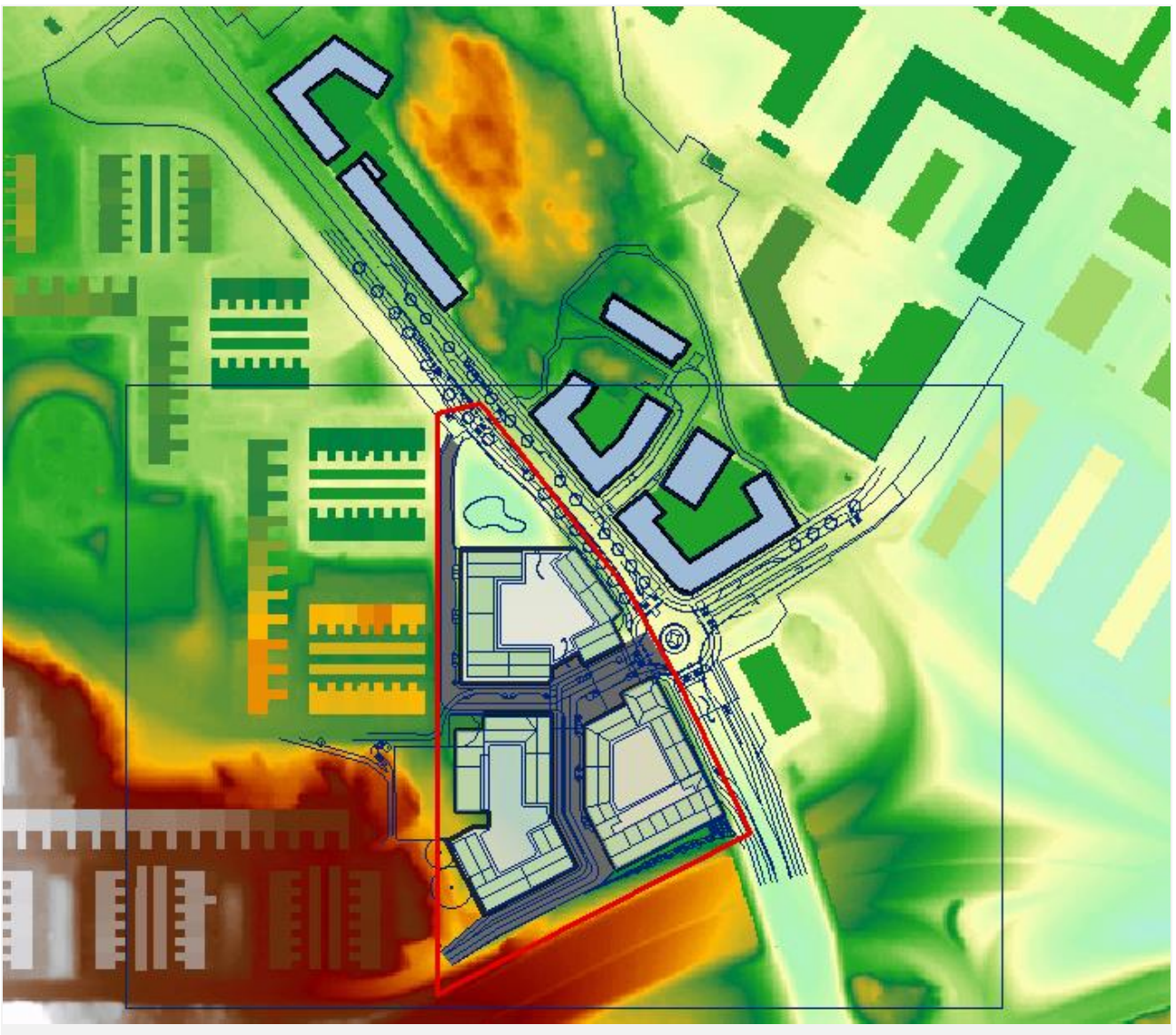


Skyfallsutredning

Dreven 1 & 2, Skarpnäck

Genova Property Group



Ver:	Datum:	Ändringsbeskrivning:
1.1	20220118	Utkast och granskning
1.2	20220221	Uppdaterat efter granskning av Stockholms stad
1.3	20220317	Uppdaterat efter granskning av Genova
1.4	20220822	Uppdaterat efter vidare granskning av Stockholms stad samt ändringar av strukturplanen
1.5	20220906	Uppdaterat efter vidare granskning av Stockholms stad

Uppdrag: Dagvattenutredning_Drevern_1_Skarpnäck
Uppdragsnummer: 13011485
Kund: Genova Property Group
Datum: 2022-08-22
Upprättad av: Richard Alpfjord Wylde
Kontrollerad av: Simon Eriksson

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	4
1.1	Omfattning & syfte	4
1.2	Ändringar till strukturplan.....	4
1.3	Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall	4
1.4	Riktvärden vid översvämning	5
2.	Dreven, Skarpnäck.....	7
2.1	Orientering	7
2.2	Förutsättningar	9
3.	Metod.....	11
3.1	Höjdmodell.....	11
3.1.1	Befintlig situation	11
3.1.2	Framtida situation	13
3.2	Markytans råhet.....	15
3.3	Belastning	16
3.4	Randvillkor.....	17
4.	Resultat och åtgärdsförslag.....	18
4.1	Befintlig situation	18
4.2	Framtida situation	19
4.2.1	Kvarter 4	21
4.2.2	Övriga delar av planområdet.....	22
4.2.3	Utanför planområdet.....	23
4.3	Grundvatten.....	23
5.	Slutsats och förutsättningar för exploatering av Dreven	25
6.	Referenser.....	27

1. Bakgrund

1.1 Omfattning & syfte

Genova äger fastigheterna Drevern 1 och 2 samt Dvärgspetsen 1. Tanken är att området ska utvecklas och ges en mer stadslig karaktär. Syftet med denna utredning är att identifiera och beskriva översvämningsrisker inom området och att utreda föreslagna åtgärder för att minska dessa risker. Utformning, placering och höjdsättning av planerad byggnation kan därmed anpassas efter syftet att undvika risken för skador vid större nederbörds mängder.

Utredningen bygger på en tidigare genomförd lågpunktskartering med SCALGO Live och en granskning av Stockholms Stads skyfallsanalys (Sweco, 2020). Det tidigare arbetet identifierade flera större lågpunkter i, respektive intill, planområdet, och rekommenderade en djupare utredning med en hydrodynamisk modell för både befintlig och planerad byggnation. I scenariot med planerad byggnation har en torrlagd översvämningsbar damm föreslagits av Genova i planområdets norra del, och det är denna lösning som utreds och utvecklas här.

1.2 Ändringar till strukturplan

Utredningen upprättades först under januari 2022. Som vidare åtgärdsförslag rekommenderades det då att volymen vid dammen skulle utökas samt att kvarter 4 också skulle fungera som magasin vid extrema regn. Strukturplanen har sedan uppdaterats och utformningen av innegården fastställts, baserat på detta förslag.

Magasineringsförmågan av innegården och dammen har jämförts mellan den tidigare utformningen som fanns inlagd i skyfallsmodellen och det uppdaterade förslaget. Volymerna mellan förslagen matchar och det anses därför att slutsatserna i denna utredning gäller.

Vidare ändringar av höjdsättningen väntas dock efter granskning. Det föreslås därför att skyfallsmodellen uppdateras först efter granskningskommentarer är tillgängliga och höjdsättningen är slutgiltig.

1.3 Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall

Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall är ett av Stockholms och Västra Götalands länsstyrelser (2018) formulerat faktablad. Rekommendationerna är ämnade att ge stöd åt regionernas kommuner för att

beskriva risken för översvämning vid större nederbörds mängder samt dess hantering i enskilda detaljplaner. De punkter som främst berör denna utredning redovisas nedan:

- Översvämningsrisken vid nyexploateringar ska undersökas med 100-årsregn med en inkluderande klimatkfaktor om 1,2–1,4. Vilken klimatkfaktor som används beror på regionala variationer (SMHI, 2018). I denna utredning används 1,25.
- Ny bebyggelse planeras så att den varken tar eller orsakar skada (både nedströms och uppströms planområdet) vid ett 100-årsregn. Omkringliggande obebyggda områden kan användas som översvämnings skydd för planerad byggnation.
- Risken för översvämning ska bedömas och konsekvenser utredas. Skyddsåtgärder föreslås vid behov och inkluderas i översvämningsmodelleringen. Om föreslagen skyddsåtgärd anses vara en förutsättning för detaljplanens genomförande behöver åtgärden säkerställas, t.ex. genom planbestämmelser och avtal. Eventuella översvämningsrisker som inte har hanterats ska också redovisas.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och vid behov säkerställas. Detta främst för att räddningstjänsten ska kunna nå och utrymma byggnader. Föreslagna riktvärden för framkomlighet redovisas i Kapitel 1.4.
- En lågpunktskartering är inte tillräcklig som beslutsunderlag, varken för översiktsplan eller detaljplan. Detta beror på att utbredningen av ett översvämningsområde kan variera beroende på nederbördens intensitet och varaktighet. En modellering som inkluderar hydrauliken och tidsaspekten måste därför göras.
- Låglänta områden som lätt översvämmas bör utgöras av parker, mångfunktionella ytor eller naturmarksområden. Planerade byggnader bör placeras på högre höjder.
- Skyfall är något som inte kan hanteras i det slutna dagvattensystemet då detta system inte är dimensionerat för sådana stora mängder vatten. Det är inte heller rimligt att dimensionera det slutna ledningssystemet för dagvatten som VA-huvudmannen tillhandahåller för dessa händelser då de inträffar för sällan för att det ska vara samhällsekonomiskt rimligt. Översvämningsrisken till följd av skyfall för ny bebyggelse behöver istället hanteras på markytan.
- Avsteg från länsstyrelsens rekommendationer skall motiveras genom riskbedömningar och särskilda utredningar.

1.4 Riktvärden vid översvämning

För att få en uppfattning om olägenheten/skadorna som intensiva och kraftiga nederbörds mängder kan orsaka kan följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden:

- 0,1 – 0,3 m, besvärande framkomlighet
- 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med vanliga motorfordon*, risk för stor skada
- > 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

* Större utryckningsfordon kan hantera ett vattendjup upp till 0.5 m, (Storstockholms Brandförsvär, 2019).

Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att alla översvämningar inte nödvändigtvis utgör ett problem. Problem uppstår först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport, eller riskerar hälsa och liv. Även översvämningens uppehållstid är en viktig faktor när risker och skador kvantifieras.

2. Drevern, Skarpnäck

2.1 Orientering

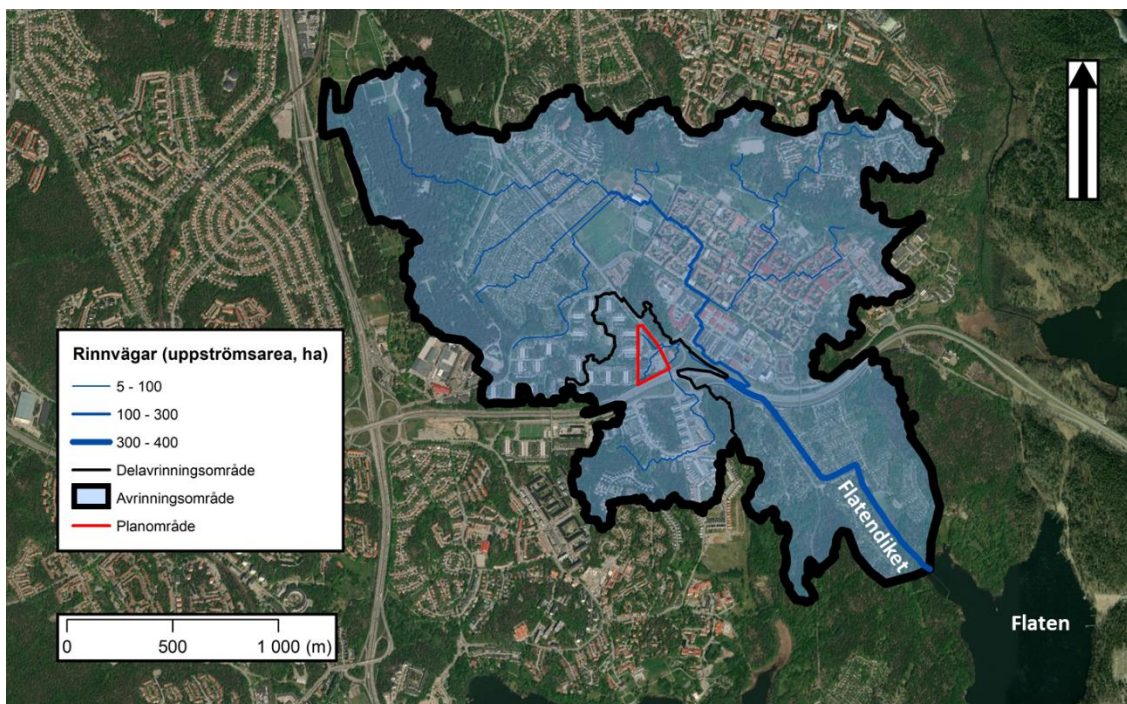
Planområdet ligger i Skarpnäck, är 2.4 ha stort, och består i dagsläget av en industri- och handelsbyggnad med tillhörande parkering. Området avskiljs av Gråhundsvägen, som i planområdets norra del löper samman med lokalgatan Pudelgränd och utgör planområdets nuvarande västra gräns. Två befintliga radhusområden väster om planområdet, Gråhunden och Kungspudeln, nås via Gråhundsvägen, som går genom planområdet. Gamla Tyresövägen löper längs med områdets östra gräns och Tyresövägen (väg 229) längs med dess södra. Området visas i Figur 1.



Figur 1: Planområde Drevern, befintliga vägar samt radhusområden.

Ett avrinningsområde har definierats m.h.a. Lantmäteriets nationella höjdmodell. Höjder i terrängen bildar så kallade vattendelare som utgör avrinningsområdets gränser. All nederbörd som faller inom avrinningsområdet når förr eller senare områdets utlopp.

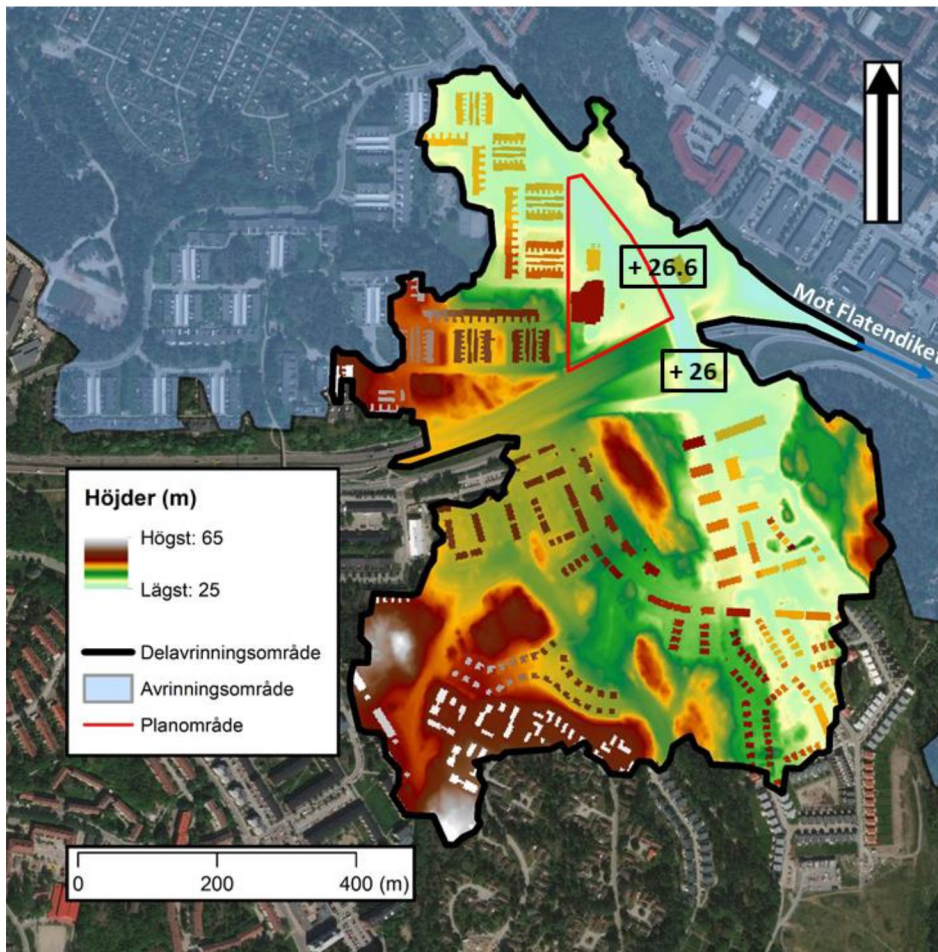
Planområdet ligger i ett 412 ha stort avrinningsområde som avvattnas till sjön Flaten via några större rinnvägar och till sist Flatendiket, enligt Figur 2, där rinnvägarna är kategoriserade efter uppströmsområdets storlek. Enligt Naturvårdsverkets nationella marktäckesdatabas består avrinningsområdet av 40% skog, 32% exploaterad mark (främst vägar) och 29% övrig öppen mark.



Figur 2: Avrinningsområden och rinnvägar till Flatendiket och sjön Flaten.

Avrinningsområdet består i sin tur av flera delavrinningsområden. Planområdets delavrinningsområde är 52 ha stort (Figur 3) och dess högsta höjder återfinns i områdets södra delar, vilket medför en avrinning i en generell nordlig riktning. Planområdets nordligaste del, tillsammans med vägtunneln under Tyresövägen innehåller delavrinningsområdets lägsta höjder och har en flack karaktär. Planområdets södra delar har höjder runt + 33 m och dess östra ca + 26.5 m, medan vägtunneln under Tyresövägen ligger på ca + 26 m. Delavrinningsområdet avvattnas öster om planområdet och korsningen Flygledargatan/Gamla Tyresövägen mot Flatendiket.

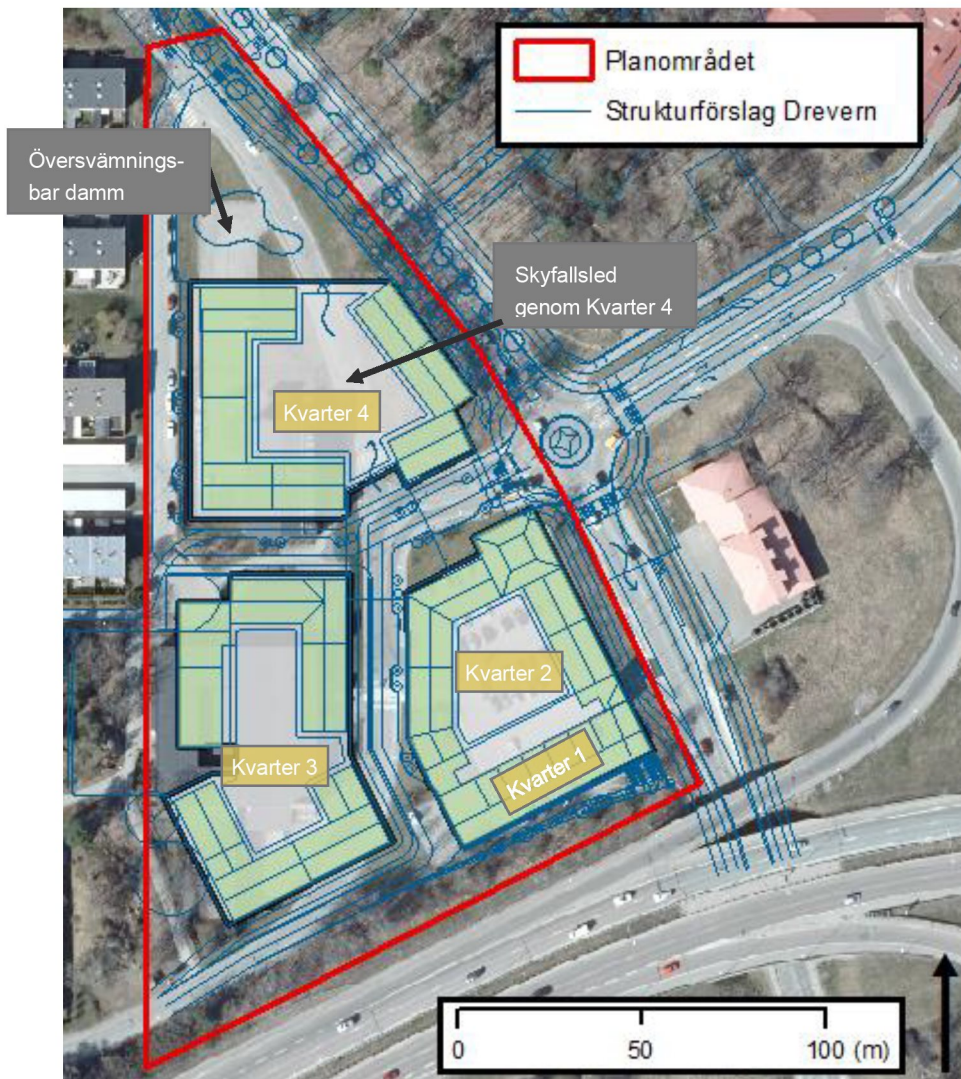
Topografin är den enskilt största parametern som påverkar både översvämningsrisk och förlopp.



Figur 3: Planområdets delavrinningsområde samt höjder (Lantmäteriet, Laserdata Skog).

2.2 Förutsättningar

Genovas vision är att förvandla planområdet till en ny stadsdel som binder ihop Norra Sköndal och Skarpnäck, med stadsmässig entré och hög arkitektonisk kvalitet. Det finns idag ett mindre handelsområde med flera hårdgjorda asfaltsytor för parkering. En befintlig mataffär inom området kommer att flyttas och kompletteras med bostäder, förskola och ett antal lokaler för kontor eller service. Totalt planeras fyra nya kvarter, enligt Figur 4. En översvämningsbar damm planeras i planområdets nordligaste del med skyfallsled genom Kvarter 4. Ändringar som har tillkommit till strukturplanen sedan skyfallsmodellen togs fram beskrivs vidare i kapitel 1.2 och 3.1.2.



Figur 4: Planområdet Drevern med strukturförslag samt skyfallsled / översvämningsbar damm.

3. Metod

Eventuell översvämningsproblematik har studerats genom det hydrauliska modelleringsverktyget MIKE21, som beskriver topografi samt avrinningens transport och hastighet. Utredningen har genomförts i koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och samtliga höjdangivelser avser höjdsystemet RH 2000. Förutom topografi behövs även information om jordarter och markanvändning. För att kunna studera eventuell översvämningsrisk belastas modellen med nederbörd för att därefter kunna göra hydrauliska beräkningar av vattendjup, flödes hastighet och flödesriktning.

3.1 Höjdmodell

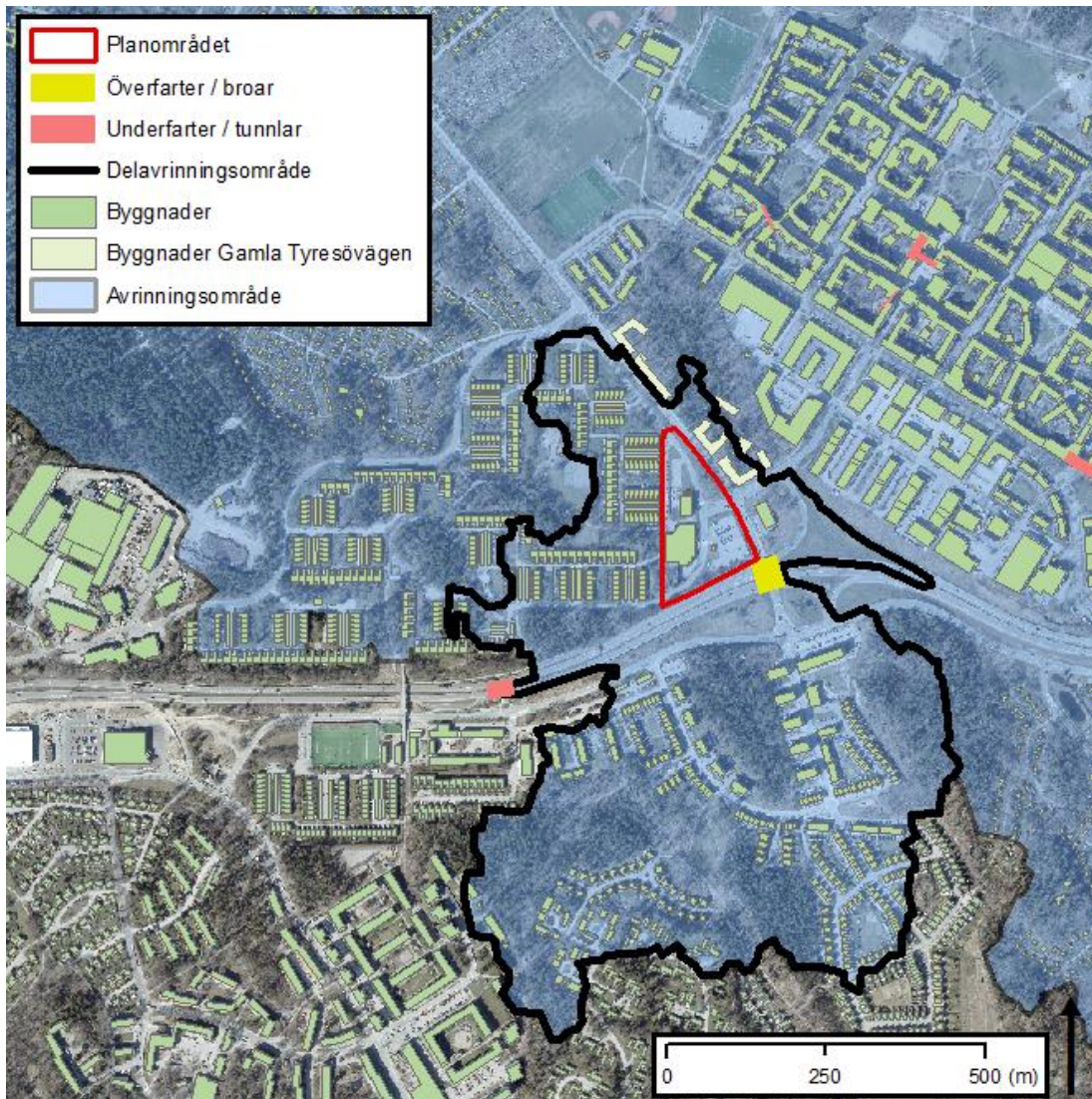
3.1.1 Befintlig situation

En höjdmodell som beskriver nuläget skapades genom att kombinera Lantmäteriets laserscanning (version Laserdata Skog, 2021, utan byggnader) med projekterade höjder från planområdet Gamla Tyresövägen (inklusive byggnader, vägar och innegårdar).

Höjdmodellen genomgick även modifiering med avseende på överfarter och broar inom modellområdet. Där dessa konstruktioner påträffats har markhöjden sänkts för att undvika missvisande vattensamlingar. Där byggnader påträffats höjdes marken med 2 m för att säkerställa att rinnvägar och översvämningsvolymen beskrivs på ett rimligt sätt. Recipienten, sjön Flatén, lades till vid utloppet av avrinningsområdet genom en sänkning av höjdmodellens nivåer till + 21,5 m (0,4 m under Flaténs medelvattenstånd, DHI 2018). Denna modifiering är modelltekniskt nödvändig, och påverkar inte resultatet.

Ovanstående höjder kombinerades till en modell på rasterformat med en upplösning på 1x1 m. Rasterformatet konverterades därefter till ett kvadratisk beräkningsnät (Flexible Mesh).

Modifieringar vid den befintliga situationen visas i Figur 5, med fokus på delavrinningsområdet. Datakällorna till samtliga modifieringar visas i Tabell 1.



Figur 5: Nulägesändringar i höjdmodellen, inklusive överfarter, underfarter och planområdet Gamla Tyresövägen.

Tabell 1: Modifieringar till höjdmodellen samt källor, både befintlig och framtida situation.

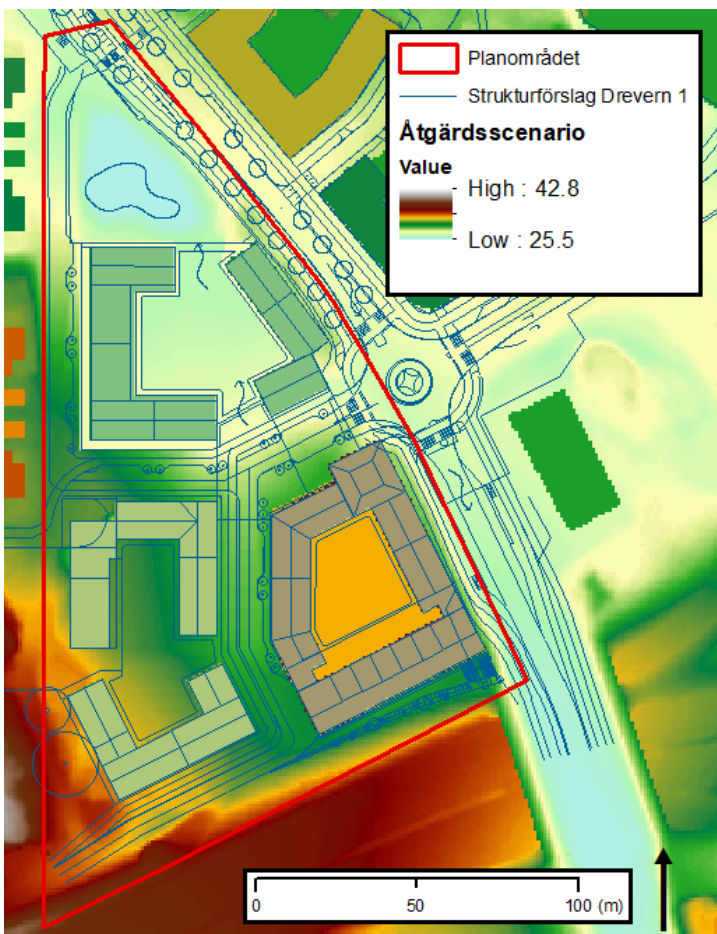
Modifiering	Källa
Överfarter, gångtunnlar, broar	Open Street Map
Byggnader	Lantmäteriets Fastighetskartan
Gamla Tyresövägen (vägar, innegårdar, byggnader)	DP GaTv 2017-01740_plankarta_18 juni 2021
Drevern (vägar, innegårdar, byggnader)	211119_Strukturförslag_Drevern_1_mfl_Skarpnäck_UM
Sänkning vid utlopp till recipienten	DHI 2018

3.1.2 Framtida situation

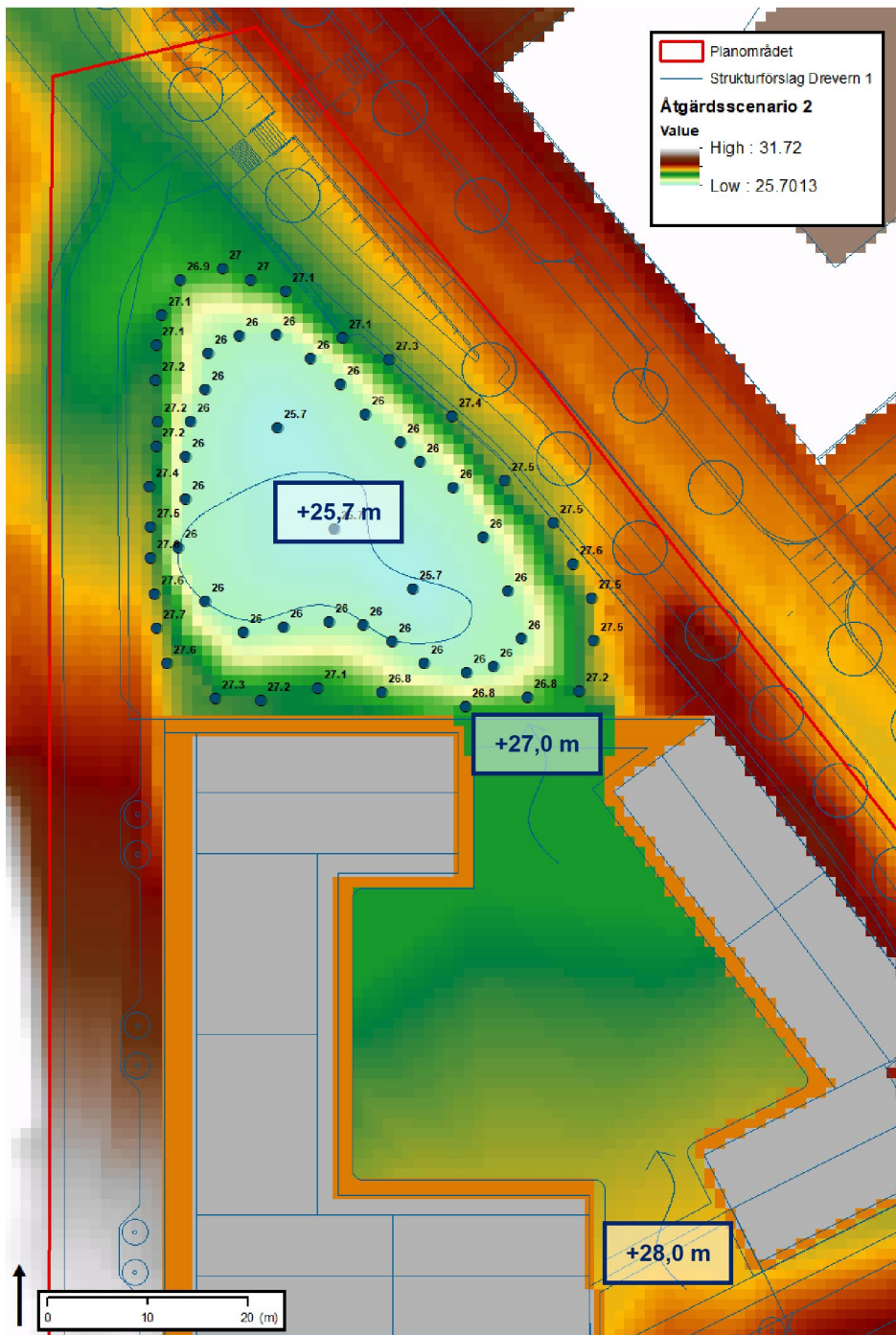
I den framtida höjdmodellen har projekterade höjder i Drevern 1 och 2 lagts till. Dessa visas i Figur 6. En skyfallsled genom Kvarter 4 föreslås samt sänkning av innegård, med torrlagd översvänningsbar damm. Dammens höjder visas i Figur 7, där den lägsta punkten ligger på + 25,7 m. Genomsnittlig sänkning av nuvarande markhöjder vid dammen är 1,0 m. Kvartersmark ligger på + 28,0 m och innegården lutar från +28,0 m vid Flygledaregatan till 27,0 m innan dammen, i kvarterets nordligaste del.

Den totala volymen som ska kunna hanteras av dammen är cirka 3000 m³, medan 1200 m³ måste magasineras på innegården. Dessa volymer har räknats fram utifrån det simulerade åtgärdsscenarioet och krävs för att inte försämra situationen utanför planområdet. Volymen motsvarar ungefär den volymen som den befintliga lågpunkten upptar.

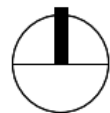
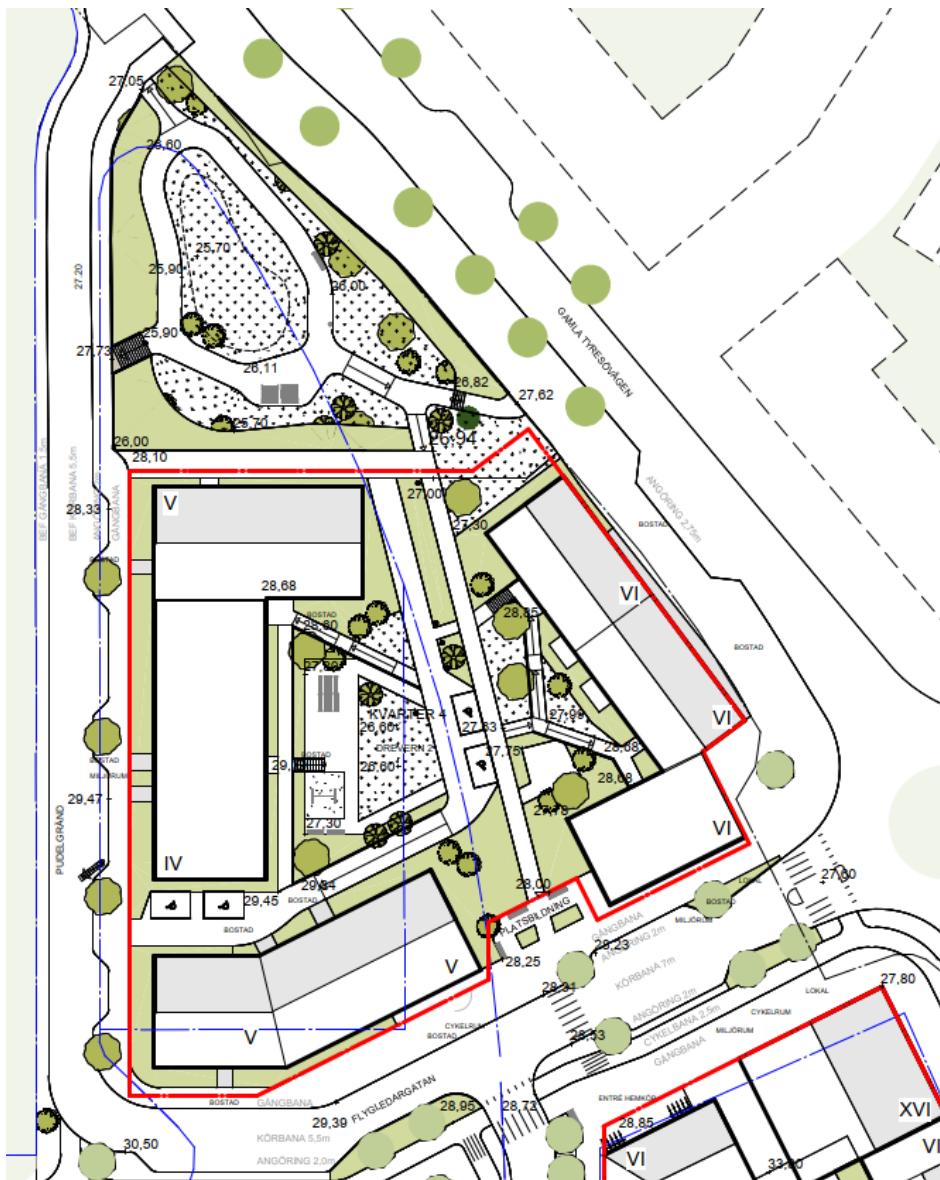
Detaljerade höjder vid innegården var inte tillgängliga när skyfallsanalysen genomfördes, och lades därför endast grovt in i modellen. Strukturplanen har sedan uppdaterats och utformningen av innegården fastställts, vilket visas i Figur 8. Magasineringsförmågan av innegården och dammen (den totala volymen som kan magasineras där) har jämförts mellan den tidigare utformningen som finns inlagd i skyfallsmodellen och det senaste förslaget. Volymerna mellan förslagen matchar och det anses därför att slutsatserna i denna utredning gäller även efter ändringarna.



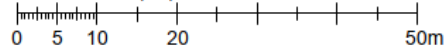
Figur 6: Höjdmodellen i planområdet för framtida situation.



Figur 7: Höjdmodellen i planområdet med fokus på Kvarter 4, där skyfallsled och översvämningsbar damm föreslås.



SKALA 1:500 (A1)



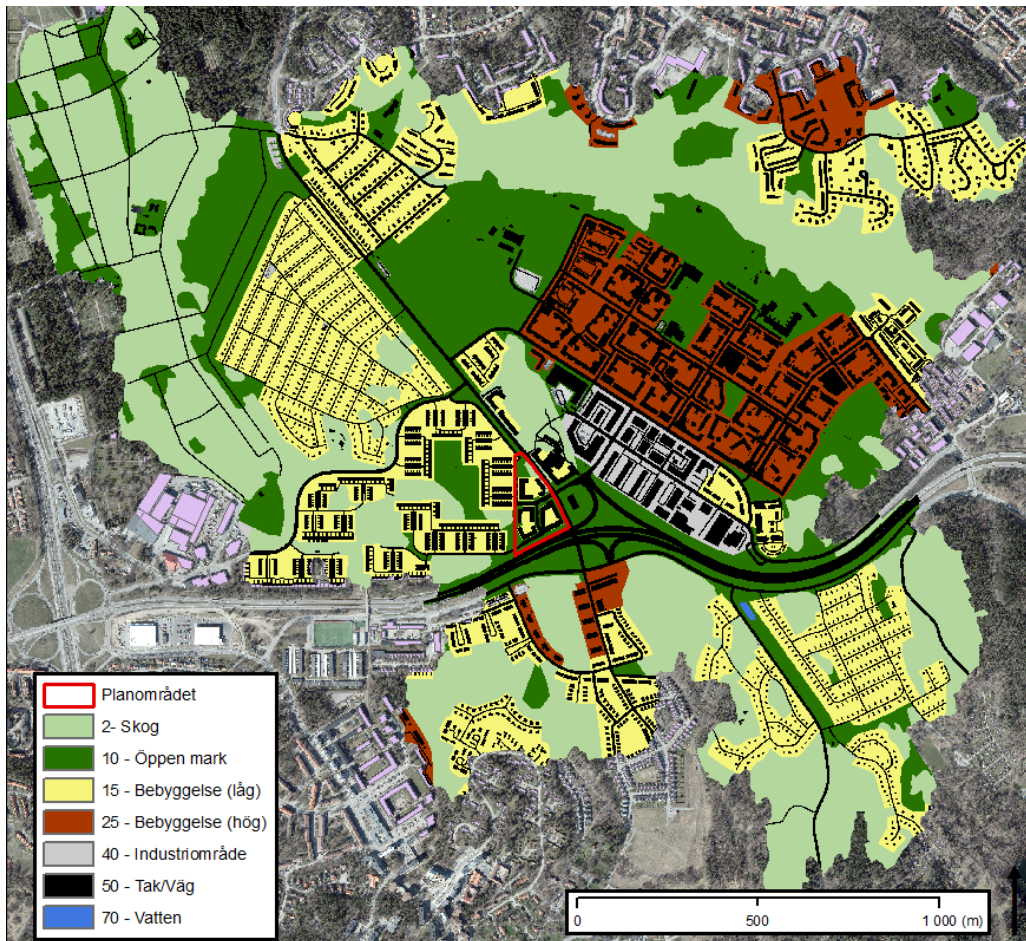
Figur 8: Uppdaterad strukturplan (augusti 2022), med ny höjsättning inom kvarter 4 och vid dammen.

3.2 Markytans råhet

Hur snabbt avrinning sker beror inte bara på markens lutning utan även på dess råhet och grovkornighet, vilket beskrivs genom Mannings tal. Markytor inom avrinningsområdet är baserade på Lantmäteriets Fastighetskarta där varje yta tilldelats ett värde på Mannings tal, enligt Tabell 2. Ett högt värde på Mannings tal indikerar snabb avrinning. Samtliga områden i modellen visas i Figur 9.

Tabell 2: Mannings tal för olika markanvändning.

Markanvändning	Mannings tal
Skog	2
Öppen mark	10
Bebyggelse (låg)	15
Bebyggelse (hög)	25
Industriområde	40
Byggnader (tak)	50
Väg	50
Vatten	70



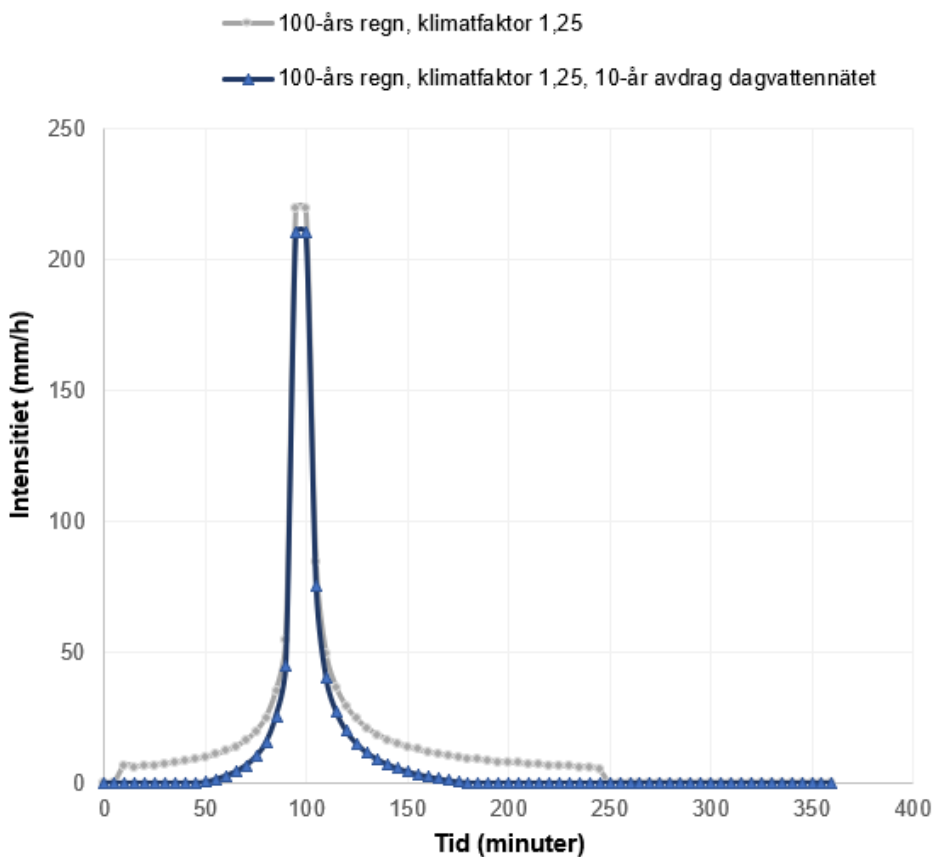
Figur 9: Markanvändning samt Mannings tal inom modellområdet.

3.3 Belastning

Höjdmodellen belastades med ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, med ett avdrag för ett 10-års regn. Avdraget ger en enklare uppskattning av det lokala dagvattenledningsnätets kapacitet **samt infiltrationskapacitet av det översta**

jordlagret, och har godkänts och bekräftats av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA). Den totala volymen efter avdraget var 63 mm.

Regnet är ett s.k. CDS-regn, som består av ett flertal block med varierande intensitet och varaktighet för en viss återkomsttid. Det valda CDS-regnet pågår i 4 timmar (vilket motsvarar rinntiden från den mest uppströms delen av avrinningsområdet) och består av en intensiv nederbördstopp precis innan mitten av regnet (1 timmar och 30 minuter) med lägre intensitet i början och i slutet av nederbördstillfället. Varje block är 5 minuter långt, där maxintensiteten pågår i 10 minuter, därav 2 block. Regn med korta varaktigheter (några timmar) är av störst intresse vid snabba urbana förlopp (MSB, 2017). Regnens intensitet visualiseras i Figur 10. Notera att simuleringstiden fortsätter i ytterligare 2 timmar efter regnets slut för att säkerställa att det regnet som faller långt upp i avrinningsområdet hinner rinna ner till Flatendiket och sjön Flaten. Simuleringstiden är därmed totalt 6 timmar lång.



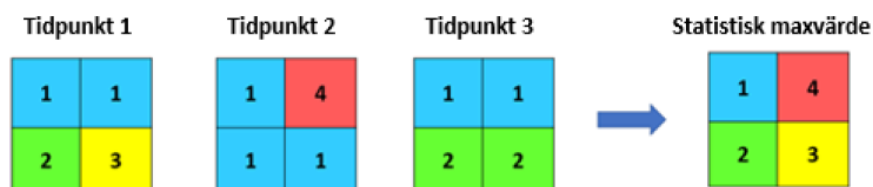
Figur 10: CDS-regn (100-år, klimatafaktor 1,25, med och utan avdrag för dagvattenledningsnätets kapacitet).

3.4 Randvillkor

Ytavrinningsmodellen sträcker sig ner till Flatendiket, där nivåerna har sänkts i höjdmodellen för att simulera utflödet till sjön Flaten. Ett medelvattenstånd på +21,9 m (DHI 2018) lades in i modellen som en konstant vattennivå.

4. Resultat och åtgärdsförslag

Resultatet redovisas i form av kartbilder för avrinningens maxvattendjup, vilket kan inträffa vid olika tidpunkter beroende på höjdpixelns läge. Resultatet visar med andra ord inte en specifik tidpunkt utan enbart samtliga pixlars maxvärde, enligt schematiska Figur 11.



Figur 11: Schematisk beskrivning vid beräkning av modellerat maxvattendjup.

Notera att vattendjup <10 cm inte presenteras i figurerna för att vattensamlingar <10 cm inte anses orsaka någon större olägenhet, enligt riktvärden i Kapitel 1.4.

4.1 Befintlig situation

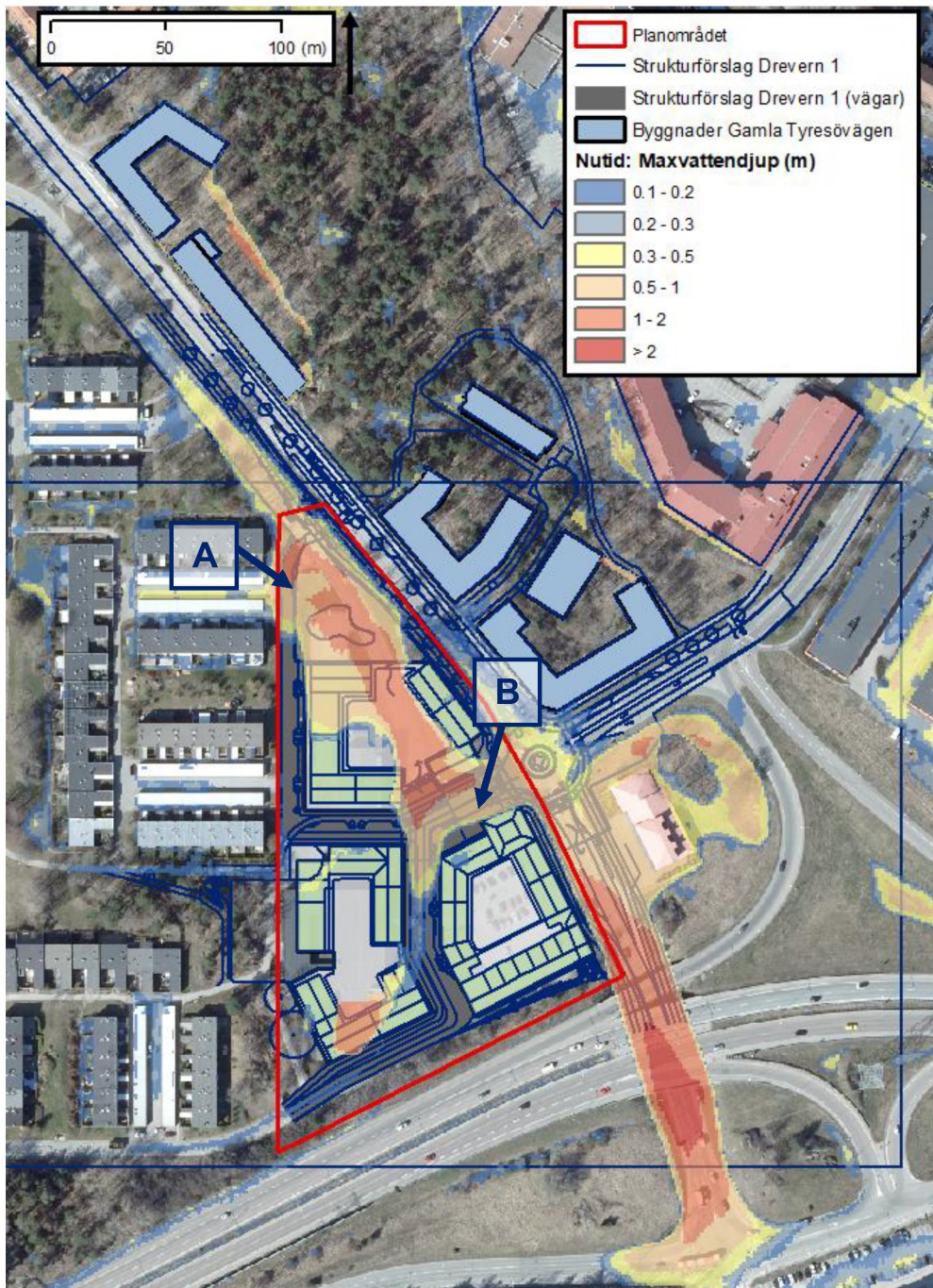
Maximalt vattendjup och översvämningsutbredning för befintlig situation, med fokus på planområdet och dess omgivning, visualiseras i Figur 12.

Strukturförslaget för Drevern 1 och 2 har inkluderats i samma figur för enklare orientering. Simuleringen visar på två tydliga lågpunkter:

- Längs med Gråhundsvägen vid planområdets nordliga delar
- Vid underfart under Tyresövägen, utanför planområdet

Dessa stämmer väl överens med Stockholm stads tidigare skyfallsanalys, men visar generellt en större utbredning och ökning i vattendjupen. Skillnaden kan bero på att stadens modellering inkluderade en infiltrationsmodul, vilket minskar de totala volymerna något, samt att utvecklingen vid Gamla Tyresövägen inte fanns med när stadens utredning genomfördes. Denna simulering kan därför betraktas som ett "worst case scenario".

Befintlig situation visar att det finns idag risk för stora materiella skador (och kanske även hälsa och liv) både inom och utanför planområdet. Vattendjupen ligger mellan 0,7 och 1,1 m vid Pudelgränd/Gråhundsvägen (**Punkt A**) och Flygledargatan (**Punkt B**), vilka är de huvudsakliga ingångarna för fordon till radhusområden väster om Drevern (områden Gråhunden och Kungspudeln). Framkomlighet för räddningstjänsten är därför begränsad även under den befintliga situationen.



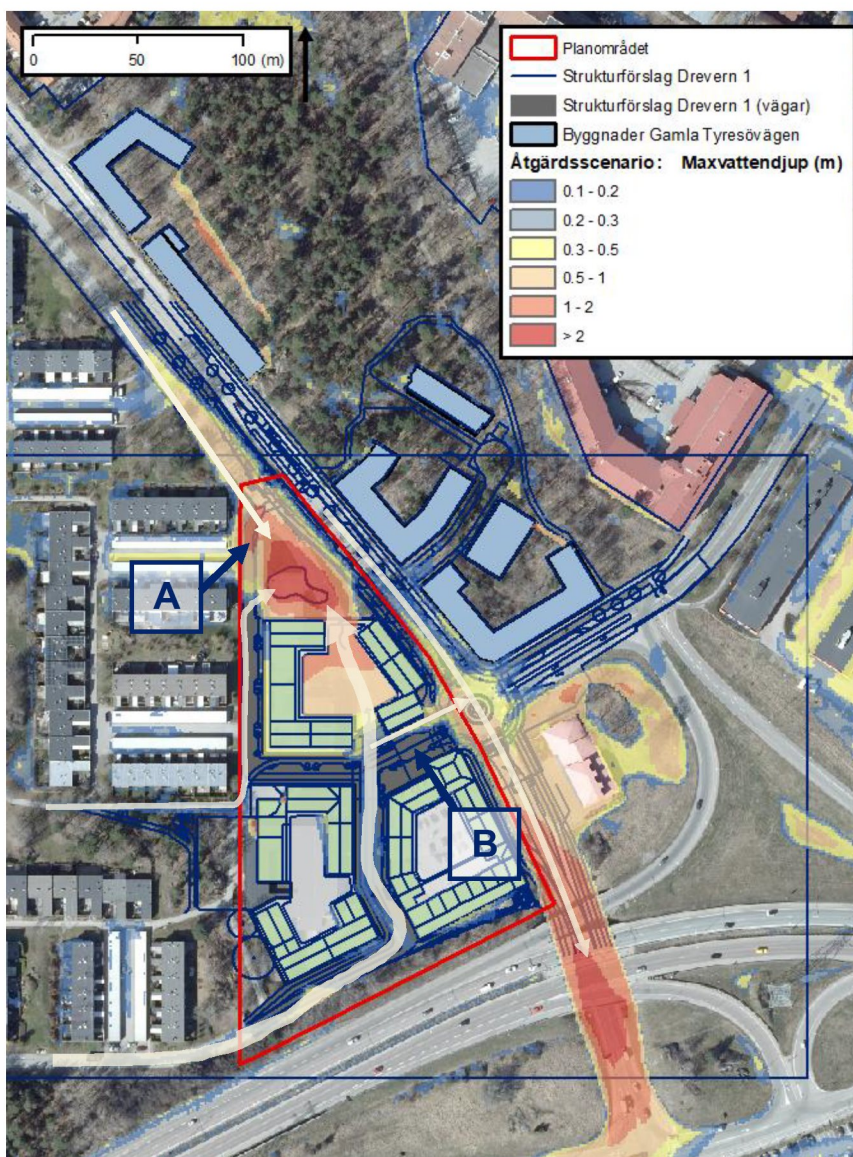
Figur 12: Maximalt vattendjup (m) och översvämningsutbredning vid befintlig situation.

4.2 Framtida situation

Åtgärdsförslaget i den framtida situationen innebär en skyfallsled genom Kvarter 4 samt sänkning av kvarterets innergård (som visas i Figur 7), med översvämningsbar damm vid Pudelgränd och Gråhundsvägens befintliga korsning. Lutningen på dammen och innergård ska inte överstiga 1:3 för att underlätta skötseln.

Översvämningsutbredningen vid åtgärdsscenarioet visas i Figur 13 och Figur 14 (med fokus på kvarter 4) och jämförs med nuläggsscenarioet i Figur 15. Endast Figur 14 (med fokus på kvarter 4) har uppdaterats med den nya strukturplanen. Övriga figurer uppdateras efter granskning, i samband med föreslagen uppdatering av skyfallsmodellen.

Generellt minskas både utbredning och vattendjup. Ingen översvämning inträffar vid Flygledargatan, **Punkt B**, under detta scenario. Skillnaden beror främst på (a) den extra volymen som magasineras i dammen samt (b) en höjning av väghöjder till ca + 28,5 m vid denna punkt. Genom att Flygledaregatan i detta förslag förlängs och binds ihop med Pudelgränd och cirkulationsplatsen säkerställs därför tillgång via planområdet till radhusområdena Gråhunden och Kungspudeln. Vid **Punkt A** är översvämningsbilden oförändrad.



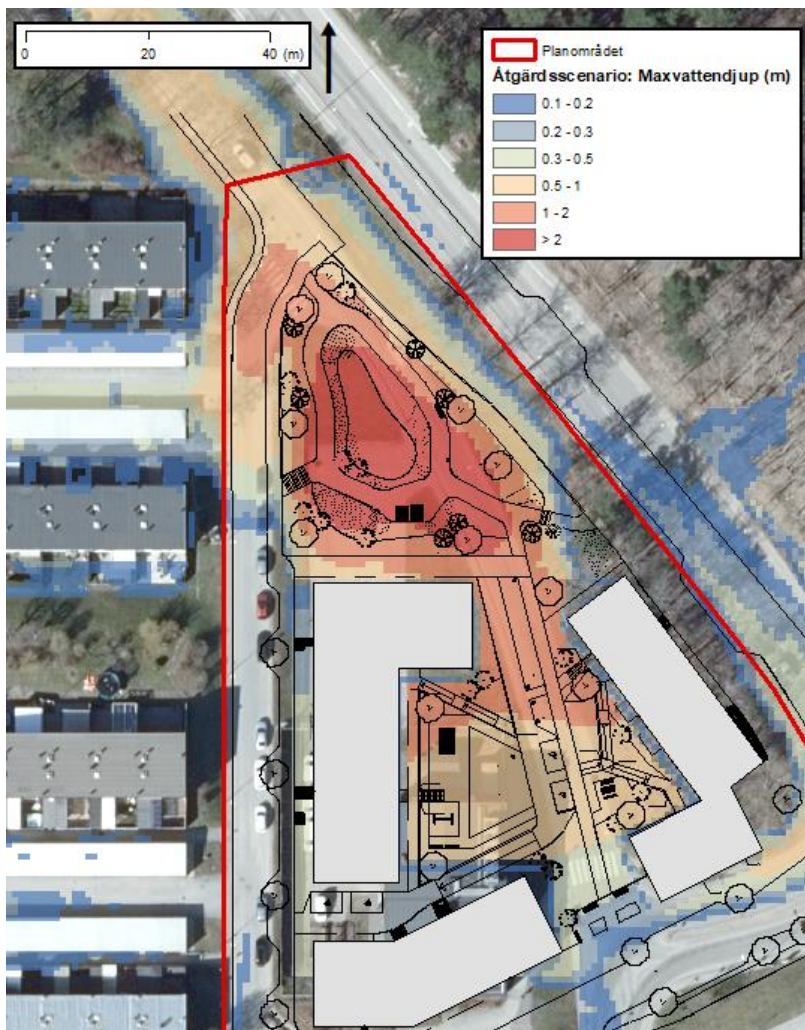
Figur 13: Maximalt vattendjup (m) och översvämningsutbredning vid framtida situation. Schematiska flödesvägar för flöden in och ut ur planområdet har inkluderats. Pilarnas storlek motsvarar relativ storleksordning av flöden.

4.2.1 Kvarter 4

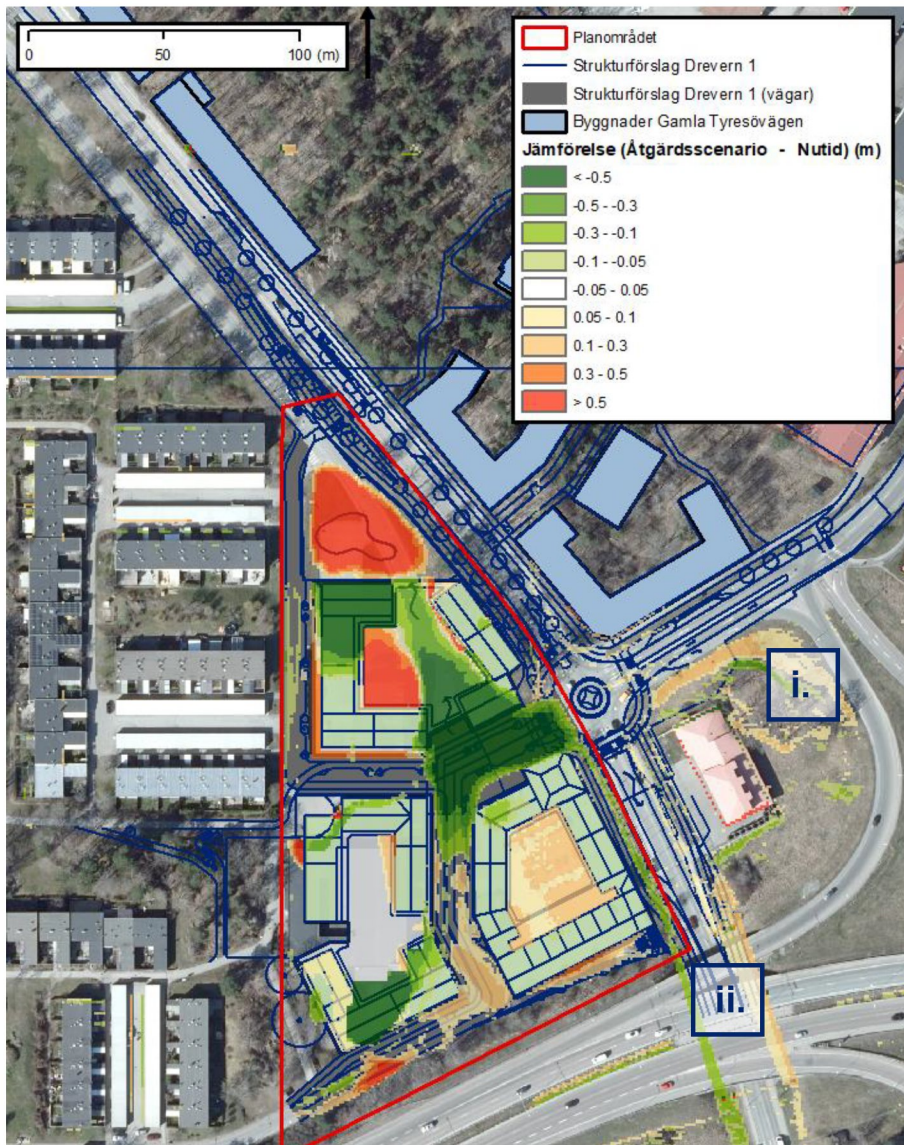
Strukturplanen har uppdaterats och utformningen av innegården fastställts sedan skyfallsanalysen genomfördes, vilket beskrivs i kapitel 3.1.2. Vattensamlingar som syns mot fasaden i kvarter 4 i Figur 14 gäller därför inte längre, men eftersom volymerna mellan förslagen och magasineringsförmågan matchar bör den maximala vattennivån stämma. Figuren har kompletterats med den nya strukturplanen som referens.

Den maximala vattennivån vid ett 100-årsregn (med klimatfaktor 1.25), är enligt simuleringen cirka +28,10 m. Samtliga entréer är i den uppdaterade strukturplanen upphöjda till minst + 28,68 m och det bedöms därför att fasaden och husen inte kommer att påverkas vid extremregn. Vattnet leds alltså först till skyfallsdammen och vid cirka +27,0 m vidare till lågpunkterna på innegården, vilka fungera som extra magasinering.

Det rekommenderas dock att en slutgiltig skyfallsanalys genomförs när strukturplanen har granskats för att kontrollera att magasineringsförmågan i dammen och flödesvägarna på innegården fungerar som planerat. Därefter kan även en bedömning kring behovet av vattentäta grundkonstruktioner göras.



Figur 14: Maximalt vattendjup (m) och översvämningutbredning vid framtida situation, med fokus på kvarter 4.



Figur 15: Jämförelse (vattendjup, m) mellan befintlig och framtida situation. Gröna färger indikerar en minskning av vattendjupen i åtgärdsscenarioet.

4.2.2 Övriga delar av planområdet

I övriga kvarter krävs inga speciella lösningar och dessa områden påverkas inte av ändringarna i kvarter 4. Infarten till parkeringshuset som planeras under kvarter 3 bör placeras på kvarterets östra sida.

Längs med Gråhundsvägen mellan kvarter 3 och 4 är vattendjupen ca 0,17 m, vilket inte medför några större begränsningar i framkomlighet för räddningstjänstens fordon. Därutöver finns det flera mindre områden inom planområdet där översvämningssituationen försämras vid framtida situation. Det noteras att dessa försämringar beror på lokala marklutningar, vilka är svåra att åtgärda i höjdmodellen då endast grova höjdsättningar fanns att tillgå vid utredningens genomförande men de kommer att ses över vid den slutgiltiga simuleringen.

4.2.3 Utanför planområdet

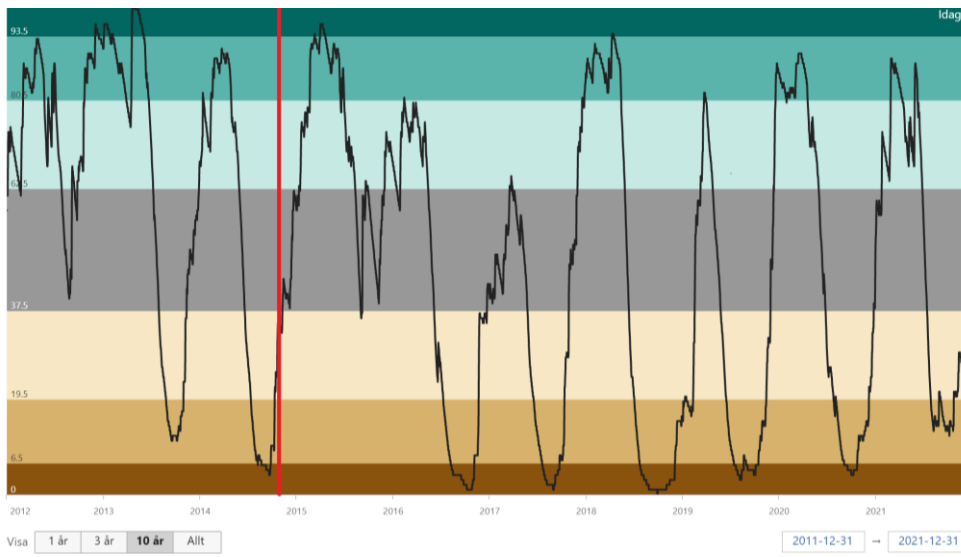
Vid cirkulationsplatsen utanför planområdet blir översvämningssituationen oförändrad (med andra ord, det finns fortfarande stora vattensamlingar i detta område). En förbättring genom åtgärder inom planområdet är inte möjlig givet de stora översvämningstvolymer som måste magasineras där. Det rekommenderas i stället att situationen inom detta område förbättras genom vidare dialog med Stockholms stad. Under utredningen diskuterades exempelvis möjligheten att använda området söder om planområdet Gamla Tyresövägen (norr om uppfarten Tyresövägen) för att där kunna hantera ytterligare dagvatten som rinner från Drevern, men det visade sig att detta inte var möjligt i nuläget. Det var dessutom inte möjligt att ändra på detaljplanen för Gamla Tyresövägen och hanterar (delar av) tvolymer norr om planområdet.

Mindre försämringar till översvämningssituationen finns främst vid uppfarten Tyresövägens (markerat som *i*. i Figur 15) och i tunneln söder om planområdet Gamla Tyresövägen (markerat som *ii.*). I dessa områden är försämringarna omkring 0,05 m till 0,2 m, vilket räknas som obetydligt med tanke på de vattendjup som idag finns vid cirkulationsplatsen och tunneln (0,6 m till 2 m).

4.3 Grundvatten

För att sänka markytan vid dammen i planområdets nordligaste del måste det säkerställas att grundvattennivåerna är tillräckligt låga. Grundvattenmätningar finns tillgängliga vid rör B15GVR i kvarteret Trimrodret, öster om Gamla Tyresövägen mittför Dvärgspetsen. Enligt en geoteknisk utredning genomförd av Tyréns gäller dessa grundvattennivåer även inom planområdet Drevern (Tyréns, 2021). Nivåerna uppmättes som + 24,93 m den 2014-10-22 resp. + 25,04 m den 2014-11-07. Marksänkningen vid dammen är föreslagen till ca 1 m, vilket medför en lägsta nivå på + 25,7 m. Detta är ca 70 cm över de högsta uppmätta grundvattennivåerna.

Figur 16 visar modellerade grundvattennivåer i små magasin i området 134143, som täcker Skarpnäck (SGU, 2021). Endast relativa värden kan tolkas från detta underlag, men det förväntas att grundvattennivåerna låg vid 35–45 % av den totala fyllnadsgraden när mätningar genomfördes (oktober–november 2014). De högsta nivåerna inträffar vanligtvis under februari–maj. Ytterligare grundvattenmätningar rekommenderas därför under denna period.



Figur 16: Simulerade grundvattennivåer från området 134143, som täcker Skarpnäck (SGU, 2021).

5. Slutsats och förutsättningar för exploatering av Drevern

- Åtgärdsförslagen vid framtida situation (en skyfallsled genom Kvarter 4 samt sänkning av innergården, med översvämningsbar damm vid Pudelgränds och Gråhundsvägens korsning) innebär en tydlig minskning av både översvämningsutbredning och vattendjup inom planområdet. Framkomligheten till befintliga radhusområden väster om Drevern därför förbättras jämfört med befintlig situation. Åtgärdsförslagen påverkar generellt inte översvämningsproblematiken utanför planområdet, **och vid cirkulationsplatsen kvarstår lika utbredd översvämning som idag.**
- Marken vid den planerade översvämningsbara dammen bör sänkas med max 1 m. Den totala volymen som ska kunna hanteras av dammen är cirka 3000 m³.
- **Kvarter 4:** Färdigt golv (FG) bör sättas till + 29,0 m. Innegården bör lutas från + 28,0 m vid Flygledaregatan till + 27,0 m innan dammen, i kvarterets nordligaste del. Innegården bör användas som ytterligare magasin med kapacitet kring 1200 m³. Vattentäta grundkonstruktioner kan behövas men bedöms vid slutgiltig skyfallsanalys.
- **Övriga kvarter:** Inga speciella lösningar krävs. Infarten till parkeringshuset under kvarter 3 bör placeras på kvarterets östra sida.
- När den slutgiltiga höjdsättningen fastslås måste det säkerställas att vattnet leds till skyfallsleden och dammen – inte mot cirkulationsplatsen utanför planområdet. Magasineringsförmågan i dammen samt innegården bör också kontrolleras genom en uppdatering av skyfallsmodellen när slutgiltiga höjdsättningar finns att tillgå.
- Vidare dialog bör föras med Stockholms stad kring utformningen av marken utanför planområdet, specifikt vid cirkulationsplatsen och marken söder om planområdet Gamla Tyresövägen / norr om uppfarten Tyresövägen. Dessa områden påverkar framkomligheten till de befintliga radhusområdena väster om Drevern (Gråhunden och Kungspudeln), samt Drevern. Själva försämringen ligger kring cirka 0,05 m till 0,2 m, vilket bedöms som obetydligt med tanke på de vattendjup som finns idag (0,6 m till 2 m).

- Ytterligare grundvattenmätningar bör genomföras under perioden februari–maj för att säkerställa den lägsta lämpliga höjden för den planerade översvämningbara dammen.

6. Referenser

DHI, 2018. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Flaten. RAPPORT nr 2018-06-29.

Länsstyrelsen (Stockholm & Västra Götalands län), 2018. Rekommendationer för hantering av översvämnings till följd av skyfall.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering – Tips för genomförande och exempel på användning.

SGU, 2021. Grundvattennivåer, Kartvisare och diagram för beräknade nivåer. <https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/berakningsmodell/> (2022-01-15).

SMHI, 2018. Extremregn i nuvarande och framtida klimat – Analyser av observationer och framtidsscenarier. Klimatologi nr 47.

Sweco, 2020. Dagvattenutredning Drevern 1 Skarpnäck (13011485).

Tyréns, 2021. Översiktlig PM geoteknik Drevern 1 m.fl.