

PM

Kompletterande dagvattenutredning för alternativ utformning av Kvarteret Kungsängsliljan, del av fastigheten Tälje 2:195 med flera

Inledning

Norrtälje kommun arbetar för närvarande med planläggning av Kvarteret Kungsängsliljan, del av fastigheten Tälje 2:195 med flera för att möjliggöra grundskoleverksamhet. Planområdet är ca 4 ha stort och ligger strax norr om Norrtäljeån i anslutning till Estunavägen, mellan kommunhuset och väg 76. Som en del av planlägningsarbetet har WRS under 2020–2021 utrett förutsättningarna för dagvatten- och skyfallshanteringen samt föreslagit hur detta kan hanteras inom planområdet (Jönsson m.fl., 2021). I ett senare skede ville kommunen utreda en alternativ placering av skolbyggnader och idrottshall samt anläggandet av en provisorisk parkering under byggskedet.

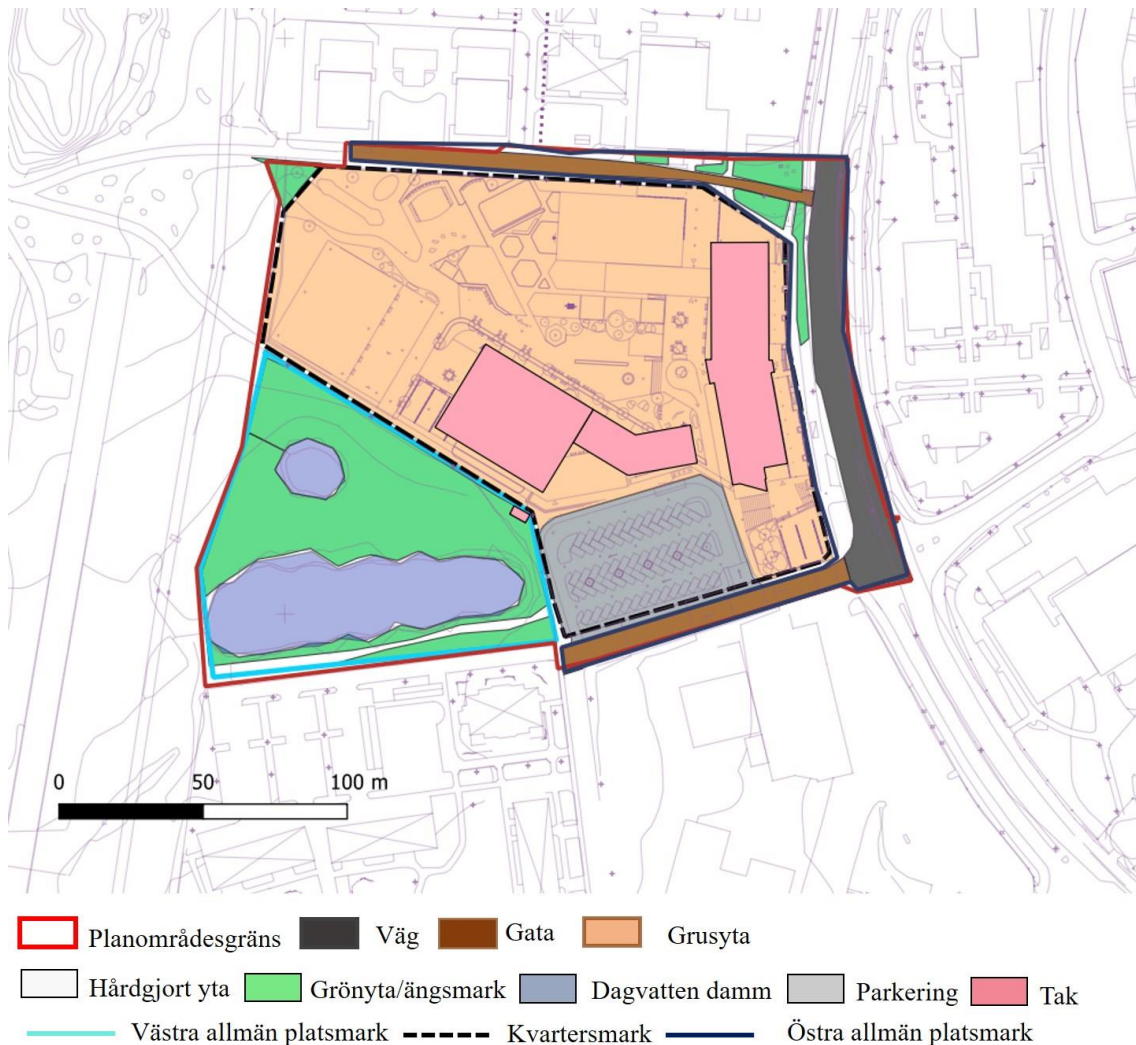
Uppdragets syfte och omfattning

Detta PM syftar till att utreda de förändrade förutsättningarnas påverkan på dagvattenhanteringen. Endast den *förändrade* dagvattenhanteringen på grund av förändrade förutsättningar beskrivs i detta PM, i övrigt hänvisas till tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021). Nya underlag gällande skyfallssituationen vid ett 100-års regn och dess påverkan på tidigare åtgärdsförslag redovisas också i detta PM.

Planerad exploatering

Detaljplanen ska möjliggöra grundskoleverksamhet för ca 860 elever. I Figur 1 visas det nya förslaget på utformning och placering av skolbyggnader, där idrottshallen är flyttad till den södra delen av området för kvartersmark (m3D, 2021a). Vid tidpunkten för färdigställandet av detta PM utreds fortfarande båda alternativ i detaljplanarbetet (Rosengren, 2021. muntl. ref.).

Planområdesgränsen i Figur 1 erhöles från Norrtälje kommun i september 2020. Mindre justeringar av planområdesgränserna har gjorts i ett senare skede, men detta har inte bedömts få någon påverkan på flöden eller föroreningsbelastning från området.



Figur 1. Skiss över planens utformning och markanvändningen efter exploatering, med alternativ placering av byggnader (m3D, 2021a). Planområdesgräns erhållen från Norrtälje kommun i september 2020.

Flödes- och föroreningsberäkningar

Den nya utformningen av skolbyggnader innebär att den totala takytan inom kvartersmark minskar med ca 250 m² mot tidigare tänkt exploatering medan grusytan ökar med ca 250 m² (Tabell 1). Parkeringsytan i sydöstra delen av området är oförändrad. I tabellen visas avrundade siffror, varför förändringen för den totala grusytan inte blir synlig.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter som har använts vid beräkningar avseende planens utformning efter exploatering. Genomstrukna siffror visar ytor i tidigare utredning (Jönsson m.fl., 2021) och kursiv text visar ytor med den alternativa placeringen av skolbyggnader. Siffrorna i tabellen är avrundade till två värdesiffror.

Markanvändning	Area (ha)	Area uppdaterad (ha)	ϕ (-)	Reducerad area (ha)	Reducerad area uppdaterad (ha)
Kvartersmark/Skolområde					
Takyta	0,40	0,38	0,9	0,36	0,34
Parkering	0,29	0,29	0,8	0,23	0,23
Grus	1,5	1,5	0,4	0,59	0,63
Summa kvartersmark	2,2	2,2	0,55	1,2	1,2

Flöden och magasinsbehov har beräknats enligt beskrivning i tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021). Förändrade dagvattenflöden på grund av den nya utformningen jämfört med tidigare utredning efter exploatering visas i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden (Q) efter planerad exploatering inom planområdet för regn med återkomsttiden 1, 10, 20 och 100 år inkl. klimatfaktor (kf). Genomstrukna siffror visar flöden i tidigare utredning och kursiv text visar ytor med den alternativa placeringen av skolbyggnader. Siffrorna i tabellen är avrundade till två värdesiffror.

Område	Q ₁ inkl kf (l/s)	Q ₁ inkl kf uppdaterad (l/s)	Q ₁₀ inkl kf (l/s)	Q ₁₀ inkl kf uppdaterad (l/s)	Q ₂₀ inkl kf (l/s)	Q ₂₀ inkl kf uppdaterad (l/s)	Q ₁₀₀ inkl kf (l/s)*	Q ₁₀₀ inkl kf uppdaterad (l/s)*
Kvartersmark/skolområde								
Takyta	54	50	100	96	130	120	240	230
Parkering	39	39	66	66	83	83	180	180
Grus	200	200	180	180	230	230	900	910
Summa kvartersmark	290	290	350	340	440	430	1300	1300

*) Flöde vid 100-årsregn har beräknats med avrinningskoefficient 1.

Förändrad erforderlig magasinsvolym för LOD-åtgärder för kvartersmark på grund av den nya utformningen jämfört med tidigare utredning visas i Tabell 3. Det totala fördröjningsbehovet blir oförändrat när två värdesiffror används. Fördröjningsbehovet är beräknat utifrån kravet att fördröja dagvatten från kvartersmark för 50 % av ett 10 minuter långt 20-årsregn inklusive klimatfaktor.

Tabell 3. Erforderlig magasinsvolym för LOD-åtgärder inom kvartersmark. Genomstrukna siffror visar siffror i tidigare utredning och kursiv text visar siffror med den alternativa placeringen av skolbyggnader. Siffrorna i tabellen är avrundade till två värdesiffror.

Område	Area m ²	Area uppdaterad m ²	ϕ (-)	Magasinsvolym m ³ (10,5 mm)	Magasinsvolym uppdaterad m ³ (10,5 mm)
Takyta	4000	3800	0,9	38	35
Parkering	2900	2900	0,8	24	24
Grus	15 000	15 000	0,4	65	66
Summa	22 000	22 000	0,6	130	130

De utförda föroreningsberäkningarna som redovisas i tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021) visade på ett reningsbehov av ca 0-19 % för näringsämnen, tungmetaller och PAH:er. Då det är en redan bebyggd mark som exploateras blir belastningsökningen av föroreningar marginell. I och med föreslagna dagvattenåtgärder väntas planen inte påverka förutsättningarna för att nå miljökvalitetsnormerna för Norrtäljeån i negativ riktning. Med de förändrade förutsättningarna med något mindre takytor och en något större andel grusyta väntas föroreningssituationen inte påverkas nämnvärt. Vi bedömer därmed att den nya utformningen av planen, med LOD-åtgärder, inte riskerar att motverka Norrtäljeåns förutsättningar till att uppfylla gällande miljökvalitetsnormer.

Förslag på dagvattenhantering

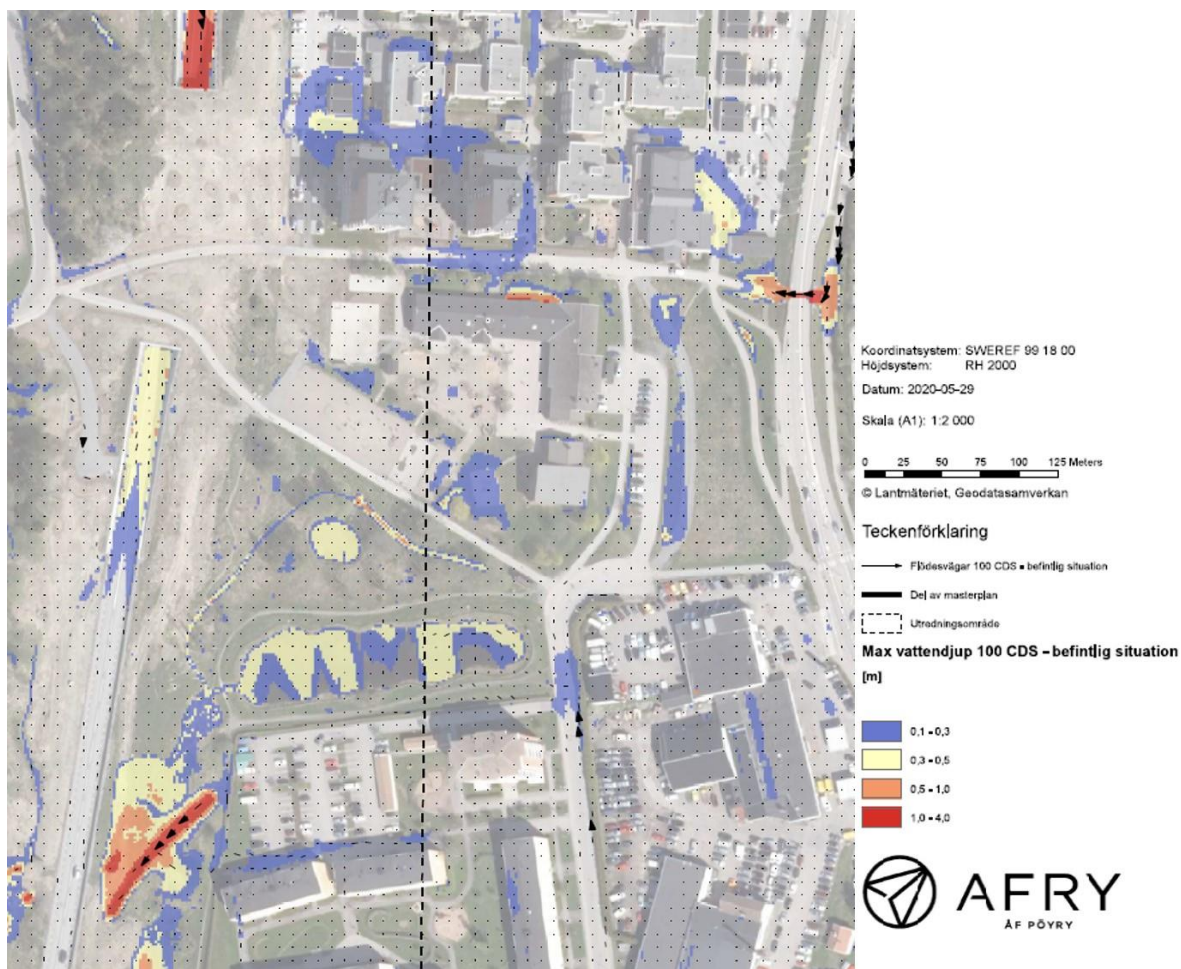
Då magasinsbehovet för ytorna inom kvarteretsmark är de samma (totalt 130 m³, Tabell 3) gäller fortfarande de principiella rekommendationer för dagvattenhantering som redovisas i avsnitt 5 i tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021). Sporthallens tak föreslås förses med gröna tak, regnbäddar föreslås i anslutning till skolbyggnadernas fasader för fördröjning av takvatten och 13 stycken träd i skelettjord föreslås för fördröjning och rening av dagvatten från skolgården. För förslag på utformning och viktiga aspekter vid genomförande, se tidigare dagvattenutredning.

Hantering av skyfall

Befintlig situation

I tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021) visas i figur 10 en simulering över befintlig skyfallssituation (A fry, 2020a). Figuren är missvisande då den visar situationen vid ett 500-års regn och inte vid ett 100-års regn. Då Länsstyrelsen rekommenderar att återkomsttiden 100 år används för bedömning av översvämningsrisken vid planläggning, är det denna situation som i första hand behöver utredas (Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018). I Figur 2 nedan visas simulerad befintlig situation vid ett 100-års regn för detaljplaneområdet (A fry, 2020b).

Figuren visar att vid ett 100-års regn tillkommer det skyfallsflöden norrifrån och från nordost vid gångtunneln under Estunavägen. Dessa flöden skapar översvämning på den norra sidan av befintlig skolbyggnad med maxnivåer på över en meter. Vattnet letar sig vidare söderut över skolområdet och bildar vattensamlingar på maxdjup om ca 0,3-0,5 m på skolgården. Vidare fylls dammanläggningen Sandkilens diken och dammar, innan vattnet rinner vidare åt sydväst och söderut mot Norrtäljeån. Skyfallssimuleringen som utfördes av AFRY under 2020 innehåller flera osäkerheter (som vid all simulering). Bland annat är inte de dagvattentrummor som leder dagvattnet under väg 76 i väster representerade, vilket troligtvis innebär att översvämningsutbredningen och översvämningsdjupet i figurens sydvästra hörn överdrivs något.



Figur 2. Maximalt vattendjup samt flödesvägar vid ett 100-års CDS regn för Övre Bryggårdsgärdet (Afrý, 2020b).

Då skyfallssimuleringar alltid innehåller stora osäkerheter, är det viktigt att ta i beaktande den simulerade situationen vid ett 500-års regn som visas i figur 10 i tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021). Vid högre skyfallsflöden än ett 100-års regn tillkommer skyfallsflöden från öster utmed Diamantvägen samt så förvärras situationen i bostadsområdet söder om planområdet. Detta bör tas i beaktande vid framtida höjdsättningen av planområdet.

Framtida situation

I tidigare dagvattenutredning (Jönsson m.fl., 2021) beskrivs två alternativa lösningar för att skapa fördröjning och avrinningsstråk vid skyfall. Det första alternativet är att skapa skyfallsvägar från kvartersmark och förbi dammen Sandkilen medan alternativ 2 är att skapa stora utjämningsvolymerna inom området. Alternativerna är tänkta som två ytterligheter och under fortsatt detaljutformning av området rekommenderades vidare utredning om hur alternativen bäst kan kombineras. Vid tidpunkten för färdigställandet av detta PM har Norrtälje kommun valt att gå vidare med höjdsättningar som överensstämmer med alternativ 1 i tidigare dagvattenutredning, det vill säga att skyfallsvägar skapas norr och söder om området för att leda inkommande skyfallsflöden förbi och runt området. WRS förespråkar nuvarande föreslagen utformning, då alternativet bedöms medföra minst risker för översvämning av byggnader och anläggningar vid skyfall.

De skyfallsflöden som genereras på skolgårdens yta får **inte** avledas mot Sandkilens inloppsdike och vidare förbi försedimentationsdammen (Norrtälje Vatten och Avfall, 2021), varför WRS i ett senare skede översiktligt har utrett möjligheten att avleda dessa skyfallsflöden via ny höjdsättning av den tvärgående GC-vägen. Förslaget beskrivs vidare i nästföljande avsnitt.

I Figur 3 visas nuvarande utkast till situationsplan, erhållen 2021-05-17, med den nya föreslagna placeringen av byggnader (m3D, 2021b). I figuren beskrivs flödesriktningar och förslag till möjliga avrinningsstråk schematiskt utifrån den nya utformningen (jämför figur 23 i Jönsson m.fl., 2021). De centrala avrinningsstråken för skyfall är oförändrade jämfört med tidigare dagvattenutredning, bortsett från skyfallsflöden från skolgården. Följande förändringar har noterats i nuvarande utkast till situationsplan:

1. Entrénivåer för den östra stora skolbyggnaden har höjts upp väsentligt, från + 11,05 till + 11,73 för byggnadens sydvästra entréer. Entrén på höjden + 11,40, i byggnadens nordvästra del, är 0,4 m högre än tidigare utformning. WRS ser positivt på dessa förändringar då säkerhetsnivån vid skyfall säkerställs (skyfallsvatten kan ledas norrut mot GC-vägen).
2. Marken öster om den stora skolbyggnaden lutar mot Estunavägen. Figur 22 i tidigare dagvattenutredning stämmer därför inte, då genererat dagvatten från takytor och cykelparkering utmed skolbyggnadens östra sida istället kommer rinna mot Estunavägen och sedan vidare söderut mot Sandgatan och norrut mot GC-vägen. Förändringen kommer dock inte påverka skyfallssituationen negativt, då det endast är flöden från skoltaket, cykelparkeringen och delar av Estunavägen som kommer avledas här.
3. Höjdsättningen av GC-vägen i områdets norra del har justerats från dagens höjder för att möjliggöra avledning av skyfallsflöden västerut förbi skolgården. WRS ser mycket positivt på denna förändring, då det är en förutsättning för säker avledning av skyfallsflöden runt planområdet.
4. Söder om den norra GC-vägen skapas det mer plats för utformning av t.ex. ett skålformat dike för avledning av skyfallsflöden västerut. Om idrottshallen placeras i norr kan den utgöra en begränsning för dikets dragning. Om idrottshallen placeras på skolfastighetens södra del, som i figuren nedan, finns inget hinder för dikets dragning. (jämför figur 23 i Jönsson m.fl., 2021).
5. Då de skyfallsflöden som genereras på skolgården inte får belasta Sandkilen föreslås justering av GC-vägen som löper mellan den nya parkeringen och skyddsbarriären i väster. Genom att sänka GC-vägen något i väster från +9,6 till ca +9,2 m kan skyfallsflöden från skolgården avledas åt nordväst och ansluta till skyfallsstråket i väster. Förslaget beskrivs närmare i nästföljande avsnitt.



Figur 3. Förslag till sekundära avrinningsvägar för att hantera skyfall från planområdet samt från mark utanför området. Alternativ för idrottshall i söder. Bakgrundsbild: Utkast till situationsplan, erhållen 2021-05-17 (m3D, 2021b).

Som beskrivs i tidigare dagvattenutredning, så finns det behov av att kommunen utreder och säkerställer skyfallsvägen från planområdet vidare söderut till Norrtäljeån. Ett sådant utredningsarbete pågår för närvarande på kommunen.

Avledning av skyfall från skolgården

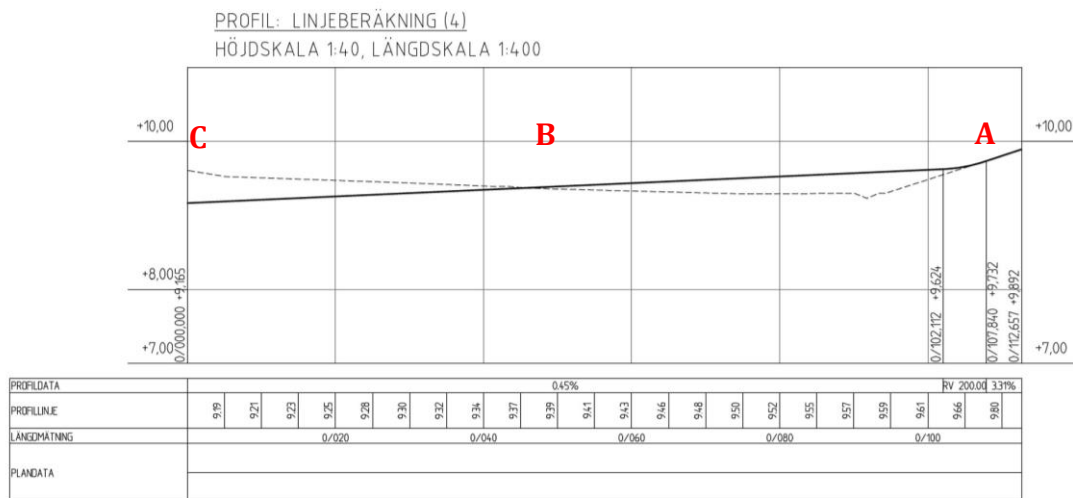
Då de skyfallsflöden som genereras på skolgårdens yta inte får avledas mot Sandkilens inloppsdike, har möjligheten att använda befintlig GC-väg söder om skolgården som skyfallsstråk undersökts. För att göra detta möjligt behöver marken sänkas från ca + 9,6 till ca + 9,2 i punkt C i Figur 4.



Figur 4. Illustration över befintlig GC-väg (sträckad linje) som föreslås justeras för att hantera skyfall från skolområdet. Blå pilar visar flödesriktning. Bakgrundsbild: Utkast till situationsplan, erhållen 2021-05-17 (m3D, 2021b).

Om höjdsättningen av GC-vägen ändras så att höjden vid punkt A i Figur 4 behålls och ett jämnt fall skapas mot punkt C, får GC-vägen en lutning på ca 0,45 % åt nordväst, vilket kommer möjliggöra avledning av skyfallsflöden från skolgården. Vid punkt C behöver kommunen vidare utreda konsekvensen för GC-vägens fortsatta sträckning åt nordväst. Även eventuell påverkan på befintliga strukturer (som t.ex. fjärrvärme och elnätsledningar) behöver utredas vidare.

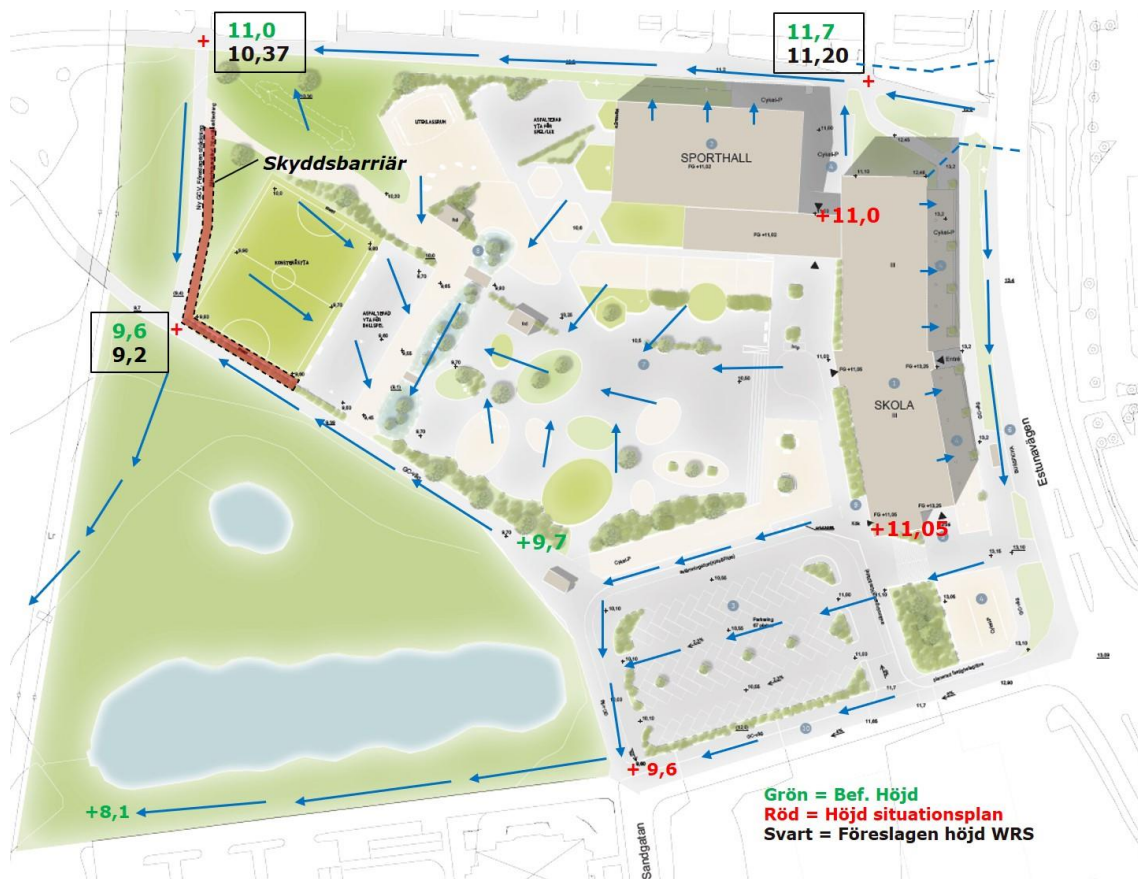
I Figur 5 visas en profil över den nya föreslagna höjdsättningen av GC-vägen mellan punkt A till C i figur 4 (Atkins, 2021). Vid punkt B, i mitten av GC-vägen, möter den föreslagna höjdsättningen av GC-vägen befintlig marknivå, vilket innebär att med föreslagen höjdsättning av skolgården enligt utkast till situationsplan, kommer skyfallsflödet ledas vidare utmed GC-vägen vid punkt B och vidare mot skyfallsstråket vid punkt C. Observera att figuren visar ett utkast och slutgiltig höjdsättning kan behöva justeras i ett senare skede.



Figur 5. Skiss över profil för föreslagen höjdsättning av GC-vägen (heldragen linje). Befintlig marknivå markeras med streckad linje. Observera att skissen är ett utkast (Atkins, 2021).

Beroende på val av slutgiltig utformning finns det en möjlighet att skyfallsflöden från skolgården kan däckas upp något av GC-vägen, innan vattnet rinner vidare. Detta anses vara acceptabelt då det finns goda marginaler till höjd för färdig golvnivå på den föreslagna idrottshallen (+10,4). Det lågstråk som visas i Figur 3 (mellan idrottshall och konstgräsyta) kan med fördel utformas som en fördröjningsyta vid skyfall, för att under en kortare period fördröja vattnet innan det rinner vidare utmed föreslagna skyfallsstråk.

I Figur 6 visas en uppdaterad figur med förslag på skyfallsvägar för alternativet med en idrottshall i norra delen av planområdet. Figuren ersätter figur 23 i Jönsson m.fl., 2021, då skyfallsflöden från skolområdet leds via GC-vägen mot skyfallsstråket i väster, istället för att som tidigare ledas mot Sandkilens inloppsdike, enligt beskrivningen ovan.



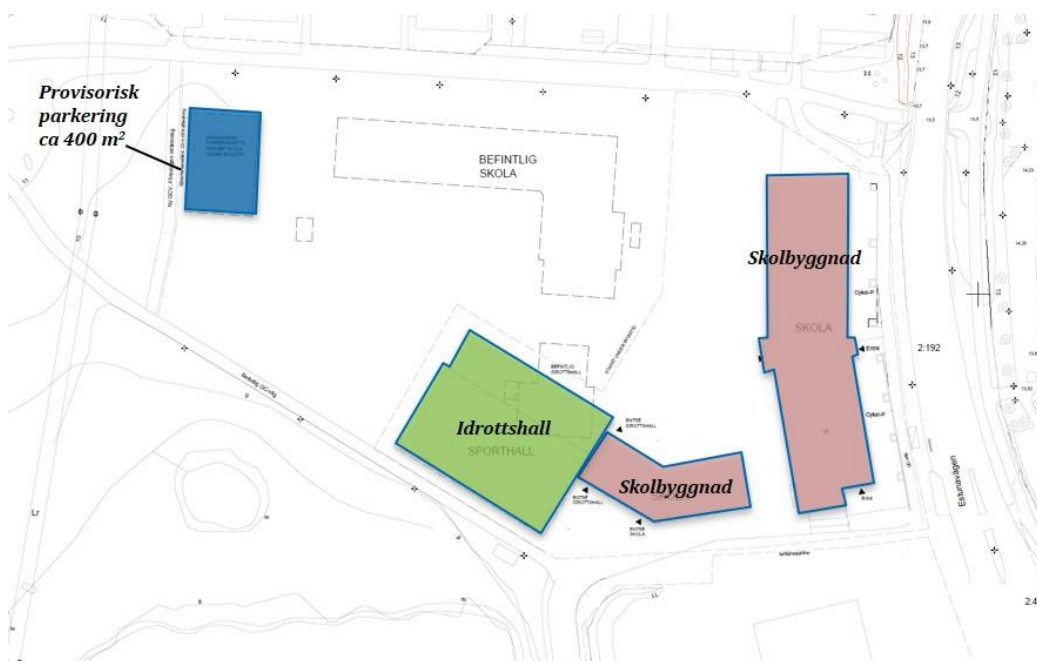
Figur 6. Förslag till sekundära avrinningsvägar för att hantera skyfall från planområdet samt från mark utanför området. Alternativ utformning med idrotthall i norr. Bakgrundsbild: illustrationsplan utformning A (LBE arkitekt AB, 2021).

Dagvattenhantering under byggskedet

För den nya föreslagna utformningen föreslås en provisorisk parkering i områdets nordvästra del (Figur 7). Observera att placering och storlek på byggnader i figuren är ungefärliga.

Då parkeringen kommer hårdgöras kommer ytan bidra till ökad avrinning och föroreningsbelastning under byggskedet. Enligt Norrtälje kommuns dagvattenstrategi ska ”oljeavskiljande åtgärder tillämpas vid parkeringsplatser för fler än 50 personbilar. Närliggande recipienters känslighet är dock avgörande, varpå oljeavskiljande åtgärder kan behöva tillämpas även vid ett lägre antal parkeringsplatser” (Norrtälje kommun, 2017). Därför föreslås åtgärder så som infiltrationsstråk, nedsänkta växtbäddar eller infiltration i grönyta som renings- och fördröjningsåtgärd. Dessa anläggningstyper kan vid rätt utformning fördröja och rena partikulärt bundna och i viss utsträckning även lösta föroreningar. Ytbehovet kan variera mellan 5–25 m²/100 m² beroende åtgärd (Stockholm Vatten och Avfall AB, 2017).

Då dagvattnet från skolgården föreslås fördröjas och renas genom anläggandet av träd i skelettjord, är ett alternativ att avleda dagvattnet från den provisoriska parkeringen till en eller två sådana träd som anläggs tidigt vid byggnation. Då ett träd i skelettjord kan antas fördröja 5 m³ vid ett dimensionerande regn kommer ett till två sådana träd omhänderta det ökade dagvattenflödet och föroreningsbelastningen från parkeringsytan (se Jönsson m.fl., 2021). Eftersom jordlagren i området består av glacial lera bedöms risken som liten att eventuella olje- eller bränslespill skulle förorena grundvattnet genom perkolation genom skelettjordarna, då den täta leran har mycket låg infiltrationskapacitet. Även det faktum att parkeringen är provisorisk minskar dessa risker. För att helt minimera dessa risker bör dock någon av de gröna ytliga lösningarna användas som beskrivs ovan.



Figur 7. Ungefärlig storlek och placering av provisorisk parkering under byggskede.
Bakgrundsbild: Förslag situationsplan, arbetshandling 2021-04-29 (LBE arkitekt AB, 2021)

Slutsatser

- Förändringen av beräknade flöden från tak och grusytor blir så pass små att de knappt syns i totalsumman för kvartersmark, se Tabell 2. De förändrade ytorna påverkar därmed inte åtgärdsförslagen i tidigare dagvattenutredning.
- Det totala framräknade magasinsbehovet för kvartersmark blir även det oförändrat, då två värdesiffror används (Tabell 3). Om något så minskar magasinsbehovet för takytor med ca 3 m³. För grusytan ökar magasinsbehovet med ca 1 m³.
- Med de förändrade förutsättningarna med något mindre takytor och en något större andel grusyta väntas föroreningsituationen inte påverkas nämnvärt. Vi bedömer därmed att den nya utformningen av planen, med LOD-åtgärder, inte riskerar att motverka att gällande miljö kvalitetsnormer för Norrtäljeån nås.
- För att hantera skyfall rekommenderar WRS nuvarande föreslagen utformning och höjdsättning, då alternativet bedöms medföra minst risker för översvämning av byggnader och anläggningar vid skyfall. Föreslagen utformning innebär att skyfallsvägar skapas norr och söder om området för att leda inkommande skyfallsflöden förbi och runt området. De skyfallsflöden som genereras på skolgårdens yta föreslås ledas längs med GC-vägen söder om skolområdet till skyfallsvägen i väster. Vidare utredningar krävs för att säkerställa höjdsättningen av GC-vägen och förändringens eventuella påverkan på befintliga strukturer. Pågående utredning visar dock att detta är ett möjligt alternativ, som förvisso kräver samordning.
- Som beskrivs i tidigare dagvattenutredning, så finns det behov av att kommunen utreder och säkerställer skyfallsvägen från planområdet vidare söderut till Norrtäljeån. Ett sådant utredningsarbete pågår för närvarande på kommunen.
- För den provisoriska parkeringen i nordväst föreslås åtgärder för att minimera en ökad avrinning och föroreningsbelastning under byggskedet. Lämpliga åtgärder kan vara infiltrationsstråk, nedsänkta växtbäddar eller infiltration i grönyta. Alternativt fördröjs och renas dagvattnet från parkeringsytan genom anläggandet av ett eller två träd i skelettjord. Då kan träden även i framtiden användas för fördröjning och rening av dagvatten från skolområdet, enligt åtgärdsförslagen i tidigare dagvattenutredning.

Jonathan Arnlund, handläggare

Jonas Andersson, granskare

WRS AB

Referenser

- AFRY, 2020a. Hydrodynamik Beräkning av Max Flöde och Ackumulerade Flöde - Skyfallsanalys Övre Bryggårdsgärdet, Norrtälje kommun. Granskningshandling.
- AFRY, 2020b. Skyfallsanalys Övre Bryggårdsgärdet, Norrtälje Kommun. PM Nr. 773285.
- ATKINS, 2021. Utkast GC-dragning.
- JÖNSSON, R., ARNLUND, J., C. HERNEFELDT, P., och STRÅE, D., 2021. Dagvattenutredning för Kvarteret Kungsängsililjan, del av fastigheten Tälje 2:195 med flera. Dagvattenutredning Nr. 2020 1559 A.
- LBE ARKITEKT AB, 2021. Förslag till situationsplan, arbetshandling 2021-04-29.
- LÄNSSTYRELSEN I STOCKHOLMS LÄN och LÄNSSTYRELSEN VÄSTRA GÖTALANDS LÄN, 2018. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering. Faktablad Nr. 2018:5.
- M3D, K., 2021a. Markplaneringsplan, förhandskopia 210511, Bryggårdsskolan.
- M3D, K., 2021b. Utkast uppdaterad markplaneringsplan, förhandskopia 2021-05-17.
- NORRTÄLJE KOMMUN, 2017. Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun - Kommunala riktlinjer [internet]. Tillgängligt: <https://www.norrtalje.se/globalassets/kommun-och-politik/moten-handlingar-och-protokoll/kommunfullmaktige-sammantrader/dagordning-for-sammantradet-den-6-november-2017/08d-dagvattenstrategi-for-norrtalje-kommun---kommunala-riktlinjer.pdf> [Hämtad 2020-5-18].
- ROSENGREN, C., 2021. Förutsättningar ny dispositionsplan.
- STOCKHOLM VATTEN OCH AVFALL AB, 2017. Dagvattenhantering - Riktlinjer för parkeringsytor, version 1.1.