102,76
V2	5,39	102,69
Ö	42,49	102,85
S	3,29	102,42

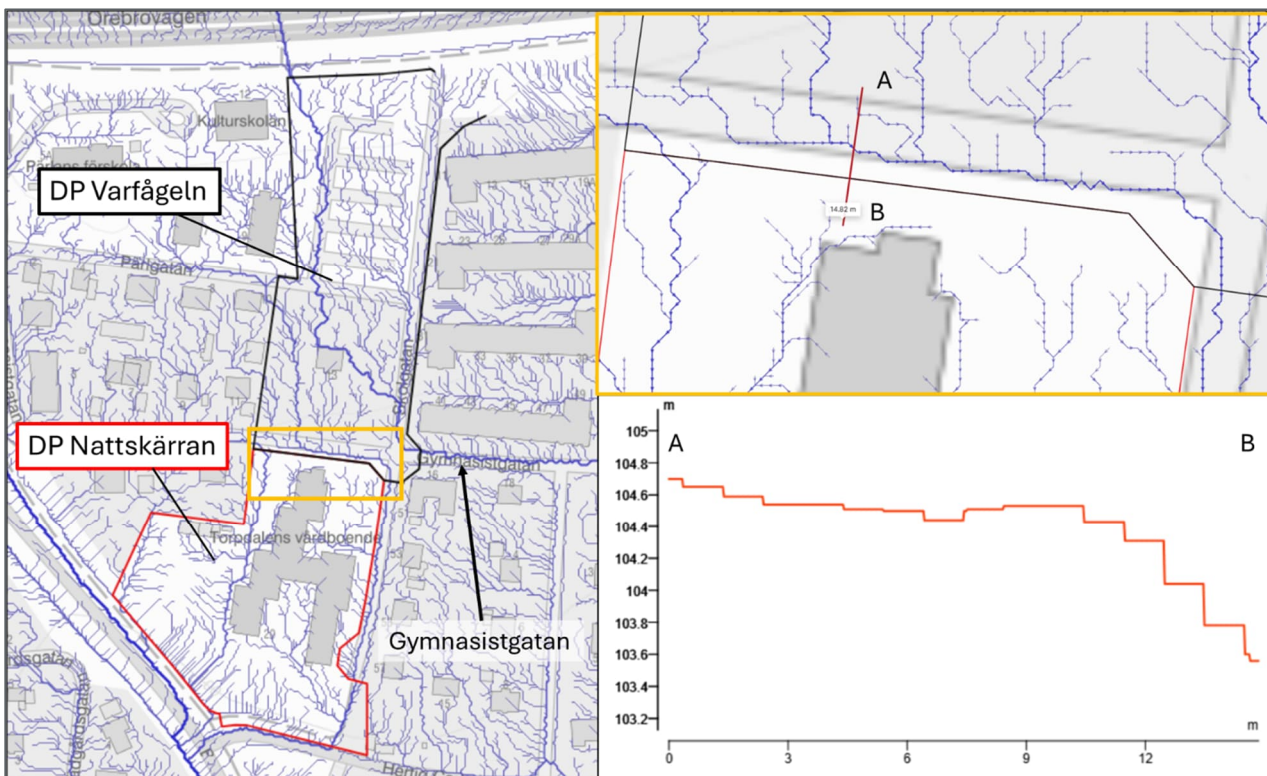
Regnvatten som blir stående i lågpunkter och inte avleds yttledes behöver avvattnas med ledningssystem eller genom infiltration. Infiltrationsförmågan i området är låg på grund av att området består av lera. Vid skyfall är ledningsnätets kapacitet ofta uppnått och nätet fullt, således kommer de instängda områdena med ledningsnät inte avvattnas direkt. Därtill saknar lågpunkt V1 ledningsnät (se Figur 9).

Stående regnvatten vid fasad kan leda till skador på byggnadskonstruktion samt om dörrar eller fönster är belägna nära marknivån kan vatten rinna i byggnad och leda till saksador. Stående vatten påverkar även tillgängligheten till byggnaden för till exempel räddningstjänsten. Då Karlskoga kommun inte har några riktlinjer för höjdsättning eller säkerhetsmarginaler vid översvämning har aktuell utredning utgått från Göteborgs Stad (2019) riktlinjer.

Då vattendjupet övergår 0,2 m kan inte framkomligheten till byggnadens entréer i lågpunkterna garanteras. Dessutom finns det risk för att byggnaden konstruktion kan skadas eftersom säkerhetsmarginal saknas.

4.2.3 Utanför planområdet

Norr om aktuell detaljplan ligger planområdet för Varfågeln, se Figur 15. Hårdgörningsgraden inom detaljplaneområdet för Varfågeln och då sannolikt även avrinningen från området kommer öka till följd utbyggnadsplanerna. Enligt befintlig skyfallsmodell rinner vatten från uppströms områden in i planområdet till lågpunkt V1, V2 och Ö. Scalgo visar ingen rinnväg in i planområdet norrifrån utan skyfallet leds först österut för att sedan avrinna söderut. Med tanke på begränsningar i Scalgo samt att höjdskillnaden mellan rinnvägarna från DP Varfågeln och planområdet endast är ca 1 dm på Gymnasistgatan (Figur 15) bedöms det att det finns risk för att regnvattnet rinner in i aktuellt planområde, framförallt om avrinningen från DP Varfågeln ökar.



Figur 15. Plangräns för DP Nattskärren (röd linje), DP Varfågeln (svart linje). Rinnvägar visas som blå linjer samt en profil av Gymnasistgatan (Scalgo Live, u.d).

4.3 Föreslagna skyfallsåtgärder

Höjdsättning är en mycket viktig del av skyfallshantering. Att förhindra översvämning och säkerställa att det inte blir någon påverkan av skyfall inom området är en stor utmaning när byggnaderna står där, markanvändningen ska inte förändras och höjdsättningen av befintliga byggnader är låst. Utgångspunkten vid framtagande av skyfallsåtgärder inom planområdet blir således att försöka förebygga den översvämningssituation som finns där idag och skapa möjliga kompensationsytor/skyfallsytor till vilka skyfallet på ett kontrollerat sätt kan avrinna till.

Vid analys av mindre områden, i storlek med denna detaljplan, där syftet är att uppskatta storlek på skyfallsanläggningar föredras generellt högre upplösning än vad befintlig dynamisk skyfallsmodell har. Framtagande av skyfallsåtgärder inom utredningen utgår därför från Scalgo Live då upplösningen är högre.

Bilaga 1 redovisar föreslagna skyfallsåtgärder. Placering och utformning av åtgärder är schematisk presenterad.

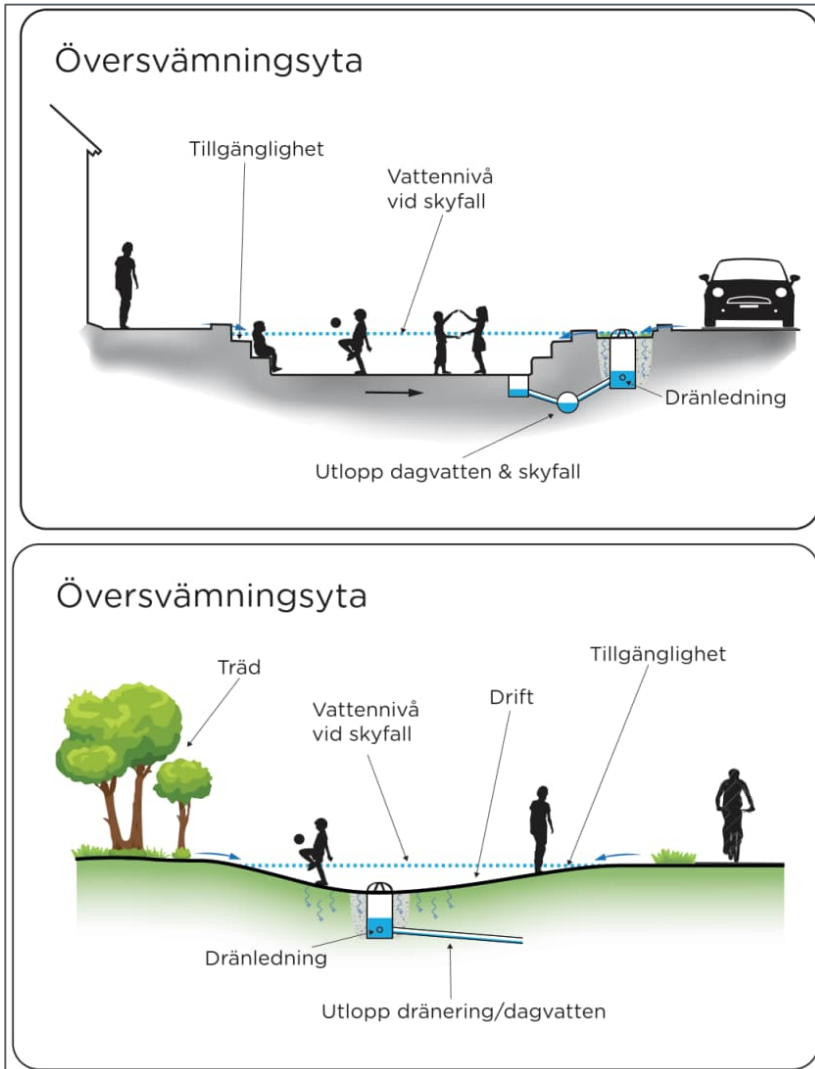
4.3.1 Skydd av befintlig/framtida byggnad

Västra sidan

I dagsläget finns det risk för översvämning invid befintlig byggnad. För att skydda bygganden och öka framkomligheten vid skyfall behöver tillrinningen till befintlig lågpunkt begränsas. En permanent styrande åtgärd, till exempel en barriär i form av en kantsten, mur eller liknande föreslås placeras mellan Gymnasistgatan och lågpunkten V1 (Bilaga 1). Styrande åtgärder rekommenderas utformas så skyfallet antingen avrinner via befintlig parkering väster om byggnad och därefter söderut eller österut längs med Gymnasistgatan för att därefter rinna vidare på Skolgatan.

Vidare föreslås befintlig rinnväg längs med fasaden på den västra sidan befästas. Exempelvis genom att ett mjuk skålat dike eller gräsbeklätt "veck/v-sektion" skapas i terrängen som leder skyfallet söderut. Andra möjliga alternativ för att befästa rinnstråket är till exempel en öppen kanal eller en övertäckt kanal beroende på hur ytorna behöver kunna användas.

Det finns yta i den södra delen av planområdet vilken har potential att nyttjas för fördröjning av skyfall. En nedsänkt skyfallsyta exempelvis i form av en torrdamm eller översvämningssyta (Figur 16) kan implementeras i södra delen av planområdet i anslutning till naturmarken. Storleken av skyfallsytan baseras på den volym vatten som ansamlas i lågpunkterna V1 och V2 i dagsläget. För att fördröja volymerna motsvarande de två lågpunkterna i skyfallsytan krävs volym om ca 15 m³, med ett djup om 0,2 m motsvarar detta en yta om 75 m².



Figur 16. Exempel principillustration översvämningssyta (Göteborgs Stad, 2020).

Till skyfallsytan rekommenderas rinnstråket längs byggnadens västra sidan anslutas.

Torrdammen rekommenderas utformas med strypt utlopp som kan anslutas till befintligt dagvattennät. Således föreslås en ledning från torrdammen till befintligt dagvattenledningsnät inom planområdet (avsnitt 3.4). Kapaciteten i befintligt dagvattenledningsnät behöver säkerställas innan påkoppling av skyfallsyta. Utlopp för avtappning är nödvändigt för att undvika stillastående vatten under längre tid samt att det blir lerigt om ytan är gräsbelagd. Det kan vara nödvändigt med sandfång i brunn vid utloppet. När skyfallsytan är full och behöver brädda föreslås detta göra söderut över naturmarken till Boängsvägen, samma riktning som avrinningen sker idag.

Området som planeras planläggas som natur har en kraftig slänt vilket gör att området blir svårt att använda som skyfallsyta. Därför rekommenderas ytterligare ytor, som i dagsläget är reserverade för kvartersmark, tas i anspråk för skyfallshantering på allmän plantsmark.

Under kommande skeden behöver skyfallsytan detaljprojekteras och höjdsätts för att skapa en yta som harmoniserar med omkringliggande marknivåer och befintligheter som träd. Skyfallsytan rekommenderas utformas som en multifunktionell yta för att tillföra mervärden och bidra med ekosystemtjänster som rekreation. Geotekniker rekommenderas göra en bedömning av de geotekniska förutsättningarna med avseende på stabilitet för skyfallsytan i kommande skeden.

Östra sidan

I dagsläget finns det risk för översvämning invid befintlig byggnad även på den östra sidan av befintlig byggnad. För att skydda bygganden och öka framkomligheten vid skyfall behöver tillrinningen till befintlig lågpunkt begränsas på samma vis som för de instängda områdena på den västra sidan av byggnaden. Detta kan göras med styrande åtgärder, exempelvis genom att barriärer i form av låg mur eller kantsten implementeras. Barriären rekommenderas utformas så skyfallet rinner österut mot Skolgatan, på vilken befintliga rinnvägar återfinns idag.

Som tidigare påtalats finns yta i den södra delen av planområdet vilken har potential att nyttjas för fördröjning av skyfall. Skyfallet från den östra lågpunkten (Ö) skulle kunna ledas in från Skolgatan till tidigare föreslagen skyfallsyta för fördröjning. På så vis riskerar inte avrinningen vid skyfall från planområdet öka, och potentiellt förvärra nedströms, då tillrinningen till befintlig lågpunkt Ö förhindras. Detta skulle innebära att skyfallsytan behöver öka med ca 215 m² antaget djup om 0,2 m.

Södra sidan

Lokal lågpunkt S som finns i den södra delen av planområdet kan låtas vara som den är eftersom tillrinningen dit är begränsad samt att vattendjupet inte är stort.

4.3.2 Underhåll befintligt dagvattensystem

Ytterligare åtgärder för att mildra konsekvenserna vid översvämning kan vara att omvandla hårdgjorda ytor till armerade grönytor och lägga gröna tak på befintliga takytor för att minska vattenbelastningen på befintligt ledningsnät. Även viktigt att kontrollera att stuprör, brunnar och dräneringsrör är rensade och i bra skick och att rötter från träd och buskar inte nått ner i VA-systemet och orsakar stopp och läckage.

4.3.3 Skydd av befintlig byggnad och entréer

Andra alternativ för att skydda befintlig byggnad mot översvämning och potentiellt inrinnande vatten när höjdsättningen av befintlig byggnad är låst kan exempelvis vara att:

- Täta tak, fönster, dörrar och andra öppningar vid de instängda områdena.
- Se till att lättmonterade skivor för att täcka för dörrar, fönster och ventilation finns vid översvämningar.
- Se till att tillfälliga vallar kan byggas av plast och sandsäckar för att skydda vid översvämning.
- Säkerställ tillgång till översvämningsskydd till exempel i form av avstängningsbar golvbrunn, bakvattenskydd och backventiler samt pumpar.
- Kontrollera att det inte finns känslig och/eller värdefull utrustning/installationer i fastighetens utsatta utrymmen.

4.3.4 Skyfall från uppströms områden

I och med detaljplanen på Varfågeln, norr om aktuell detaljplan, finns det risk för att avrinningen norrifrån ökar. Detta kan komma att förvärra situationen inom planområdet men också utanför, längre nedströms. För att kunna hantera ökade flöden norrifrån är det viktigt att förhindra tillrinning till befintliga lågpunkter, styra om och leda skyfallsvattnet genom planområdet söderut samt öster- och söderut via Skolgatan utanför planområdet. Det finns potential att utöka den föreslagna skyfallsytan för att kompensera för del av den volym som förväntas öka från DP Varfågeln. Hur stora flöden som kommer från DP Varfågeln och i förlängningen hur stor fördröjningsvolym som skyfallsytan behöver utökas med för att tillgodose behov för DP Varfågeln kan inte säkerställas inom ramen för aktuell skyfallsutredning. En dynamisk modell med större upplösning som tar ett helhetsgrepp om aktuellt planområdet samt uppströms planområden rekommenderas tas fram för att djupare studera konsekvenser som flödesökning och fördröjningsbehov.

5 Sammanfattande slutsatser

Det finns i dagsläget risk för översvämning inom planområdet. Vid skyfall riskerar vatten att bli stående i lågpunkter invid befintlig byggnads fasad både väster och öster om byggnaden. Det finns fönster och dörrar i lågpunkterna vilka potentiellt kan översvämmas vilket dels medför risk för skador på byggnad, samt risk för att vatten rinner in i byggnaden. Även tillgängligheten och framkomligheten till befintliga entréer i lågpunkterna för räddningstjänst äventyras i dagsläget.

Inom aktuellt planområde ska endast ombyggnad av befintlig byggnad ske, markanvändningen avses inte förändras och höjdsättningen av befintlig byggnad är låst. Att förhindra översvämning och säkerställa att det inte blir någon påverkan av skyfall utgör en utmaning. Utgångspunkten vid framtagande av skyfallsåtgärder inom planområdet blir således att försöka förebygga den översvämningsproblematik som finns där idag och skapa möjliga kompensationsytor/skyfallsytor till vilka skyfallet på ett kontrollerat sätt kan avrinna till.

I första hand rekommenderas styrande åtgärder för att förhindra tillrinning till befintliga lågpunkter. Därefter rekommenderas skyfallet avledas likt det gör i dagsläget de vill säga söderut. Befintlig rinnväg vid den västra fasaden rekommenderas befästas ytterligare för att få till en kontrollerad avrinning, från och mellan lågpunkterna, söderut. En skyfallsyta som fördröjer motsvarande volym av befintliga lågpunkter enligt Scalgo, rekommenderas i den södra delen av området.

Området som planeras planläggas som natur har en kraftig slänt vilket gör att området blir svårt att använda som skyfallsyta. Därför rekommenderas ytterligare ytor, som i dagsläget är reserverade för kvartersmark, tas i anspråk för skyfallshantering på allmän plantsmark.

I dagsläget riskerar även vatten från uppströms områden rinna in i aktuellt planområde. Då utbyggnad av områden uppströms är aktuellt, detaljplan Varfågeln, är det sannolikt att hårdgörningsgraden och därmed även avrinning från uppströms områden kommer att öka. I vilken grad utbyggnaden inom detaljplanen för Varfågeln påverkar aktuellt planområdet ligger utom ramen för föreliggande utredning.

Finns möjligheter att göra åtgärder inom planområdet för att minska översvämningsrisken från uppströms områden. I samband med detta rekommenderas att en dynamisk modell med högre upplösning än befintlig som tar ett helhetsgrepp om avrinningsområdet till aktuellt planområde.

6 Referenser

Göteborgs Stad. (2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillfägg för översvämningsrisker.*

Göteborgs Stad. (2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar.* Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Information/DownloadDocument?file=8.%20%C3%85tg%C3%A4rds%20katalog/Typ%C3%B6sningar%20skyfallsanl%C3%A4ggningar%20G%C3%B6teborg%20202006.pdf&folder=downpourReports>

Kommunernas Konsultbyrå - LBF. (1968). *Utlåtande över grundundersökning för Torpdalshemmet i Karlskoga.*

Lantmäteriet. (u.d). *Lantmäteriet.* Hämtat från Min karta: <https://minkarta.lantmateriet.se/> den 28 10 2024

MSB. (2023). *Redovisning av regeringsuppdrag - Metod för skyfallskartering av tätorter.*

Scalgo Live. (u.d).

SGU. (den 24 10 2024). *SGU Kartvisare.* Hämtat från Jordarter 1:25000-1:100000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.* Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten P105. (2011). *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering.*

Sweco. (2019-05-21). *Skyfallsstudie.*



Teckenförklaring

- Plangräns
- Befintligt dagvattenledningsnät
- Föreslagen skyfallshantering**
- Skyfallsyta V1+V2
- Tillkommande skyfallsyta Ö
- Dagvattenledning
- Rinnstråk
- Styrande åtgärd
- Ytlig flödesriktning

GRANSKNINGSHANDLING

NATTSKÄRRAN 1

UPPDRAG 1092182	KONSTRUERAD AV R E GUSTAFSSON	HANDLÄGGARE REG
DATUM 2024-11-07	ANSVARIG ANNA JOHANSSON	

Skyfallsutredning
Föreslagna åtgärder för skyfallshantering
Schematiskt placering av åtgärder



SKALA
A3: 1:400
A4: 1:800

BILAGA 1