

# PM Skyfallshantering Kv Aspen

Datum 2024-10-02

Ramboll Sweden AB  
Krukmakargatan 21  
Box 17009  
10462 Stockholm

Uppdrag 1320043730 Kv Aspen - Detaljprojektering  
Beställare Huddinge kommun  
Förberett av Anton Blomqvist  
Granskad Robert Elfving  
Till Anja Ullvin/Anna Hjalmarsson  
PM nummer 2

T: +46 (0)10 615 60 00  
<https://se.ramboll.com>

Unr 1320043730

Ramboll Sweden AB  
Org. nummer 556133-0506

## 1. Syfte

Huddinge kommun tar fram en ny detaljplan för Kv Aspen och detta PM beskriver hur skyfall planeras hanteras inom detaljplanen. PM:et är ett komplement till *Dagvatten- och Skyfallsutredning för Fastigheterna Aspen 3 m fl.*<sup>1</sup>

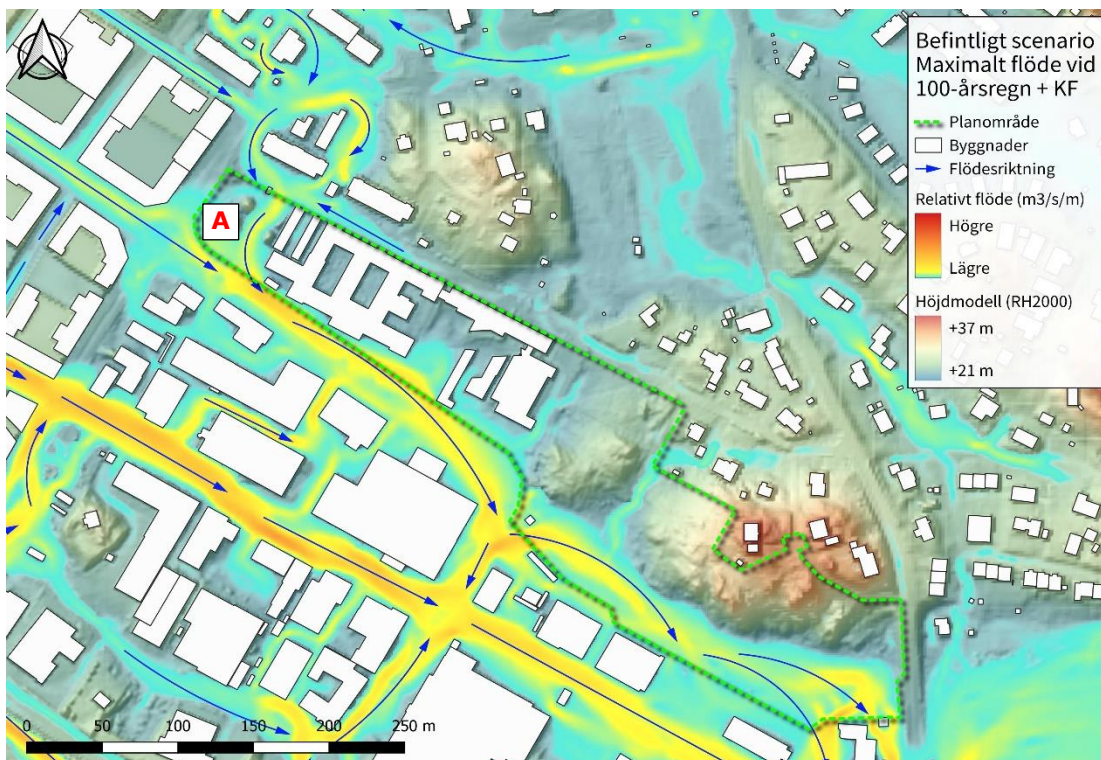
## 2. Nulägesbeskrivning

De delar av planen som avses bli skolbyggnader och skolgård har innan planens genomförande marknivåer som varierar mellan cirka +22 och +23 (RH2000). Området har idag en känd översvämningsproblematik.

Genom Kv Aspen går idag (innan detaljplanens genomförande) ett lågstråk längs den före detta bilparkeringen i västra delen av kvarteret, se Figur 1. Detta utgör idag en viktig flödesväg för ytavrinning från Apelvägen vid större regn då dagvattensystemet är fullt.

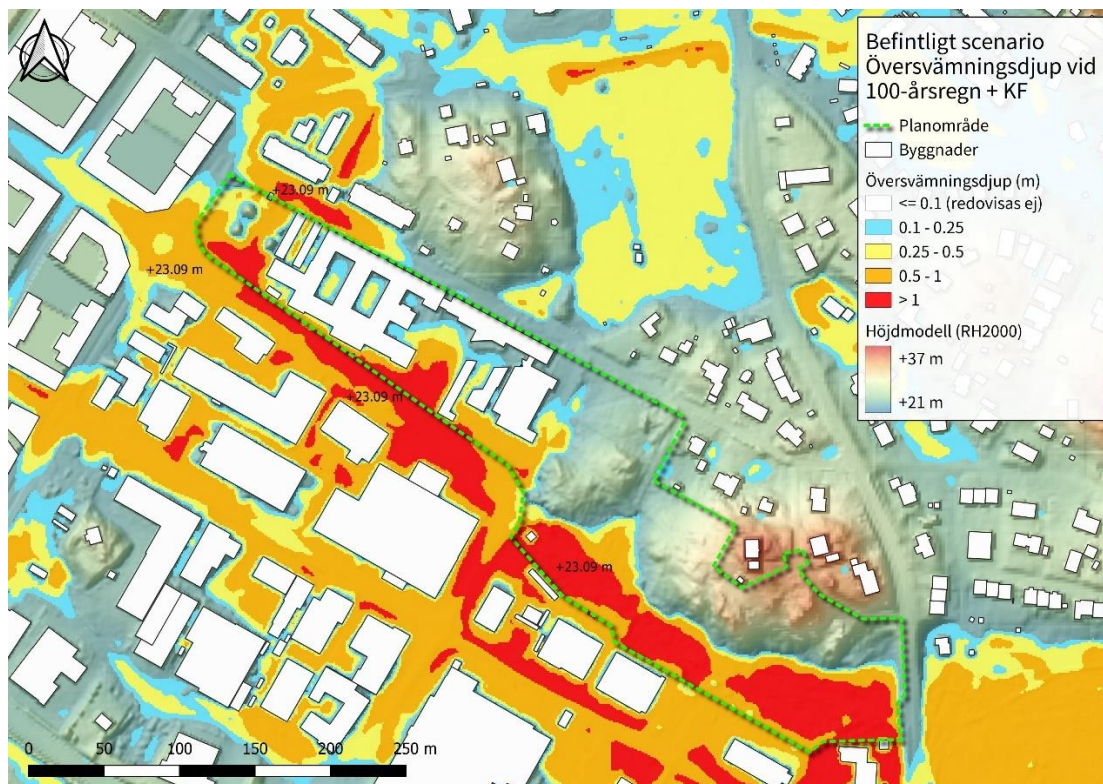
---

<sup>1</sup> Huddinge kommun/COWI AB 2021-12-17



Figur 1. Kv Aspen (område markerat med grön streckad linje) med ytlig flödesväg från Apelvägen markerad med blå pil vid markering "A". Flödesvägar (innan exploatering) från Huddinge kommuns skyfallskartering.

Utöver flödesvägen så finns inom Kv Aspen lågt liggande markytor vilka vid skyfall fungerar som utjämningsvolym och bidrar till att hålla ned vattennivån i hela Storängen. De östra delarna av detaljplanen utgörs av naturmark med ett lågstråk i sydost och ett högre bergparti i nordost. Vid ett 100-årsregn med klimatfaktor beräknas vattennivån inom stora delar av Storängen, inklusive Kv Aspen, få ett maximalt vattendjup på +23,09 m. Detta leder till vattendjup på över 1 m inom de södra delarna av planområdet.



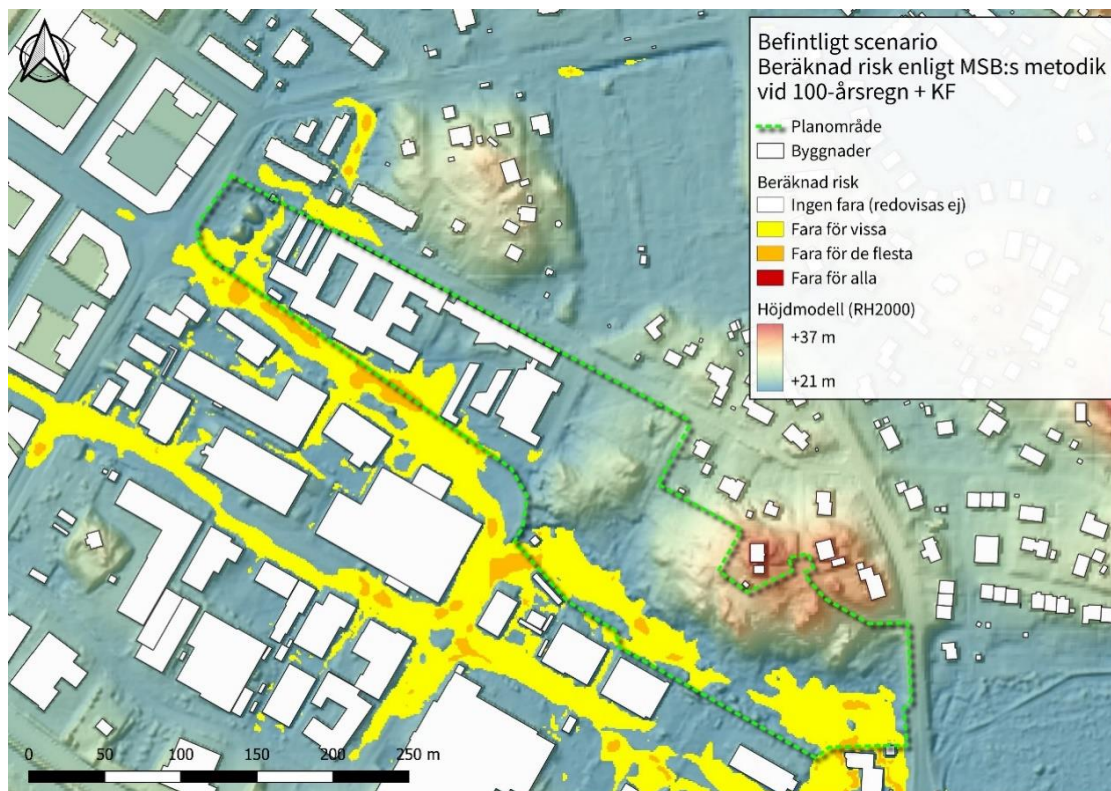
Figur 2. Maximalt beräknat vattendjup inom Kv Aspen och omkringliggande områden vid 100-årsregn med klimatafaktor 1,25 för befintligt scenario.

I Figur 3 redovisas beräknad fara för människors liv för befintligt scenario enligt MSB:s rekommenderade metodik<sup>2</sup>, vilket tar hänsyn till maximala vattendjup och flödes hastigheter. MSB använder sig av en metod framtagen av det brittiska departementet DEFRA som presenteras i deras rapport *Flood risks to people – Phase 2: The flood risks to people methodology* (daterad 2006). I denna rapport presenteras dock inte den slutgiltiga ekvationen för att beräkna risken för människors liv vid översvämningsdjup. Den slutgiltiga ekvationen presenteras i stället i ett kompletterande dokument<sup>3</sup> från 2008. Beräkningsmetoden uppdaterades bland annat till följd av att den tidigare metoden inte tog hänsyn till risken för att barn, äldre och sjuka tar skada även vid mindre vattendjup och låga flödes hastigheter. I denna rapport har MSB:s beräkningsmetodik ändå valts att användas då det är den officiella svenska rekommendationen. Skulle DEFRA:s uppdaterade metodik användas skulle resultatet visa på en mer utbredd risk (främst den lägre kategorin *fara för vissa*) inom stora delar av Storängen.

<sup>2</sup> Vägledning för skyfallskartering - Tips för genomförande och exempel på användning (MSB, 2017)

<sup>3</sup> Supplementary Note on Flood Hazard Ratings and Thresholds for Development Planning and Control Purpose (DEFRA, 2008)

Resultatet visar på att det för befintligt scenario finns en *fara för vissa* och mindre delar med *fara för de flesta* längs södra delarna av planområdet.



Figur 3. Beräknad risk för människors liv för befintligt scenario vid 100-årsregn med klimatfaktor 1.25 enligt MSB:s metodik.

### 3. Planförslaget

Förslaget till detaljplan innebär att skol- och förskolebyggnader kommer att uppföras på delar av fastigheten som tidigare varit obebyggda (dock planeras den största delen av naturmarken i öster förbli naturmark), samtidigt som delar där byggnader tidigare stått kommer att bli skolgård. Marknivåerna planeras att förändras.

En plan för avrinning vid skyfall har tagits fram av Total Arkitektur, se Figur 4.



TECKENFÖRKLARING

- LOD Lokalt omhändertagande av dagvatten
- Födröjningsmagasin
- ➔ Avrinningspil
- Låglinje för skyfall

Avrinningsplan kv Aspen  
Total arkitektur  
211213

Figur 4. Plan för skyfallsavrinning.

Utöver själva skolområdet omfattar detaljplanen även det s.k. Parkstråket Aspen vilket planeras utformas som en översvämningssyta, se dagvattenutredningen<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Dagvatten- och Skyfallsutredning för Fastigheterna Aspen 3 m fl (Huddinge kommun/COWI AB 2021-12-17)

#### 4. Målsättning för skyfall

Detaljplanen behöver säkerställa dels att den nya funktionen får en skyfallssäker utformning, dels att en översvämningsrisk inte skapas eller förvärras för befintlig bebyggelse utanför planområdet. Länsstyrelsen har följande rekommendationer vad gäller planering för skyfall:

*Länsstyrelsen<sup>5</sup> rekommenderar att:*

- *Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.*
- *Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.*
- *Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.*
- *Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas*

Utmaningarna består kortfattat i:

- Grundkonstruktionen behöver vara vattensäker till, eller ligga ovanför, den beräknade vattennivån för skyfall vid en 100-årshändelse (med klimatpåslag).
- Skolbyggnaderna behöver få en säker räddningsväg som är framkomlig även i en skyfallssituation. Räddningstjänsten har meddelat att gator/körbanor med vattendjup över 30 cm inte anses som framkomliga. Under projektets gång har information tagits in från andra projekt där gränsen sänkts till 25 cm efter diskussion med Räddningstjänsten.
- Den befintliga flödesvägens funktion behöver ersättas genom att skapa en ny flödesväg genom skolgården eller på annat sätt.
- Volym i lågpunkter behöver behållas eller ersättas. Helst om möjligt utökas för att bidra till en förbättrad skyfallshantering för Storängen som helhet.

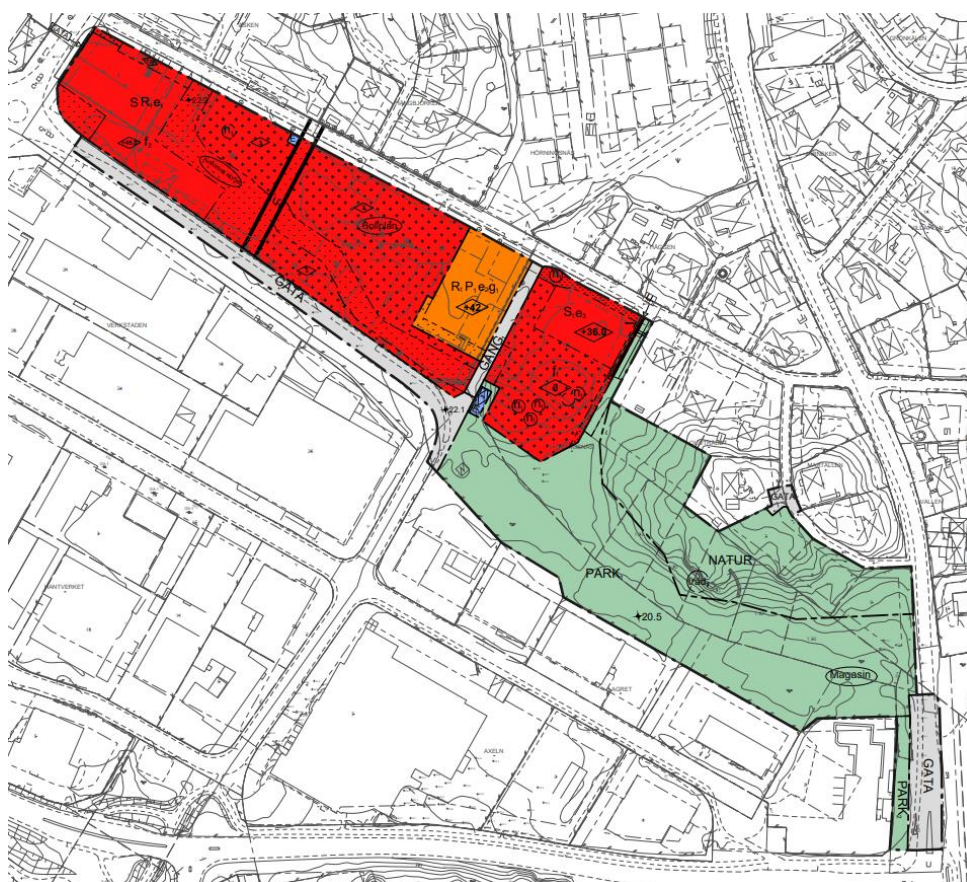
Med skyfall avses här ett 100-årsregn med 25% klimatpåslag.

---

<sup>5</sup> *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Fakta 2018:5), Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län*

## 5. Konsekvenser med föreslagen utformning

Höjdsättningen har haft som målsättning att inte höja marknivån generellt i området, utan att de obebyggda ytorna ska få fortsätta översvämmas vid extrema regn. De nya byggnadernas volym motsvarar också ungefär de tidigare byggnadernas. Det tidigare ytavrinningsstråket som försvinner pga. att skolbyggnaden tar dess plats, ersätts med ett nytt ytavrinningsstråk över skolgården. På så sätt bedöms inte befintlig bebyggelse påverkas negativt, vilket också verifierats med den hydrauliska modellen. Ytavrinningsstråkets funktion säkras med en planbestämmelse som reglerar markanvändningen längs stråket så endast komplementbyggnader och skärmtak får uppföras, se Figur 5.



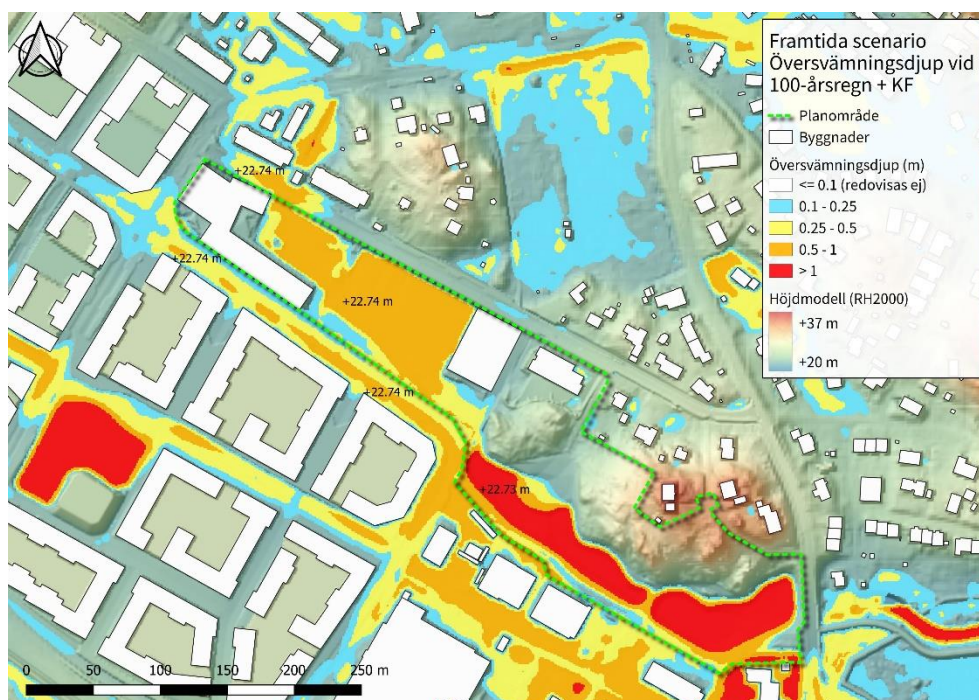
Figur 5. Utkast till plankarta, Huddinge kommun, april 2024. Ytor med planbestämmelsen "endast komplementbyggnader och skärmtak får uppföras" markerade med "+".

En tidigare höjdsättning inom Kv Aspen (*Kv Aspen LA central new design.ifc* (Total Arkitektur, 2021-08-26) har verifierats i en hydraulisk modell för att säkerställa att ytavrinningen fungerar som tänkt. Vissa förändringar har skett sedan dess, under projekterings gång, men förändringarna i den höjdsättning som redovisats 2023-05-19 bedöms ha försumbar påverkan på översvämningsnivåer, jämfört med nämnda underlag.

Kv Aspen påverkas även av övriga pågående detaljplaner inom Storängen. För närvarande pågår en skyfallsutredning (Huddinge kommun/Ramboll) för hela Storängen-området vilken syftar till att uppnå en säker skyfalls- och översvämningshantering för samtliga detaljplaner och inte försvåra för kommande etapper. Inom ramen för den utredningen har förslag på flera åtgärder som avlastar Storängen vid ett skyfall tagits fram. Där ingår både fördröjningsvolymmer och en förbättrad avledning till sjön Trehörningen. För mer information om övriga etapper, de åtgärder som planeras, samt modelluppbyggnad hänvisas till Ramboll/Swecos rapport *Översvämningssrisker i Storängen - Översvämningssanalys och skyfallsmodellering för Etapp 2, 3 och 4 samt Hängbjörken* (daterad 2024-03-21). Under våren och sommaren 2024 har dock arbetet fortsatt med mer detaljerad projektering av framför allt skyfallsåtgärderna. Dessa uppdateringar (fram till oktober 2024) har inkluderats i den modell och de resultat som presenteras i denna rapport.

Den hydrauliska modellen är en tvåvägskopplad modell vilket innebär att modellen tar hänsyn till markavrinningen samt ledningsnätets kapacitet. Ledningsnätet är starkt beroende av en dagvattenpumpstation som lyfter vattnet från ledningarna ut till sjön Trehörningen. VA-huvudmannen har dock enbart skyldighet att omhänderta ett klimatkompenserat 30-årsregn, och inte ett 100-årsregn. I skyfallsmodellen stannar därför pumpen när nivån i pumsumpen uppnår den maximala nivå som uppstår vid ett 30-årsregn för att ta hänsyn till att exempelvis elen till pumpen slås ut. Det betyder att resultatet representerar ett pessimistiskt scenario med högre översvämningssdjup jämfört med om pumpen skulle vara i gång under hela skyfallet.

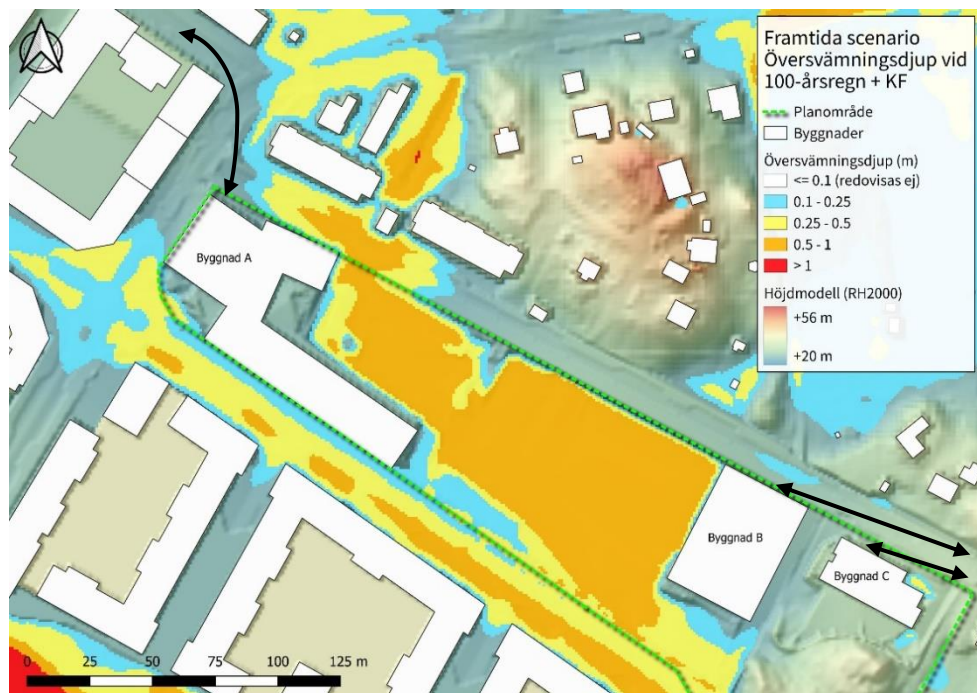
I Figur 6 redovisas det maximala översvämningssdjup som beräknas uppstå inom Kv Aspen och omkringliggande områden vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Inom skolgården, Sjödalsvägen samt delar av Apelvägen bildas en stående vattenyta på +22,74 m vilket leder till ett vattendjup på 0,5–1 m inom stora delar av skolgården (se Figur 6). Skolgården inom Kv Aspen fungerar som en multifunktionell yta där vatten fördröjs vilket hjälper till att hålla ner vattennivåerna inom Storängen.



Figur 6. Beräknat maximalt översvämningsdjup för framtida scenario vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

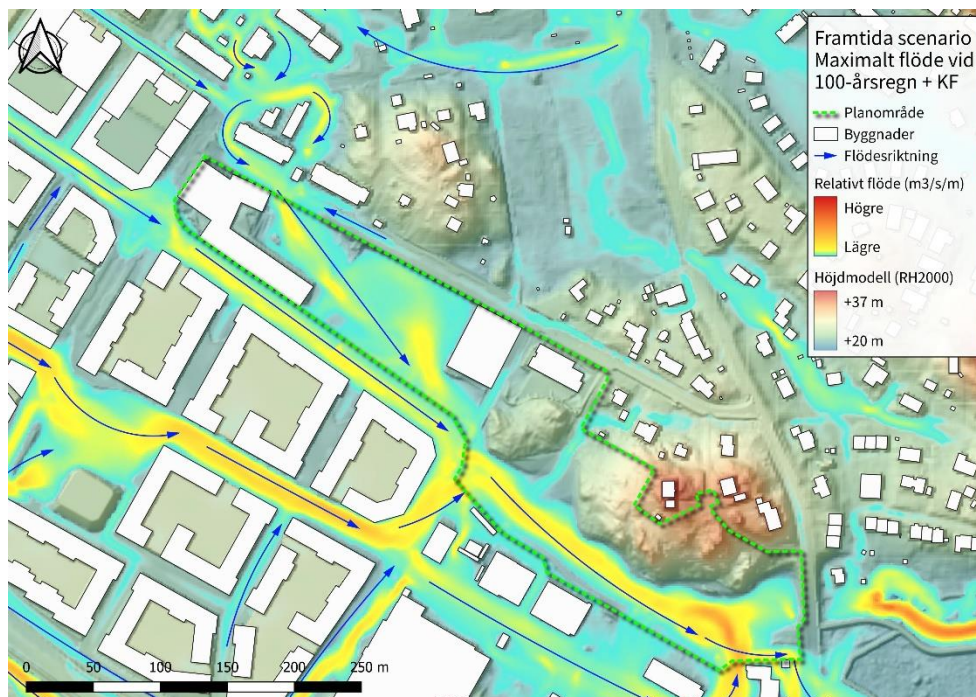
Runt skolbyggnaden ("Byggnad A" i Figur 7), bortsett från fasaden längs Sjödalsvägen, är marken upphöjd till cirka +23,2 m vilket gör att dessa ytor samt skolbyggnaden inte blir översvämmade vid skyfall. Upphöjningen saknas dock längs den del av byggnaden som vetter mot Sjödalsvägen, och det är därför viktigt att denna del av byggnaden utformas så att den inte tar skada vid översvämning.

I händelse av skyfall är det viktigt att samtliga byggnader kan utrymmas samt nås av räddningstjänsten. För Byggnad A kan detta ske från byggnadens norra del, och sedan vidare till Förrådsvägen. För Byggnad B och C kan utrymning ske österut på Apelvägen. Hur räddningstjänsten kan nå respektive byggnad och hur utrymning kan ske illustreras även av svarta pilar i Figur 7.



Figur 7. Beräknat maximalt översvämningsdjup för framtida scenario vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Svarta pilar markerar var räddningstjänsten kan nå respektive byggnad och hur utrymning kan ske.

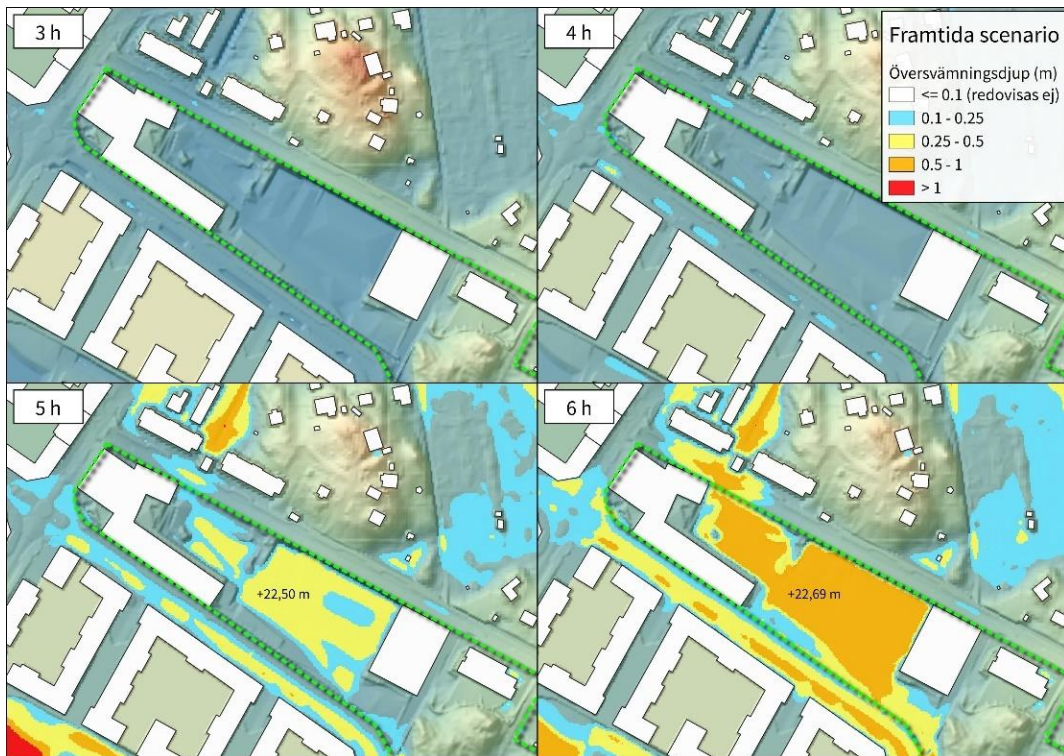
Som tidigare beskrivits har skolgården utformats för att kunna avleda ett skyfallsflöde som kommer norrifrån, vilket har verifierats från skyfallsresultatet (se Figur 8). Det maximala flödet uppgår till cirka 1,5 m<sup>3</sup>/s



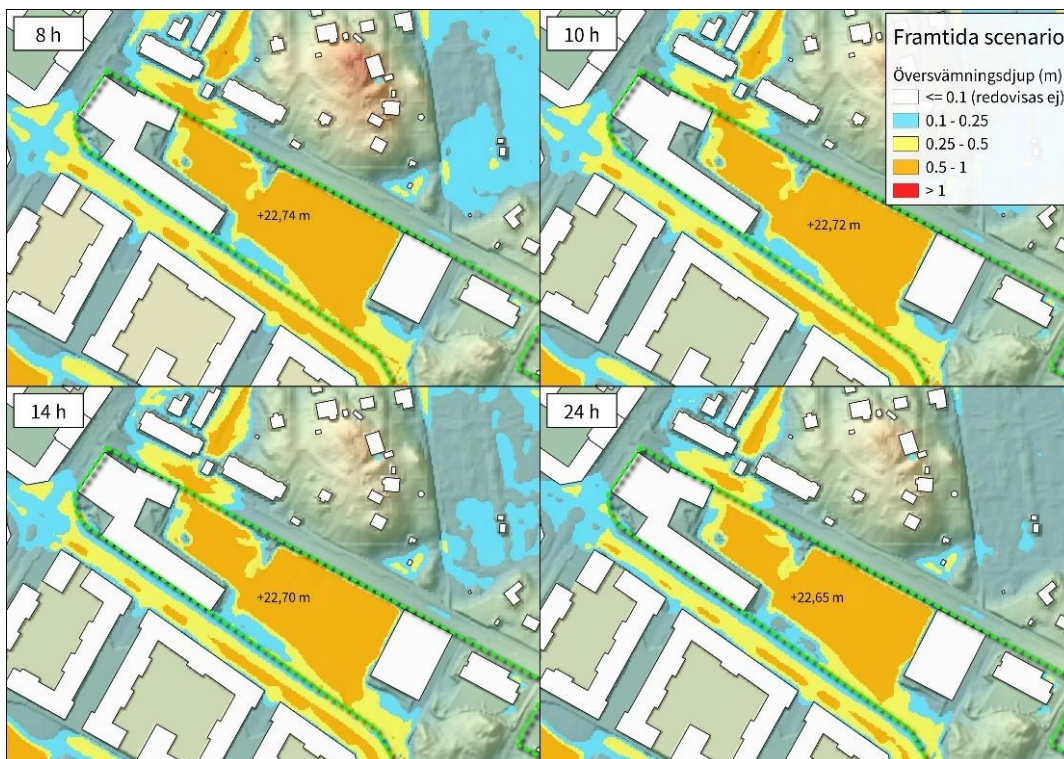
Figur 8. Beräknat maximalt flöde ("flux") vid 100-årsregn med klimatkraft 1,25.

I Figur 9 - Figur 10 redovisas beräknade översvämningsdjup vid olika tidpunkter under simuleringens gång kring de planerade byggnaderna. Regnet startar direkt vid simuleringens början och pågår i 12 timmar, där den maximala intensiteten på regnet inträffar efter ungefär 4 timmar. När regnet är slut fortgår simuleringen i ytterligare 12 timmar för att säkerställa att större vattenrörelser avstannat och maximala vattendjup uppnåtts.

Initialt uppstår inga översvämnningar då regnintensiteten är relativt låg och ledningsnätet klarar av att omhänderta de flöden som uppstår. I takt med att intensiteten ökar stiger vattendjupet inom skolgården med en vattennivå på +22,50 m efter 5 timmar och +22,69 m efter 6 timmar då regnet slutar. Därefter fortsätter vattennivån stiga fram till att 8 timmar har gått, och börjar sedan sakta sjunka med en vattennivå på +22,65 m efter 24 timmar. Som tidigare beskrivits är det scenario som simuleras ett "pessimistiskt" scenario där SVOA:s dagvattenpump antas sluta fungera ungefär då regnintensiteten är som störst, och den antas inte heller starta igen under simuleringen. Skulle pumpen återigen komma i gång bedöms resultatet se annorlunda ut och översvämnningen sjunka undan snabbare. Detta förutsätter också att rännstensbrunnar inte är igensatta av skräp och bråte som kan ha spolats med vid skyfallet.

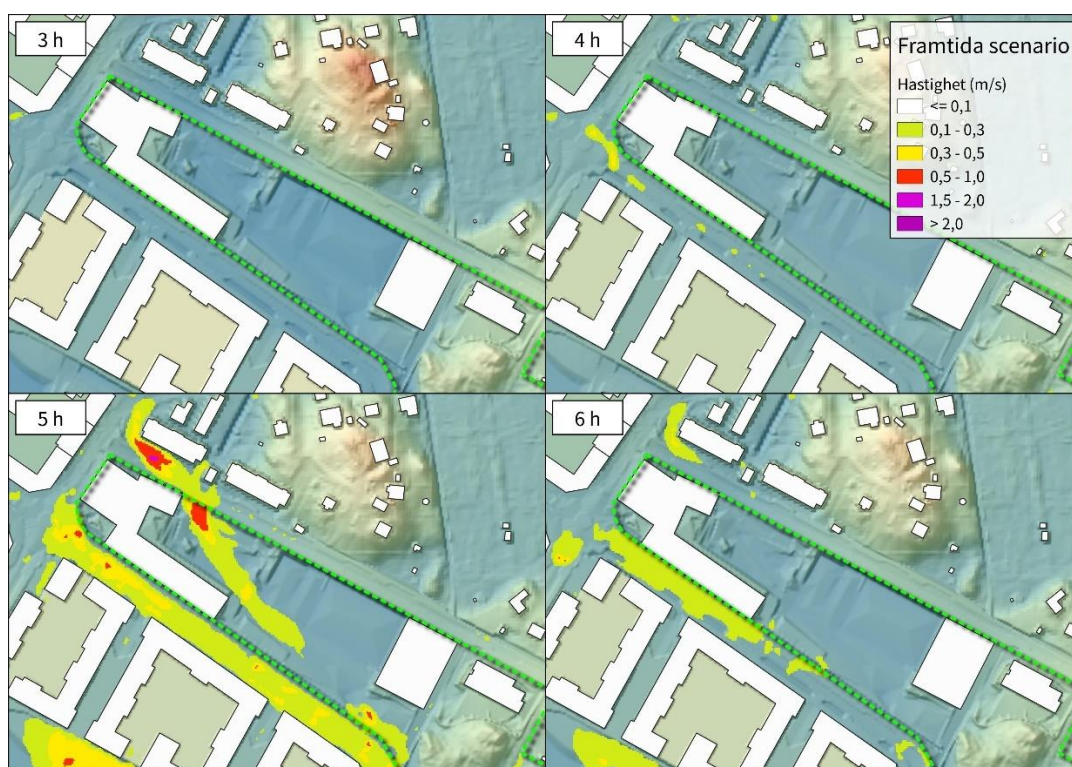


Figur 9. Beräknat översvämningsdjup 3–6 timmar in i simuleringen vid skyfall.

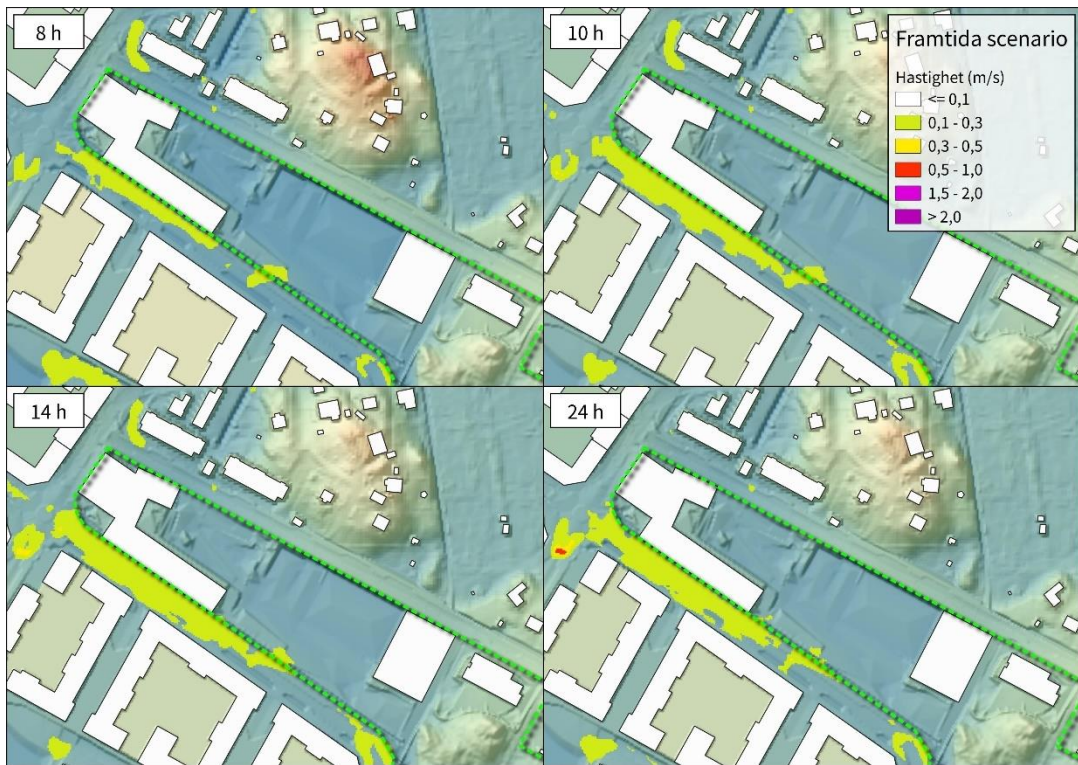


Figur 10. Beräknat översvämningsdjup 8–24 timmar in i simuleringen vid skyfall.

Flödes hastigheten genom skolgården under simuleringen redovisas, på samma sätt som för översvämningsdjupet, i Figur 11-Figur 12. Likt översvämningsdjupet är hastigheten låg under början av simuleringen inom skolgården då ledningsnätet kan omhänderta flödena och regnintensiteten är låg. Störst vattenhastighet uppstår 5 timmar in i simuleringen och uppgår till maximalt 1 m/s inom en mindre del av skolgården, vilket pågår i cirka 1 timme. I takt med att simuleringen fortgår bildas en stående vattenyta inom Storängen vilket leder till stora översvämningsdjup men relativt låga flödes hastigheter.

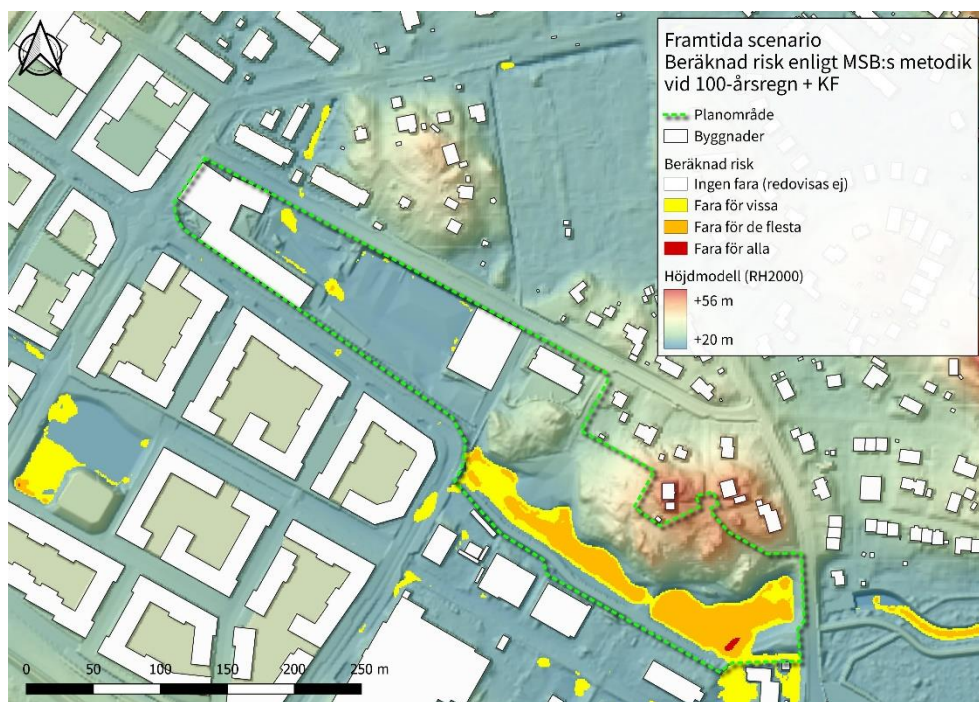


Figur 11. Beräknad flödes hastighet 3-6 timmar in i simuleringen vid skyfall.



Figur 12. Beräknad flödes hastighet 8-24 timmar in i simuleringen vid skyfall

Risken för människors liv har även beräknats för framtida scenario enligt MSB:s metodik, vilket presenteras i Figur 13. Enligt beräkningarna är risken inom skolområdet låg, bortsett från några mindre områden där risken kategoriseras som *fara för vissa*, och ett mycket litet område med kategorin *fara för de flesta*. Som tidigare beskrivits har MSB:s metodik dock vissa brister (se kapitel 2).



Figur 13. Beräknad risk enligt MSB:s metodik vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 för framtida scenario.

Föreslagen planbestämmelse "Byggnader ska utformas och utföras så att de ej skadas vid naturligt översvämmande vatten till en höjd av minst +23,06 (RH2000)" bedöms utifrån skyfallsmodellsresultatet kunna säkerställa att målsättningen med marginal uppfylls vad gäller höjd i förhållande till vattennivåer vid skyfall (100-årshändelse med klimatpåslag). Dock rekommenderas att själva lågstråket får en ännu strängare planbestämmelse "byggnad får inte uppföras" för att säkerställa att det inte blockeras.

## 6. Agerande i händelse av skyfall

Skyfallsmodellen visar på att det efter exploatering finns en översvämningsrisk inom skolgården vid skyfall. Skolgården har utformats för att vara en multifunktionell yta som avleder skyfallsflöden norrifrån och utgör en fördröjningsyta. Modellresultatet visar på att skyfallsflödet är intensivt en

relativt kort tid (1 timme), och skyfallsförloppet består till störst del av låga flödes hastigheter. Inom skolgården, samt andra delar av Storängen, bildas dock en stående vattenyta som leder till stora vattendjup ur barnsynvinkel. Den stående vattenytan sjunker i modellen undan långsamt på grund av att det scenario som simulerats antar att SVOA:s dagvattenpump, vilket är det huvudsakliga utloppet från Storängen, slutar fungera när vattennivån vid vattenpumpen uppgår till den nivå som uppstår vid ett 30-årsregn med klimatkoefficient 1,25 (VA-huvudmannens ansvar). Att pumpen stannar är inte självklart, men detta scenario har ändå inkluderats i modellen för att ha en säkerhetsmarginal.

Oavsett om pumpen stannar eller inte kommer skolgården utsättas för ett skyfallsflöde med översvämningsdjup som kan vara riskabla för barn. Själva skolbyggnadernas färdiga golvnivå ligger ca 65 cm högre än den beräknade översvämningsnivån, och den "terrass" som omgärdar större delen av huvudbyggnaden ligger cirka 55 cm högre. Om barnen och personalen håller sig inomhus eller på terrassen bedöms därför faran vara låg. I händelse av att pumpen inte skulle komma igång på lång tid är det även möjligt att utrymma byggnaderna, och räddningstjänsten kan ta sig fram till respektive byggnad.

Att befinna sig inomhus bedöms alltså med stöd av skyfallsmodellen inte utgöra någon fara. Att vara utomhus på skolgården utgör den största risken för barn. Enligt Skolverket<sup>6</sup> ska alla skolor och förskolor ha beredskap för olika typer av kriser som kan "inträffa och påverka säkerheten och undervisningen". Skolverket skriver bland annat följande:

*"En av grundprinciperna i svensk krishantering är den så kallade ansvarsprincipen. Den innebär att du som har ansvar för en verksamhet under normala förhållanden även har det under en krissituation. För att ha en fungerande krisberedskap är det avgörande att all personal är med i arbetet."*

Skolverket nämner även vikten av att fram en krisplan som all personal samt alla barn ska känna till, och skriver även följande:

*"All personal behöver känna till krisplanen och veta hur de ska agera vid till exempel ett larm eller allvarligt hot. Barn och elever behöver känna till och öva in- och utrymning. Därför är det viktigt att regelbundet gå igenom krisplanen så att den är aktuell och öva tillsammans med barn, elever och personal. Det skapar en större säkerhet och trygghet för alla på förskolan eller skolan."*

---

<sup>6</sup> <https://www.skolverket.se/skolutveckling/sakerhet-och-krisberedskap-i-skola-och-forskola/stark-krisberedskapen-i-er-verksamhet/krisberedskap-for-forskolor-och-skolor> (2024-10-02)

Skolverket nämner inte skyfall explicit som en form av kris, men det bedöms i denna utredning att det ingår till följd av potentiellt vattendjup på skolgården vid extremväder. För att minimera risken vid skyfall rekommenderas därför att skolan och förskolan har en plan för hur man ska agera i händelse av skyfall, och att man övar på hur man ska agera på samma sätt som man gör vid en brandövning. Fördelen med ett skyfall är att det är intuitivt att bege sig inomhus för att inte bli blöt. Inom denna skolgård är det dock extra viktigt att detta sker för att undvika skador, och därför bör personalen och barnen informeras om denna risk och hur man ska agera. I takt med att tiden går byts personal ofta ut och vetskapen om denna risk kan gå förlorad. Det kan därför finnas en fördel med att exempelvis sätta upp en permanent skylt på skolgården som informerar om att det är en multifunktionell yta, och att man vid kraftigt regn ska bege sig inomhus eller till högre belägna platser. I detaljprojekteringskedet bör det säkerställas att lutningarna från de djupaste delarna av gården upp till de torra delarna, är relativt flack. Detta både för att underlätta för inrymning mot de torra delarna, och för att minimera risken för att man faller ned i ett område med plötsligt stort vattendjup.

## 7. Kvarstående arbete

I samband med planens genomförande (detaljprojekteringsfasen) bör höjdsättningen verifieras i en hydraulisk modell, för att säkerställa att punkterna avseende skyfall under Målsättning kan uppfyllas vid planens genomförande.

Modellresultaten används till att påvisa:

- Att räddningsvägar är framkomliga vid skyfall
- Att byggnader och andra kritiska objekt inom planen inte riskeras att skadas vid skyfall, dvs. att vattennivåer blir acceptabla i förhållande till grundläggningsnivå och färdigt golv
- Att översvämningsdjupet vid skyfall inte ökar för befintlig bebyggelse
- Att höga vattenhastigheter i kombination med stora vattendjup, vilket kan innebära en fara för liv och hälsa, inte uppträder vid skyfall

Som underlag till analysen behöver en 3D-yta eller motsvarande markmodell tas fram för det område som omfattas av nya markhöjder i detaljplanen.

Projektet behöver bevaka de beräknade vattennivåer (för skyfall samt för nivåer i Trehörningen) som tas fram för Storängen som helhet för att kunna säkerställa att hänsyn tas till dessa i projekteringskedet, bl.a. med avseende på räddningsvägar.

## 8. Modellversioner

Typ	Filnamn
Ledningsnättsmodell (MIKE Urban)	➤ Storangen_Framtid_FM_999_053.mdb
Ytavrinningsmodell (MIKE 21FM)	➤ 999_053_v2020.m21fm
Kopplingsmodell (MIKE Flood)	➤ FM999_053.couple
Resultat	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MU_999_053_100y+KF_NWBBase.PRF</li> <li>➤ Flood999_053.dfsu</li> <li>➤ Innundation999_053.dfsu</li> </ul>