
RAPPORT

MÖLNDALS STAD

Skyfalls- och dagvattenutredning till detaljplan för Västerbergsskolan och Bifrost förskola, Mölndal

UPPDRAGSNUMMER 30017786



2022-08-18

SWECO AB

HANDLÄGGARE: DANIEL LUNDQVIST OCH MARTIN HELLBERG

KVALITETSGRANSKNING: OVE NORDMARK

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Mölndals stad utfört en skyfallsutredning inför planerad ombyggnation av Bifrost förskola och Västerbergsskolan. Utredningens syfte är att med hjälp av hydrauliska beräkningar bedöma skyfallsinverkan på skolområdet och föreslå åtgärder för att undvika översvämningsproblem, t.ex. skador på byggnader eller bristande framkomlighet för räddningsfordon. Föreslagna åtgärder skall då inte heller försämra situationen inom intilliggande och nedströms områden.

Befintlig kapacitet för dagvattenssystemet, som omger planområdet, har också beräknats. Beräkningarna har utförts med en kopplad hydraulisk modell som inkluderar både ytavrinning och avledning via ledningsnätet.

Genomförda modellberäkningar visar det finns en skyfallsproblematik inom planområdet vid befintlig situation med höga ytflöden och översvämningsdjup.

Utifrån modellresultaten har framtida byggnaders placering justerats tillsammans med skyfallsåtgärder för att skyfallssäkra området. Föreslagna åtgärder omfattar bl.a. höjning av marken intill skolbyggnaderna, anordnande av ett lågstråk genom den västra delen av skolområdet, justeringar av nivåer/borttagande av hinder för GC-väg vid Pinnharvsgången.

Modellresultaten indikerar att planområdet kan säkras för skyfall med de föreslagna åtgärderna. Vatten blir inte stående mot framtida byggnader och det finns framkomlighet (vattendjup under 20 cm) till skolbyggnaderna från den västra GC-banan. Däremot leder den förändrade höjdsättningen och skyfallsåtgärderna inom planområdet till något ökade vattendjup (runt 5 cm) på parkeringen och Utsädesgången runt Hemköp Bifrost. Alternativa lösningar för att förbättra situationen för parkeringen, anses inte var lämpliga då de antingen förvärrar situationen på skolgårdarna eller längs de nedre delarna av Utsädesgången mot Bifrostgatan. Konsekvenserna av att vattendjupet ökar på parkeringen med ca 5 cm och eventuella kompenserande åtgärder bör studeras vidare.

Det bör också i sammanhanget påpekas att skyfallsproblematiken inte är begränsad till planområdet utan även till stora delar av södra Toltorpsdalen, Bifrost, Solängen och Bosgården. Detta gäller då framför allt områdena runt Lantbruksgatan/Bifrostgatan och Jungfrustigen. Sweco rekommenderar att detta problem utreds i ett större sammanhang för framtagande av ytterligare åtgärder inom dessa områden.

Möjliga räddningsvägar inom den sydvästra delen av Mölndal måste gås igenom och stämmas av med Räddningstjänsten då stora delar av området riskerar att bli oframkomligt vid skyfall. Den framtida GC-banan bör utformas så att vattentransporten över vägen från norra lågstråket till södra lågstråket vid skyfall underlättas för att förbättra framkomligheten. Om möjligt skeva vägen med fall söderut och undvika upphöjda trottoarer, mm, som kan dämna upp vatten ovanpå GC-banan.

Ytterligare modellberäkningar har genomförts med klimatanpassade 2, 5, 10, 30 och 100-årsregn för den framtida situationen med föreslagna skyfallsåtgärder. Beräkningarna visar att relativt höga vattendjup och översvämningsvaraktigheter kan förväntas inom lågstråket redan vid lägre återkomsttider (2- och 5-årsregn). Det behöver beaktas vid utformning av skolgården och kommuniceras till ansvariga för verksamheten.

Lågstråkets utformning, dess funktion och vattendjup samt påverkan på nedströms liggande ledningsnät vid lägre återkomsttider behöver studeras vidare.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	Underlag	5
3	Hydraulisk modellering av dagvattensystemet	5
3.1	Modelluppbyggnad	5
3.2	Funktionskrav och scenarier	6
4	Beräkningsresultat utan åtgärder	7
4.1	100-årsregn (baserad på tidigare version av situationsplan från 2019-12-10)	7
4.2	30-årsregn med ledningsnätsprofiler	14
5	Åtgärdsförslag baserad på version av situationsplan från 2021-05-04	16
6	Beräkningsresultat med åtgärder	19
6.1	100-årsregn med skyfallsåtgärder och ny höjdsättning	19
6.2	2-, 5-, 10- och 100-årsregn med ledningsnätsprofiler	23
7	Slutsatser	26
8	Bilaga modelleringsresultat	28
8.1	Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 2-årsregn med klimatfaktor 1,25	28
8.2	Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 5-årsregn med klimatfaktor 1,25	30
8.3	Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 10-årsregn med klimatfaktor 1,25	32
8.4	Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 30-årsregn med klimatfaktor 1,25	34
8.5	Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 100-årsregn med klimatfaktor 1,25	36

Alla höjdgivnelser i denna rapport ges i RH 2000 och koordinater ges i Sweref 99 12 00.

1 Inledning

Stadsbyggnadsförvaltningen i Mölndals stad planerar för ombyggnation av Västerbergsskolan och Bifrosts förskola (figur 1) för utökning av verksamheterna, samt komplettering med en föreningslokal och en fullskalig sporthall. I samband med att den nya detaljplanen tas fram utför AFRY en dagvatten- och skyfallsutredning¹. Inom utredningen uppmärksammades en utbredd skyfallsproblematik inom området som kräver en mer detaljerad utredning med hjälp av hydrauliska modeller. Sweco har under 2020/21 arbetat med att ta fram en hydraulisk ledningsnätmodell för hela Mölndals kommun. Ledningsnätmodellen har i detta uppdrag också kompletterats med en hydraulisk ytavrinningsmodell.



Figur 1. Förslag till framtida skolbyggnader enligt situationsplan².

¹ Dagvattenutredning Västerbergsskolan, AFRY arbetsmaterial 2019-06-01

² Situationsplan för Bifrost förskola, Liljewall 2021-05-04

2 Underlag

I utredningen har följande underlag använts:

- Höjdmodell, Lantmäteriet NNH data (2x2 m upplösning), hämtad från Scalgo Live 2020-01-15
- Situationsplan för Bifrosts förskola (se figur 1)
- Norconsults geotekniska utredning för fastigheterna Västerberg 1 och Oljelinet 1³

3 Hydraulisk modellering av dagvattensystemet

3.1 Modelluppbyggnad

En hydraulisk modell har upprättats för Toltorpsdalen med föreslagna skolbyggnader inom Västerbergsskolan och Bifrosts förskola. Modellen är uppbyggd som en kombinerad 1- och 2-dimensionell hydraulisk modell (programvara Mike Urban Flood 2019) där ledningsnätet beskrivs av en 1-dimensionell Mike Urban-modell och avledning över markyta beskrivs av en 2-dimensionell Mike 21-modell.

Beräkningarna har utförts med följande förutsättningar:

- Modellen har belastats med nederbörd i form av s.k. CDS-regn med 30 och 100års återkomsttid, inklusive klimatafaktor 1,25 och varaktigheten 6 timmar.
- Relevanta avrinningsområden har definierats, dvs. de avrinningsområden som kan påverka planområdet i samband med en regnhändelse. Detta har utförts utifrån befintliga dagvattensystem samt marklutning. För dessa avrinningsområden har olika avrinningskoefficienter definierats beroende på markanvändning.
- Ytmodellen inkluderar markens råhet och infiltrationsförmåga. Höjdmodellen har anpassats genom att höja marken på platser där de framtida skolbyggnaderna är belägna enligt situationsplanen⁴. Marken har sänkts ned på platser där befintliga byggnader planeras att rivas.
- En sammankoppling av ytavrinningsmodellen (Mike 21) och dagvattenledningsnätmodellen (Mike Urban CS) har utförts i den kopplade beräkningsmodellen (Mike Flood). Detta för att möjliggöra en beskrivning av regnbelastningen, som kommer att avledas på markytan och den regnbelastning som avleds i dagvattenledningssystemet. I Mike Flood sker utbyte mellan ytavrinning och ledningsnätavledning, dvs. att dagvatten som inte får plats i ledningsnätet avrinner ytledes, men kan tas in igen på olika platser i ledningsnätet (t.ex. rännstensbrunnar) när det finns plats.

³ Detaljplan, Västerberg 1 och Oljelinet 1, PM Geoteknik, Norconsult 2019-05-13

⁴ Situationsplan för Bifrost förskola, Liljewall 2021-05-04

3.2 Funktionskrav och scenarier

I föreliggande utredning används funktionskraven enligt Svenskt Vattens publikation P110 som grund för utvärderingen av situationen. För centrumområden är ambitionen att trycklinjen i ledningsnätet inte får överskrida marknivå vid 30-årsregn. Det är inte rimligt att dimensionera ledningssystem för regn med längre återkomsttider. Vid dessa förhållanden skall istället ytliga rinnvägar beaktas ur risk- och skadesynpunkt. Funktionskraven är summerade i Tabell 1.

Tabell 1. Rekommenderade funktionskrav enligt P110 för framtida dagvattensystem och dimensionering av åtgärder.

	VA-huvudmannens ansvar	Kommunens ansvar
Nya duplikatsystem	<i>Funktionskrav 2: Återkomsttid för trycklinje i marknivå</i>	<i>Funktionskrav 3: Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader</i>
Tät bostadsbebyggelse	30	> 100

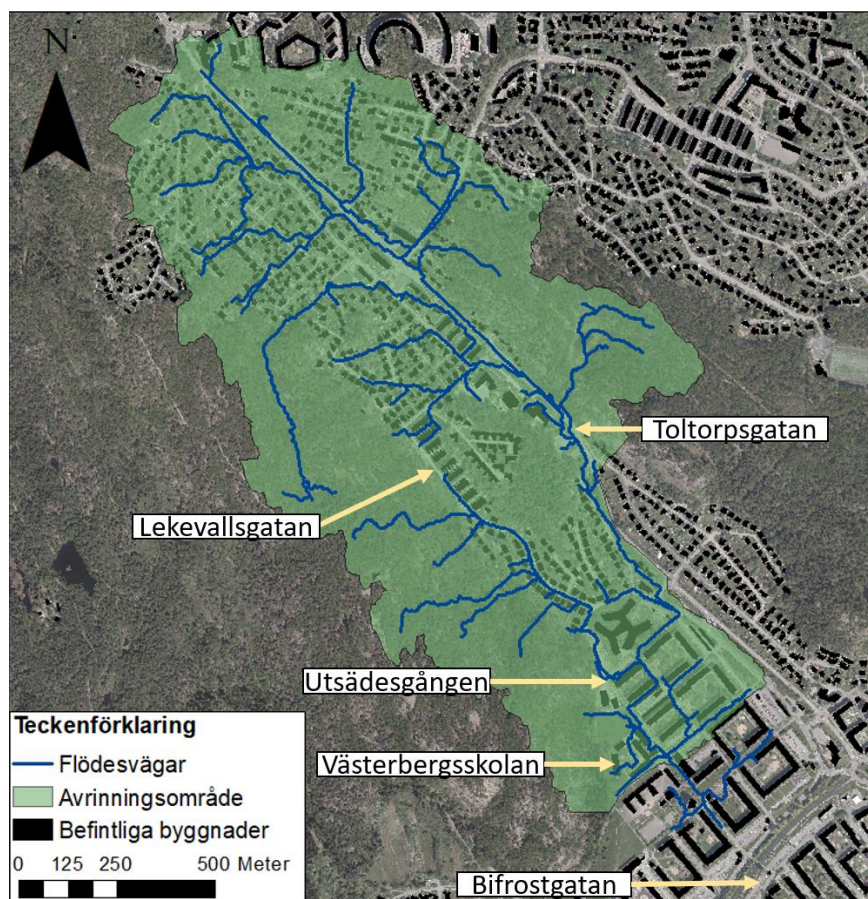
Enligt Länsstyrelsen i Västra Götaland är en del av planprocessen inte bara att skydda planområdet från skyfall utan även att inte försämra situationen för omkringliggande områden, t.ex. genom förändring av avrinningsvägar, etc.

Det är dock i sammanhanget viktigt att påpeka att befintliga dagvattensystem sannolikt är utbyggda på 60-, 70- och 80-talet, då det var andra dimensioneringskriterier som gällde. Systemen dimensionerades då för avledning av nederbörd med lägre återkomsttider, t.ex. 10 år med avseende på uppdämning till marknivå.

4 Beräkningsresultat utan åtgärder

Beräkningar har utförts med den kopplade Mike Flood-modellen över aktuell del av Mölndal och resultaten redovisas under rubrikerna nedan.

4.1 100-årsregn (baserad på tidigare version av situationsplan från 2019-12-10⁵)



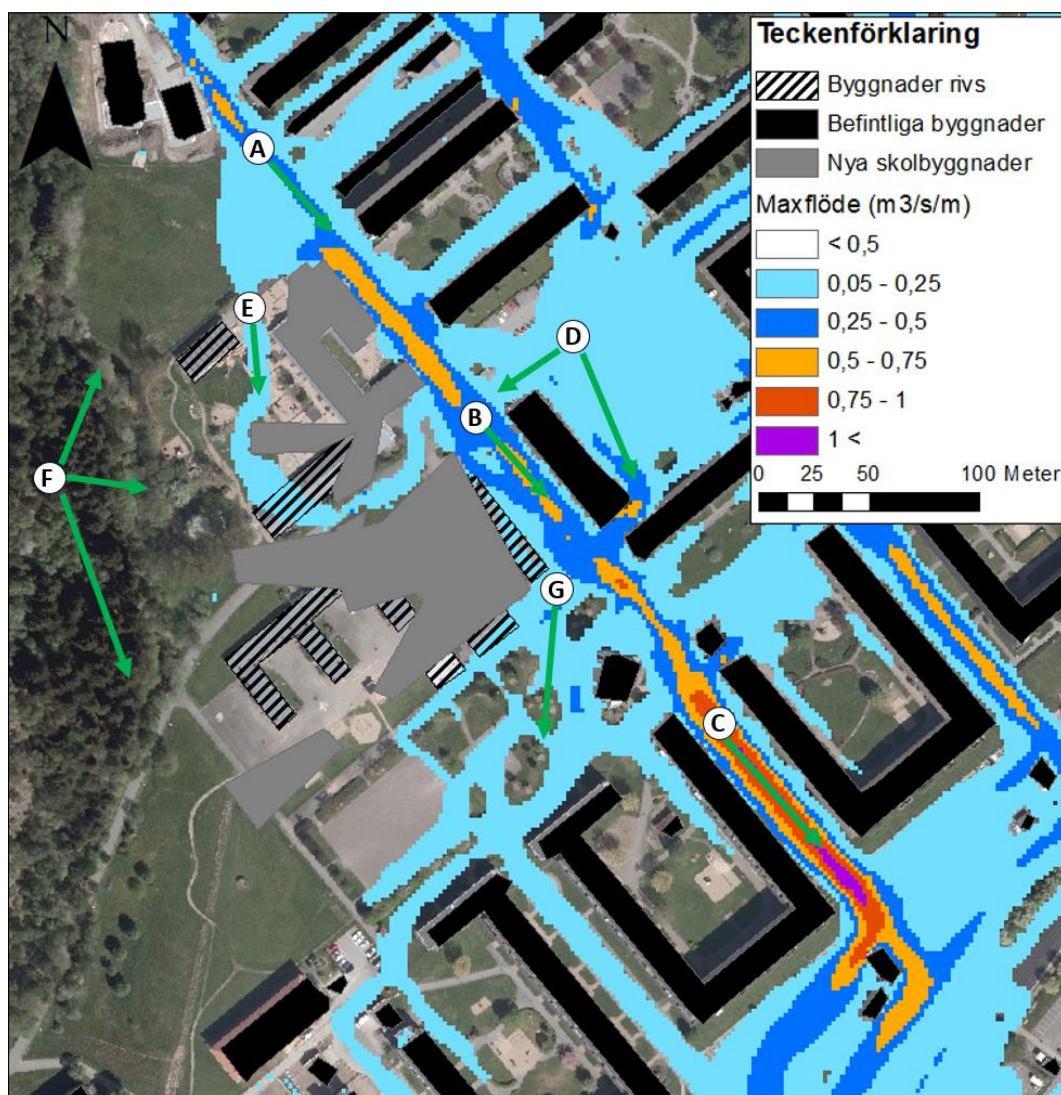
Figur 2. Avrinningsområdet Toltorpsdalen med dess huvudsakliga ytledes flödesvägar.

Västerbergsskolan är belägen långt nedströms inom det stora avrinningsområdet Toltorpsdalen (ca 160 hektar) (figur 2). I samband med ett 100-årsregn bedöms dagvattenledningssystemet vara fullt och det dagvatten som inte får plats i ledningssystemet avrinner då istället ytledes. Avrinning sker då från de norra delarna av dalen längs Toltorpsgatan/Lekevallsgatan och vidare till bostadsområdet öster om Västerbergsskolan och Utsädesgången. Längs Utsädesgången sammanstrålar flera flödesvägar, vilket gör att gång- och cykelbanan utgör en viktig skyfallsled för att transportera vattnet vidare söderut mot Lantbruksgatan/Bifrostgatan.

⁵ Situationsplan för Bifrost förskola, Fredblad 2019-12-10

Marklutningen inom Toltorpsdalen är relativt brant i de norra delarna för att sedan plana ut ungefär i höjd med Utsädesgångens norra ände. Därför kommer dagvatten att rinna till området runt Västerbergsskolan snabbare än vad det kan rinna vidare söderut.

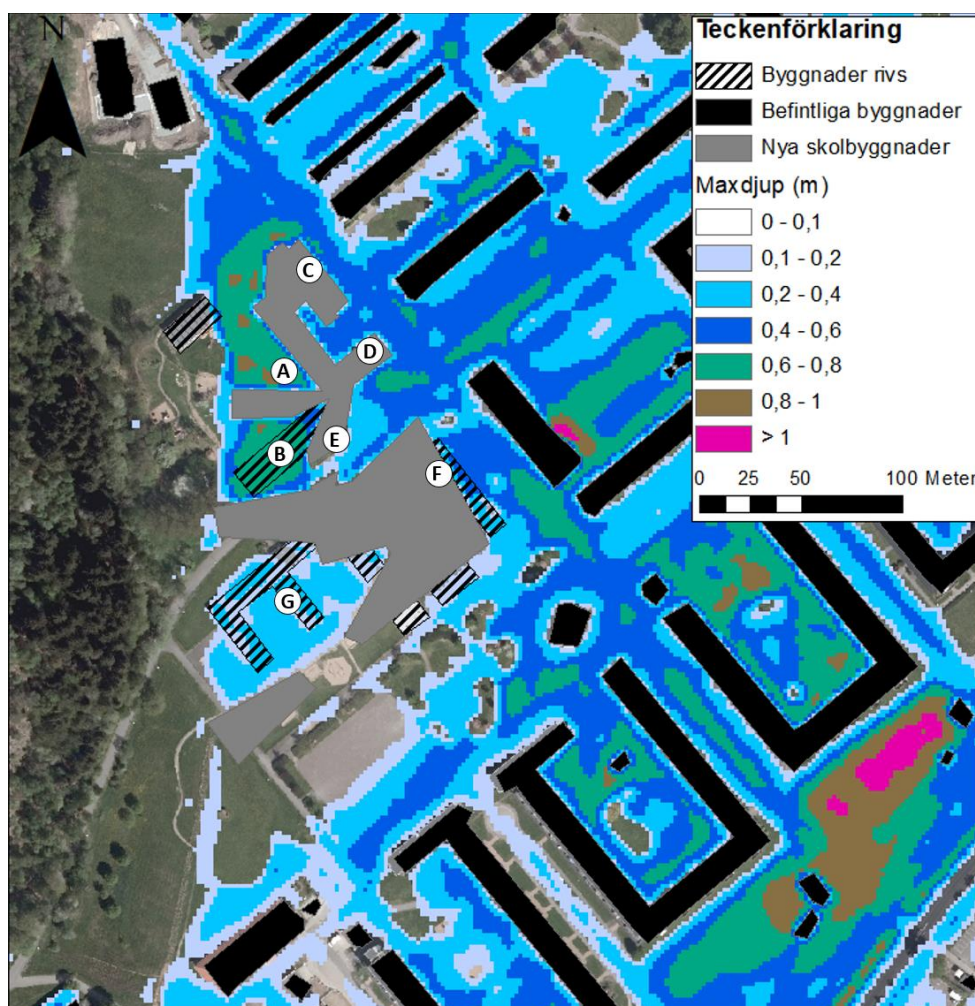
Inom området finns också flertalet stora byggnader som har sina långa sidor i rät vinkel mot flödesvägarna och utgör ett hinder för vattentransporten. Det finns därmed flera faktorer som gör att stora vattenmängder kan förväntas dämma upp inom området vid skyfall.



Figur 3. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med ytvattenflöden. De gröna pilarna symboliserar huvudflödesriktningar från bokstäverna som är beskrivna i stycket nedan.

Figur 3 visar hur gång- och cykelbanan Utsädesgången, belägen öster om Västerbergsskolan, fungerar som en skyfallsled och ytlede transporterar stora flöden av dagvatten till Bifrostgatan (A-C). Längs gång- och cykelbanan ansluter flera flöden österifrån, från bostadsområdet och parkeringen utanför Hemköp (D). Ett delflöde från Utsädesgången kan rinna in på skolområdet väster om den norra byggnaden och sedan tillbaka till Utsädesgången igenom öppning mellan de nya byggnaderna (E-B).

Skolområdet belastas också av flöden som avrinner från den branta skogsmarken väster om området (F), dessa flöden syns inte i figur 3 p.g.a. de är relativt små jämfört med de andra flödena. Men vid skyfall kommer det befintliga diket väster om skolan ändå att bli överbelastat och vatten från bergsområdet kommer att avrinna längs marken mot skolbyggnaderna.



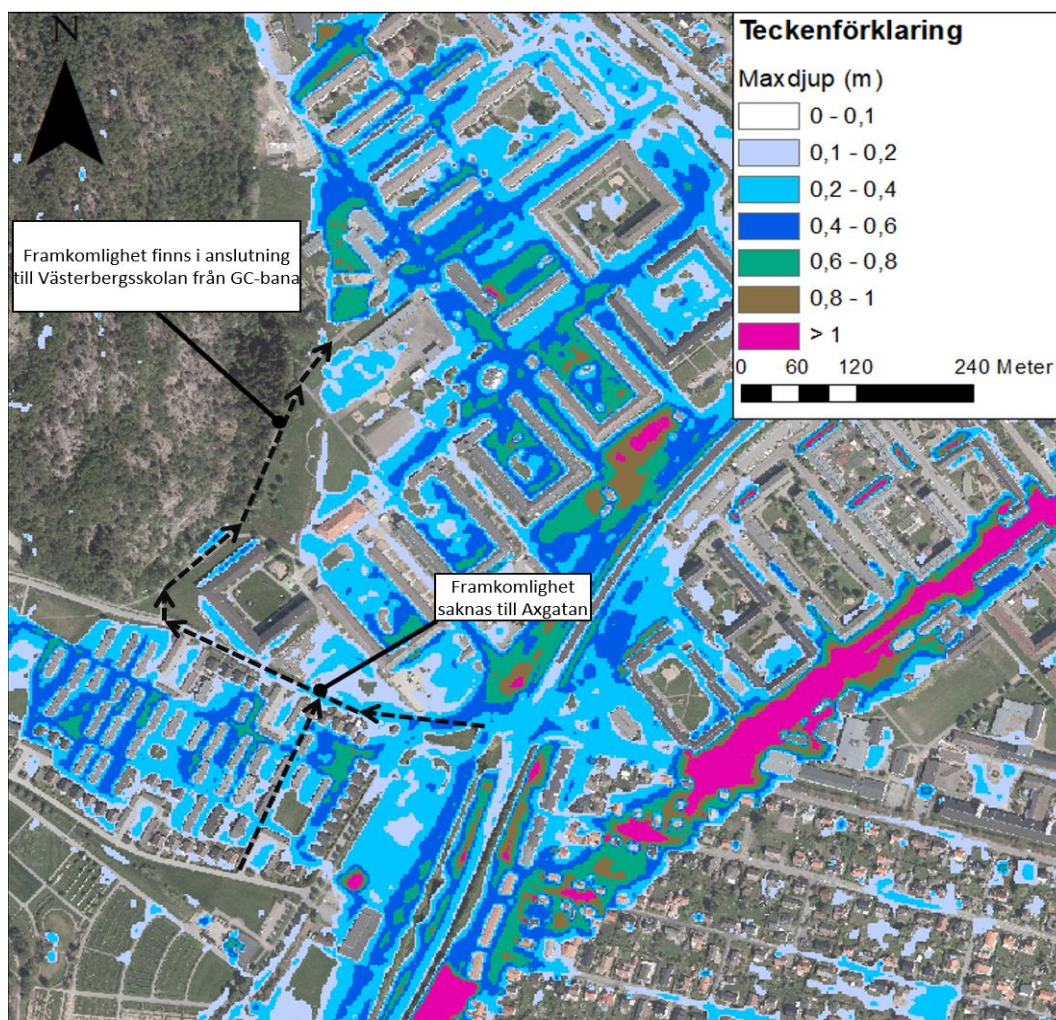
Figur 4. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattendjup. Bokstäverna representerar områden med stora vattendjup som är relevanta för detaljplanen och är beskrivna i stycket nedan.

I Figur 4 ovan framgår tydligt att hela bostadsområdet och inte bara skolan är hårt utsatt vid skyfall. Båda skolbyggnaderna är belägna i lågpunkter som utgör instängda områden där vatten samlas. Den norra skolbyggnaden är mest utsatt med vattendjup upp emot 1,0 m stående på skolgården och mot byggnadens norra och västra fasad (A, B och C).

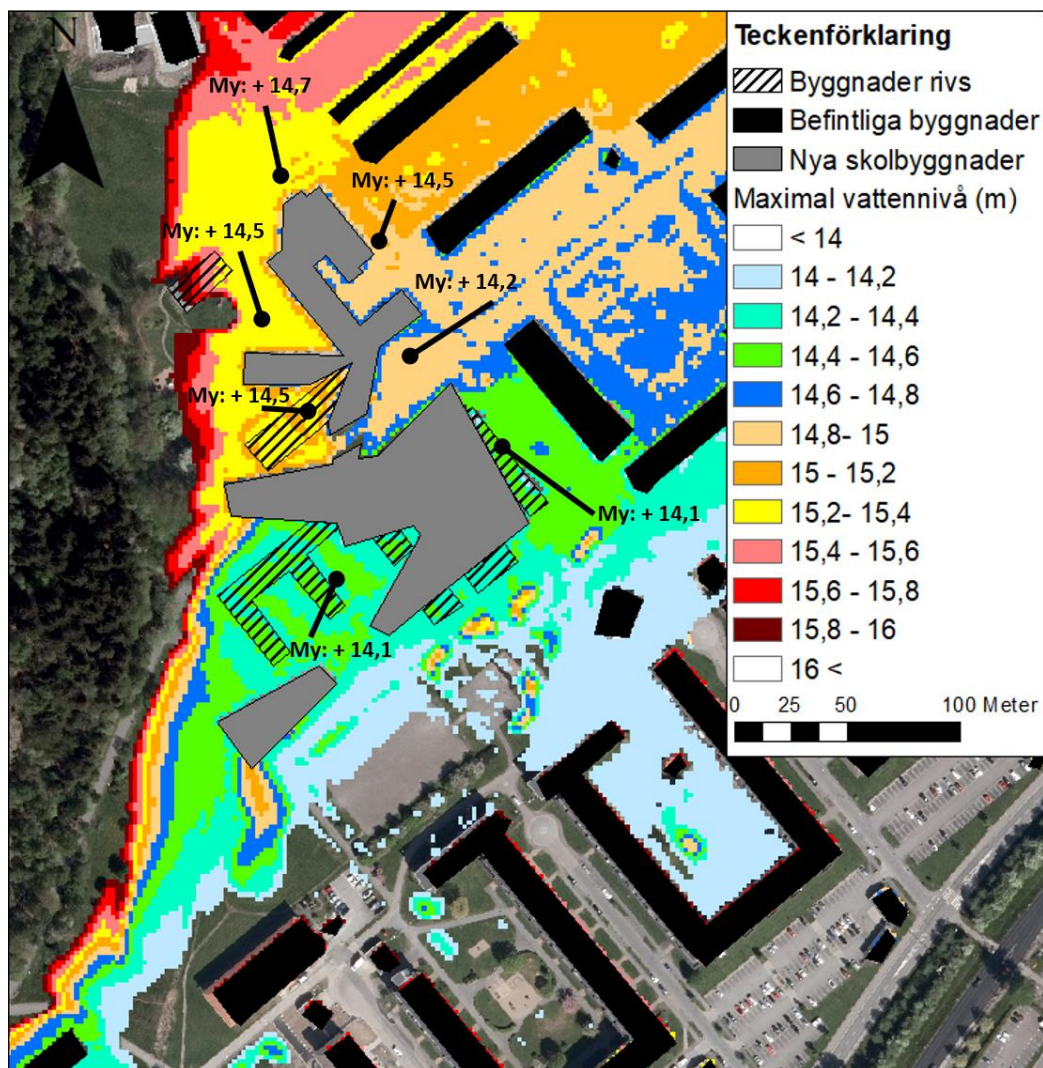
Eftersom dess östra fasad vetter mot skyfallsleden Utsädesgången, där vatten däms upp, blir stora vattendjup stående mot byggnaden (ca 0,4–0,8 m i C-D). Likt den norra byggnaden uppnås stora vattendjup längs den södra byggnadens norra och östra fasad (ca 0,5 m i F).

Skolgården på den södra byggnadens västra sida tar emot mindre flöden från berget men eftersom den befinner sig i en utbredd lågpunkt bildas ett instängt område där vatten ansamlas (djup ca 0,3–0,4 m i G). Marken i öppningen mellan skolbyggnaderna ligger högre än Utsädesgången och skolgården, vilket medför lägre vattendjup (ca 0,2 m i E) här.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att skyfallssituationen inom området är svår och stora vattendjup omger fasaderna. Framkomlighet saknas därför helt vid den norra byggnaden och är begränsad till den södra byggnadens västra sida. Detta förutsätter att ingångar för den södra byggnaden placeras på den västra sidan samtidigt som räddningsfordon kan ta sig fram på gång- och cykelbanor söderifrån. Figur 5 visar hur det finns framkomlighet längs GC-banan i direkt anslutningen till Västerbergsskolan. Däremot är framkomligheten begränsad längre söderut runt Axgatan.

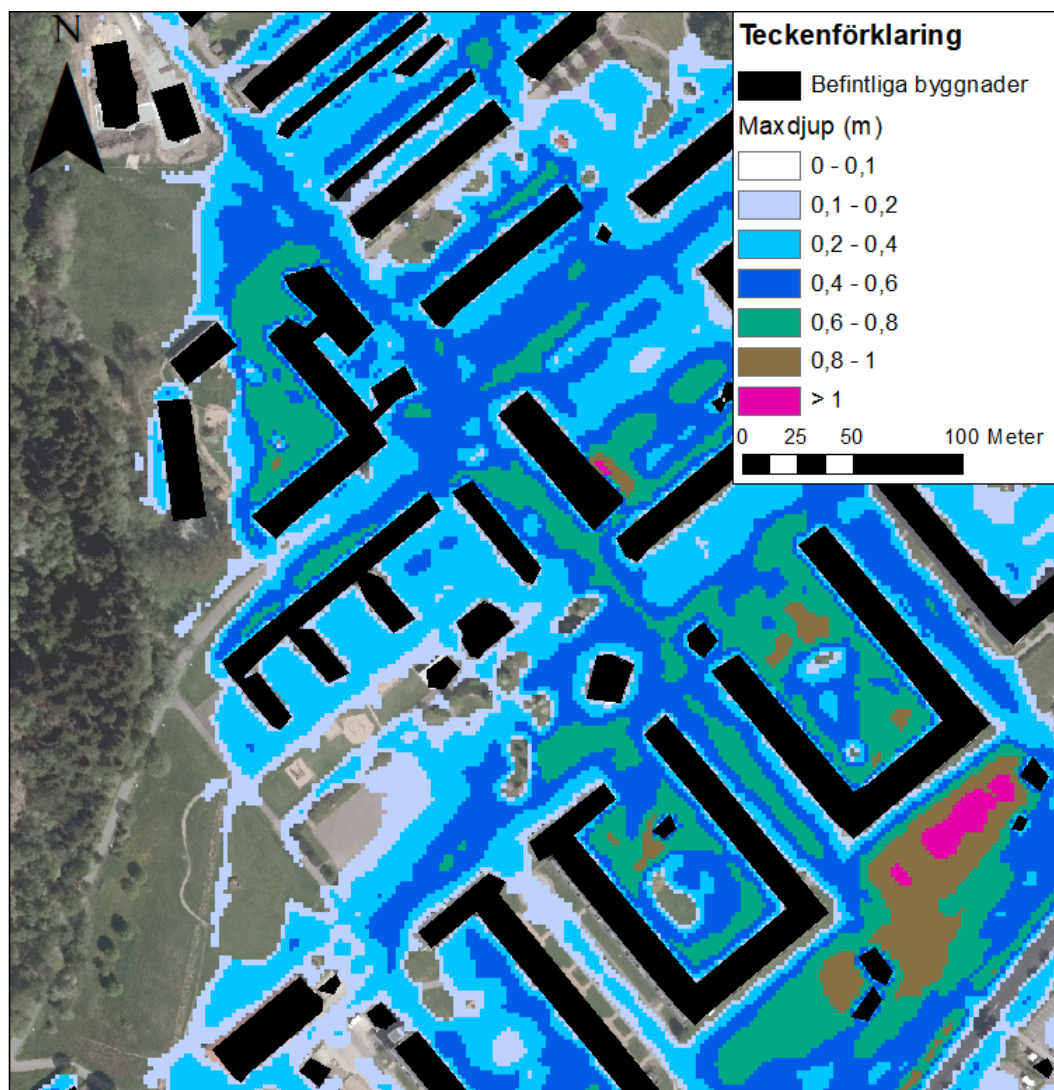


Figur 5. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattendjup.



Figur 6. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattennivåer. Pilarna markerar områden med höga vattennivåer som är relevanta för detaljplanen och är beskrivna i stycket nedan. Ungefärlig nivå för markytan (my) är markerad i figuren.

Figur 6 visar beräknade maximala vattennivåer tillsammans med marknivåer i några markerade punkter. Den norra byggnaden är omgiven av marknivåer runt +14,5 m samtidigt som vattennivåerna längs Utsädesgången når upp till ca +15,2 m. För att skyfallssäkra byggnaden behöver golvnivån höjas nästan 1 m för att byggnadernas östra sida ska hamna ovanför det stående vattnet längs Utsädesgången.



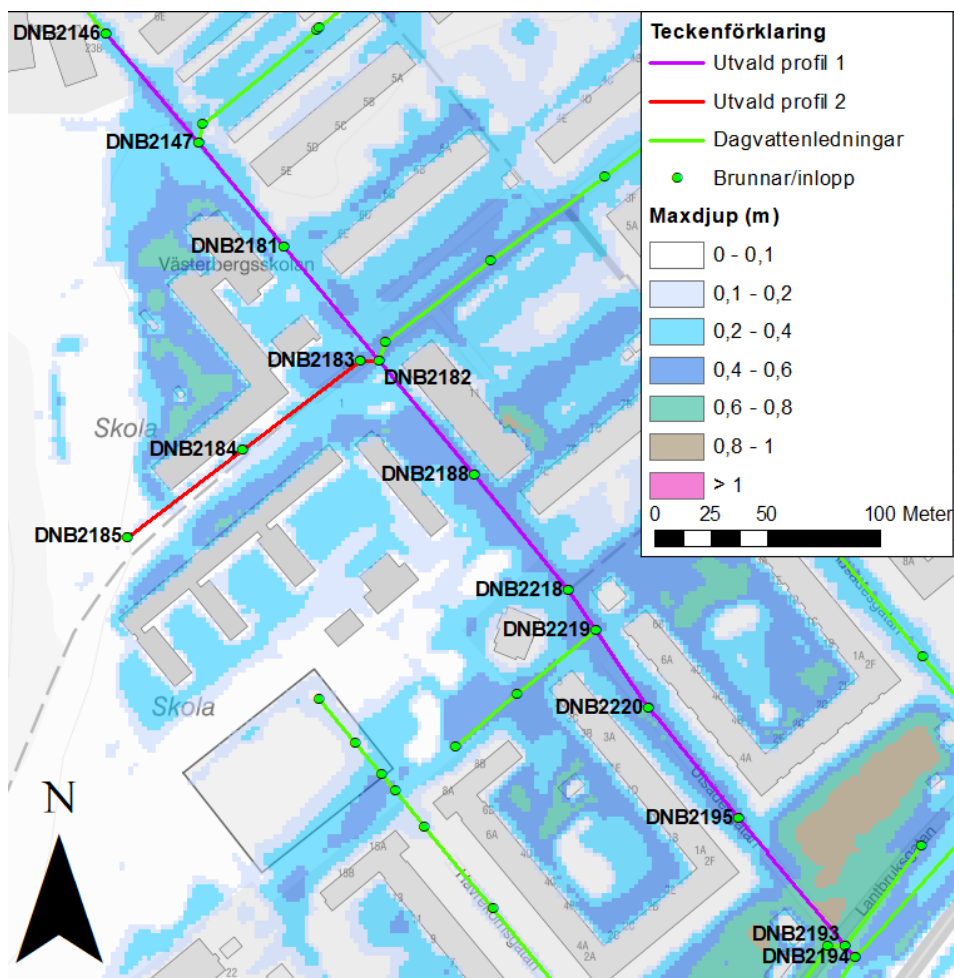
Figur 7. Skyfallmodelleringsskema för befintlig bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattendjup.

Figur 7 redovisar beräkningsresultat för ett skyfall i nuläget med befintliga byggnader. Resultaten visar att skyfallsproblematiken är ett befintligt problem inom området och inte något som tillkommer p.g.a. ombyggnationen av skolan. Framtida skyfallsåtgärder inom planområdet behöver utformas på ett sätt som inte försämrar skyfallssituationen för omkringliggande områden.

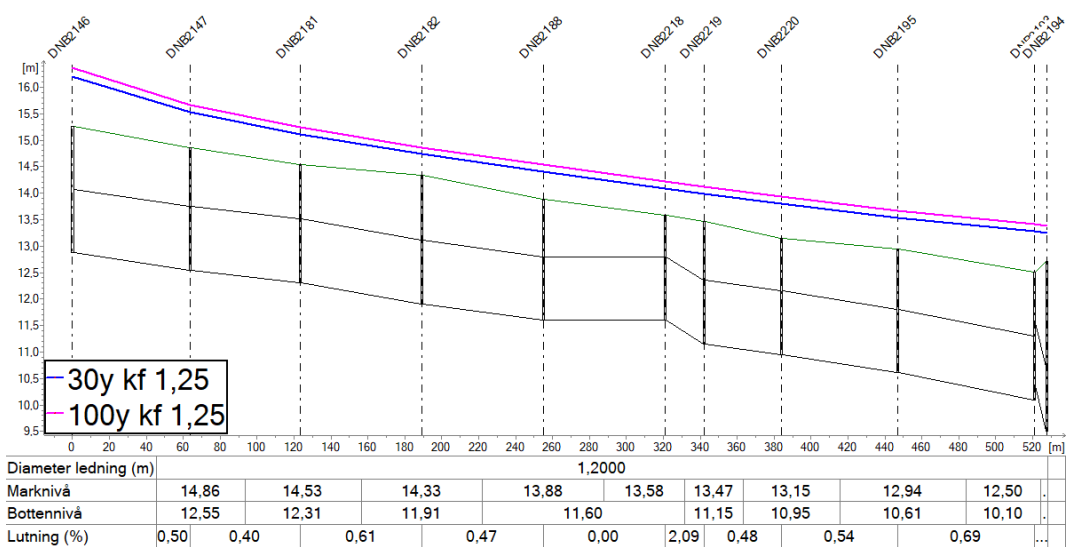
4.2 30-årsregn med ledningsnätprofil

Befintliga dagvattensystem skall idag klara av uppdämning upp till marknivå vid nederbörd med återkomsttiden 30 år (inkl. klimatfaktor) i områden med risk för instängdhet. Aktuellt områdes dagvattensystem är dock sannolikt dimensionerat i enlighet med äldre kriterier vid förmodad huvudsaklig utbyggnad under 60-, 70- och 80-tal.

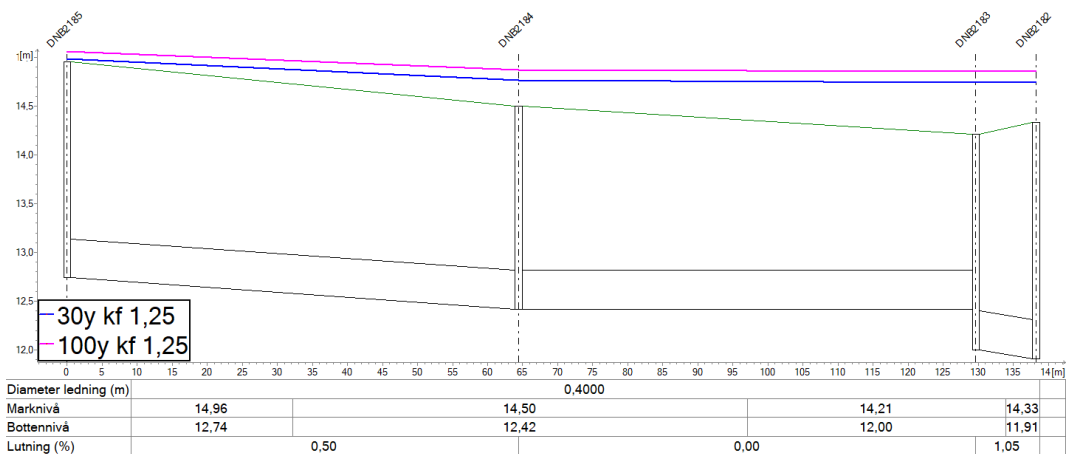
Figur 8-Figur 10 visar maximala vattendjup vid ett klimatpåverkat 30-årsregn med tillhörande trycklinjer längs ledningsnätet. Resultaten visar hur huvudledningen längs Utsädesgången (1200 mm ledning) är överbelastad i befintlig situation. Att öka dimensionerna för ledningarna som är kopplade till huvudledningen från planområdet kommer inte att hjälpa då vatten fortfarande kommer dämna upp från huvudledningen. Däremot bör dagvatten kunna fördröjas inom planområdet så att ombyggnationen inte innebär utökade dagvattenflöden till ledningsnätet.



Figur 8. Modelleringsresultat för befintlig bebyggelse vid ett klimatpåverkat 30-årsregn med maximala vattendjup. Utvalda ledningsnätprofil är markerade och presenteras i figur 9-Figur 10.

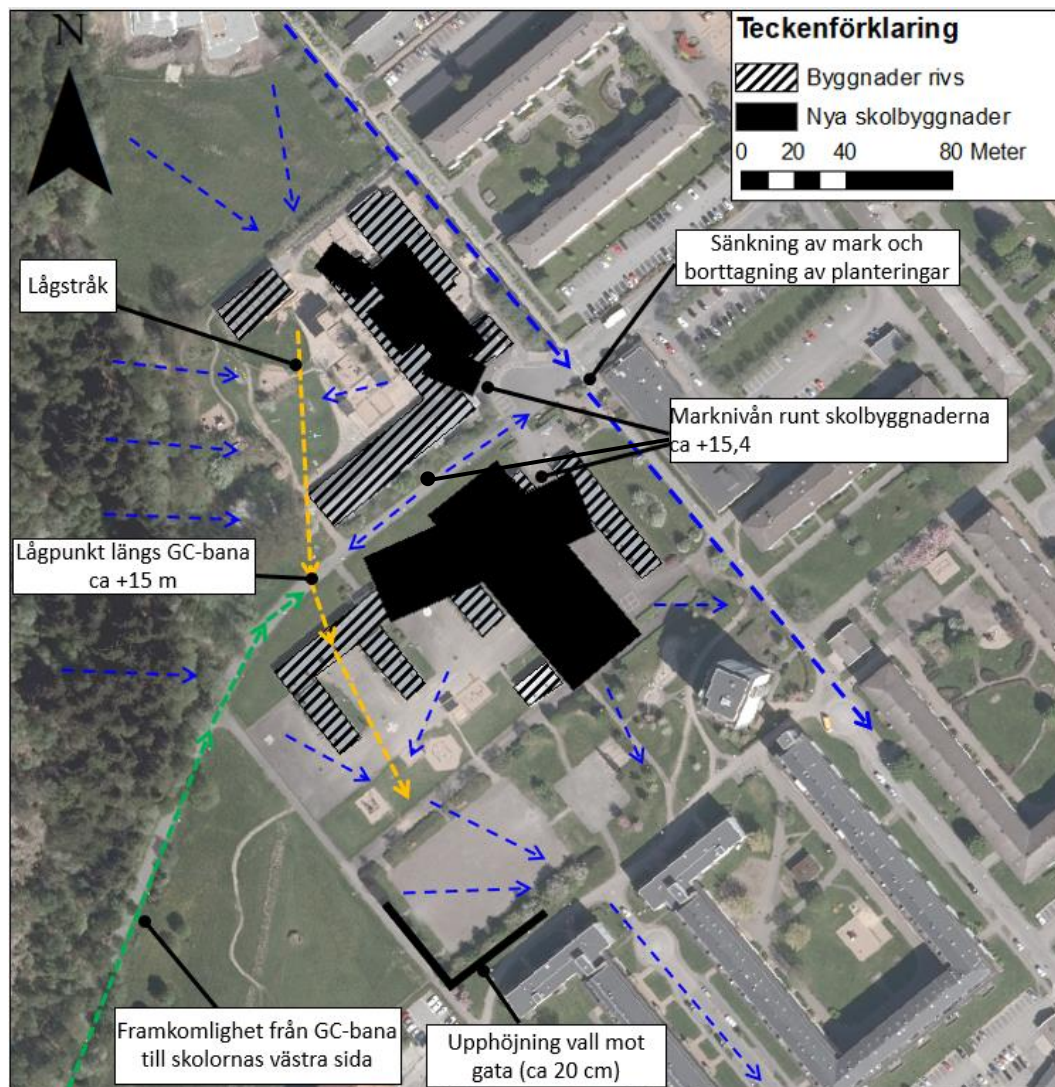


Figur 9. Maximal trycklinje inom dagvattenledningen längs Utsädesgången. Det gröna strecket representerar markytan. Trycklinjen överstiger markytan.



Figur 10. Maximal trycklinje inom dagvattenledningen från skolområdet. Det gröna strecket representerar markytan. Trycklinjen överstiger markytan.

5 Åtgärdsförslag baserad på version av situationsplan från 2021-05-04



Figur 11. Åtgärdsförslag för framtida hantering av skyfall.

Åtgärdsförslaget för att skyfallssäkra planområdet har tagits fram genom en iterativ process där representanter från Mölndals stad, Sweco, Liljewall arkitekter och Vestia har deltagit och framgår av figur 11. Liljewall arkitekter har tagit fram en markmodell över åtgärdsförslaget, som Sweco kompletterat, för att kunna genomföra ytterligare modellberäkningar.

Marken behöver höjas upp med ca 0,5–1,0 m runt de nya skolbyggnaderna för att undvika få vatten stående mot fasaderna vid skyfall. Upphöjningen av marken hindrar också vatten att rinna från Utsädesgången till skolgårdarna via GC-banan.

Upphöjningen av Utsädesgången vid infarten till skolområdet föreslås sänkas för att uppnå en lutning från norr till söder samtidigt som planteringarna tas bort då dessa begränsar flödeskapaciteten längs skyfallstråket.

Inom skolgårdarna behöver lokala lågpunkter byggas bort så att vatten kan ledas med självfall bort från skolbyggnaderna. För att leda bort den lokala avrinningen från skolområdet vid skyfall kan ett lågstråk anläggas som börjar vid den norra skolgården och sedan korsar GC-banan söderut via en kulvert (dimension 500 mm antagen i modellberäkningarna). Lågstråket kan sedan fortsätta längs skolgården söder om GC-banan. Vid ett skyfall kommer kulverten under GC-banan att däckas upp vilket gör att GC-banans lägsta nivåer blir avgörande för vilka vattennivåer som kan bli stående på den norra skolgården.

Med en lägsta marknivå på ca +15 m för den delen av GC-banan som ligger mellan lågstråken så kan vatten rinna vidare söderut innan vattennivån når upp till skolbyggnadernas marknivåer (ca +15,4 m). I det modellerade åtgärdsförslaget är högsta delen av GC-banan mellan skolbyggnaderna upphöjd till upp emot ca + 15,4. GC-banan bör utformas så att vattentransporten över vägen från norra lågstråket till södra lågstråket vid skyfall underlättas för att förbättra framkomligheten. Om möjligt skevas vägen med fall söderut och upphöjda trottoarer, mm, som kan däckas upp vatten ovanpå GC-banan skall undvikas. Förslaget innebär att höjdsättningen för ca 230 m av befintlig GC-bana behöver justeras (se markerad sträcka i figur 12).

Lågstråkets södra ände kan koppas till de befintliga ledningarna längs Havrekornsgatan, inom modellberäkningen har utloppsledningens dimension ansatts till 400 mm. Vid skyfallet kommer ledningen att däckas upp och vatten kommer att brädda från lågstråket till fotbollsplanen söder om den nya skolbyggnaden. För att styra och fördröja delar av flödet inom fotbollsplanen föreslås en mindre vall (ca 20 cm) mot gatan sydväst om fotbollsplanen.

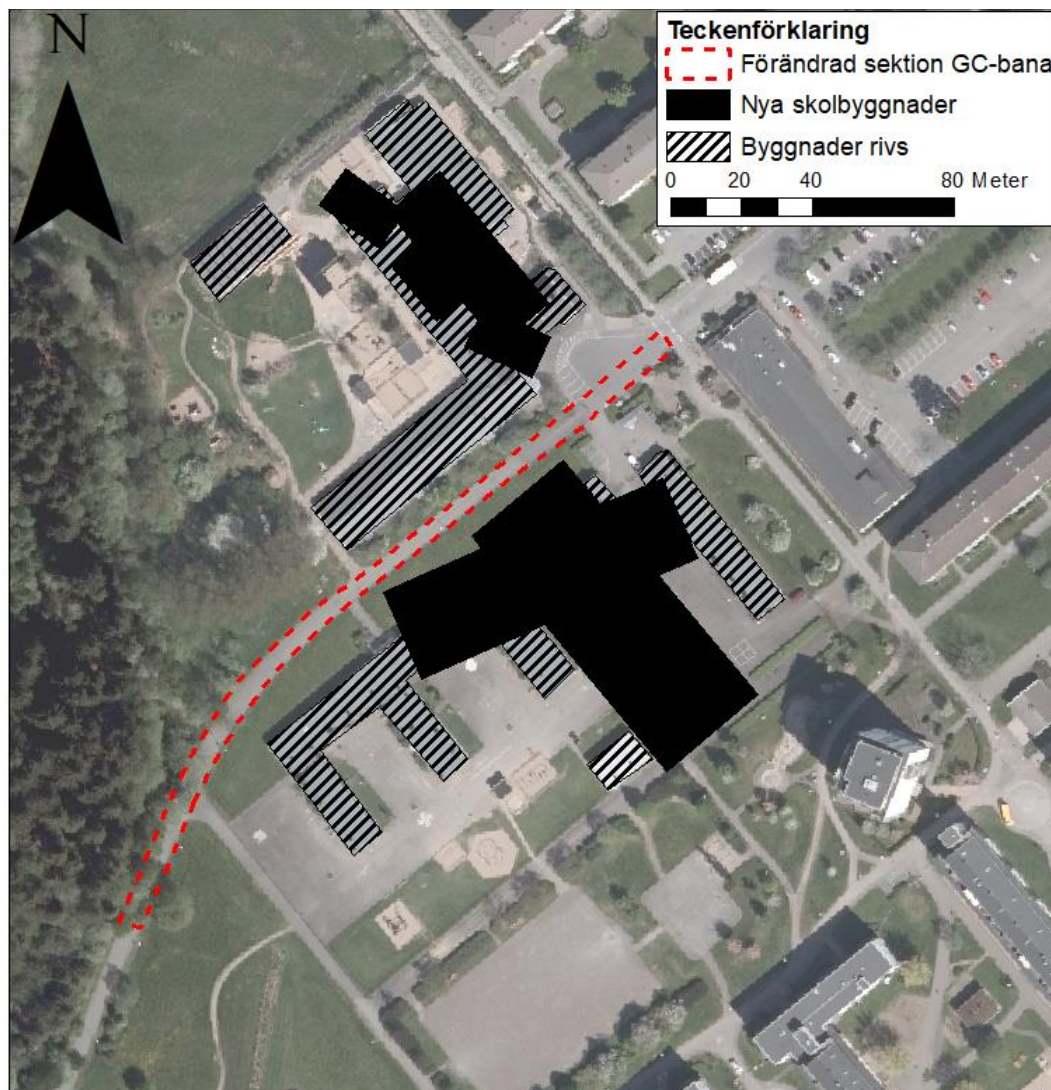
Åtgärdsförslaget innebär att vattenvolymer som tidigare har stått på skolgårdarna, i fortsättningen fördröjs i lågstråket. Volymen vatten som tidigare magasineras uppgår till ca 2 760 m³ inom det norra skolområdet och ca 3 330 m³ inom det södra skolområdet, vilket innebär en total fördröjningsvolym motsvarande totalt ca 6 100 m³. Lågstråket är viktigt för att planen ska kunna genomföras utan att försämra skyfallssituationen för nedströms liggande områden.

Enligt uppgifter från Norconsult⁶ och egna observationer⁷ vid fältbesök ligger grundvattennivån ovanför markytan för grönytan norr om den norra förskolebyggnaden. Detaljerade uppgifter saknas dock angående grundvattennivåerna på skolgårdarna, men det finns risk att de ligger högt liksom för den norra grönytan. Vidare utredning av grundvattennivåerna krävs på platsen för att kunna genomföra detta åtgärdsförslag. Möjligheten att genomföra kompenserande fördröjningsåtgärder utanför planområdet

⁶ Mail conversation med Norconsult, 2021-02-10

⁷ Genomfört platsbesök av Sweco, 2021-01-29

längre uppströms inom avrinningsområdet Toltorpsdalen har utretts. De potentiella fördröjningsytorna ligger dock relativt långt bort från planområdet.

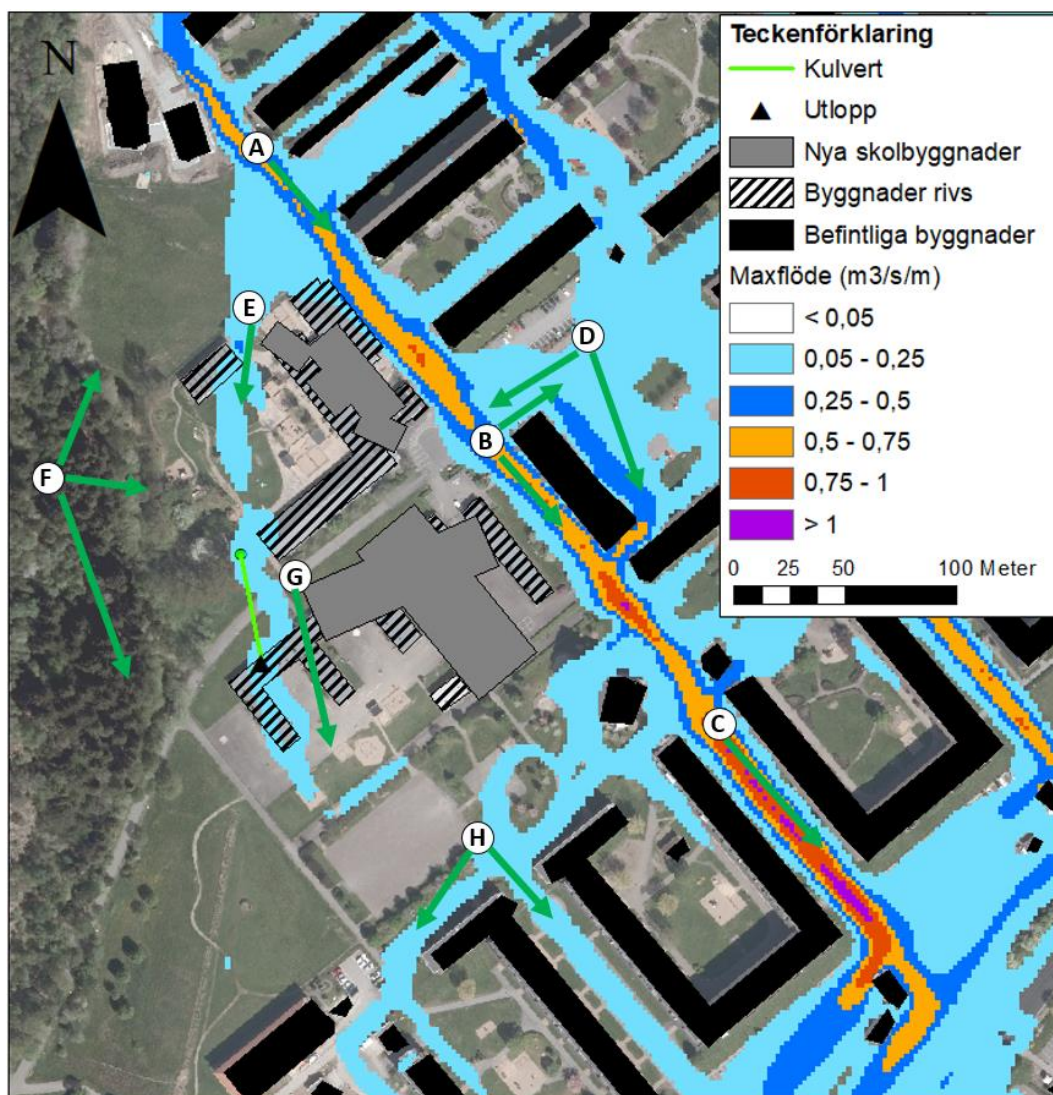


Figur 12. Ungefärlig sträcka av befintlig GC-bana där höjsättningen föreslås justeras (ca 230 m).

6 Beräkningsresultat med åtgärder

6.1 100-årsregn med skyfallsåtgärder och ny höjdsättning

Nedan presenteras modellresultat över framtida situation med utförda skyfallsåtgärder och höjdsättning enligt figur 11, utifrån en markmodell framtagen av Liljewall arkitekter.

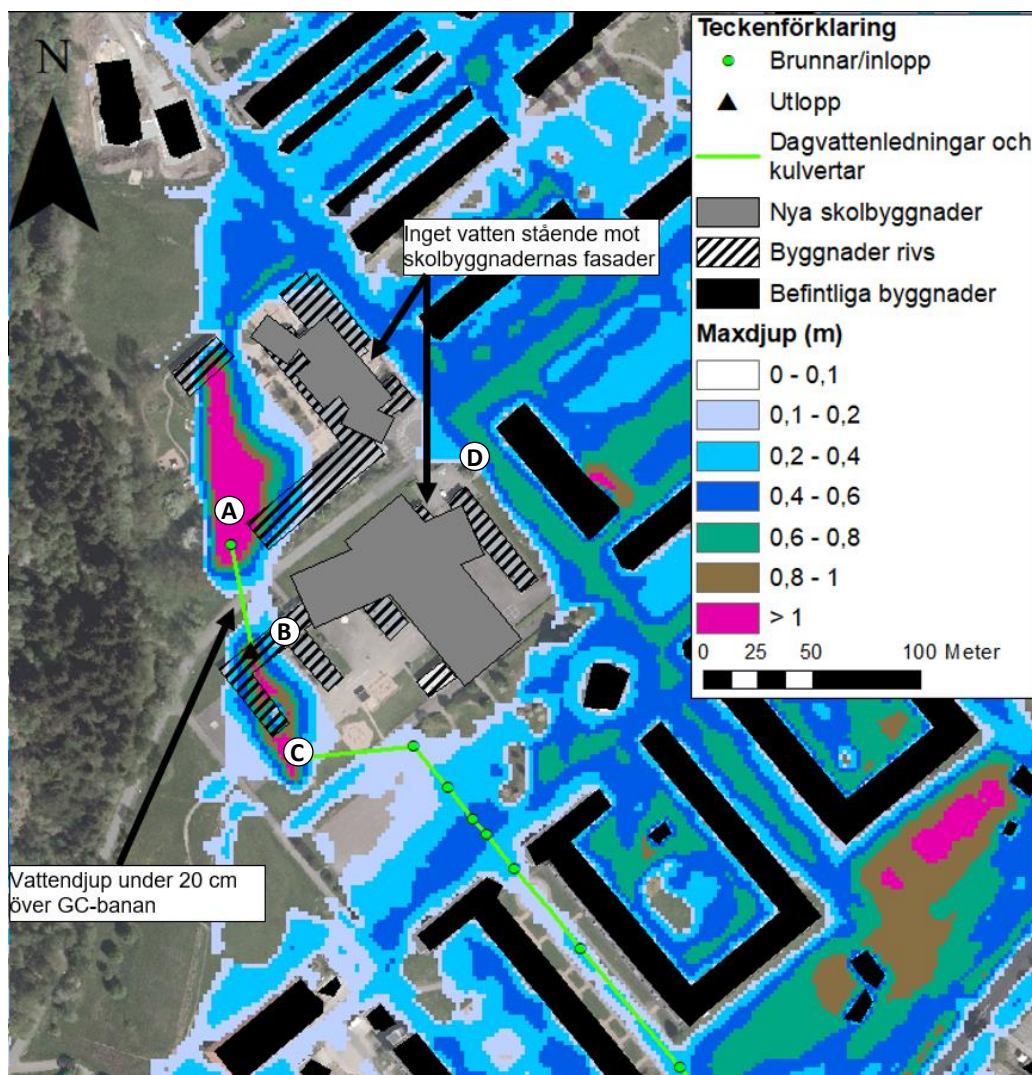


Figur 13. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med ytvattenflöden. De gröna pilarna symboliserar huvudflödesriktningar från bokstäverna som är beskrivna i stycket nedan.

Figur 13 visar hur gång- och cykelbanan Utsädesgången öster om Västerbergsskolan fortfarande fungerar som en skyfallsled och ytledes transporterar stora flöden av dagvatten till Bifrostgatan (A-C) med delflöden österifrån (D).

När vatten däms upp längs Utsädegången kan ett sidoflöde avrinna från Utsädesgången till parkeringen utanför Hemköp (B)

Ett delflöde från Utsädesgången kan rinna in på skolområdet väster om den norra skolbyggnaden och vidare söderut längs lågstråket (E) som också belastas av flöden från skogsmarken väster om området (F). Vatten passerar GC-banan till lågstråket i det södra skolområdet genom en kulvert och kan också brädda över GC-banan när kulverten går full och uppdämningar börjar (G). Från lågstråket i söder bräddar vatten över till fotbollsplanen och rinner sedan vidare längs Havrekornsgatan (H) och bostäderna västerut.



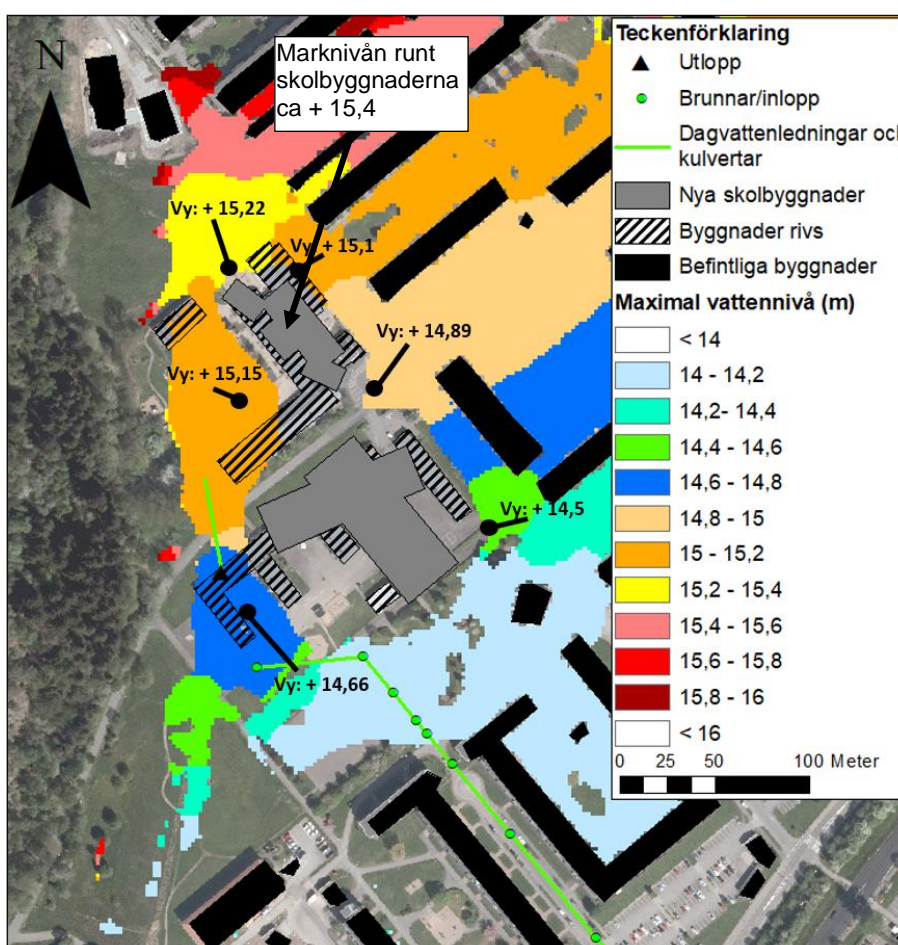
Figur 14. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattendjup. Bokstäverna representerar områden med stora vattendjup som är relevanta för detaljplanen och är beskrivna i stycket nedan.

20(37)

RAPPORT
2022-08-18

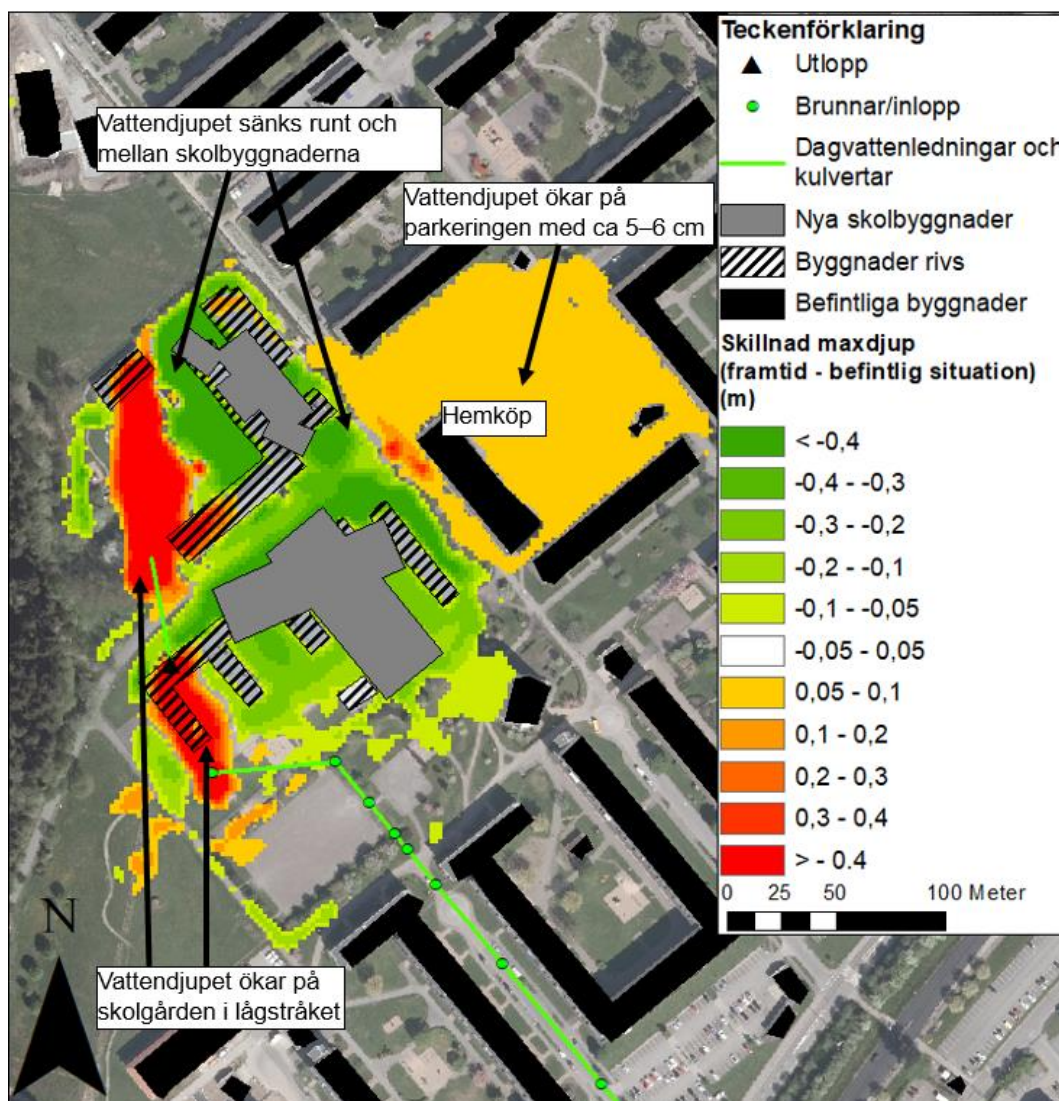
SKYFALLS- OCH DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN
FÖR VÄSTERBERGSSKOLAN OCH
BIFROST FÖRSKOLA, MÖLNDAL

Av figur 14 framgår det att med utförda skyfallsåtgärder och ny höjdsättning så kan skolbyggnaderna säkras för skyfall. Vatten blir inte stående mot skolbyggnadernas fasader medan det fortfarande finns framkomlighet längs GC-banan (B) (vattendjup under 20 cm). Omgivande bostadsområden och Utsädesgången blir dock fortfarande översvämmade med stora vattendjup (D) (upp emot 0,8 m). Därmed finns det endast framkomlighet till skolbyggnaderna västerifrån längs GC-banan. För att förbättra framkomligheten längs GC-banan bör den utformas så att vatten enkelt kan rinna över banan från norr till söder. Stora vattendjup uppstår också inom lågstråken (upp emot 1,3 – 1,4 m) (A och C). Modellresultaten indikerar att delar av Utsädesgången kan vara översvämmade med vattendjup över 20 cm under ca 2–3 timmar medan de föreslagna lågstråken blir översvämmade i upp till ca 10 timmar.



Figur 15. Skyfallsmodelleringsresultat för framtida bebyggelse vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattennivåer. Pilarna markerar områden med vattennivåer som är relevanta för detaljplanen och är beskrivna i stycket nedan. Ungefärlig maxvattennivå (vy) för områdena är markerade i figuren.

Figur 15 visar beräknade maximala vattennivåer när skolbyggnaderna ligger på högre nivå (+15,4 m) än högsta omgivande vattennivå (+15,22 m i norr).



Figur 16. Förändrat maximalt vattendjup (m) med föreslagna åtgärder jämfört med befintlig situation. Negativa värden (grönaktiga färger i figuren) betyder lägre vattendjup i framtiden medan gul/röda färger betyder högre vattendjup i framtiden.

Av figur 16 framgår det att fördröjningskapaciteten i lågstråken kan kompensera för lågpunkterna som tas bort när marken runt skolbyggnaderna höjs upp (lägre djup runt skolbyggnaderna med högre vattendjup i lågpunkterna). Det leder till att situationen inte försämras direkt söder om skolområdet. Däremot ökar vattendjupet något (runt 5 cm) på parkeringen och Utsädesgången runt Hemköp Bifrost.

Detta är ett resultat av att marken mellan skolbyggnaderna har höjts upp så att vatten endast kan avrinna söderut längs Utsädesgången.

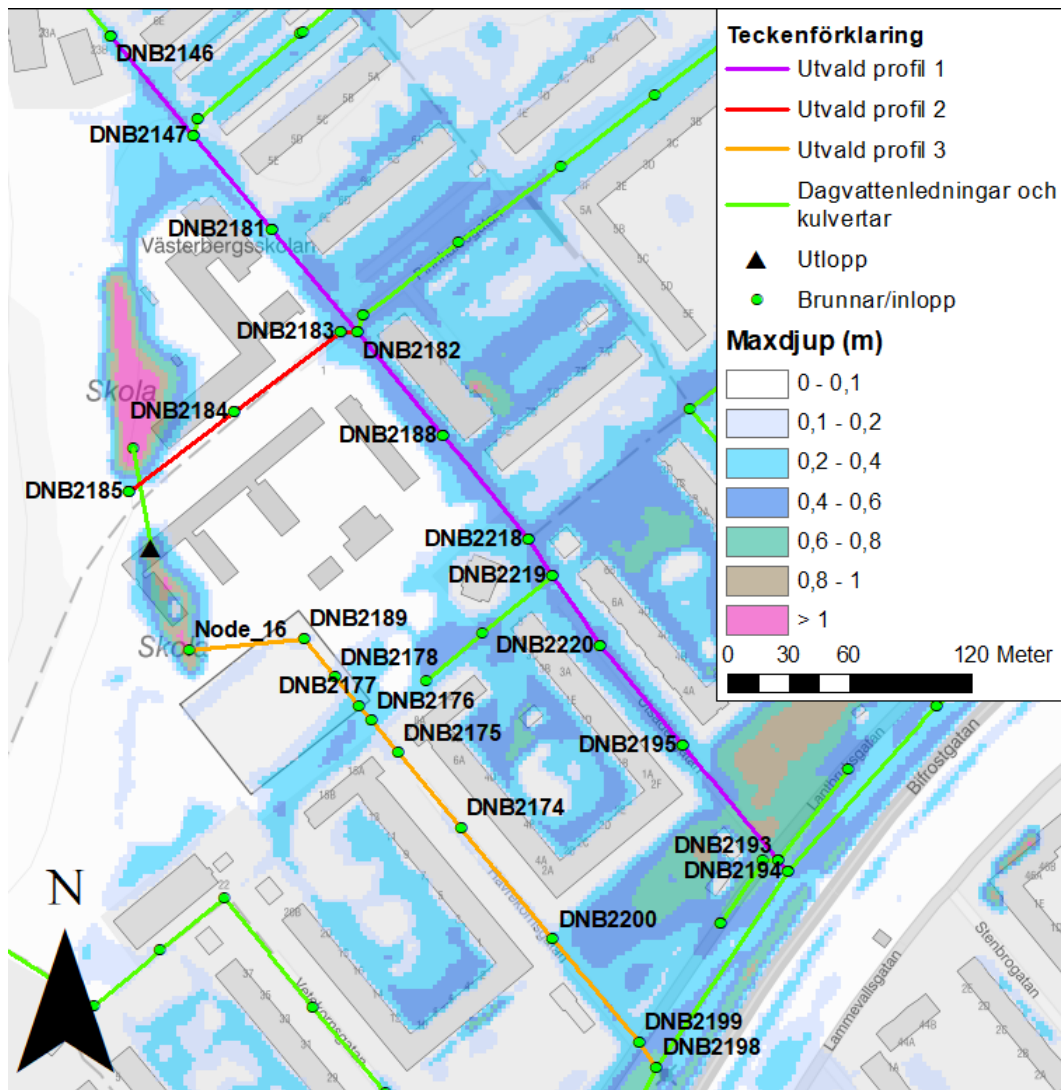
Ytterligare modellberäkningar har utförts där delar av östra Utsädesgången har höjts upp i ett försök att förhindra att vattendjupet ökar på parkeringen. Modellberäkningarna visar att detta har obetydlig effekt på översvämningen av parkeringen. Alternativa lösningar för att förbättra situationen för parkeringen, som t.ex. att leda mer vatten från Utsädesgången till skolgårdarnas lågstråk eller utöka kapaciteten längs Utsädesgången, anses inte var lämpliga då de antingen förvärrar situationen på skolgårdarna eller längs de nedre delarna av Utsädesgången mot Bifrostgatan. Konsekvenserna av att vattendjupet ökar på parkeringen med ca 5 cm och eventuella kompenserande åtgärder bör studeras vidare.

6.2 2-, 5-, 10- och 100-årsregn med ledningsnätprofil

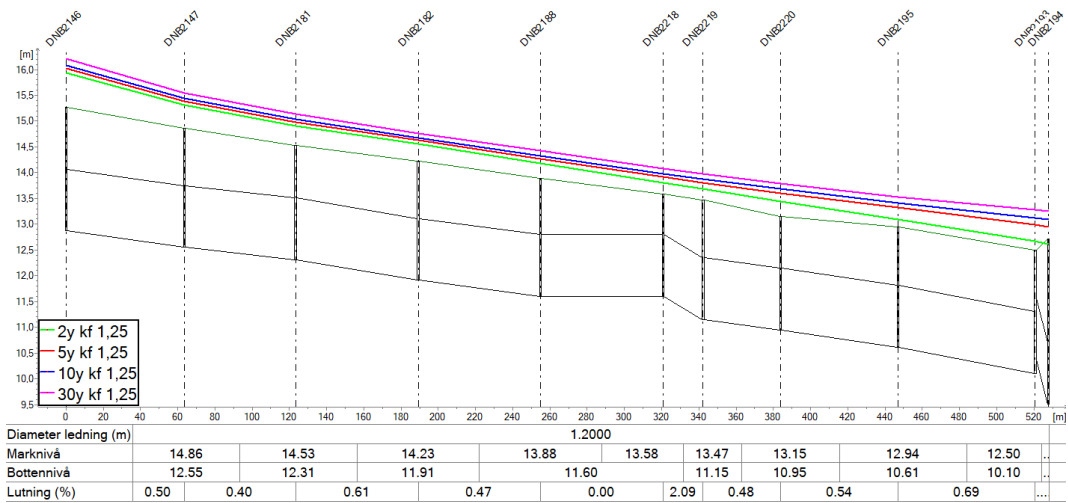
Figur 17-figur 20 visar maximala framtida vattendjup vid ett klimatpåverkat regn med tillhörande trycklinjer längs ledningsnätet för 2-, 5-, 10- och 30-årsregn. Resultaten i figur 18 och figur 19 visar hur huvudledningen längs Utsädesgången (1200 mm ledning) är överbelastad med trycklinjer ovanför marknivån vid alla regnhändelser. Att öka dimensionerna för ledningarna som är kopplade till huvudledningen från planområdet kommer inte att hjälpa då vatten fortfarande kommer dämna upp från huvudledningen.

Figur 20 visar hur trycklinjen når över marknivån för dagvattenledningarna längs Havrekornsgatan vid alla regnhändelser och vatten blir uppdämt inom det föreslagna lågstråket på skolan. Vidare utredning krävs för att studera utformningen av lågstråket och dess utlopp, samt vilka konsekvenser olika utformningar får beträffande nedströmsliggande område längs Havrekornsgatan.

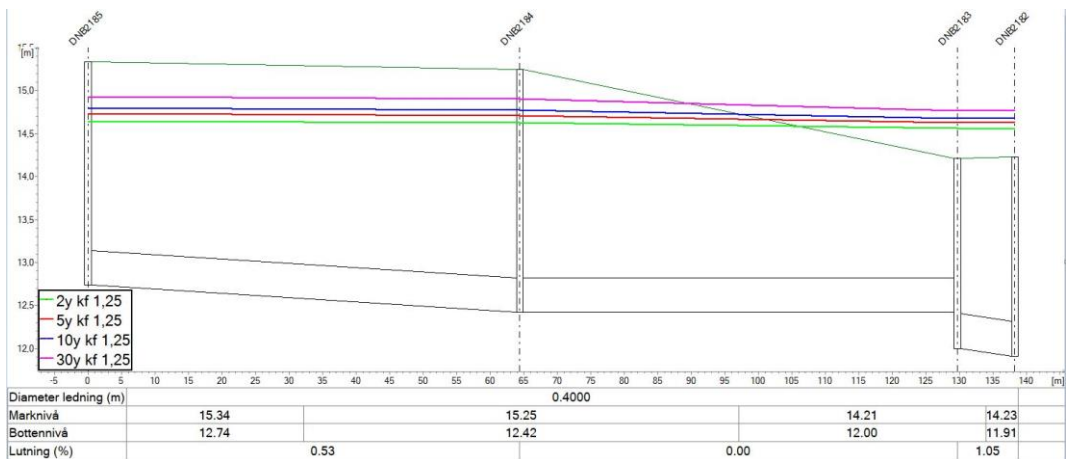
I Bilaga 8 redovisas modelleringsresultat med maximala vattendjup och översvämningarnas varaktigheter för klimatpåverkande 2-, 5-, 10-, 30- och 100-årsregn vid framtida bebyggelse och föreslagna skyfallsåtgärder. Resultaten visar hur höga vattendjup och varaktigheter med djup över 20 cm kan förväntas vid relativt låga återkomsttider. Vid det klimatanpassade 2-årsregnet uppkommer vattendjup upp till ca 0,7 m inom lågstråket samtidigt som delar av lågstråket är täckt med över 20 cm djupt vatten i ca 3 timmar. Det behöver beaktas vid utformning av skolgården och kommuniceras till ansvariga för verksamheten. Då omkringliggande område blir översvämmat vid 2-årsregn och vatten kan rinna in till lågstråket norrifrån så kommer dagvattenlösningar för att hantera lokal avrinning inte att räcka till för att förhindra att lågstråket svämmas över vid lägre återkomsttider.



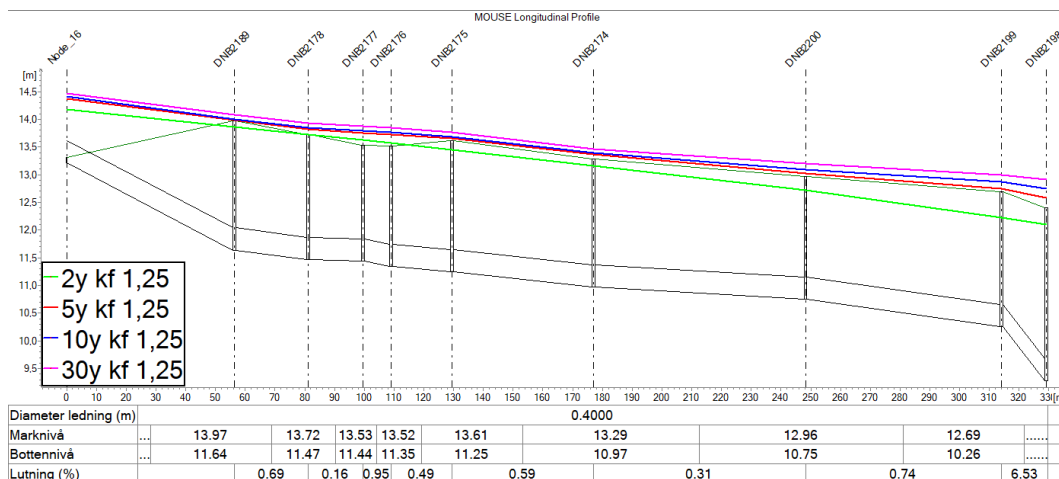
Figur 17. Modelleringsresultat för framtida situation vid ett klimatpåverkat 30-årsregn med maximala vattendjup. Utvalda ledningsnätsp profiler är markerade och presenteras i figur 18-Figur 20.



Figur 18. Maximal trycklinje inom dagvattenledningen längs Utsädesgången. Det gröna strecket representerar markytan. Trycklinjen överstiger markytan för samtliga regnhändelser.



Figur 19. Maximal trycklinje inom dagvattenledningen från skolområdet. Det gröna strecket representerar markytan. Trycklinjen överstiger markytan för samtliga regnhändelser.



Figur 20. Maximal trycklinje för utloppet från det föreslagna lågstråket (längst till vänster i profilen) och dagvattenledningarna längs Havrekornsgatan. Det gröna strecket representerar markytan. Trycklinjen överstiger markytan för samtliga regnhändelser.

7 Slutsatser

Genomförd utredning visar att det finns en befintlig utbredd skyfallsproblematik, som inte bara är begränsad till planområdet, utan täcker hela bostadsområdet som omger Utsädesgången och även ytterligare delar i sydvästra Mölndal; Bifrost, Solängen och Bosgården. Ursprungliga modellberäkningar baserade på situationsplanen från 2019-12-10⁸ visade risk för att stora vattendjup blir stående på skolbyggnaderna och brist på framkomlighet vid skyfall.

Kompletterande modellberäkningar visar att ett åtgärdsförslag utifrån situationsplanen från 2021-05-04⁹ med reviderad höjdsättning och anläggning av lågstråk (figur 11) är tillräckligt för att skyfallssäkra skolan.

Vatten blir då inte stående mot skolbyggnadernas fasader och det finns framkomlighet lokalt till skolbyggnaderna via GC-banan. Fördröjningskapaciteten inom lågstråket kompenserar för bortbyggnad av lågpunkter runt om skolbyggnaden och innebär att situationen inte försämras för områdena direkt nedströms skolan. Däremot ökar vattendjupet något (runt 5 cm) på parkeringen och Utsädesgången runt Hemköp Bifrost. Konsekvenserna av att vattendjupet ökar på parkeringen med ca 5 cm och eventuella kompenserande åtgärder bör studeras vidare. Grundvattennivåerna inom planområdet behöver utredas vidare innan anläggning av lågstråk i syfte att bedöma förhållanden möjliga schaktdjup/kapacitet.

⁸ Situationsplan för Bifrost förskola, Fredblad 2019-12-10

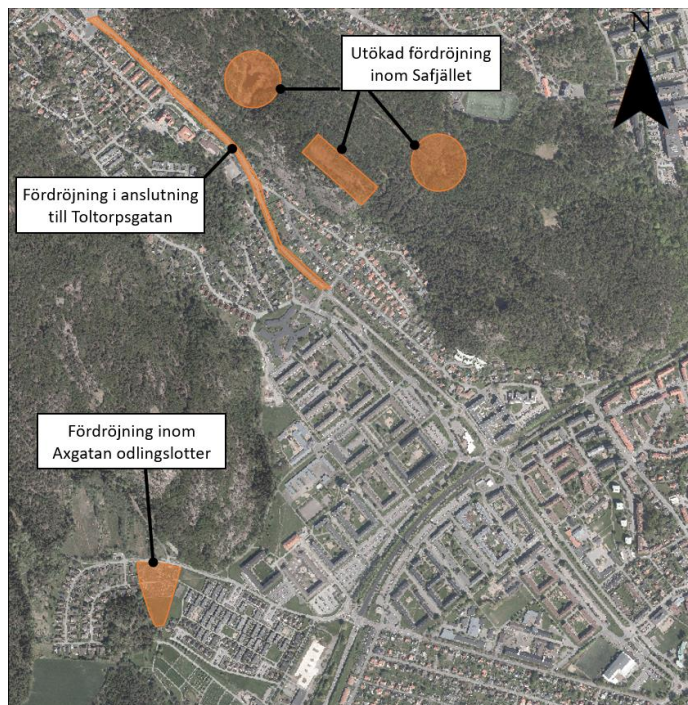
⁹ Situationsplan för Bifrost förskola, Liljewall 2021-05-04

Befintligt dagvattenledningssystem längs Utsädesgatan i anslutning till planområdet har bristfällig kapacitet utifrån nu gällande dimensioneringskriterier men situationen förvärras inte av detaljplanen då andelen hårdgjorda ytor inte ökas.

Men vid eventuell påkoppling av lågstråkets utlopp till ledningarna längs Havrekornsgatan kommer belastningen på befintligt ledningsnät att öka. Beräkningarna visar att relativt höga vattendjup och översvämningsvaraktigheter kan förväntas inom lågstråket redan vid lägre återkomsttider (2- och 5-årsregn). Det behöver beaktas vid utformning av skolgården och kommuniceras till ansvariga för verksamheten samtidigt som lågstråkets utformning med dess funktion och vattendjup samt påverkan av nedströmsliggande ledningsnät vid lägre återkomsttider behöver studeras vidare.

Med den utbredda skyfallsproblematiken omkring Utsädesgången och Bifrostgatan är det inte realistiskt att lösa skyfallsfrågorna lokalt i detaljplaner. Sweco rekommenderar att en skyfallsutredning genomförs för hela avrinningsområdet i syfte att finna de bästa lösningarna via ett helhetsgrepp. I tidigare utredning vid Pedagoger park uppmärksammade Sweco den utbredda översvämningsproblematiken inom Toltorpsdalen och föreslog ett par möjliga fördröjningsytor längre upp inom avrinningsområdet (figur 21). Ytterligare fördröjning vid dessa platser skulle kunna förbättra den huvudsakliga skyfallssituationen inom Toltorpsdalen och är värda att beakta i vidare arbete.

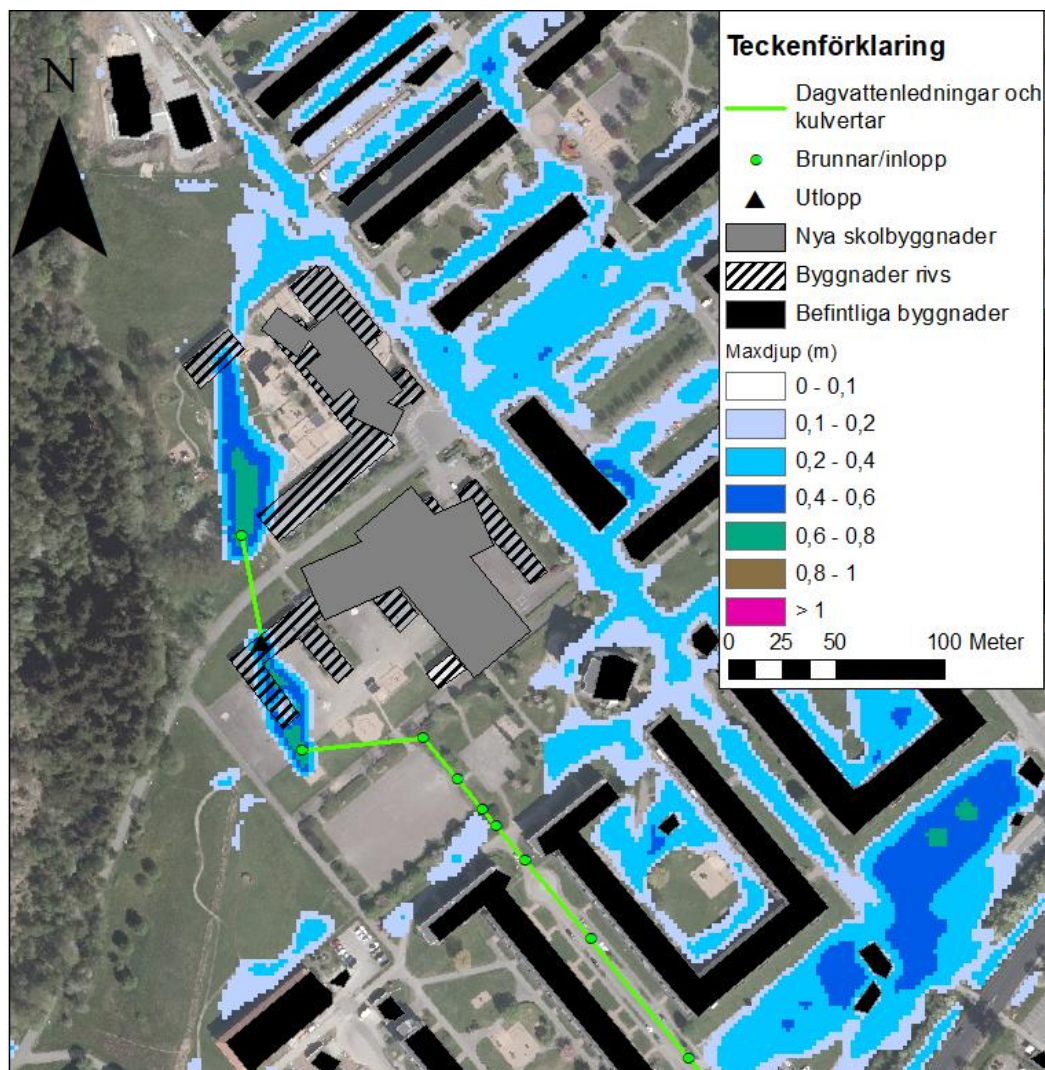
Möjliga räddningsvägar inom den sydvästra delen av Mölndal måste gås igenom med Räddningstjänsten då stora delar av området riskerar att bli oframkomligt vid skyfall.



Figur 21. Potentiella fördröjningsytor omkring Toltorpsdalen.

8 Bilaga modelleringsresultat

8.1 Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 2-årsregn med klimatfaktor 1,25

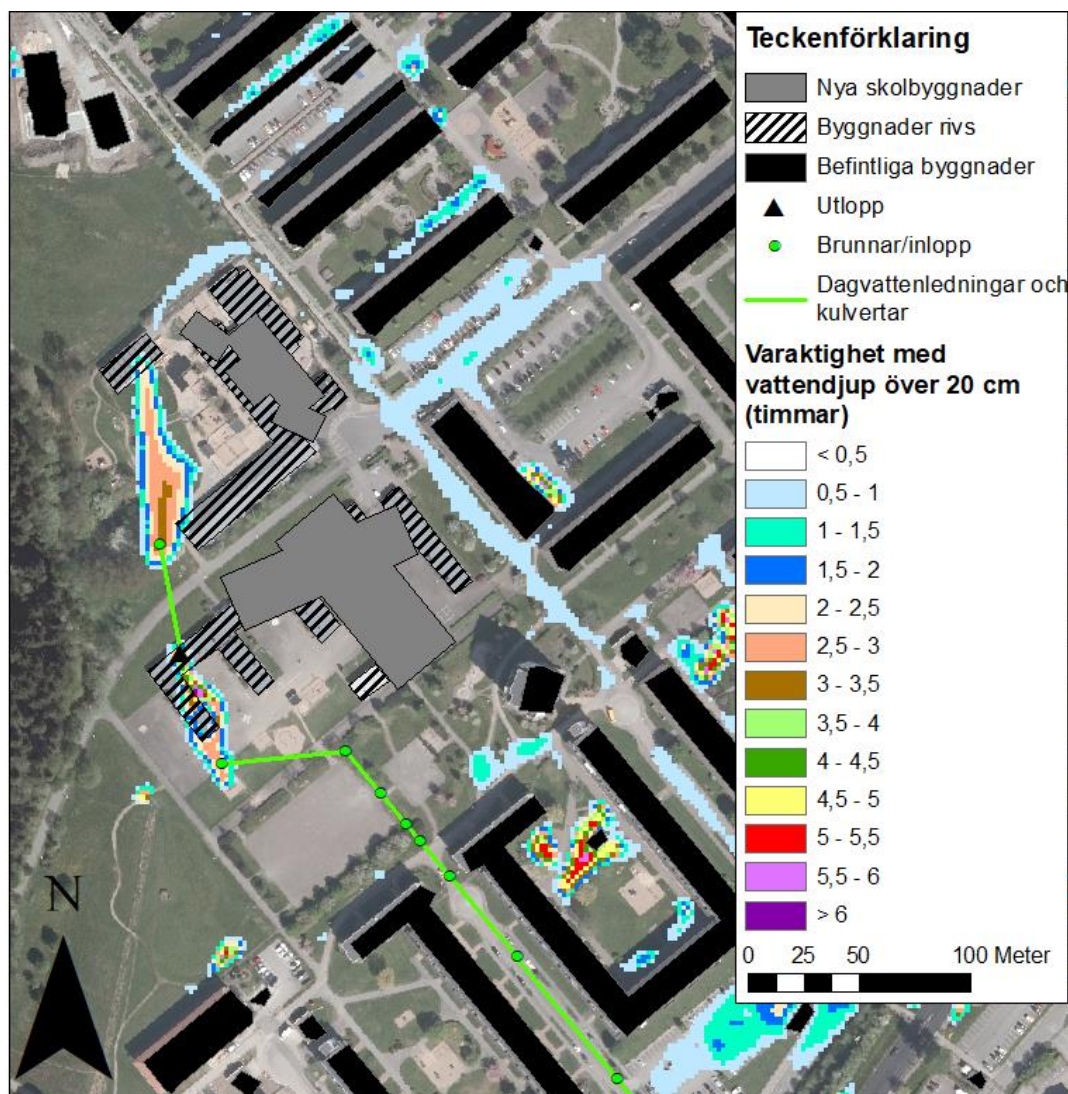


Figur 22. Modelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 2-årsregn med maximala vattendjup. Maximala vattendjup inom lågstråket uppgår till ca 0,7 m.

28(37)

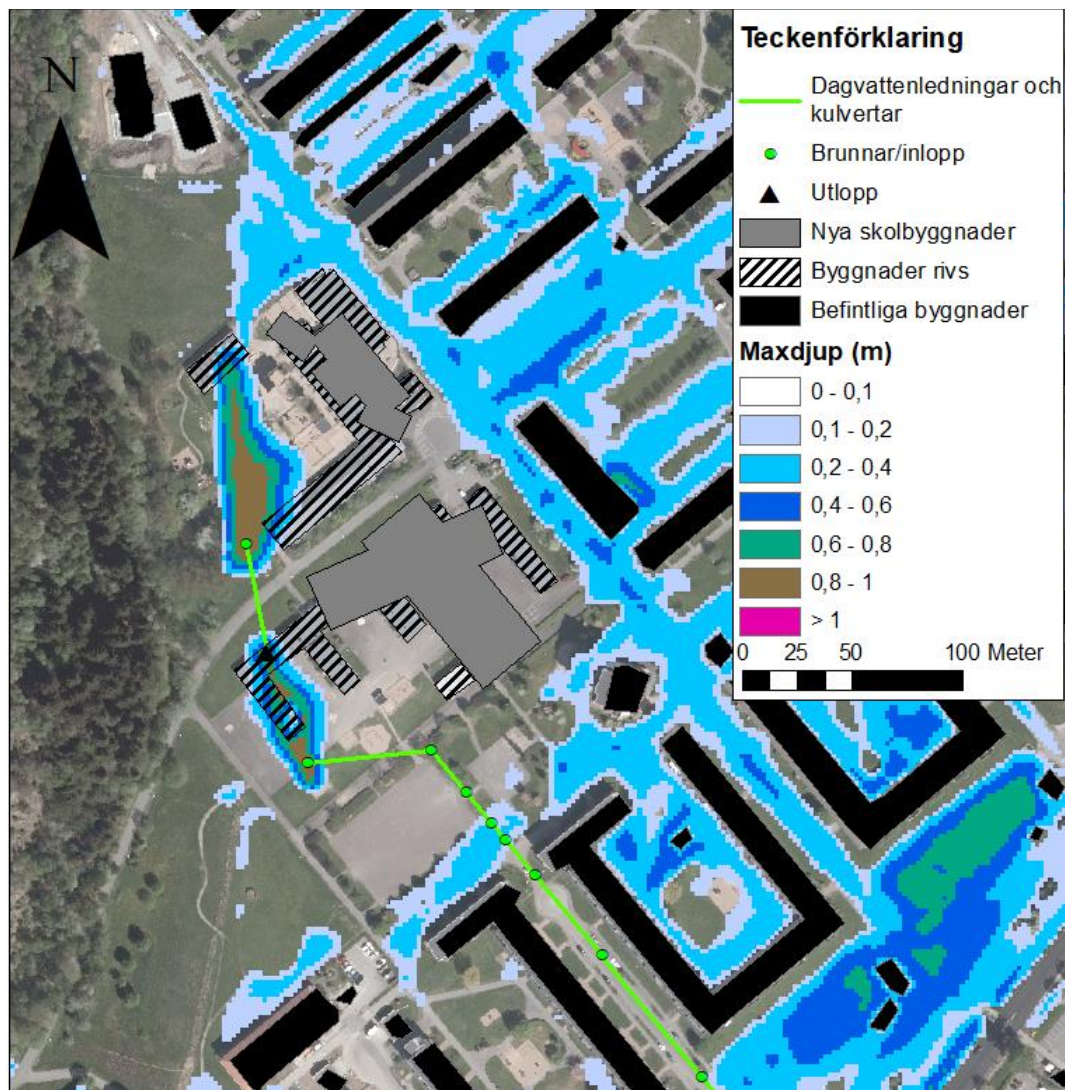
RAPPORT
2022-08-18

SKYFALLS- OCH DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN
FÖR VÄSTERBERGSSKOLAN OCH
BIFROST FÖRSKOLA, MÖLNDAL

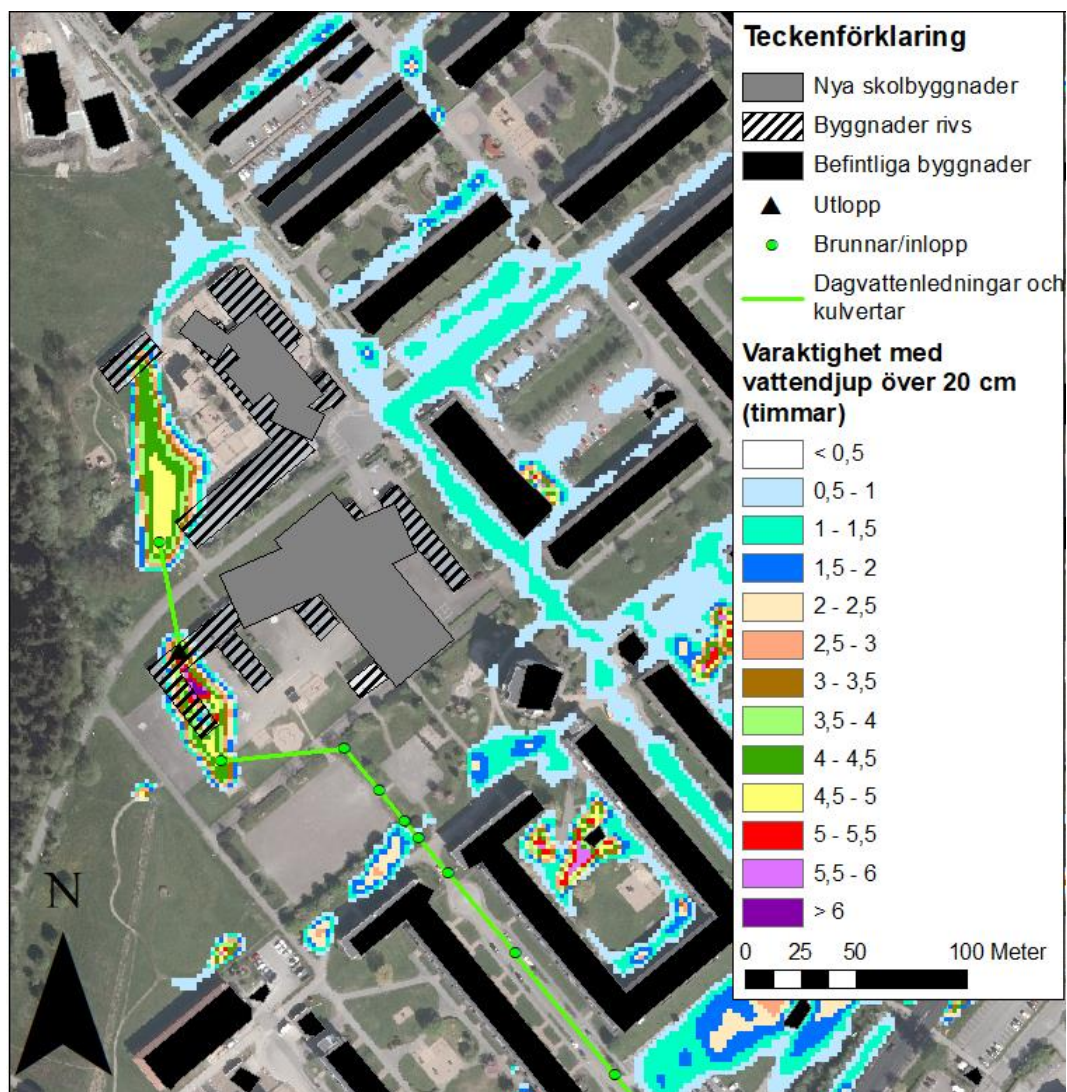


Figur 23. Varaktigheten i timmar för vattendjup över 0,2 m för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 2-årsregn. Det föreslagna lågstråket är översvämmat med djup över 0,2 m i ca 3 timmar.

8.2 Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 5-årsregn med klimatfaktor 1,25

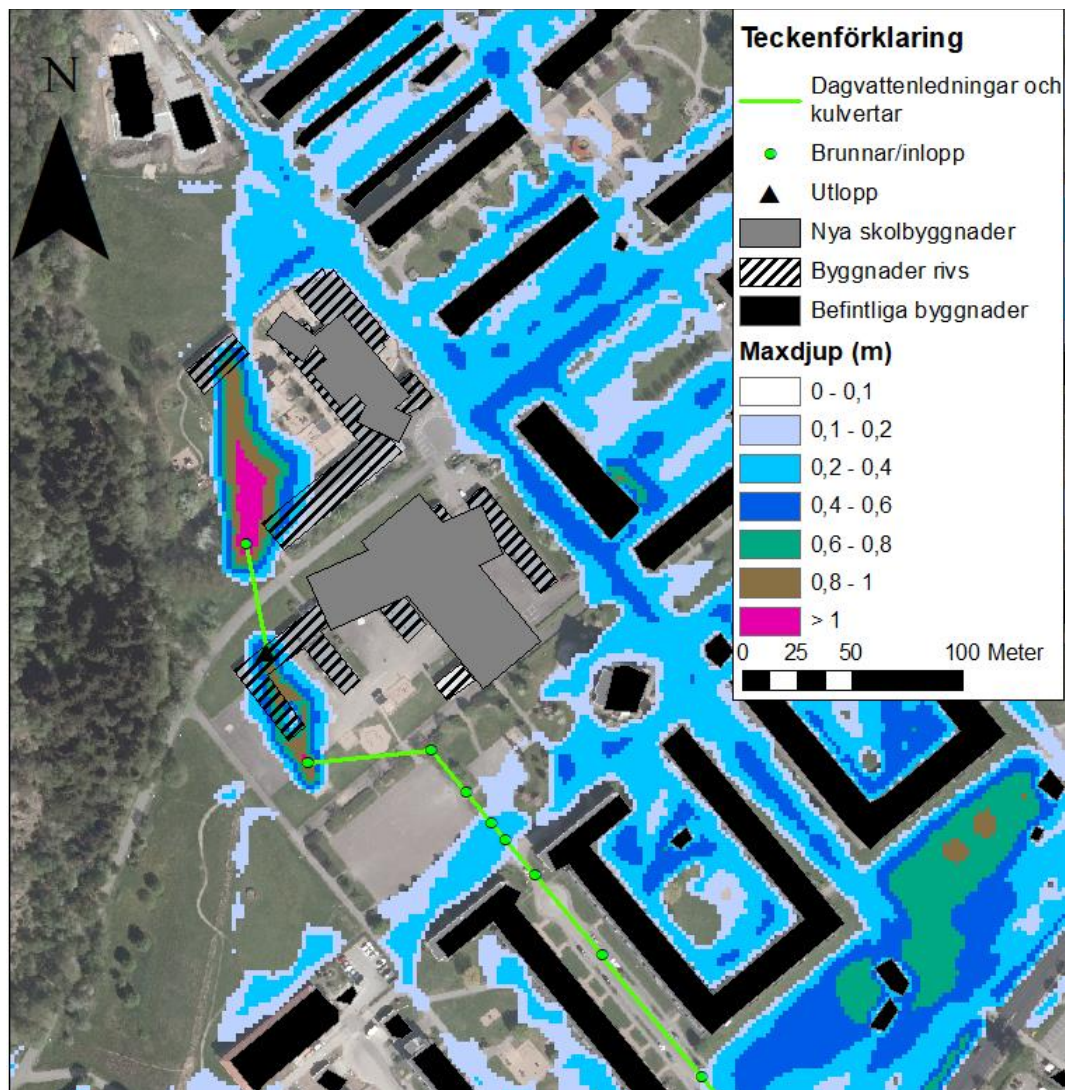


Figur 24. Modelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 5-årsregn med maximala vattendjup. Maximala vattendjup inom lågstråket uppgår till ca 0,95 m.

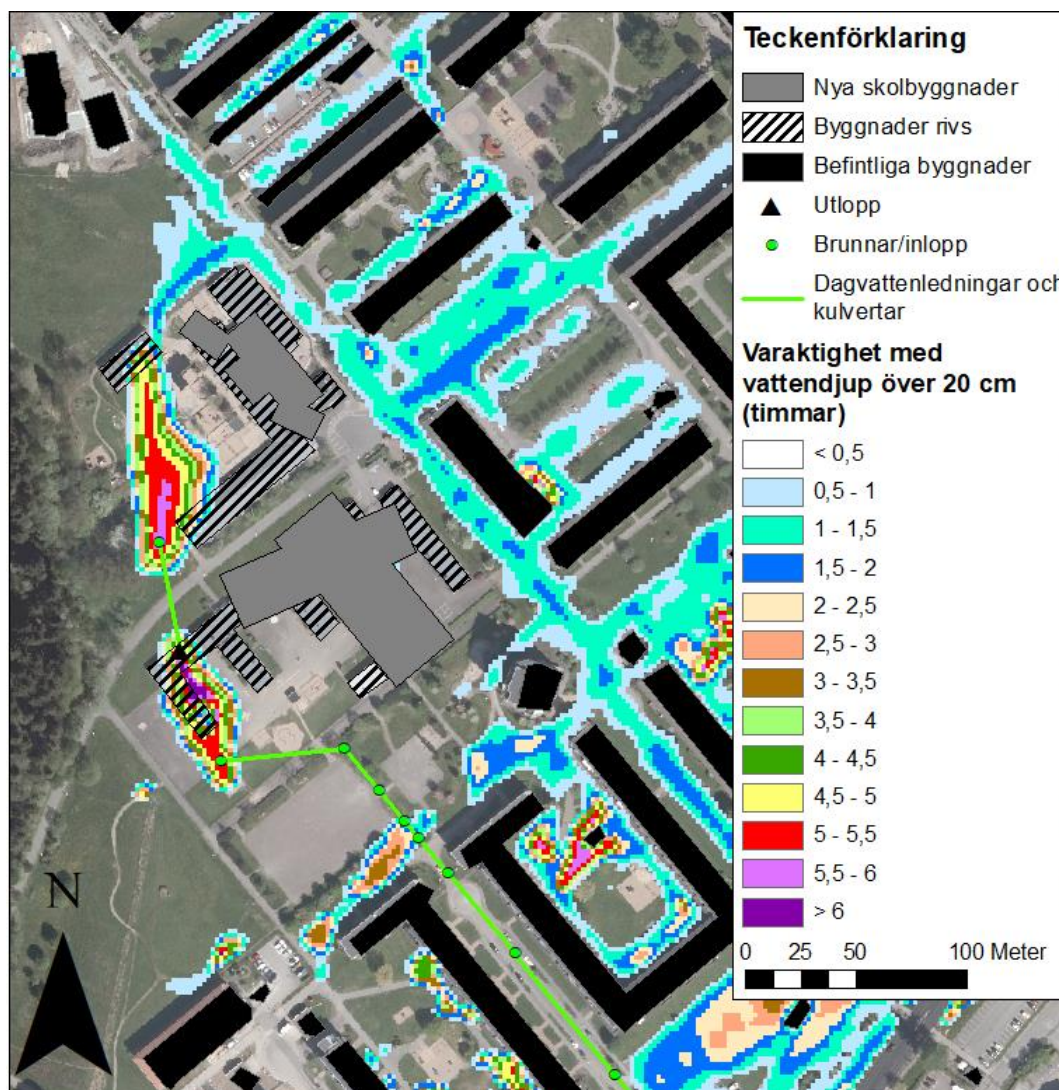


Figur 25. Varaktigheten i timmar för vattendjup över 0,2 m för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 5-årsregn. Det föreslagna lågstråket är översvämmat med djup över 0,2 m i ca 5 timmar.

8.3 Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 10-årsregn med klimatfaktor 1,25

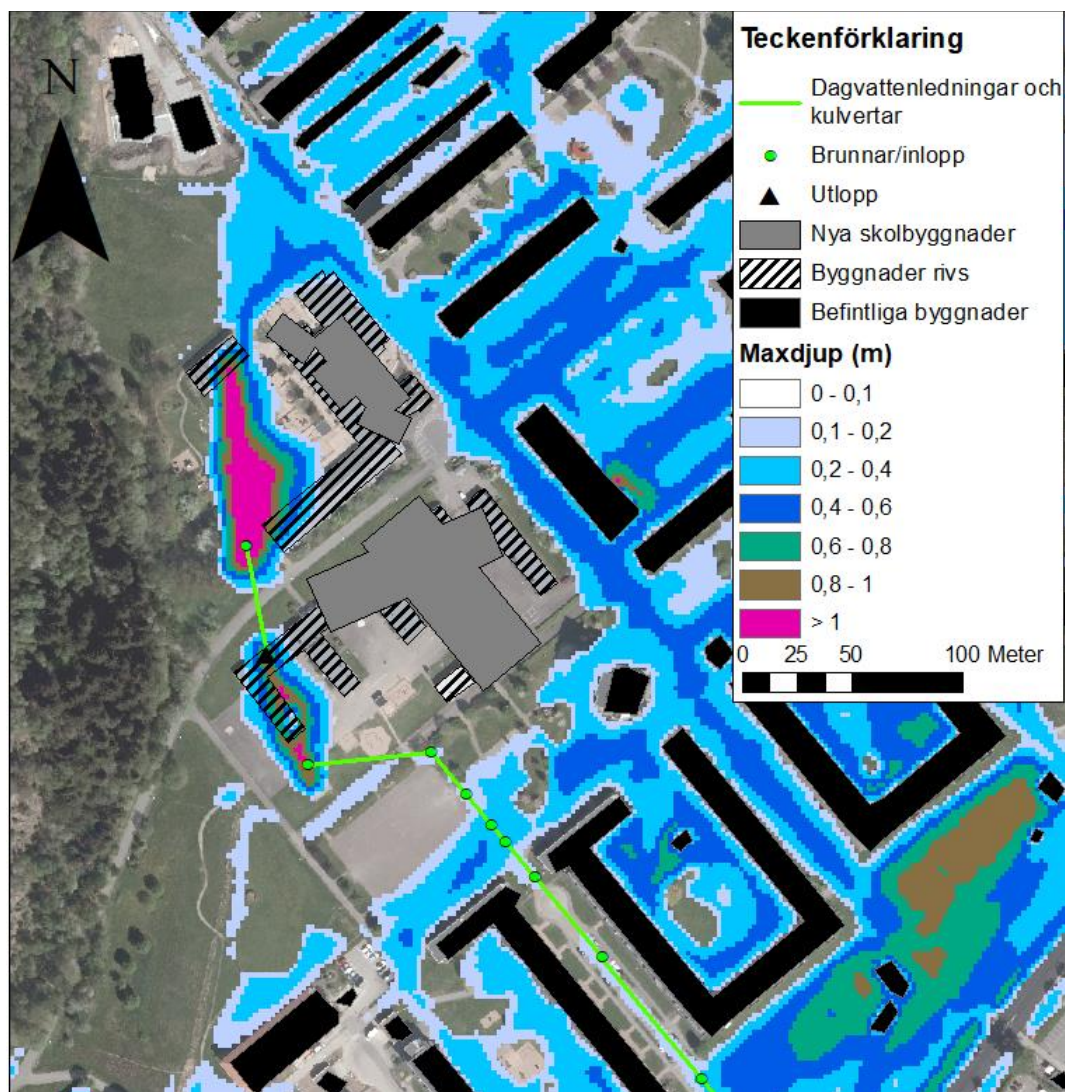


Figur 26. Modelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 10-årsregn med maximala vattendjup. Maximala vattendjup inom lågstråket uppgår till ca 1,1 m.

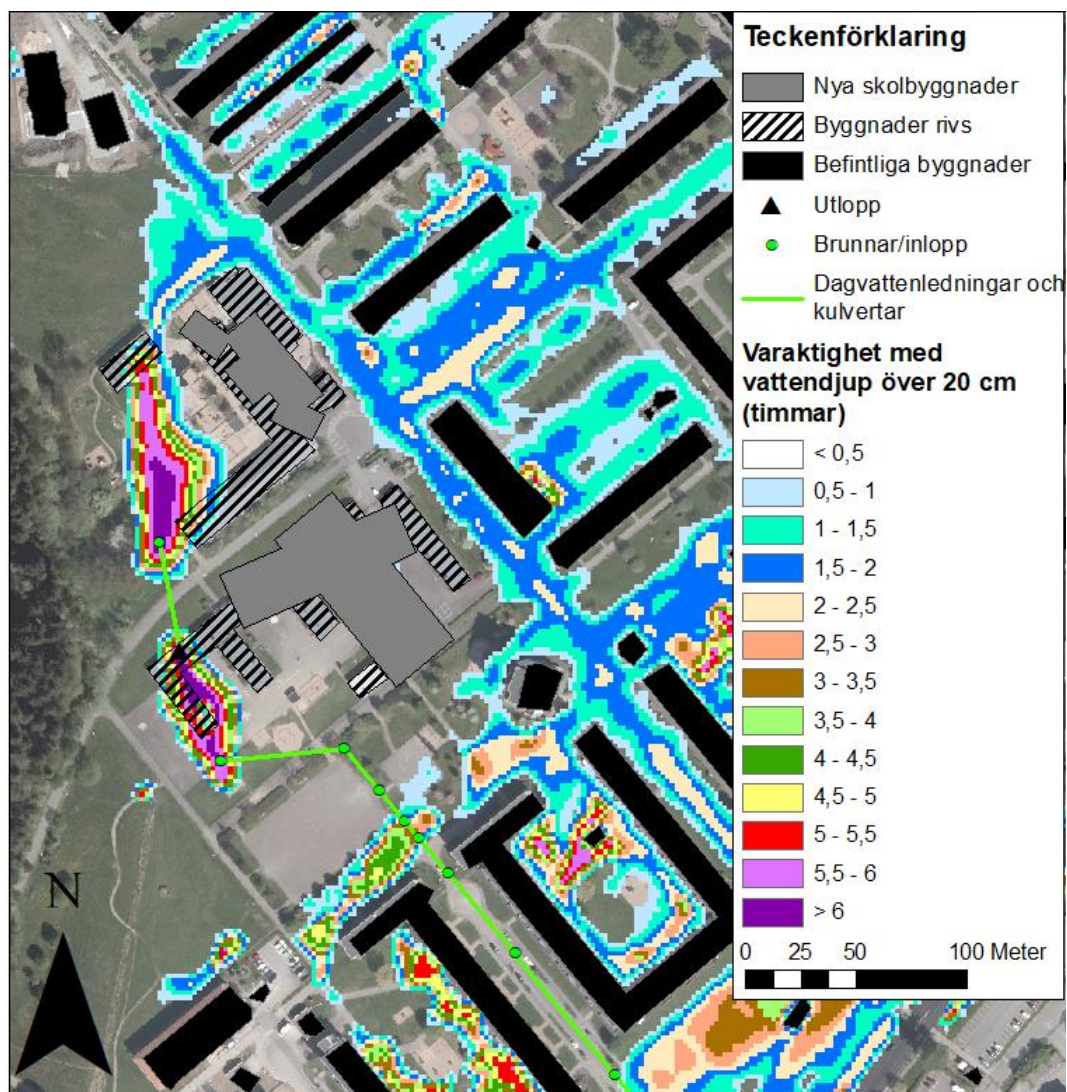


Figur 27. Varaktigheten i timmar för vattendjup över 0,2 m för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 10-årsregn. Det föreslagna lågstråket är översvämmat med djup över 0,2 m i ca 6 timmar.

8.4 Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 30-årsregn med klimatfaktor 1,25

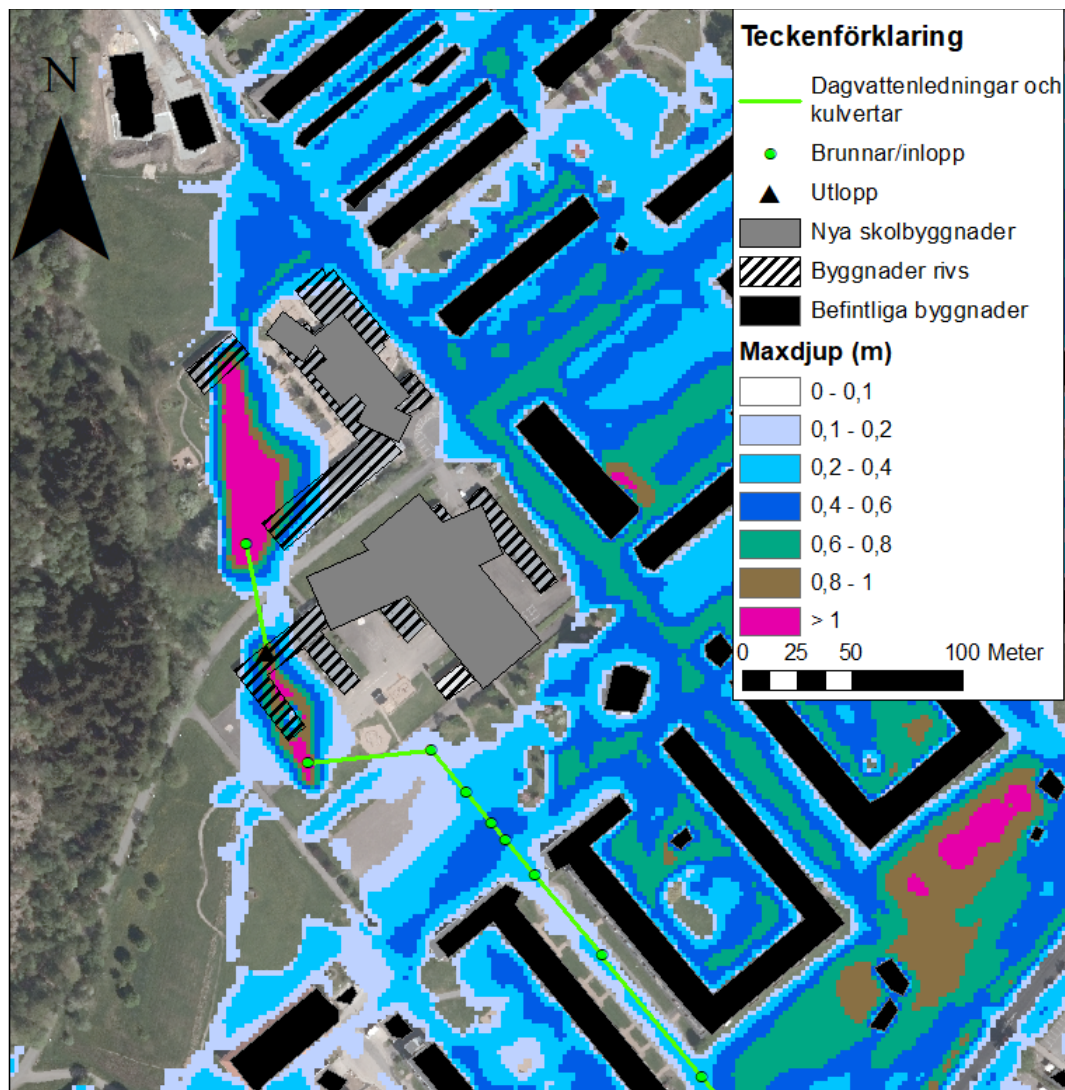


Figur 28. Modelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 30-årsregn med maximala vattendjup. Maximala vattendjup inom lågstråket uppgår till ca 1,25 m.

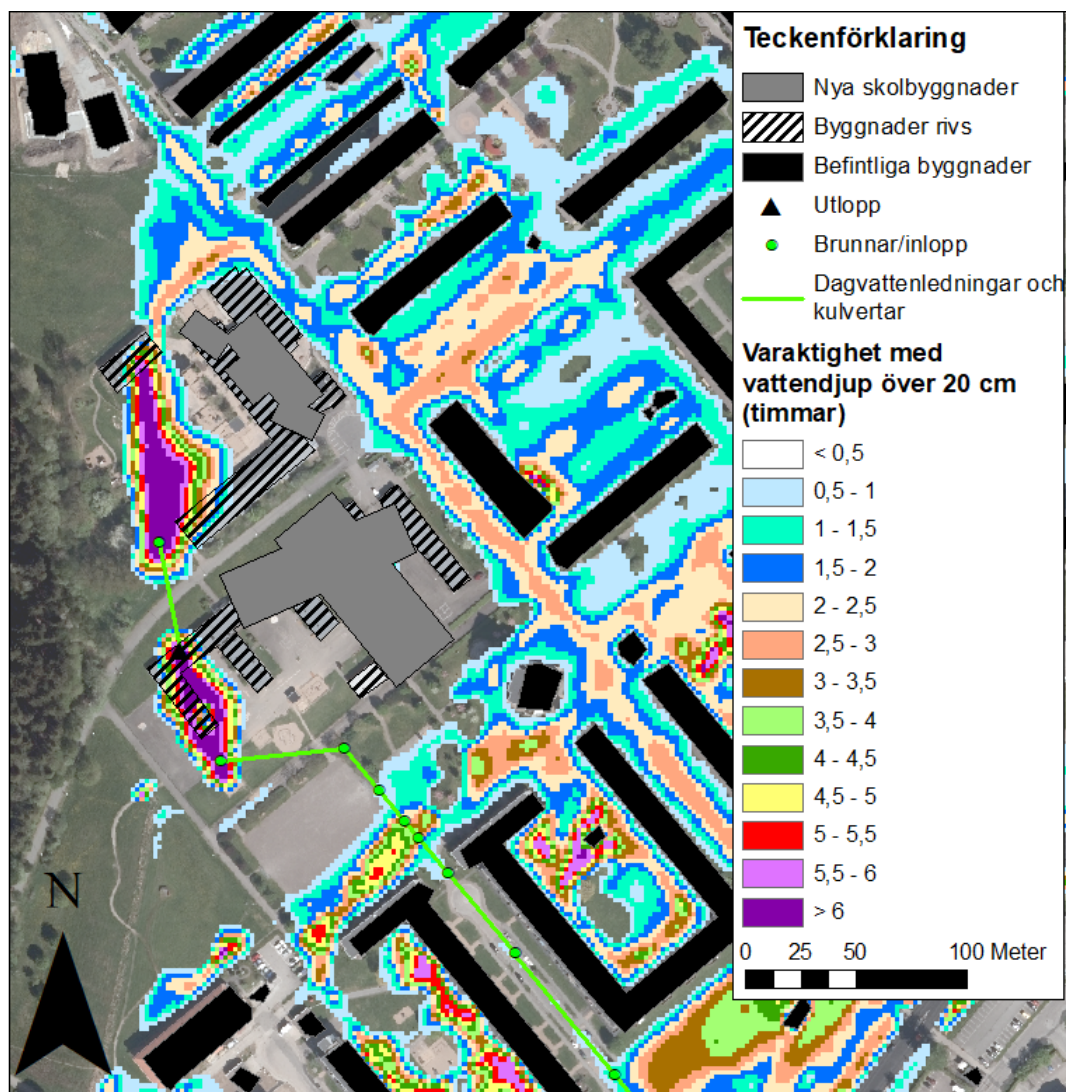


Figur 29. Varaktigheten i timmar för vattendjup över 0,2 m för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 30-årsregn. Det föreslagna lågstråket är översvämmat med djup över 0,2 m i ca 8 timmar.

8.5 Maximalt vattendjup och varaktighet översvämning för 100-årsregn med klimatfaktor 1,25



Figur 30. Modelleringsresultat för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 100-årsregn med maximala vattendjup. Maximala vattendjup inom lågstråket uppgår till ca 1,35 m.



Figur 31. Varaktigheten i timmar för vattendjup över 0,2 m för framtida bebyggelse med skyfallsåtgärder vid ett klimatpåverkat 100-årsregn. Det föreslagna lågstråket är översvämmat med djup över 0,2 m i ca 10 timmar.