



Komplettering till PM dagvatten inför projektering av John Bauersgatans förlängning

Författare

Eric Gustafsson

Geosigma AB

2020-05-13

Innehåll

1	Uppdraget	3
1.1	Bakgrund och syfte	3
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Geografi	4
3	Metoder	5
3.1	Scalgo Live	5
3.2	Höjddata	5
3.3	Nederbördsdata	6
3.4	Återkomsttid	6
4	Resultat	7
4.1	Lågpunktskartering – Befintlig situation	7
4.2	Lågpunktskartering – Planerad situation	8
5	Översvämning Tabergsån och Vättern	13
6	Erforderlig fördröjningsvolym	14
7	Föroreningsberäkningar	16
7.1	Ämneshalter	16
7.2	Ämnesbelastning	18
7.3	Spridningsrisker från angränsande områden	18
8	Diskussion och slutsats	19
9	Referenser	20

1 Uppdraget

1.1 Bakgrund och syfte

I Jönköping kommun pågår planarbete för detaljplan Charaden 10 mfl belägen mellan Rocksjön och Munksjön. I detta PM refererar ”planområdet” till dessa samlade detaljplaner. PM syftar till att komplettera tidigare dagvattenutredning för förlängningen av John Bauersgatan.

I dag består planområdet av ett industriområde med hög andel hårdgjorda ytor i form av uppställningsplatser och parkeringar. Industriområdet planeras att byggas om till centrum- och bostadsområden med en förlängning av John Bauersgatan. I och med dessa planarbeten vill Jönköping kommun utföra en lågpunktskartering för området för att identifiera riskområden för översvämningar vid skyfall för planerad situation. En riskbedömning ska även göras för översvämningsrisken för planområdet från höga nivåer i Tabergsån och Vättern, enligt MSB:s simulerade översvämningskarteringar. Utöver lågpunktskartering ska även översiktliga beräkningar utföras för föroreningsbelastningen för befintlig och planerad situation samt föreslå en dagvattenlösning för planområdet.

Syftet med uppdraget är att med hjälp av Scalgo (Scalgo, 2019) utreda vilka lågpunktsområden som kan komma att vattenfyllas i samband med ett 100-årsregn och vilka vattendjup som då uppkommer. Utredningen utförs för en framtida situation där uppgifter om framtida höjdsättning tillhandahålls av beställaren.

2 Områdesbeskrivning

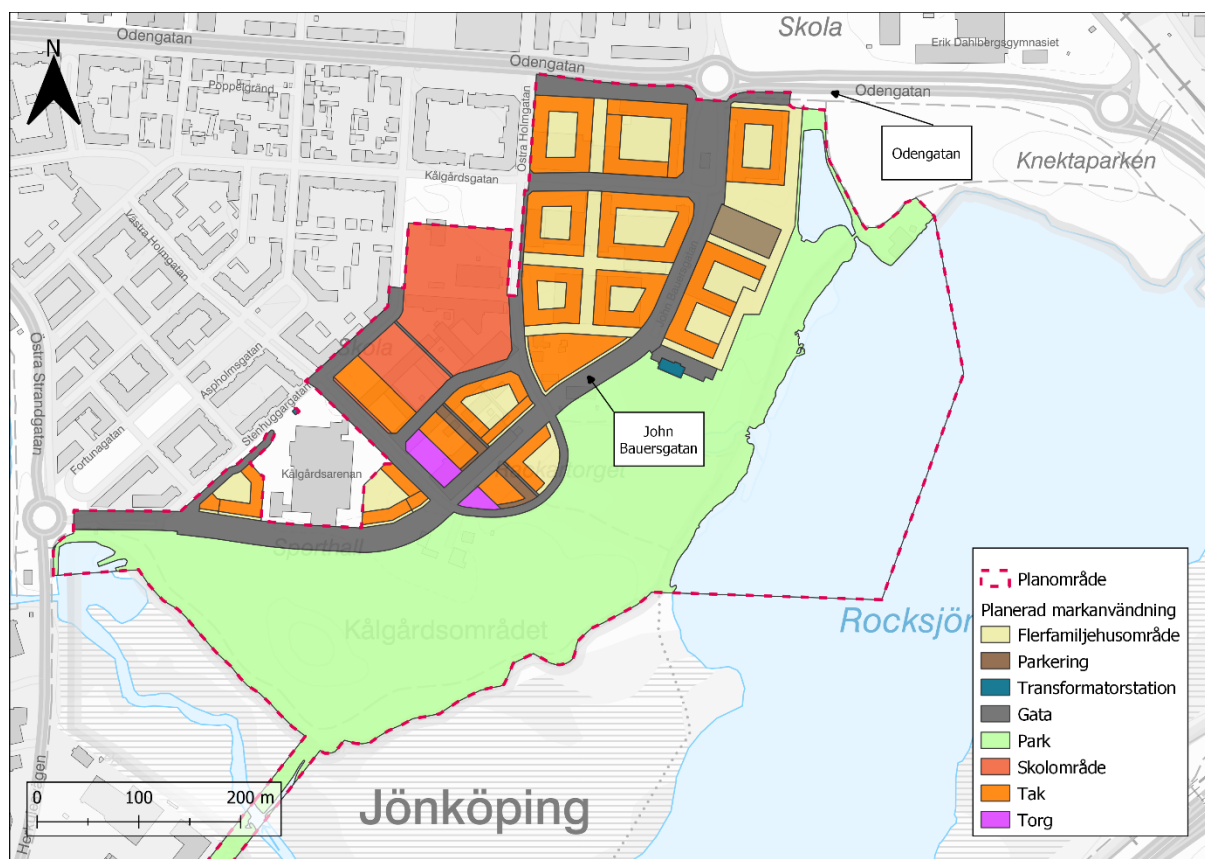
2.1 Geografi

Det aktuella planområdet ligger i centrala Jönköping. Planområdet angränsar till Munksjön i väst och Rocksjön i öst. En större del av planområdet utgörs av parkmark (Kålgårdsområdet). Odengatan passerar norr om planområdet. I det nordöstra hörnet av planområdet ligger Knektadammen med den angränsande Knektaparken i öst. Området återges i Figur 2-1.



Figur 2-1. Översiktskarta där planområdet har markerats med rödstreckad polygon.

I Figur 2-2 visas den planerade markanvändningen inom planområdet. John Bauersgatan ska förlängas från dess anslutningspunkt vid Odengatan och kommer skära igenom hela planområdet med flera planerade intilliggande bostadskvarter. I den västra delen ligger idag en skola med ett skolområde som planeras att byggas om.



Figur 2-2. Planerad markanvändning inom planområdet.

3 Metoder

3.1 Scalgo Live

Scalgo live är en web-baserad programvara som bland annat kan användas för att identifiera lågpunkter i terrängen och visa på transportvägar för ytvavrinnande vatten i samband med regn. Olika regnmängder kan användas för att enkelt illustrera hur mängden regn påverkar vilka lågområden som vattenfylls. Det bör klargöras att detta inte är en hydraulisk modell utan endast ett sätt att påvisa vilka lågpunktsområden som finns eller var vatten kan blir stående i samband med nederbörd. Resultaten baseras helt på den höjddata som finns tillgänglig för det utredda området. Det finns inte något temporalt element med i beräkningarna och vatten transporteras endast på markytan (ingen infiltration till grundvatten).

3.2 Höjddata

I Scalgo finns tillgång till en höjdmodell som baseras på Lantmäteriets höjddata (GSD-Höjddata grid 2+ från laserskanning). Vid lågpunktskartering för planerad markanvändning har erhållen planerad höjdsättning från Jönköping kommun nyttjats. Denna höjdsättning avser planerat vägnät och innefattar inte höjdsättningar inom kvartersmark.

3.3 Nederbördsdata

I uppdraget ingår att studera ett 100-årsregn och hur det påverkar rinnstråk samt vattennivåer i lågpunkter inom utredningsområdet.

Nedan följer det resonemang som använts för att bestämma förutsättningarna för det beräknade 100-årsregnet. Metodiken är tagen från MSB (MSB, 2017).

Enligt SMHI:s definition är ett skyfall ett regn med en intensitet som överskrider 50 mm/timme eller 1 mm/minut. Ett regn med medelintensiteteten 50 mm under en timme har en återkomsttid på knappt 80 år.

Det bör poängteras att en viss regnvolym inte har en entydig återkomsttid (sannolikhet), utan den varierar med regnets varaktighet. I föreliggande utredning har ett 100-årsregn med en varaktighet på 1 timme använts. Under dessa antaganden innebär det att det under den timmen faller ca 55 mm regn.

I enlighet med (MSB, 2017) så görs även en korrektion av regnmängden för att kompensera för vatten som antingen avleds från hårdgjorda ytor via ledningsnätet eller som infiltreras i marken på genomsläppliga ytor. Mellan 60–75 procent av nederbörden som faller i samband med ett 100-årsregn bedöms avrinna på ytan. I föreliggande utredning har 70 % använts, vilket kan sägas motsvara en konservativ situation med en blandning av hårdgjord mark där viss del av avrinningen kan omhändertas av ledningssystemet och mark med viss infiltrationskapacitet. För beräkningar i Scalgo motsvarar detta att en regnmängd om ca 38 mm. Detta representerar alltså den regnmängd som faktiskt bidrar till avrinning på ytan och som leder till att lågpunkter vattenfylls.

I föreliggande undersökning används även en klimatfaktor för att kompensera för ökade regnmängder till följd av framtida förändring av klimatet. En klimatfaktor på 1,25 har använts vilket leder till att den slutliga regnmängd som används som indata i Scalgo ökar från 38 mm till 48 mm.

3.4 Återkomsttid

I detta avsnitt ges en kort förklaring kring begreppet återkomsttid.

Att en händelse sägs ha 100 års återkomsttid (exempelvis ett 100-årsregn) innebär att denna händelse i genomsnitt inträffar minst en gång under en 100-årsperiod. Av detta följer även att det för varje enskilt år föreligger en sannolikhet som är 1 på 100 (1 %) att denna händelse kommer att inträffa just det enskilda året. Vidare gäller att eftersom risken ackumuleras med tiden, så kommer den ackumulerade risken för att en händelse med en återkomsttid av 100 år skulle inträffa minst en gång under en godtycklig 100-årsperiod att vara hela 63 %. Det är alltså 63 % sannolikhet att en händelse med återkomsttiden 100 år kommer att inträffa minst en gång under en valfri 100-årsperiod.

I Tabell 3-1 återges sannolikheten (i procent) för att en händelse med en viss återkomsttid skall inträffa under olika tidsperioder med viss bestämd längd.

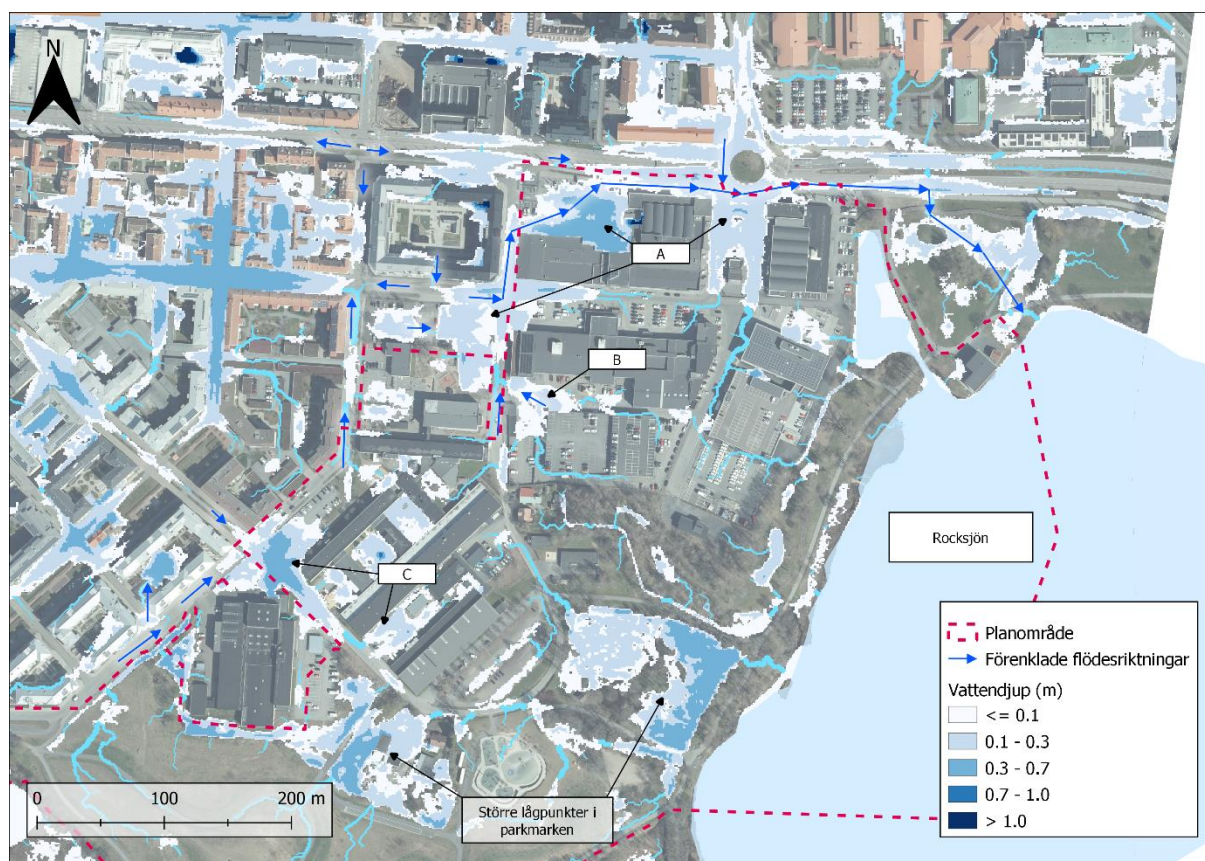
Tabell 3-1. Ackumulerad risk för att en händelse med viss återkomsttid inträffar minst en gång under en angiven tidsperiod

Återkomsttid (år)	Sannolikhet under 1 år (%)	Sannolikhet under 2 år (%)	Sannolikhet under 5 år (%)	Sannolikhet under 10 år (%)	Sannolikhet under 20 år (%)	Sannolikhet under 50 år (%)	Sannolikhet under 100 år (%)	Sannolikhet under 200 år (%)	Sannolikhet under 400 år (%)
2	50	75	97	100	100	100	100	100	100
5	20	36	67	89	99	100	100	100	100
10	10	19	41	65	88	99	100	100	100
20	5	10	23	40	64	92	99	100	100
50	2	4	10	18	33	64	87	98	100
100	1	2	5	10	18	39	63	87	98
200	1	1	2	5	10	22	39	63	87
1 000	0	0	0	1	2	5	10	18	33
10 000	0	0	0	0	0	0	1	2	4

4 Resultat

4.1 Lågpunktskartering – Befintlig situation

I Figur 4-1 återges resultatet av lågpunktskarteringen (befintlig situation) med redovisade vattendjup och flödesvägar i anslutning till planområdet. Figuren illustrerar situationen med ett applicerat 100-årsregn i enlighet med beräkningarna som presenteras i avsnitt 3.3.



Figur 4-1. Resultat av lågpunktskartering för **befintlig höjdsättning** utförd med Scalgo. Lågpunkter illustreras med vit och blå färg där olika färgnyanser representerar olika vattendjup (diskret skala). Ljusblå linjer representerar flödessträckor där vatten transporteras till och från de markerade lågpunkterna. Situationen avser ett 100-årsregn, vilket i detta fall motsvarar en pålagd regnmängd om 48 mm i Scalgo.

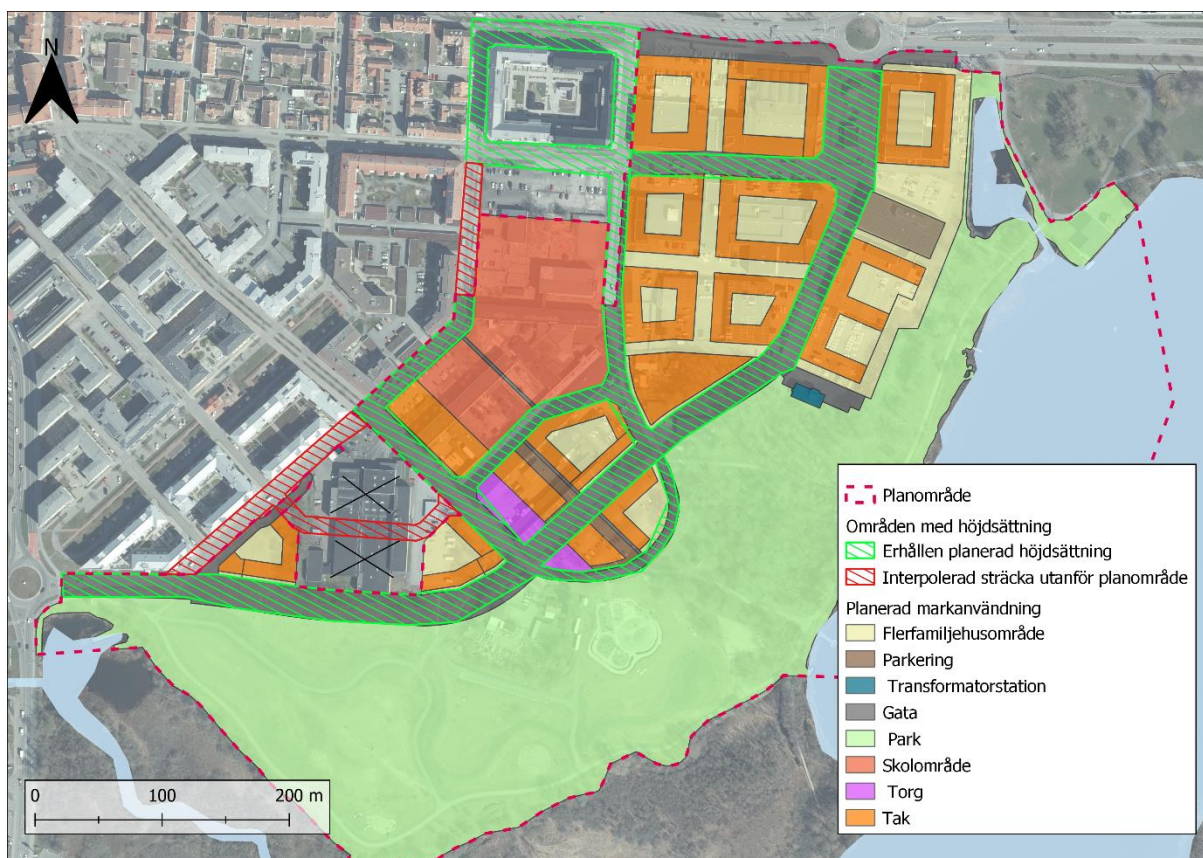
Från Figur 4-1 framgår att ett större område i norra delen (A och B) samt ett område i den västra delen (C) inom det angivna planområdet med angränsande ytor kan identifieras som lågpunkter där vatten blir stående mot byggnation i samband med skyfall. Ytor som bildats på slutna innergårdar har exkluderats då dessa byggnader kommer att rivas. Det framgår i figuren att vattendjupet i yta A, B och C i delar av lågpunkterna är 0,3 – 0,7 meter. Två större lågpunkter breder ut sig inom parkmarken varav en angränsar en del befintliga byggnader som enligt detaljplanen ska rivas.

Utifrån de rinnsträckor som i figuren representeras av ljusblå linjer samt blåa förenklade flödesriktningar dras också slutsatsen att vatten till stor del transporteras ut från planområdet eller till Rocksjön. Denna norra lågpunkten vid rondellen (A) matas däremot med vatten från områden utanför planområdet.

4.2 Lågpunktskartering – Planerad situation

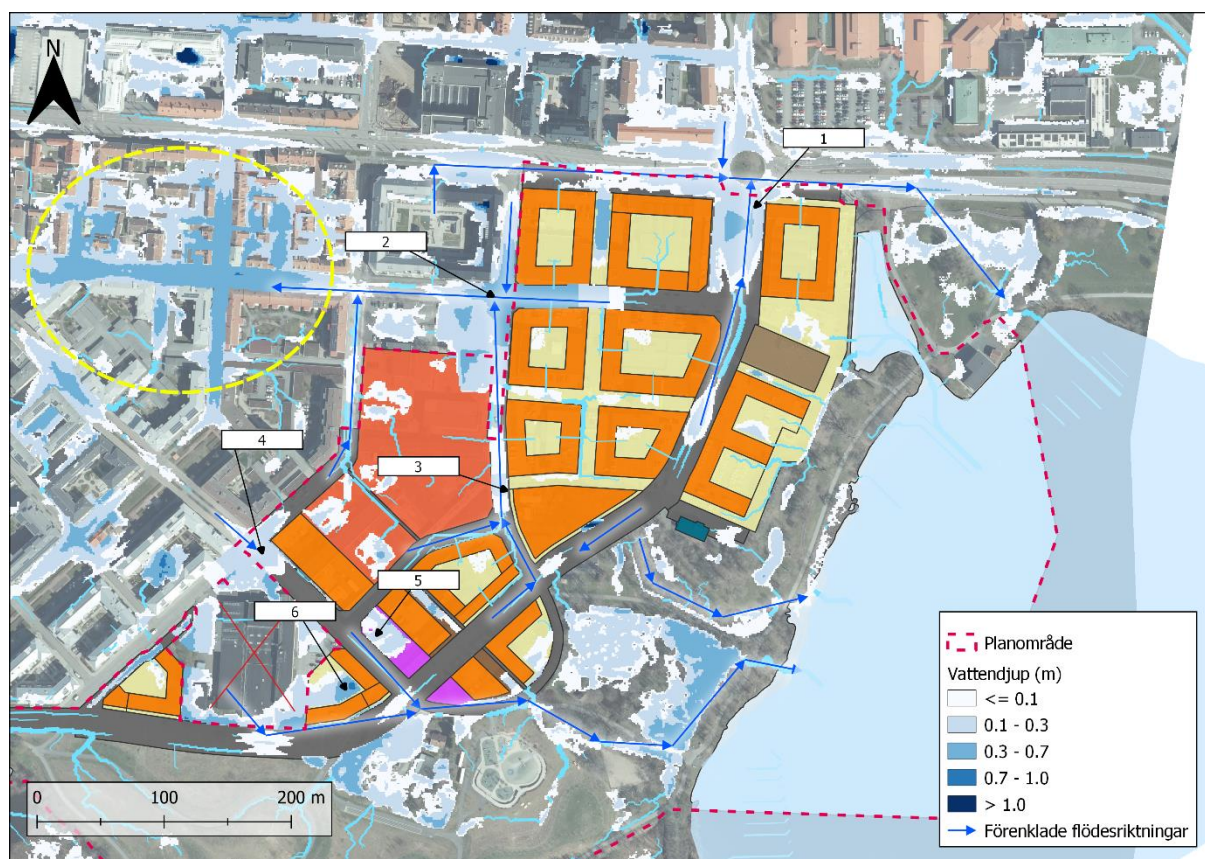
Vid lågpunktskartering för planerad markanvändning har erhållen planerad höjdsättning från Jönköping kommun nyttjats. Denna höjdsättning avser planerat vägnät. I två områden där höjdsättning saknas men där en väg sammankopplar två kända punkter har interpolation nyttjats. Dessa områden sammankopplar vägnätet inom planområdet och har därför adderats till analysen. Befintliga hus inom planområdet har tagits bort och ersatts av huskroppar enligt detaljplanen. Det föreligger därmed osäkerheter för flödesvägar på kvartersmark och flera allmänna ytor men det generella syftet med lågpunktskartering uppfylls då nya huskroppar i befintliga lågpunkter pressar bort befintliga vattensamlingar och ger en bild av hur dessa breder ut sig på nytt i en planerad situation. För samtliga planerade hus med innesluten innergård har portiker skapats i Scalgo för att

tillåta att skyfallsvatten att ha fri transport ut mot gaturummen. I Figur 4-2 redovisas vilka områden som ersatts av planerad höjdsättning.



Figur 4-2. Nyttjad planerad höjdsättning i Scalgo för lågpunktskartering i en planerad situation. Den överstrukna byggnaden har tagits bort i planerad situation.

I Figur 4-3 återges resultatet från lågpunktskarteringen (planerad situation) med redovisade vattendjup och flödesvägar i anslutning till planområdet. Figuren illustrerar situationen med ett applicerat 100-årsregn i enlighet med beräkningarna som presenteras i avsnitt 3.3.



Figur 4-3. Resultat av lågpunktskartering för **planerad höjdsättning** utförd med Scalgo. Planområdet är markerat med en röd polygon. Lågpunkter illustreras med vit och blå färg där olika färgnyanser representerar olika vattendjup (diskret skala). Ljusblå linjer representerar flödessträckor där vatten transporteras till och från de markerade lågpunkterna. Situationen avser ett 100-årsregn, vilket i detta fall motsvarar en pålagd regnmängd om 48 mm i Scalgo. Den i rött överstruken byggnaden har tagits bort i planerad situation.

Från Figur 4-3 framgår att sex ytor med översvämningproblematik vid planerade huskroppar kan identifieras. Dessa lågpunktsområden återfinns delvis vid befintlig höjdsättning men har i området Yta 2 utökats pga de nya huskropparna.

Vattendjupen som uppstår inom området (utifrån den använda höjdsättningen för en framtida situation) understiger i princip för alla vattensamlingar 0,5 meter.

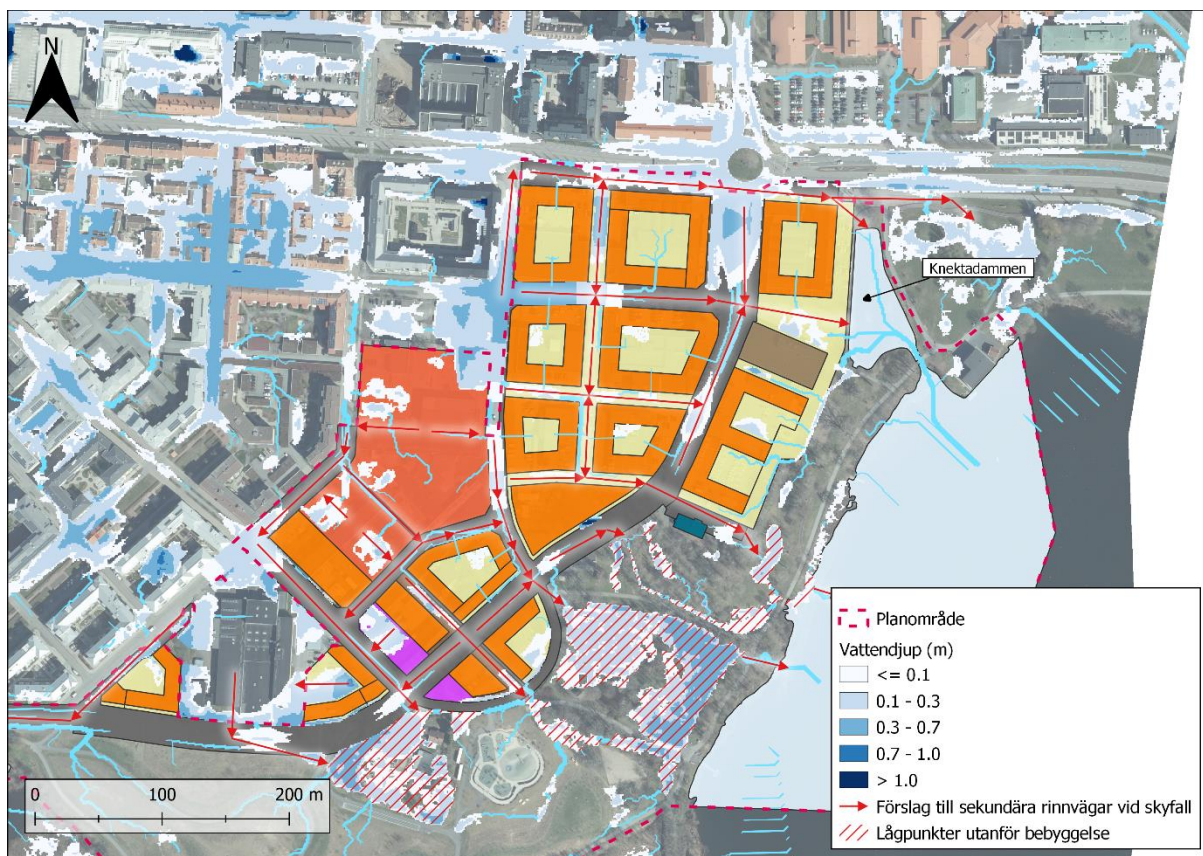
Yta 1 ansluter till ett befintligt lågpunktsområde vid rondellen där den planerade förlängningen av John Bauersgatan tar vid. Denna vattenansamling begränsas från att avrinna mot Knektadammen av den idag planerade höjdsättning för John Bauersgatan. Genom att sänka krönet vid T-korsningen och öppna upp passagen mellan den nordöstra byggnaden och parkeringshuset kan en skyfallsväg skapas mot Knektadammen. Fler skyfallsvägar kan också skapas genom ett dike parallellt med Odengatan avleder skyfallsvatten i exempelvis en kulvert under John Bauersgatans anslutning vid infarten för att i norra delen av planområdet skapa en flödesväg mot Knektadammen.

Odengatan är tänkt som en multifunktionell översvämningssyta. Med dagens höjdsättning av denna gata tillsammans med den planerade förlängningen av John Bauersgatan innebär detta dock att en stor del av skyfallsvatten förs in i området istället för att avledas österut mot Knektadammen och Knektaparken.

Yta 2 är en korsning som ligger delvis utanför planområdet. Planerad höjdsättning inom planområdet avlastar inte denna yta. Plushöjden vid korsningen är ca +89,4. I Figur 4-4 visas förslag på skyfallsvägar som bör eftersträvas vid en ny planerad höjdsättning om planerade huskroppar

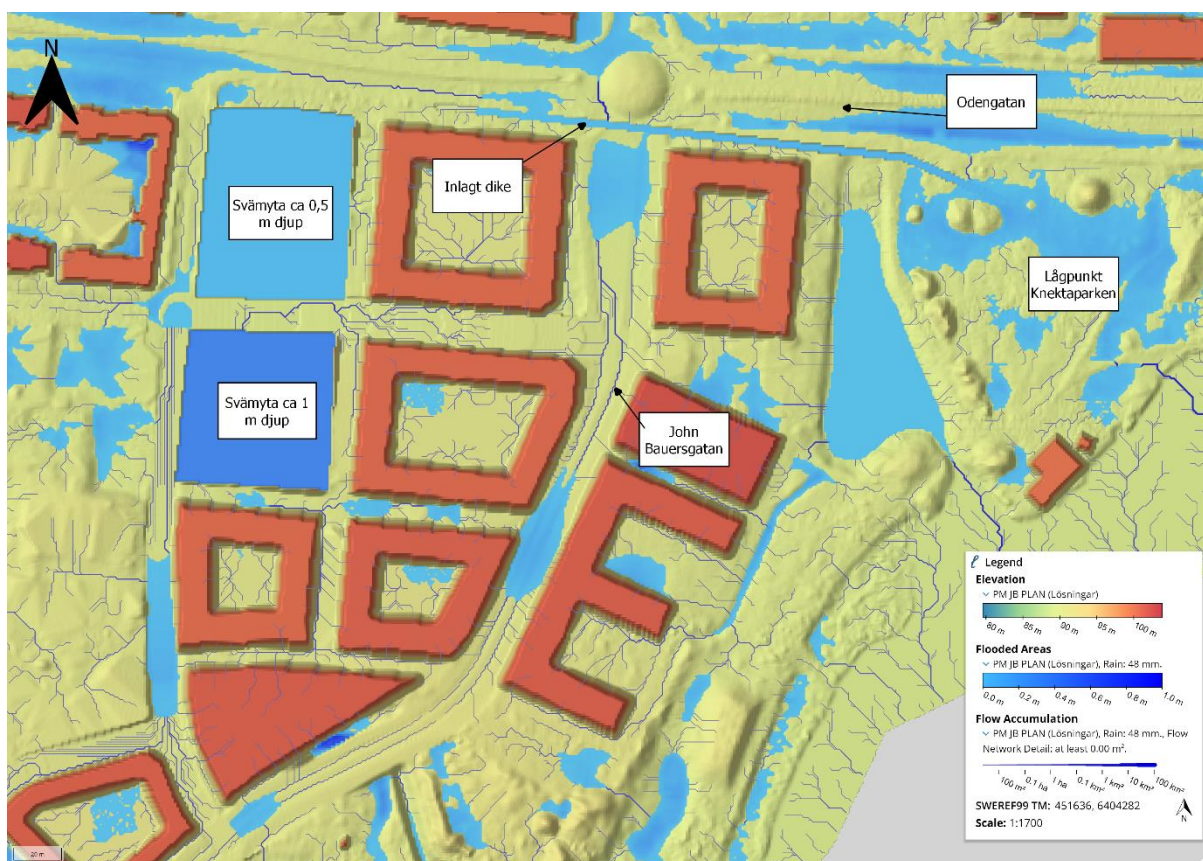
kvarstår. Innergårdar öppnas med portiker mot gaturummen och det planerade vägnätet omformas för att skapa förutsättningar för säkra skyfallsvägar mot översvämningsytor.

För att skapa en skyfallsväg illustrerad i Figur 4-4 krävs förändringar både inom och utanför planområdet. Med planerad höjdsättning finns risk att yta 2 bräddar mot den redan drabbade översvämningsyta (gul cirkel i Figur 4-3) med vattendjup över 0,5 m. Då området är tätbebyggt måste skyfallsvägar skapas till mer öppna ytor som idag begränsas till Knektadammen och parkmarken. Skolområdet ska inte nyttjas till för en avlastande svämyta för att förhindra stående vattenansamlingar där barn vistas.



Figur 4-4. Föreslagna skyfallsvägar som uppnås via ny planerad höjdsättning.

Yta 1 och 2 är de mest kritiska översvämningsområdena. I Figur 4-5 visas ett exempel där ett dike i Scalgo skapats parallellt med Odengatan med ett utlopp mot Knektaparken samt hur två huskroppar har ersatts till svämytor (exempelvis multifunktionella svämytor), se Figur 4-5. Svämytorna är satta att vara 0,5–1 m djupa och avlastar lågpunkten vid Yta 2.



Figur 4-5. I Scalgo inlagt dike längs med Odengatan samt två huskroppar ersatta till svämytor för att avlasta översvämningsyta 1 och 2.

Yta 3 och 4 är mindre instängda områden med vattendjup upp mot 0,3 m. Dessa ytor bör öppnas upp för passage mot John Bauersgatan och sedan vidare till lågpunktsområdena i parkmarken. Om byggnader ersätts av svämytor enligt Figur 4-5 kan skyfallsvägar från Yta 3 skapas till dessa via höjdsättning. Om den överstrukna byggnaden utanför planområdet nyttjas som en multifunktionell svämyta, kan Yta 4 avledas mot denna.

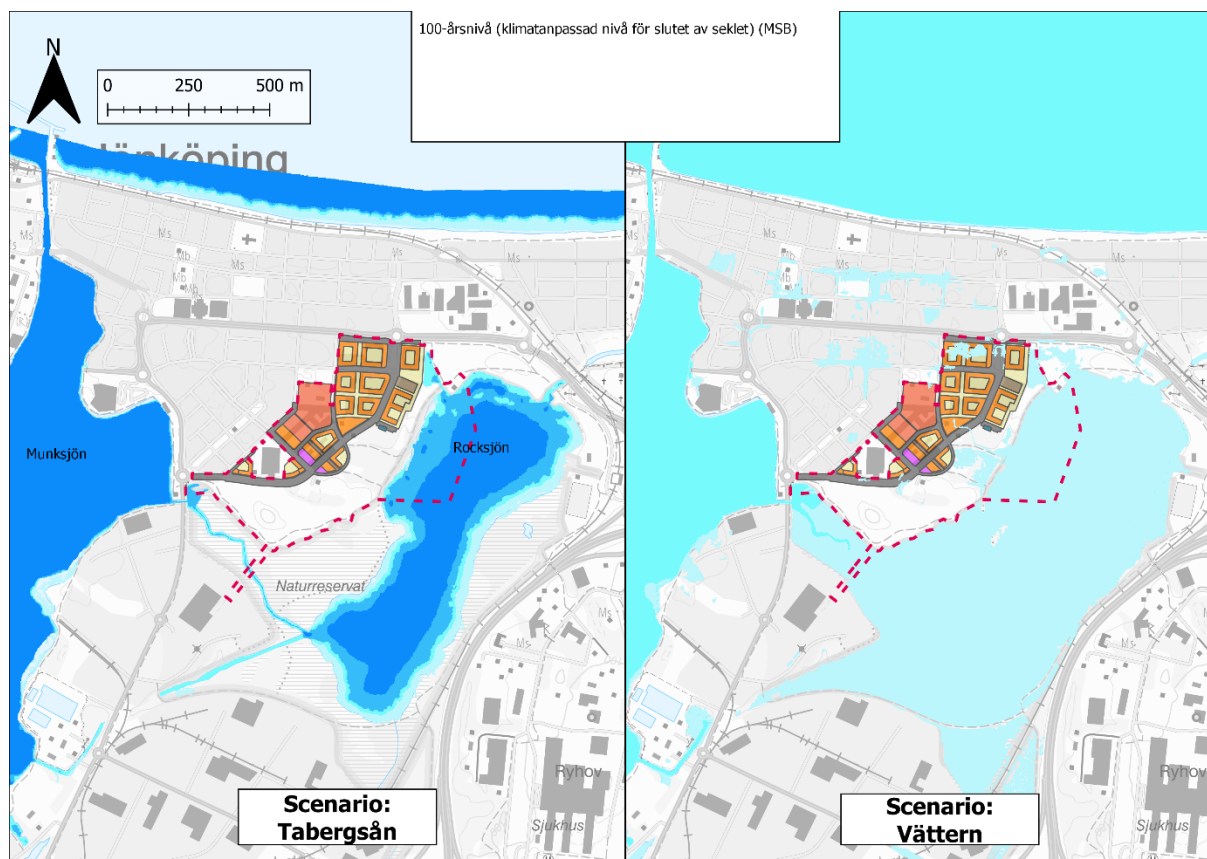
Yta 5, torgytan, bör höjdsättas för att skapa en lutning mot den ovan beskrivna passagen.

Lågpunkten vid Yta 6 det största vattendjupet upp mot 0,7 m. Denna lågpunkt kan dock undvikas genom höjdsättning av kvartersmark samt nyttjande av portik för huskroppen. Denna yta är dock beroende av hur området utanför planområdet (rött överstruken byggnad, se Figur 4-3) höjdsätts. Vattendjupen vid den i rött överstrukna byggnaden får ses som osäkra då höjddata fattas för detta område då det ej ingår i planområdet.

5 Översvämning Tabergsån och Vättern

MSB har tagit fram ett utbredningskikt för en klimatanpassad 100-årsnivå i slutet av seklet för Tabergsån och Vättern för områden med betydande översvämningsrisk enligt förordningen om översvämningsrisker (SFS 2009:956) 2018. För vattendrag har en tvådimensionell hydraulisk modell använts för att ta fram utbredningen. Gällande Vättern har en analys av höjd använts.

I Figur 5-1 presenteras till vänster 100-årsnivån för Tabergsån och till höger 100-årsnivån för Vättern för befintlig höjda inom planområdet. Den planerade markanvändningen illustreras för att påvisa eventuella problemområden.

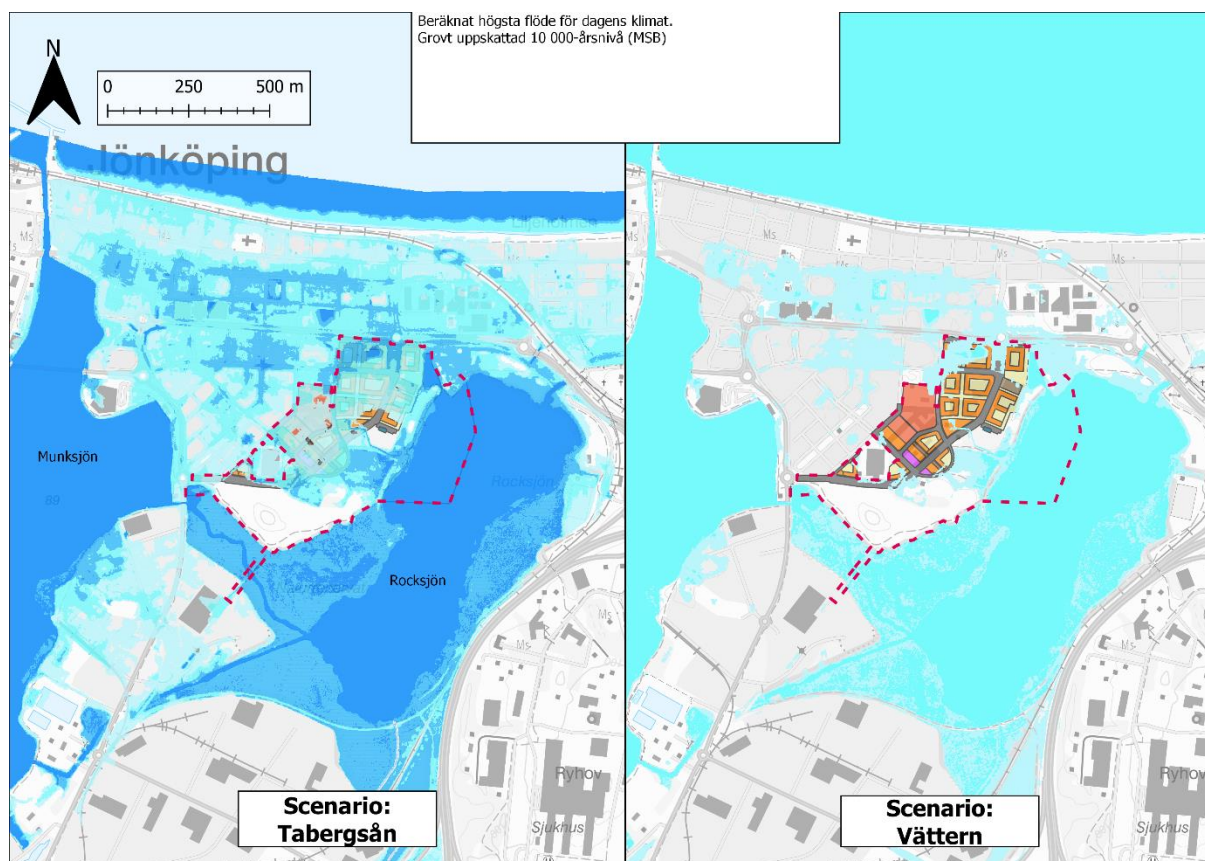


Figur 5-1. Påverkan för planområdet vid en klimatanpassad 100-årsnivå vid slutet av seklet för Tabergsån respektive Vättern. MSB:s beräkningar gäller för befintlig höjdsättning.

Befintlig höjdsättning inom och utanför planområdet är tillräcklig för att klara en beräknad klimatanpassad 100-årsnivå för slutet av seklet för Tabergsån. Motsvarande scenario för Vättern, skulle innebära en nivåhöjning till +89,58 (RH2000) vilket innebär att Roksjön bräddar över Naturreservatet och delar av parkmarken. De tre norra husen inom planområdet planeras att anläggas inom ett lågpunktsområde ligger inom ett översvämningsområde där vattendjupet för dagens höjder beräknats till 0 – 0,5 m.

MSB har även tagit fram översvämningskartering för ett beräknat högsta flöde, som grovt uppskattat kan ses som en nivå med 10 000-års återkomsttid. Händelsen har en sannolikhet på 1 % att den inträffar under 100 år, se Figur 5-2. I scenariot för Tabergsån innebär det att stora delar av planområdet drabbas av översvämningsdjup 0,5 – 1,5 m för befintlig höjdsättning.

För Vättern motsvarar en 10 000-årsnivå en nivåhöjning till +89,83 (RH2000). Det är återigen den norra delen av planområdet som drabbas med beräknade vattenansamlingar om 0,5 – 1 m djupa. Delar av lågpunktsområdena vid parkmarken förväntas även stå under 0,5 – 1 m vatten.



Figur 5-2. Påverkan för planområdet för befintligt klimat vid en grovt uppskattat (högsta flöde) 10 000-årsnivå för Tabergsån respektive Vättern. MSB:s beräkningar gäller för befintlig höjdsättning.

6 Erforderlig fördröjningsvolym

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolym för eventuella fördröjningsanläggningar görs med bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110) (Svenskt Vatten, 2016):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_{regn}) \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_{regn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_{regn})} \right) \quad (\text{Ekvation 1})$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen ($\text{m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$), t_{rinn} är områdets rinntid och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($\text{l/s} \cdot \text{ha}_{\text{red}}$). i är regnintensiteten (liter/sekund-hektar) för ett valt dimensionerande regn och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket sätts lika med områdets rinntid. I föreliggande rapport har ett 20-årsregn valts som dimensionerande regn med en rinntid på 10 minuter. Rinntiden har ansatts till 10 minuter som ett resultat av den höga andelen hårdgjorda ytor. Svenskt Vatten P110 rekommenderar att en klimatkfaktor på minst 1,25 för regn med varaktig under en timme oberoende på vilken del av Sverige undersökningsområdet ligger. En klimatkfaktor på 1,25 har därför ansatts i beräkningarna för planerad markanvändning, för att ta höjd för klimatförändringar och ökade nederbörds mängder.

För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor 2/3.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktighet och intensitet, vilket innebär att sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst volym vatten som behöver fördröjas.

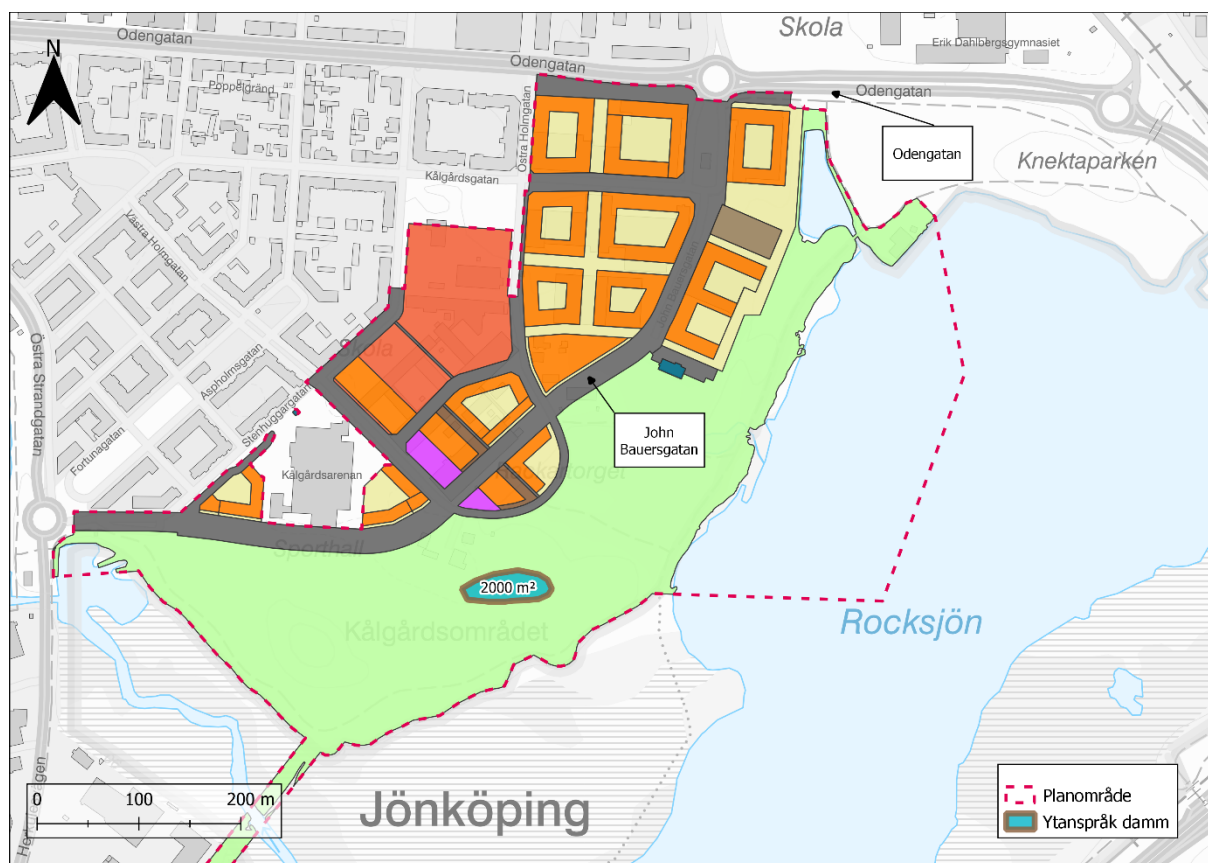
Den beräknade erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor (3600 l/s) till befintliga flöden (2800 l/s) blir således ca 500 m³. Den beräknade flödesökningen beror till stor del på att hänsyn har tagits till klimatfaktor för det planerade beräknade flödet. Utan hänsyn till denna kan framtida flöden från planområdet förväntas att minska jämfört med befintlig situation då den planerade markanvändningen sannolikt kommer innehålla fler genomsläppliga grönytor inom kvartersmark jämfört med den stora utbredningen av hårdgjorda ytor som finns idag. För planområdet föreslås en sedimentationsdamm för fördröjning och rening av dagvatten. En sedimentationsdamm behöver en permanent våtvolum för att tillåta sedimentering och god reningseffekt.

Den specifika effektiva permanentvolymen för sedimentationsdammen bör åtminstone vara 150 m³/ha_{red} (reducerad area för planområdet exkluderat parkmarken som ej ska genomgå förändring: 10 ha) för att uppnå en avskiljningsmängd av suspenderat material på minst 80 % (Forsberg, 2019). I föreliggande översiktliga beräkningar har denna andel använts vilket resulterar i att sedimentationsdammen permanenta volym för rening är 1500 m³. Den totala volymen för att uppnå rening och fördröjning inom sedimentationsdammen blir således ca 2000 m³. Det permanenta utflödet från dammen har justerats översiktligt för en uppehållstid på 24 h för att skapa förutsättningar för rening genom sedimentation. Dammen har utformats efter standardinställningar i StormTac med en släntlutning på 1:3 för permanentvolymen. Lutningen övergår sedan till en mindre utplanande växtzon för att sedan ta vid 1:3 lutning för reglerzonen (utjämningsvolym beräknad enligt P110). Dammens utformning kan bestämmas utifrån platsspecifika bestämmelser. I praktiken kan den med fördel delas upp inom framtida tekniska delavrinningsområden inom planområdet.

Tabell 6-1. Ansatta dimensioner i StormTac

Permanentvolym (m ³)	1500
Permanentdjup (m)	1,2
Permanent våtare (m ²)	1800
Tillkommande utjämningsvolym enligt P110 (reglervolym) (m ³)	500
Reglerhöjd (m)	0,3
Dammens area vid ett dimensionerande 20-årsregn (m ²)	2000

Den beräknade totala arealen för dammen uppgår till ca 2000 m². Ytanspråket i förhållande till planområdet illustreras i Figur 6-1.



Figur 6-1. Ungefärligt ytanspråk för att fördröja och rena ett dimensionerande 20-årsregn. Dammens maxdjup uppgår till 1,5 m vid ett dimensionerande 20-årsregn och ytan 2000 m³..

7 Föroreningsberäkningar

Föroreningshalter och föroreningsmängder för planområdet har beräknats för befintlig och planerad markanvändning m.h.a. programvaran StormTac v20.2.2.

Ämnesbelastningen i dagvattenflödet uppskattas i StormTac som produkten av dagvattenflödet från respektive markanvändning (befintlig respektive planerad) och markanvändnings-specifika schablonhalter för olika ämnen i dagvatten baserat på ett antal referensstudier (Larm, 2001). För beräkningarna har en nederbörds mängd om 647 mm (normaliserad årsnederbörd för perioden 1991–2020) och markanvändnings-specifika avrinningskoefficienter antagits (se bilaga).

Ämneshalter och belastning för 12 standardämnen redovisas i Tabell 7-1 respektive Tabell 7-2 för befintlig samt planerad markanvändning utan dagvattenåtgärder. Ämnesbelastning och ämneshalt har beräknats för de delar av planområdet som ska genomgå förändring. Därav har delar av parkmarken exkluderats.

7.1 Ämneshalter

Sammantaget så uppskattas ämneshalter i dagvattenflöden från planområdet att minska för planerad markanvändning med sedimentationsdamm, se Tabell 7-1. Jämförs de beräknade schablonhalterna mot Jönköpings kommuns riktvärden ses att bly, zink, kadmium och bens(a)pyren överstiger givna riktvärden. Dimensioneringen av sedimentationsdammen är översiktlig men visar att en anlagd sedimentationsdamm har goda förutsättningar att ge betydligt mindre utsläpp i framtiden än vad som idag släpps ut från planområdet.

Tabell 7-1. Uppskattade ämneshalter i dagvatten från planområdet enligt befintlig samt planerad markanvändning med rening för 12 standardämnen. Röda celler anger om schablonhalter överstiger Jönköping kommuns riktvärden för specifikt ämne

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning med rening	Förändring %	Riktvärden i utsläppspunkt (Jönköping kommun)
Fosfor (P)	µg/l	160	80	-50	50
Kväve (N)	µg/l	1700	1100	-35	1250
Bly (Pb)	µg/l	15	3,2	-79	2,4
Koppar (Cu)	µg/l	24	9	-63	10
Zink (Zn)	µg/l	93	25	-73	10
Kadmium (Cd)	µg/l	0,61	0,29	-52	0,2
Krom (Cr)	µg/l	10	2,4	-76	15
Nickel (Ni)	µg/l	9,4	3,2	-66	8
Kviksilver (Hg)	µg/l	0,046	0,023	-50	0,07
Susp. material	µg/l	76 000	17 000	-78	25 000
Olja	µg/l	620	79	-87	5000
BaP	µg/l	0,049	0,012	-76	0,00017

7.2 Ämnesbelastning

Beräkningarna visar att en effektiv rening på samtliga ämnens belastningar kan uppnås med föreslagen sedimentationsdamm, se Tabell 7-2. Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror men den beräknat minskade belastningen efter föreslagen rening kan ses som en sannolik indikation på att exploateringen leder till en minskad belastning på recipienten med en anlagd sedimentationsdamm.

Tabell 7-2. Uppskattad ämnesbelastning i dagvatten från planområdet enligt befintlig samt planerad markanvändning med rening för 12 standardämnena.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning med rening	Förändring %
Fosfor (P)	kg/år	12	5,7	-53
Kväve (N)	kg/år	120	79	-34
Bly (Pb)	kg/år	1,1	0,23	-79
Koppar (Cu)	kg/år	1,7	0,64	-62
Zink (Zn)	kg/år	6,7	1,8	-73
Kadmium (Cd)	kg/år	0,04	0,02	-52
Krom (Cr)	kg/år	0,74	0,17	-77
Nickel (Ni)	kg/år	0,70	0,25	-66
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,003	0,002	-52
Susp. material	kg/år	5400	1200	-78
Olja	kg/år	44	5,6	-87
BaP	kg/år	0,004	0,0009	-75

7.3 Spridningsrisker från angränsande områden

Spridningsrisken av föroreningar via dagvatten från angränsande områden får ses som små. Planområdet ligger högt beläget relativt den angränsande bebyggelsen. Viss spridningsrisk från Odengatan och bebyggelsen norr om Odengatan kan ske vid kraftiga regn när dagvatten från lågpunkter dämmer över till John Bauersgatan, se Figur 4-3. Detta sker sannolikt under skyfall som framtida dagvattenlösningar ej är dimensionerade för. Denna ökade spridningsrisk är därmed kortvarig och det primära vid dessa skyfall är att skapa rinnvägar för att undvika stående vattensamlingar.

8 Diskussion och slutsats

Det bör klargöras att resultaten av den typ av utredning som har utförts är helt avhängiga av tillgängliga indata. Framförallt handlar det om använda höjddata. Då höjddata skall representera en framtida (okänd) situation så är det ofrånkomligt att vissa förenklingar måste göras. Trots detta är det Geosigmas bedömning att resultaten från föreliggande utredning väl kan påvisa vissa generella förhållanden, vilka sammanfattas nedan.

Yta 1 beskriven i Figur 3-4 bör avlastas genom att skapa sekundära skyfallsvägar mot Knektadammen. Detta kan göras med höjdsättning alternativt med hjälp av ett svackdike parallellt med Odengatan för att avleda skyfallsvatten mot mindre obebyggda områden vid Knektaparken.

Översvämningsytan vid Yta 2 ökar i volym och areal med planerade huskroppar. Detta riskerar att lågpunkten bräddas vid skyfall och avrinner mot ett redan översvämningsdrabbat område väster om planområdet (inringat i gult, Figur 4-3). Denna yta bör om möjligt avlastas via höjdsättning. Ett alternativ till detta är att anlägga svämytor på bekostnad av huskroppar.

Yta 3 och 4 är mindre instängda områden med vattendjup upp mot 0,3 m. Dessa ytor bör öppnas upp för passage mot John Bauersgatan och sedan vidare till lågpunktsområdena i parkmarken. Om byggnader ersätts av svämytor enligt Figur 4-5 kan skyfallsvägar från Yta 3 skapas till dessa via höjdsättning. Om den överstrukna byggnaden utanför planområdet nyttjas som en multifunktionell svämyta kan Yta 4 avledas mot denna.

Yta 5, torgytan, bör höjdsättas för att skapa en lutning mot John Bauersgatan för att leda skyfall mot översvämningsytor i parkmarken. Yta 6 är en vattensamling vid huskroppen. Denna kan avlastas via portik och höjdsättning av innergård men är också beroende på hur marken utanför planområdet höjdsätts efter den befintliga byggnaden rivs.

Enligt MSB:s översvämningskartering för en klimatanpassad 100-årsnivå i slutet av seklet för Tabergså är den befintliga höjdsättningen tillräcklig för att undvika översvämnningar. Vid samma scenario för Vättern drabbas mindre områden inom norra delen av planområdet av översvämnningar upp mot 0,5 m. Vid MSB scenario för högsta flöde/nivå (återkomsttid 10 000 år) drabbas stora delar av befintlig höjdsättning av översvämnningar upp mot 1,5 m. Händelsen har en sannolikhet på 1 % att den inträffar under 100 år. Det krävs därmed en översiktlig strategi hos kommunen hur ställning ska tas till detta scenario.

Översiktliga utjämningsvolymerna för fördröjning och rening har tagits fram för hela planområdet. Den beräknade erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja ett framtida 20-årsregn ned till dagens flöde innebär ett att fördröjningsmagasin om ca 500 m³ krävs om hänsyn tas till klimatfaktor. Dagvattnet föreslås att omhändertas med en sedimentationsdamm varpå en permanent våtvolum om 1500 m³ tillkommer för att uppnå god rening. Den sammanlagda volymen blir därmed 2000 m³ med ytanspråk om ca 2000 m². Enligt översiktliga beräkningar av schablonhalter och mängder i StormTac finns goda förutsättningar att tillfredsställande rening uppnås.

9 Referenser

Forsberg, K. (2019). *Dimensionering och utformning av dagvattendammar*. Uppsala universitet.

MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering - Tips för genomförande och exempel på användning*.

Scalgo. (2019). *Scalgo Live*. Hämtat från <http://scalgo.com/en-US>

Svenskt Vatten. (2016). *P110 del 1 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.

Bilaga

Markanvändning för befintlig och planerad situation. Parkmarken som inte ska genomgå förändring har exkluderats

Befintlig markanvändning	Avrinningskoefficient φ_i	Area (ha)	Reducerad area (ha _{red})
Industriområde	0,8	0,9	0,7
Parkering	0,8	4,4	3,5
Skolgård	0,7	1,4	1,0
Tak	0,9	3,8	3,4
Väg	0,8	1,7	1,4
Park	0,1	0,80	0,1
Summa		12,9	10,0

Planerad markanvändning	Avrinningskoefficient φ_i	Area (ha)	Reducerad area (ha _{red})
Flerfamiljehusområde	0,6	2,9	1,7
Väg	0,8	3,9	3,1
Skolområde	0,7	1,8	1,2
Tak	0,9	3,8	3,4
Torg	0,8	0,2	0,2
Parkering	0,8	0,4	0,3
Summa		12,9	10,0