
RAPPORT

REGION KRONOBERG

Nytt Akutsjukhus, Växjö

UPPDRAGSNUMMER 11005364

ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING



2020-08-19

VÅRD & UTBILDNING

ANNA-KARIN JÄGARE

Beatrice Nordlöf
Non Okumura
Granskare: Joanna Theland

Sammanfattning

Ett nytt akutsjukhus planeras i Växjö. Det aktuella detaljplaneområdet är beläget väster om tätorten och genomskärs av Helige å som är en del av Mörrumsån. Vattendraget är reglerat, dammanläggningar finns både uppströms och nedströms planområdet.

Tidigare utredningar har visat att planområdets västra delar riskerar att översvämmas i samband med höga flöden eller dammhaveri. Sweco har genomfört simuleringar som visar hur planområdet påverkas vid höga naturliga flöden, dammhaveri och vid driftsfel i nedströms dammanläggning. I föreliggande rapport sammanfattas resultaten kortfattat, översvämningens påverkan på detaljplanen analyseras, och möjliga åtgärdsförslag presenteras. En detaljerad beskrivning av de simuleringar som gjorts presenteras i rapporten *Översvämningens utredning – simuleringar* (Sweco, 2020a).

Genomförda simuleringar visar att planområdets västra delar riskerar att översvämmas vid ett beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde). Vid detta scenario är kapaciteten på nedströms dammanläggning, Råppedammen, inte tillräcklig för att avbörda det stora flödet, och en alternativ flödesväg uppstår över planområdets västra tomt.

Det scenario som har störst konsekvens för planområdet är en nedisning av Råppedammen. Vid ett sådant scenario kan dammens luckor ej avbörda något flöde. Då marknivåerna i planområdets västra delar är lägre än dammens krönnivå strömmar vatten över planområdets västra delar vid detta scenario. Översvämning kan uppstå vid nedisning även vid förhållandevis normala flöden i vattendraget.

Planområdets östra tomt påverkas ej av översvämning. Då själva sjukhuset planeras anläggas på den östra sidan påverkas detta inte direkt av översvämningen. Sjukhusets funktion kan dock komma att påverkas indirekt av att Stora Råppevägen och de västra delarna av planområdet översvämmas. Detta kan påverka framkomligheten till sjukhuset.

I det kommande planarbetet kan översvämningens risker hanteras genom tre möjliga strategier:

- Undvik exploatering på planområdets västra sida
- Minska konsekvensen av en översvämning genom att anpassa de funktioner som anläggs på planområdets västra sida
- Minska sannolikheten för en översvämning genom att vidta åtgärder på planområdets västra sida

Ett antal åtgärder presenteras som kan minska sannolikheten för översvämning på planområdets västra sida. En kombination av åtgärder kommer sannolikt krävas för att möjliggöra byggnation i planområdets västra delar, förslag på åtgärds kombinationer och vilken kvarvarande risk som finns presenteras. De åtgärder som presenteras är:

- Luckvärme vid Råppedammen för att minska risken för nedisning
- Höjdsättning eller invallning av planområdet för att förhindra översvämning
- Vall vid småbåtshamnen i Råppe kanal för att förhindra översvämning från kanalen vid höga flöden
- Skibord och alternativ flödesväg väster om Råppedammen för att omhänderta det flöde som annars leds över planområdet.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Syfte	1
1.2	Underlag	1
2	Områdesbeskrivning	1
2.1	Befintliga höjder	2
2.2	Dammanläggningar	3
2.3	Dagvattenledningssystem	3
3	Riktlinjer och ansvar kopplat till översvämning	5
4	Översvämning från vattendraget	6
4.1	Översvämning vid dammhaveri och driftsfel	6
4.2	Översvämning vid höga naturliga flöden	8
4.3	Sammanställning	10
4.4	Konsekvenser för detaljplan	10
5	Strategier för hantering av översvämningsrisk	12
5.1	Möjliga åtgärder för att möjliggöra exploatering	12
5.2	Kombinationer av åtgärder	17
5.3	Sammanställning och analys av åtgärdsförslag	18
6	Översvämning vid skyfall	20
6.1	Översvämningsutbredning	20
6.2	Rinnvägar och avrinningsområden	21
6.3	Åtgärder för en säker skyfallshantering	23
7	Vidare arbete	24
8	Referenser	25

Bilaga 1 – Flödesschema för kommande arbete

1 Inledning

1.1 Syfte

Ett nytt akutsjukhus planeras i Växjö. Ett område väster om tätorten har pekats ut som aktuellt för den nya detaljplanen. Det aktuella planområdet genomskärs av Mörrumsån och har i tidigare utredningar pekats ut som ett riskområde för översvämning vid höga flöden i vattendraget.

Sweco har tagit fram beräkningar av hur det planerade sjukhusområdet kan påverkas vid olika översvämningsscenarier, i denna rapport analyseras hur dessa översvämningssrisker påverkar detaljplanarbetet. I utredningen ingår även att på en översiktlig nivå identifiera potentiella åtgärder för att möjliggöra byggnation i planområdet.

1.2 Underlag

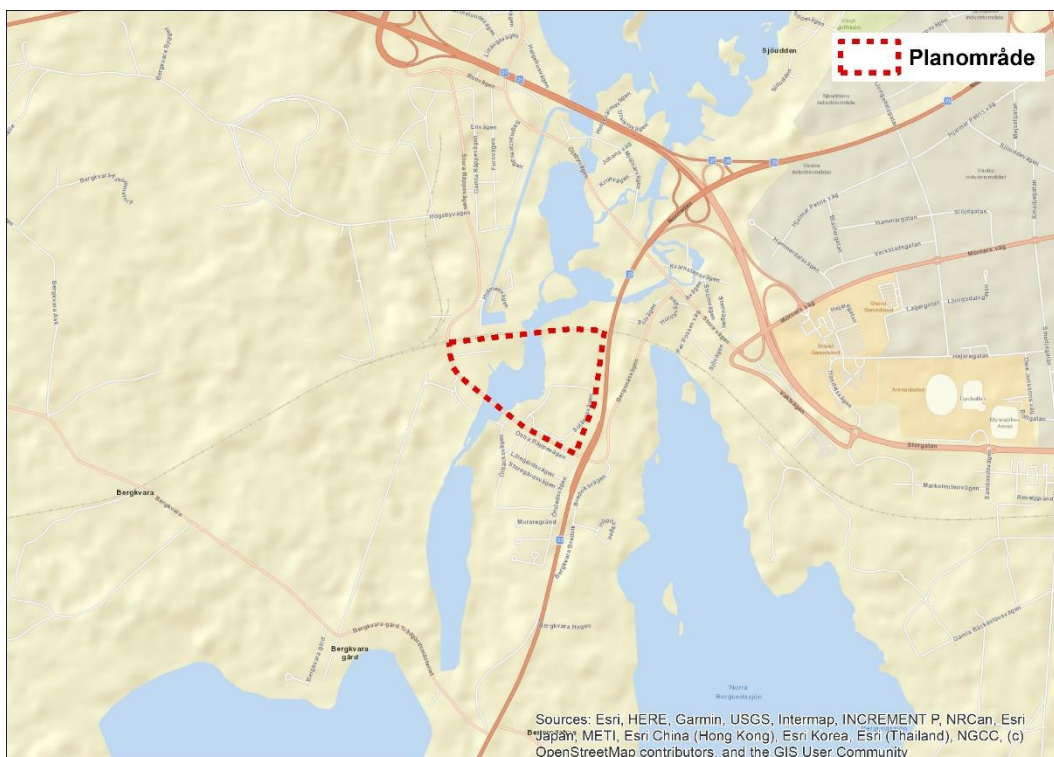
Bedömningen av översvämningssrisker utgår från följande framtagna översvämningsskarteringar:

- Översvämningssutredning simuleringar (Sweco, 2020) för bedömning av översvämningssrisker från vattendraget och vid dammhaveri
- Skyfallsmodellering (DHI, 2014-09-03) för bedömning av översvämningssrisken vid skyfall

För analysen har även verktyget SCALGO Live används. SCALGO Live är ett verktyg för statistisk analys av höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Analysen utgår från den laserskannade höjdmodell som tagits fram av Växjö kommun. Samtliga höjdangivelser i rapporten är höjdsystemet RH2000.

2 Områdesbeskrivning

Figur 2-1 visar området som är aktuellt för det nya sjukhuset. Området är beläget i västra Växjö och genomskärs av Mörrumsån. Vattendragets flödesriktning i området är från norr till söder, uppströms planområdet ligger Helgasjön, nedströms planområdet ligger Bergkvarasjön. Området avgränsas av Stora Råppevägen i söder, väg 23 i öster och järnvägen i norr.

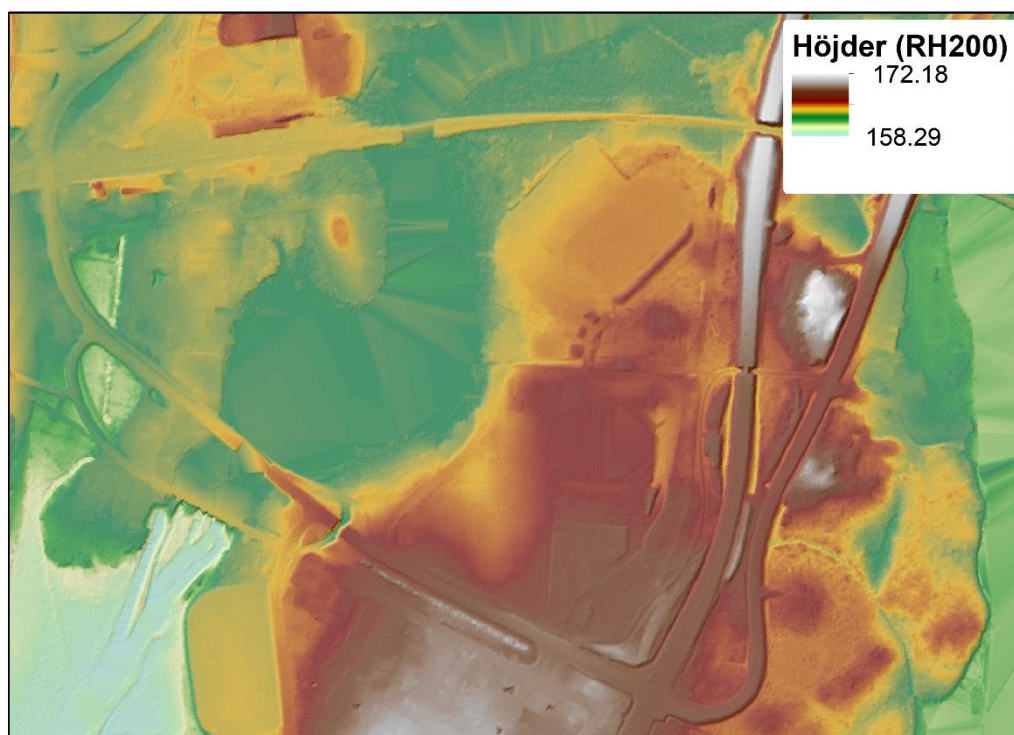


Figur 2-1 Ungefärlig avgränsning för det aktuella planområdet, digitaliserat av Sweco. Området är beläget i västra Växjö och genomskärs av Mörrumsån. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.

Det aktuella planområdet omfattar fastigheterna Räppe 7:3, Rimfrosten 1 på åns östra sida och fastigheterna Räppe stärkelsefabrik 2:1 och 6:14 på åns västra sida.

2.1 Befintliga höjder

Figur 2-2 visar befintliga höjder i området (Lantmäteriet GSD-Höjddata, Grid 2+). Av figuren framgår att höjderna generellt är lägre på vattendragets västra sida. Väster om vattendraget varierar marknivån mellan cirka +160 till +163 m (RH2000). På vattendragets östra sida varierar höjderna mellan cirka +162 m vid strandkanten till cirka +166 m i planområdets sydöstra hörn.



Figur 2-2 Höjder inom området. Öster om vattendraget är marknivån cirka +162 till +166 m. Väster om vattendraget är markhöjderna lägre, mellan cirka +160 till +163 m.

2.2 Dammanläggningar

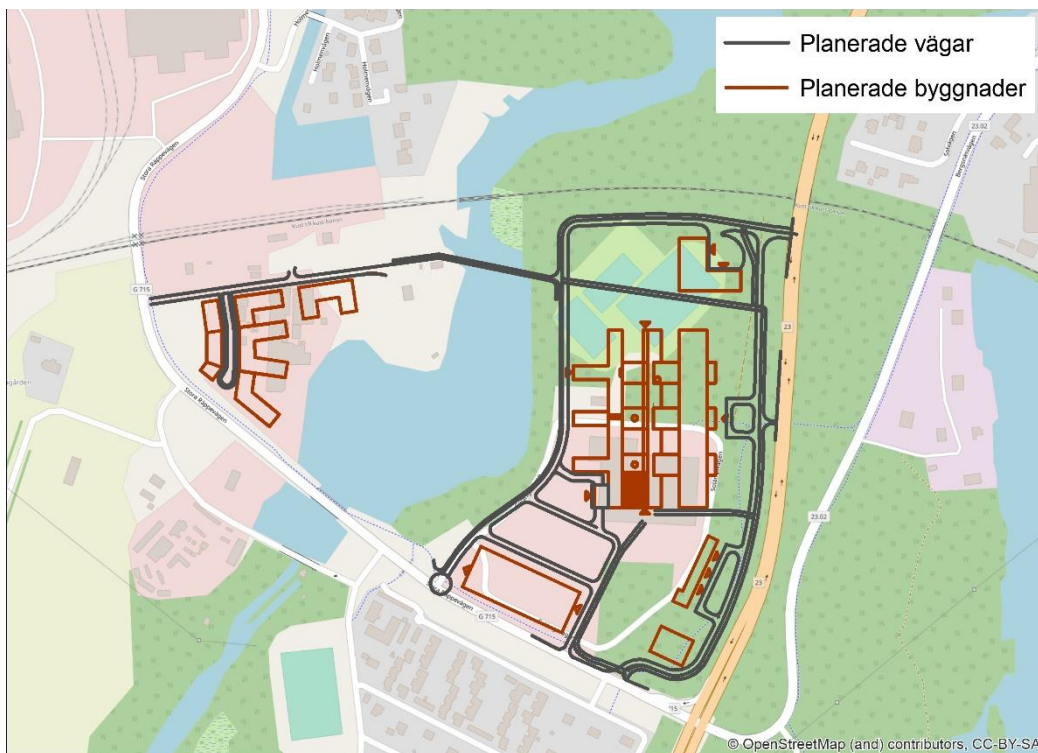
Det aktuella planområdet genomskärs av Mörrumsån. Mörrumsån regleras av ett flertal dammanläggningar. Uppströms planområdet ligger Helgasjön. Helgasjön har tre utlopp, ett av dessa är oreglerat och två regleras av dammanläggningar. Nedströms planområdet ligger Råppedammen. För närmare beskrivning av dammanläggningar i området och hur dessa beaktats i utredningen hänvisas till (Sweco, 2020a).

2.3 Dagvattenledningssystem

Inom planområdet finns ett mindre antal befintliga dagvattenledningar som omhändertar dagvatten från den befintliga bebyggelsen.

Planområdets västra del genomskärs av ett dike, detta dike omhändertar dagvatten från ett större område norr om planområdet. Under Stora Råppevägen och vägen vid Råppedammen leds dagvatten vidare nedströms genom två kulvertar, för att därefter släppas ut i Mörrumsån cirka 400 m söder om planområdet.

För närmare beskrivning av det befintliga dagvattensystemet hänvisas till den dagvattenutredning som tas fram parallellt med denna utredning (Sweco, 2020b).



Figur 2-3 Planerad utbyggnad inom planområdet. Kartan är baserad på skissen Situationsplan tom utredning från 2020-05-25. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.

3 Riktlinjer och ansvar kopplat till översvämning

För ny bebyggelse regleras ansvaret kopplat till översvämning huvudsakligen i plan- och bygglagen (PBL). Där framgår det att ny bebyggelse i detaljplan ska lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för översvämning (PBL 2 kap 5§). Kommunen har utredningsskyldighet för att klarlägga om marken är lämplig. Länsstyrelsen har ett tillsynsansvar för kommunens planläggning, och kan upphäva beslut om en plan om den bedöms olämplig med hänvisning till risken för olyckor, översvämning och erosion. (PBL 11 kap 10,11 §§).

För det planerade sjukhusområdet är tre typer av översvämningssrisker relevanta att beakta; översvämning från skyfall, vid höga flöden och vid dammhaveri.

Boverket har tagit fram en tillsynsvägledning för översvämningssrisker riktad till Länsstyrelserna. I denna anges att ny bebyggelse med samhällsviktig verksamhet bör lokaliseras till områden som inte hotas av översvämning. Som grundregel bör byggnader placeras över nivån för högsta beräknat flöde i vattendrag och säkras för ett regn med återkomsttid på minst 100 år. Endast i undantagsfall bör det vara motiverat att frånga dessa principer, i dessa fall vilar ett stort ansvar på kommunen att visa att bebyggelsen bli lämplig utifrån risken för översvämning. För samhällsviktiga verksamheter av nationell eller regional betydelse anger Boverkets tillsynsvägledning att dessa alltid bör placeras på ett sådant sätt och på sådana marknivåer att goda säkerhetsmarginaler erhålls (Boverket, 2018).

Översvämningssrisker vid dammhaveri behandlas endast översiktligt i Boverkets tillsynsvägledning. Sannolikheten för ett dammhaveri är starkt kopplat till verksamheten och de tillstånd och krav som verksamheten har att följa. Det anges att översvämningssrisker vid dammhaveri bör beaktas vid planläggning, och en dialog mellan länsstyrelse och kommun i ett tidigt skede är en viktig förutsättning för att fånga upp risker relaterade till dammhaveri. Planläggning i anslutning till dammanläggningen kan innebära att konsekvensutredningar för dammen behöver uppdateras. (Boverket, 2018)

Växjö kommun har även antagit egna riktlinjer för hantering av översvämningssrisker i planering. I Växjö kommuns klimatanpassningsplan anges att planering av bebyggelse inte bör ske inom områden som hotas av beräknat högsta flöde (Växjö kommun, 2013). I kommunens dagvattenhandbok anges att samhällsviktiga funktioner så som sjukhus ska säkras till ett 300-årsregn (Växjö kommun, 2018).

Utifrån ovannämnda lagkrav och riktlinjer gör Sweco bedömningen att följande scenarion bör beaktas vid planeringen av Växjö akutsjukhus:

- Ett skyfall med återkomsttid 300 år
- Beräknat högsta flöde i Mörrumsån
- Haveri och driftsfelsscenario vid dammanläggningar i anslutning till planen

4 Översvämning från vattendraget

I detta kapitel beskrivs vilka översvämningssrisker från vattendraget som simulerats av Sweco, och hur dessa påverkar planområdet.

4.1 Översvämning vid dammhaveri och driftsfel

Tre simuleringar har utförts med syfte att visa på hur planområdet kan komma att påverkas vid ett dammhaveri eller ett driftsfel:

- Dammhaveri vid anläggningen Helgevärma uppströms planområdet vid ett normalflöde på 10 m³/s
- Dammhaveri vid anläggningen Helgevärma uppströms planområdet vid ett 100-årsflöde på 53 m³/s
- Driftsfel vid Räppedammen nedströms planområdet vid ett 100-årsflöde på 53 m³/s

Av dessa tre scenarion är det sistnämnda, ett driftsfel vid Räppedammen i samband med ett högflöde, det som ger störst konsekvenser för planområdet och som därmed bör vara styrande vid planering. Nedan sammanfattas kortfattat resultaten från de tre simuleringarna. För närmare beskrivning av beräkningsförutsättningar och resultat hänvisas till (Sweco, 2020a).

4.1.1 Dammhaveri vid normalflöde

Resultaten från genomförd simulering visar att effekterna av ett dammhaveri vid Helgevärma i samband med normalflöde är små. Detta beror på att Räppedammen har tillräcklig kapacitet för att avbörda det tillkommande flöde som uppstår vid ett dammbrott. Det uppstår i princip inte någon översvämning av det planerade sjukhusområdet vid detta scenario. Detta scenario bedöms därmed inte vara kritiskt för planering av sjukhusområdet.

Den maximala beräknade vattennivån vid sjukhusområdet är +161,74 m vid dammbrott vid normalflöde. Vattennivån vid normalflöde innan dammbrottet är +161,70 m.

4.1.2 Dammhaveri vid 100-årsflöde

Resultaten från genomförd simulering visar att effekterna av ett dammhaveri vid Helgevärma är små även då dammhaveriet sker i samband med ett 100-årsflöde (53 m³/s). Detta beror på att Räppedammen har tillräcklig kapacitet för att avbörda 100-årsflödet och det tillkommande flöde som uppstår vid ett dammbrott.

Innan haveriet sker är vattennivåerna vid 100-årsflödet densamma som vid normalflödet, + 161,70 m, då Räppedammen har kapacitet att avbörda flödet. Vattenhastigheterna är dock högre än vid normalflöde. När dammhaveriet inträffar stiger vattennivåerna med cirka 1 dm, den maximala vattennivån uppgår till +161,78 m.

Översvämningssutbredningen vid detta scenario är marginell och begränsad till små områden vid strandzonen. Därmed bedöms inte heller detta scenario vara kritiskt för planering av sjukhusområdet.

4.1.3 Driftsfel vid nedisning av Råppedammen

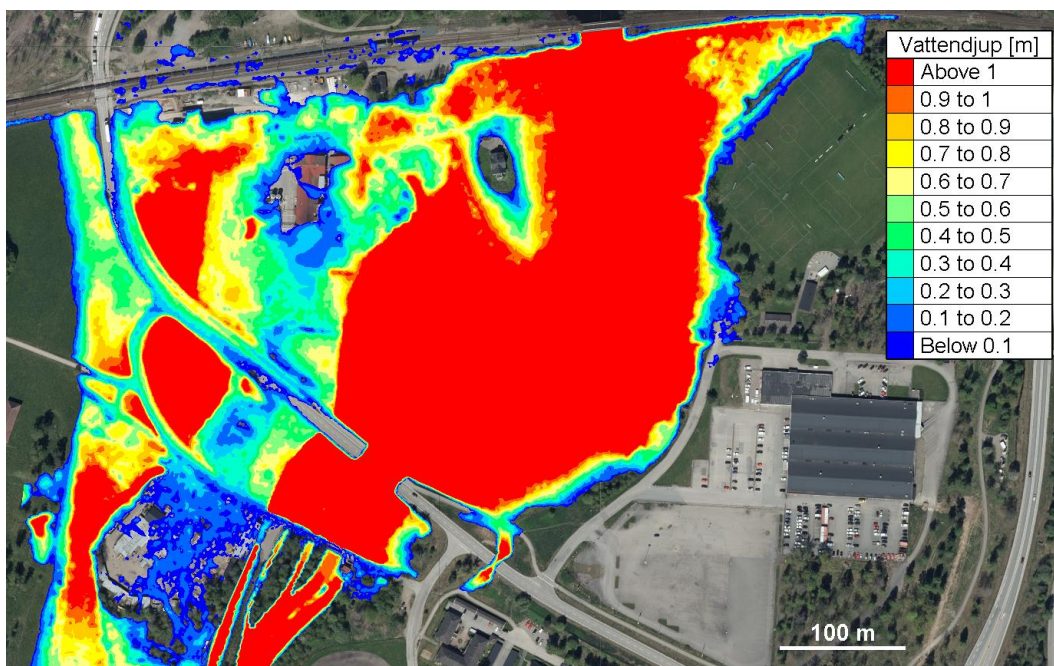
Driftsfel vid Råppedammen kan orsakas på flera olika sätt. Om ett driftsfel leder till att dammens luckor inte går att öppna minskar dammens avbördningskapacitet kraftigt. Det driftsfelsscenario som beräknats speglar en situation där Råppedammen nedströms planområdet isar igen. Nedisningen antas ske vid ett 100-årsflöde i vattendraget, motsvarande 53 m³/s. Detta scenario har tagits fram i samråd med Växjö kommun för att spegla ett värsta scenario för sjukhusområdet. Det går inte att tillskriva någon sannolikhet till detta scenario, enligt Växjö kommun har dock nedisning inträffat ett flertal gånger. Detta scenario är således inte att betrakta som ett extremscenario.

Resultaten från denna beräkning visar i Figur 4-1. Av figuren framgår att en nedisning vid Råppedammen har stora konsekvenser för översvämningssituationen vid planområdet. Då vatten inte kan avbördas via Råppedammen stiger vattennivåerna vid planområdet uppströms dammanläggningen. Marknivån vid den västra tomten ligger på cirka +162,7 m, vilket är lägre än Råppedammens krönnivå som ligger mellan +162,97 och +163,15 m. Detta leder till att en ny flödesväg skapas över planområdets västra delar. Vatten strömmar över den västra tomten, över Stora Råppevägen för att sedan återansluta till vattendraget nedströms Råppedammen. Den maximala vattennivån vid planområdet uppgår till +163,17 m, vilket är cirka 1,5 m högre än den normala vattennivån. Det maximala vattendjupet på de lägst belägna delarna av den västra tomten är cirka 2,5 m.

Endast en marginell del av flödet kan avbördas vid Råppedammen, vilket gör att merparten av flödet transporteras via den alternativa flödesvägen över planområdet.

En känslighetsanalys har genomförts där flödet justerats till 30 m³/s. Detta scenario gav omfattande översvämning vid planområdets västra tomt, och cirka 10 cm lägre vattennivå. Detta innebär att även vid förhållandevis vanliga flödesförhållanden kan en fullständig igensättning av Råppedammen generera översvämningar vid det planerade sjukhusområdet. Det är således inte högflödet i sig som är problematiskt, utan det faktum att marknivåerna på västra tomten är så pass låga i förhållande till Råppedammens krönnivå att en igensättning av Råppedammens luckor leder till att vatten istället strömmar över planområdet.

Detta scenario bedöms vara kritiskt för planering av området, och bör vara styrande i det kommande arbetet.



Figur 4-1. Vattendjup vid planerade sjukhusområdet för nedisning vid 100-årsflöde.

4.2 Översvämning vid höga naturliga flöden

Höga naturliga flöden i vattendrag uppstår vid längre perioder av kraftig nederbörd och i samband med kraftig snösmältning. Mörrumsån är ett reglerat vattendrag, och det aktuella planområdet är beläget strax nedströms en stor sjö med stor magasineringskapacitet, vilket gör att flödet genom planområdet i viss mån kan regleras. När tillrinningen till vattendraget är hög under en längre tid uppstår dock höga flöden.

Översvämningsrisker vid höga naturliga flöden har beräknats genom att simulera ett så kallat beräknat högsta flöde (även kallat Klass 1-flöde) på 111 m³/s. Detta flöde speglar ett scenario med maximalt ofördelaktiga förutsättningar, och är ett betrakta som ett mycket extremt scenario.

Nedan sammanfattas resultatet från beräkningen. För närmare beskrivning av beräkningsförutsättningar och resultat hänvisas till (Sweco, 2020a).

4.2.1 Översvämning vid beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde)

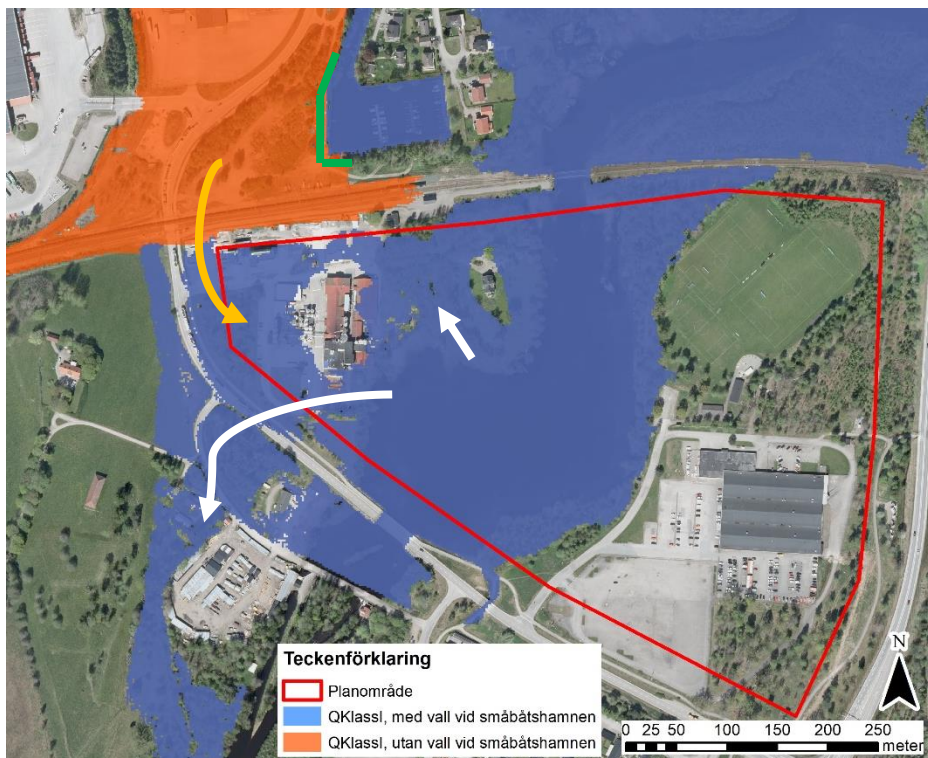
Figur 4-2 visar översvämningsutbredningen i planområdet vid beräknat högsta flöde. Av figuren framgår att översvämningen i planområdets västra delar är omfattande vid detta scenario.

Vid beräknat högsta flöde är flödet i vattendraget så högt att Råppedammen inte kan hålla dämningensgräns, detta gör att vattennivån uppströms Råppedammen stiger och att en alternativ flödesväg uppstår där vatten rinner över den västra tomten och över Stora Råppevägen, i likhet med vad som sker vid nedisning vid Råppedammen (se 4.1.3). Den

stora skillnaden mellan översvämningssituationen vid högföde och vid nedisning är att Råppedammens funktion kan antas opåverkad vid högföde. Detta innebär att Råppedammen kan avböda en stor andel av födet. Den alternativa födesväg som uppstår över planområdet västra delar omhändertar i detta scenario ett föde på cirka 7 m³/s. Detta kan jämföras med nedisningsscenarioet, där den alternativa födesvägen omhändertar i princip hela vattendragets föde, en avsevärt större vattenmängd. Översvämningen vid beräknat högsta föde (Klass 1-föde) är således mindre omfattande än vid nedisningsscenarioet.

En analys av vilka födesvägar vatten tar visar att vatten når planområdet från Råppe kanal och direkt från vattendraget. För att tydliggöra källan till översvämningen vid planområdet redovisas två scenarier i Figur 4-2. Ett scenario med nuvarande höjder och ett scenario där en vall konstruerats vid småbåtshamnen vid Råppe kanal. Resultaten visar att en omfattande översvämning uppstår i planområdets västra delar även om en vall konstrueras vid småbåtshamnen vid Råppe kanal. Vatten kan alltså nå planområdet från Råppe kanal och direkt från vattendraget.

Vattennivån vid beräknat högsta föde uppgår vattennivån i planområdet till +162,92 m, vilket är cirka 1,2 m högre än vid normalföde.



Figur 4-2 Översvämningssutbredning i området vid beräknat högsta föde (QKlass1). Blått område visar översvämning med vall vid småbåtshamnen vid Råppe kanal, orange område visar tillkommande översvämningssutbredning utan vall. Ungefärliga födesvägar är markerade med vita pilar, orange pil markerar födesväg utan vall vid småbåtshamnen. Vallens ungefärliga läge är markerat i grönt.

4.3 Sammanställning

I Tabell 4-1 visas en sammanställning av maximala beräknade vattennivåer för de beräknade scenarierna. Det scenario som har störst påverkan på planområdet är det scenario där Råppedammen antas isas ned. Detta scenario ger en maximal vattennivå på +163,17 m.

Då nedisning av Råppedammen inträffat historiskt ett flertal gånger är detta scenario inte att betrakta som osannolikt. Swecos bedömning är därför att kommande planering bör utgå från detta scenario.

Tabell 4-1 Sammanställning av beräknade maximala vattennivåer (RH2000) vid planområdet för de modellerade scenarierna. Scenariot med nedisning i samband med 100-årsflöde ger den högsta beräknade vattennivån, denna nivå har markerats med fet stil i tabellen.

Scenario	Dammhaveri vid normalflöde	Dammhaveri vid 100-årsflöde	Nedisning vid 100-årsflöde	Beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde)
Maximal beräknad vattennivå	+161,74 m	+161,78 m	+163,17 m	+162,92 m
Avvikelse från vattennivå vid normalflöde	Ca 10 cm	Ca 10 cm	Ca 150 cm	Ca 120 cm

4.4 Konsekvenser för detaljplan

Genomförda simuleringar visar att stora delar av den västra tomten kan översvämmas vid höga flöden och drifffel, och att denna del av planområdet utgör en sekundär flödesväg för vattnet. Planområdets östra delar påverkas inte av översvämning vid någon av de studerade scenarierna.

Då själva sjukhusbyggnaden planeras byggas på den östra tomten bedöms denna inte vara utsatt för direkta översvämningssrisker. Sjukhuset och dess funktion kan dock påverkas indirekt av översvämningssituationen på flera sätt:

- Framkomligheten och tillgängligheten till sjukhuset påverkas då Stora Råppevägen översvämmas
- Sjukhuset kan vara beroende av funktioner som anläggs på den västra sidan

De byggnader och funktioner som planeras på planområdets västra sida påverkas i hög grad av översvämningssrisker. I kapitel 4.4.3 diskuteras närmare hur denna del av området kan hanteras i det kommande planarbetet.

4.4.1 Konsekvenser för planerad bebyggelse

Den planerade bebyggelsen på den västra tomten riskerar att översvämmas vid höga flöden och vid nedisning/driftsfel. Vattendjupet på de platser där byggnader planeras uppgår till mellan 0,5 – 1 m vid beräknat högsta flöde, och till som högst cirka 1,3 m vid nedisning. Detta innebär att bebyggelse sannolikt kan skadas och att entréplan och eventuella källare riskerar att skadas.

4.4.2 Konsekvenser för framkomlighet

Vid beräknat högsta flöde och nedisning/driftsfel översvämmas stora delar av den västra tomten, det finns inga framkomliga vägar till och från den planerade bebyggelsen.

Stora Råppevägen riskerar att översvämmas vid beräknat högsta flöde och nedisning. Vid beräknat högsta flöde leds en liten andel av vattendragets totala flöde över Stora Råppevägen, vid nedisning leds i princip hela vattendragets flöde över vägen. Att stora Råppevägen översvämmas innebär att det inte finns någon framkomlig väg till den västra tomten vid en översvämning. Att vägen inte är körbar innebär att varken persontrafik eller räddningstrafik kan ta sig till planområdets västra delar. Vidare innebär det att man för att nå sjukhusbyggnaden från de delar av Växjö som ligger väster om vattendraget måste välja en annan väg än Stora Råppevägen. En alternativ färdväg är via väg 25 och väg 23, alternativa färdvägar bör dock analyseras i närmare detalj.

4.4.3 Konsekvenser för människors hälsa och säkerhet

I samband med högflöden, nedisning eller andra driftsfel uppstår höga vattendjup i planområdets västra delar, och stora vattenflöden kan ledas över området och över Stora Råppevägen. Detta innebär att det är farligt för människor att vistas i de västra delarna av planområdet och på Stora Råppevägen vid översvämning.

Översvämningen kan också ha indirekta konsekvenser för människors hälsa och säkerhet genom att framkomligheten till själva sjukhusbyggnaden påverkas. Det kan medföra att det tar längre tid för människor att ta sig till sjukhuset.

5 Strategier för hantering av översvämningsrisk

Genomförda simuleringar visar att det föreligger risk för översvämning vid den västra tomten. Detta innebär att bebyggelse inte är lämplig inom denna del av planområdet om inte åtgärder vidtas. I det kommande arbetet kan följande strategier tillämpas:

- Undvik exploatering på den västra tomten
- Minska konsekvensen av en översvämning genom att anpassa eventuell bebyggelse och vilka funktioner som anläggs på den västra tomten
- Minska sannolikheten för översvämning genom att vidta åtgärder

5.1 Möjliga åtgärder för att möjliggöra exploatering

Nedan beskrivs åtgärder som kan vidtas för att minska risken för översvämning av planområdet. Flera av de åtgärder som presenteras är inte tillräckliga för att på egen hand förhindra översvämning, en kombination av åtgärder kommer behövas. I kapitel 5.2 presenteras möjliga åtgärds kombinationer och vad dessa innebär för området och för de kvarvarande riskerna.

Observera att ingen av de åtgärder som presenteras har dimensionerats eller testats med den hydrauliska modellen. Åtgärderna är på idéstadiet, och närmare studier krävs innan ett beslut kan fattas om vilken eller vilka av åtgärderna som är lämpliga.

5.1.1 Anpassa bebyggelse och funktioner

En möjlig strategi för att hantera översvämningsrisken på planområdets västra delar är att anpassa de funktioner som anläggs så de inte riskerar att ta skada vid en översvämning. Det kan handla om att placera bebyggelse på pelare, tillåta översvämning på byggnadernas bottenplan, eller förse byggnaderna med översvämningstät fasad. Det kan också handla om att placera andra typer av funktioner än bebyggelse i området, dessa funktioner bör vara sådana att de inte riskerar att skadas eller orsaka skada vid en översvämning. Exempel på sådana funktioner kan vara parkmark och rekreationsområden.

Det är viktigt att säkerställa att exploatering på den västra tomten inte innebär risk för liv och hälsa. Detta innebär att översvämnings säkra utrymningsvägar måste säkerställas om bebyggelse eller funktioner där människor vistas planeras.

Det mest kritiska scenariot för planområdet är en nedisning av Råppedammen, det går inte att ange en återkomsttid eller sannolikhet för denna händelse, men scenariot är baserat på verkliga händelser och bedöms inte vara extremt. Om inga kompletterande åtgärder vidtas för att minska risken för nedisning och andra driftsfel vid Råppedammen bör stor hänsyn tas till de omfattande översvämningar som kan uppstå vid detta scenario vid planering av funktioner på den västra tomten. Swecos bedömning är att det är olämpligt att placera bebyggelse på den västra tomten, även översvämningsanpassad sådan, om inte åtgärder vidtas för att minska risken för nedisning och andra driftsfel vid Råppedammen.

12(25)

RAPPORT
2020-08-19

NYTT AKUTSJUKHUS, VÄXJÖ

Om kompletterande åtgärder vidtas för att minska risken för nedisning eller andra typer av driftsfel vid dammen kvarstår risken för att bebyggelsen översvämmas vid ett beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde). Vid detta scenario är det beräknade översvämningsdjupet och de flöden som leds genom planområdet mindre. Scenariot speglar ett mycket osannolikt flöde. Då sannolikheten för denna händelse är mycket låg och översvämningsdjup och flöden genom området mindre, kan översvämningsanpassad bebyggelse vara ett alternativ.

Om region Kronoberg och Växjö kommun vill gå vidare med denna strategi rekommenderas att en dialog med Länsstyrelsen initieras i ett tidigt skede. En sådan dialog bör kretsa kring hur Länsstyrelsen ser på möjligheten att bygga anpassade byggnader och funktioner i översvämningsområdet.

5.1.2 Åtgärder för framkomlighet på Stora Råppevägen

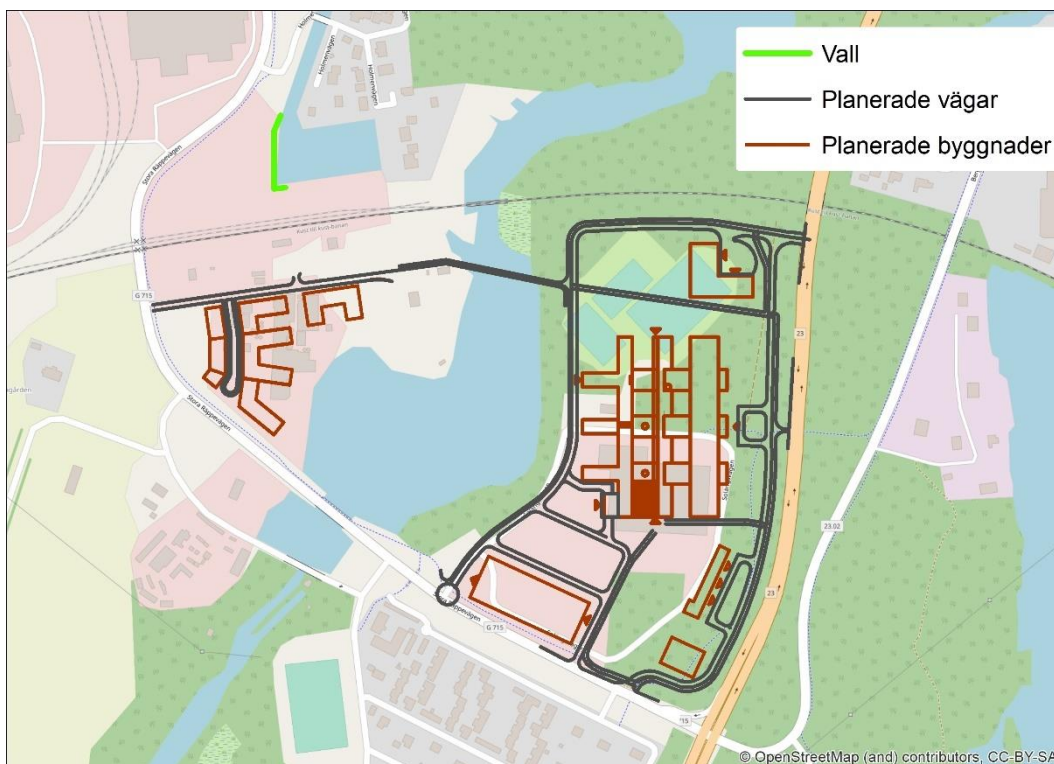
Genomförda modellberäkningar visar att vatten flödar över Stora Råppevägen vid högföde och vid nedisning, vilket gör att vägen inte är framkomlig.

För att undvika att vägen översvämmas kan vägen nivå höjas upp. För att höjningen av vägen inte ska blockera flödet genom området bör vägen placeras på pelare så att vatten kan rinna under vägen.

Det vatten som översvämmas Stora Råppevägen kommer från Råppe kanal och från planområdets västra delar, se 4.2.1. Om åtgärder vidtas för att förhindra att planområdets västra delar översvämmas behöver inga separata åtgärder vidtas för att säkerställa framkomligheten på Stora Råppevägen.

5.1.3 Vall vid Råppe kanal och småbåtshamnen

Vid beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde) strömmar vatten mot planområdets västra del via Råppe kanal och småbåtshamnen, se figur 4-2. För att förhindra vatten från att nå planområdet via kanalen kan en vall anläggas vid småbåtshamnen, ungefärlig erforderlig sträckning för en sådan vall visas i Figur 5-1. Åtgärden är placerad utanför planområdesgränsen.



Figur 5-1 Ungefärligt läge för vall vid Räppe kanal. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.

Denna vall är inte i sig en tillräcklig åtgärd för att förhindra översvämning i området, utan behöver kombineras med åtgärder för att förhindra vatten från att översvämma planområdet direkt från Mörrumsån, se 5.1.4 och 5.1.5.

5.1.4 Höjdsättning av planområdets västra delar

Vid beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde) och vid nedisning av Rappedammen uppstår en alternativ flödesväg över planområdets västra delar. För att förhindra att vatten strömmar över planområdet kan marknivåerna i området höjas. Ett alternativ till att höja marknivåerna i hela planområdet är att justera marknivåerna närmast strandkanten, exempelvis genom att bygga en vall.

Denna åtgärd är inte i sig en tillräcklig åtgärd för att förhindra översvämning i området, utan behöver kombineras med åtgärder för att förhindra översvämning från småbåtshamnen och Räppe kanal, se 5.1.3.

Genom att valla in eller höja upp planområdet försvinner möjligheten för vattnet att strömma över planområdet vid högflöde eller nedisning. Detta har konsekvenser för hydrauliken, och riskerar att leda till högre vattennivåer uppströms planområdet. För att förhindra att exploateringen leder till förvärrad översvämningsrisk uppströms planområdet är det viktigt att åtgärder som vidtas för att förhindra att vatten strömmar över

planområdet kombineras med åtgärder för att tillskapa en ny sekundär flödesväg för vattnet, se 5.1.5.

5.1.5 Skibord och alternativ flödesväg väster om Råppedammen

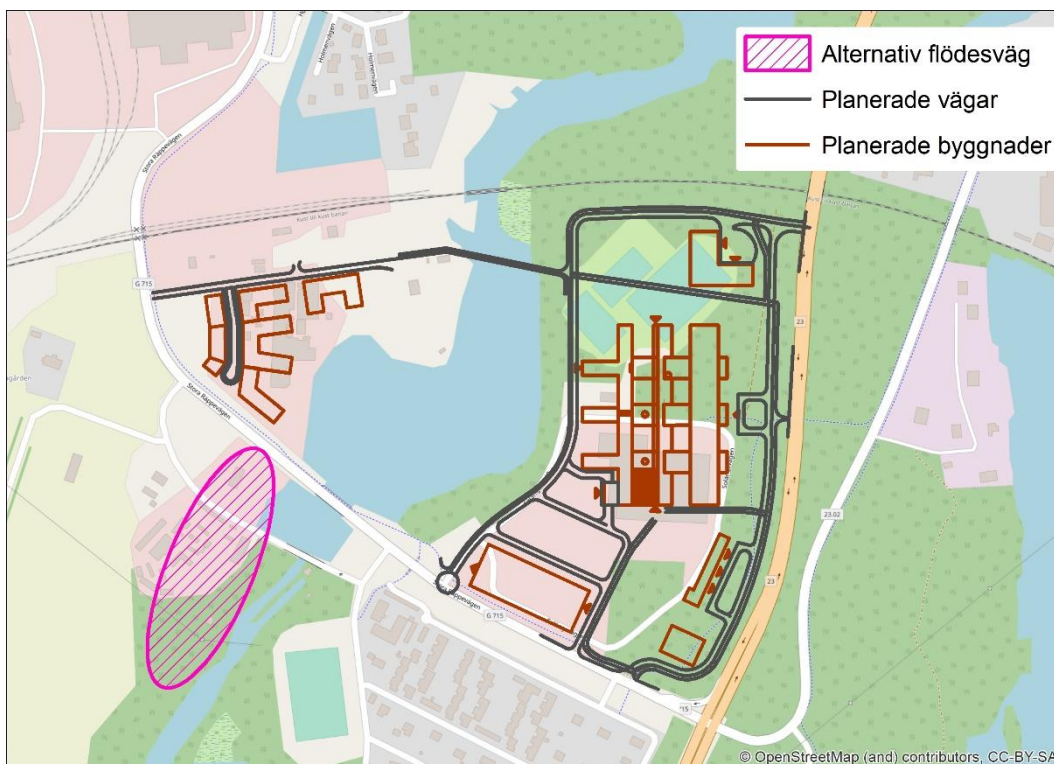
Vid beräknat högsta flöde (Klass 1-flöde) och vid nedisning av Råppedammen strömmar vatten över planområdets västra del. För att undvika att planområdet överströmmas kan en alternativ flödesväg tillskapas som omhändertar det flöde som annars leds över planområdet.

En möjlig åtgärd för att omhänderta detta flöde är att anlägga en skibord väster om Råppedammen. När Råppedammens kapacitet inte räcker till leds vatten över detta skibord och vidare nedströms, för att sedan återförenas med vattendraget nedströms dammen. Marknivåerna nedströms skibordet kan justeras för att skapa en säker flödesväg.

Den tillskapade flödesvägen bör dimensioneras med hänsyn till Råppedammens avbördningskapacitet och den maximala vattennivån som kan tillåtas vid planområdet. Hur stort flöde den tillskapade flödesvägen dimensioneras för är beroende av om Råppedammen antas ha full avbördningskapacitet eller begränsad kapacitet på grund av nedisning eller andra driftsfel. Om kapaciteten är begränsad behöver ett avsevärt högre flöde hanteras, då i princip hela vattendragets flöde istället behöver ledas över den alternativa flödesvägen. Om den tillskapade flödesvägen ska kunna omhänderta även denna typ av översvämning behöver en mycket större kapacitet tillskapas.

Att tillskapa en alternativ flödesväg kan vara ett sätt att minska vattennivån vid planområdet, och därmed undvika att planområdet behöver vallas in. Med nuvarande höjdsättning översvämmas planområdets västra delar vid vattennivåer över +162,7 m (RH2000). Flödesvägen behöver således dimensioneras för att den maximala vattennivån vid planområdet ska vara lägre än denna nivå. Åtgärden kan även kombineras med en invallning eller modifierad höjdsättning av planområdets västra delar.

Denna lösning kräver att åtgärder vidtas utanför planområdet, det ungefärliga område där åtgärden kan anläggas presenteras i figur 5-2.



Figur 5-2 Ungefärligt område där det kan bli aktuellt att anlägga en alternativ flödesväg för vattnet som ej kan avbördas via Råppedammen.

5.1.6 Luckvärme vid Råppedammen

Swecos simuleringar har visat att en nedisning vid Råppedammen riskerar att leda till stora översvämningar vid planområdets västra delar, även i samband med förhållandevis normala flöden i vattendraget. För att minska risken för att nedisning sker kan luckvärme installeras vid Råppedammens dammluckor.

Genom att minska risken för nedisning kan Råppedammens funktion upprätthållas och översvämningensrisken för planområdet minska. Åtgärden är dock inte tillräcklig för att förhindra översvämning av planområdet, då översvämning kan uppstå i samband med höga flöden även då Råppedammen har full kapacitet.

Observera att luckvärme inte är en lösning för alla typer av driftsfel som kan inträffa vid Råppedammen. Det är viktigt att identifiera andra orsaker till driftsfel, och säkerställa att åtgärder finns för att förhindra dessa.

Råppedammen är en privat anläggning. Att vidta åtgärder vid dammen innebär att översvämningensrisken för planområdet i hög grad är beroende av hur dammens ägare agerar. Detta bör vägas in i bedömningen av kvarvarande risk.

Då driftsfel vid dammen har stora konsekvenser för översvämningensrisken i planområdet kan ett varningssystem behöva installeras för att möjliggöra snabb utrymning av

planområdet om ett driftsfel trots allt skulle uppstå. Det är viktigt att de verksamhetsutövare och fastighetsägare som verkar på planområdets västra sida är medvetna om de översvämningsrisker som föreligger, och hur de ska agera om ett driftsfel skulle uppstå vid Råppedammen.

5.2 Kombinationer av åtgärder

Som beskrivet ovan behövs en kombination av åtgärder för att förhindra att planområdet översvämmas. I Tabell 5-1 presenteras ett antal möjliga kombinationer av åtgärder, vilket skydd som kan uppnås genom att vidta dessa åtgärder och vilken kvarvarande risk som föreligger.

Tabell 5-1 Åtgärds kombinationer som kan anläggas för att möjliggöra exploatering på planområdets västra sida. För varje åtgärds kombination beskrivs resultat och kvarvarande risk.

Åtgärds kombinationer	Resultat	Kvarvarande risk
<ul style="list-style-type: none"> • Anpassa byggnader och funktioner • Luckvärme och åtgärder för driftsfel vid Råppedammen 	De byggnader och funktioner som anläggs i planområdets västra del riskerar att översvämmas i samband med BHF, men tar inte bestående skada vid en översvämning.	<p>Ett flöde i storleksordningen 7 m³/s leds över marken där byggnader/funktioner planeras i samband med BHF.</p> <p>Om luckvärmen ej fungerar finns för nedisning, vilket skulle medföra att stora flöden leds över marken där byggnader och/eller funktioner planeras.</p> <p>Stora Råppevägen ej framkomlig</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Anpassa byggnader och funktioner • Luckvärme och åtgärder för driftsfel vid Råppedammen • Åtgärder för framkomlighet på Stora Råppevägen 	Byggnader och funktioner som anläggs i planområdets västra del riskerar att översvämmas i samband med BHF, men tar inte bestående skada vid en översvämning.	<p>Ett flöde i storleksordningen 7 m³/s leds över marken där byggnader/funktioner planeras i samband med BHF. Flödet leds under Stora Råppevägen.</p> <p>Om luckvärmen ej fungerar finns för nedisning, vilket skulle medföra att stora flöden leds över marken där</p>

17(25)

	Stora Råppevägen framkomlig vid översvämning	byggnader och/eller funktioner planeras.
<ul style="list-style-type: none"> • Invallning vid småbåtshamnen • Skibord/alternativ flödesväg med kapacitet för överskottflöde vid BHF • Luckvärme och åtgärder för driftsfel vid Råppedammen 	<p>Byggnader och funktioner inom planområdet översvämmas ej</p> <p>Stora Råppevägen översvämmas ej</p>	Om luckvärmen ej fungerar finns risk för nedisning. Om detta sker måste ett större flöde ledas via den tillskapade flödesvägen än vad den dimensionerats för att omhänderta, vilket kan leda till översvämning
<ul style="list-style-type: none"> • Invallning vid småbåtshamnen • Skibord/alternativ flödesväg med högre kapacitet 	<p>Byggnader och funktioner inom planområdet översvämmas ej</p> <p>Stora Råppevägen översvämmas ej</p>	Den kvarvarande risken beror på hur den tillskapade flödesvägen dimensionerats, ju större flöde den dimensionerats för att omhänderta desto lägre risk.
<ul style="list-style-type: none"> • Invallning vid småbåtshamnen • Höjdsättning/invallning av planområde • Skibord/alternativ flödesväg 	<p>Byggnader och funktioner inom planområdet översvämmas ej</p> <p>Skibordet kompletteras med invallning av planområde för ökad säkerhet</p> <p>Stora Råppevägen översvämmas ej</p>	Den kvarvarande risken beror på hur den tillskapade flödesvägen dimensionerats, ju större flöde den dimensionerats för att omhänderta desto lägre risk.

5.3 Sammanställning och analys av åtgärdsförslag

De åtgärder som bedöms ha störst potential att minska översvämningsrisken vid planområdet är åtgärder som syftar till att minska risken för nedisning och andra driftsfel vid Råppedammen. Driftsfel vid Råppedammen är det mest kritiska scenariot för sjukhusområdet, med stora konsekvenser för planområdets västra delar. Scenariot bedöms inte vara extremt, då liknande situationer inträffat tidigare. Swecos bedömning är att det utan åtgärder för att minska risken för driftsfel vid Råppedammen är olämpligt att bebygga planområdets västra delar. Även om åtgärder vidtas finns en kvarvarande risk att åtgärderna inte fungerar, eller att andra, oförutsedda driftsfel inträffar. Åtgärden är även beroende av att en privat aktör vidtar åtgärder på sin anläggning, vilket bör vägas in i bedömningen av lämpligheten för denna typ av åtgärd och vid bedömning av

18(25)

RAPPORT
2020-08-19

NYTT AKUTSJUKHUS, VÅXJÖ

kvarvarande risk. En fördjupad diskussion om hur man ser på riskerna förknippade med driftsfel i Råppedammen behövs. En sådan diskussion kan men fördel föras tillsammans med länsstyrelsen och andra berörda myndigheter, som till exempel MSB.

Det bedöms finnas god potential att minska översvämningsrisken genom att skapa en invallning vid småbåtshamnen i kombination anlägga ett skibord väster om Råppedammen. Genom att anlägga ett skibord väster om Råppedammen kan en alternativ flödesväg skapas för vattnet och översvämning vid planområdet undvikas. Närmare studier krävs för att avgöra om det finns förutsättningar för att skapa en alternativ flödesväg med tillräcklig kapacitet för att helt bygga bort risken för översvämning av planområdet. Om det inte är möjligt att bygga en flödesväg med tillräcklig kapacitet kan åtgärden kombineras med invallning eller justerad höjdsättning inom planområdet.

I Bilaga 1 presenteras ett flödesschema för hur Växjö kommun och region Kronoberg kan arbeta vidare med översvämningsfrågan och de riskbedömningar och ställningstaganden som behöver göras i det kommande detaljplanarbetet. Frågor som är markerade i grönt är frågeställningar som regionen och kommunen bör ta ställning till redan nu, och som påverkar det kommande arbetet. Diskussioner kring dessa frågor kan föras i samråd med länsstyrelsen och andra myndigheter. Beroende på vilken inriktning regionen och kommunen väljer kommer olika fördjupade utredningar och analyser behöva göras, dessa är markerade med blått. Beroende på resultaten från dessa fördjupade utredningar kan olika strategier eller åtgärds kombinationer visa sig vara mest lämpliga, möjliga strategier och åtgärder är markerade med rosa. Notera att flödesschemat är baserat på de åtgärder och strategier som diskuterats och identifierats inom ramarna för denna utredning.

6 Översvämning vid skyfall

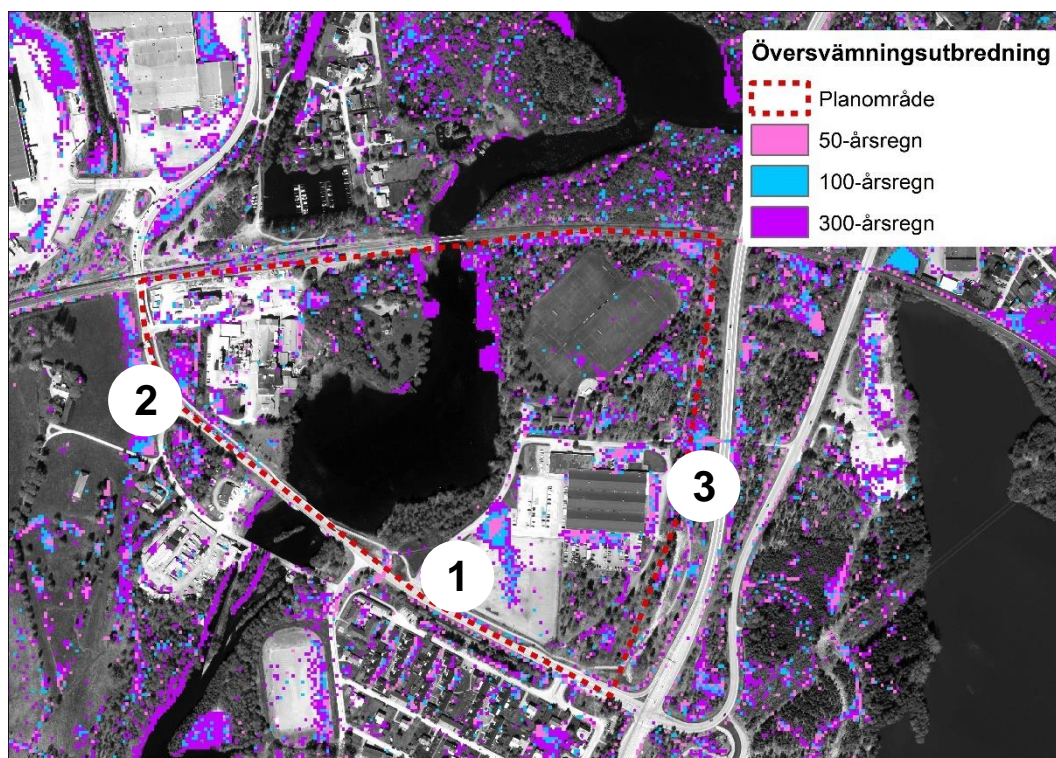
6.1 Översvämningsutbredning

En översiktlig skyfallskartering över Växjö har tagits fram av DHI (2014-09-03). Skyfallskarteringen är framtagen med en 2-dimensionell hydraulisk beräkningsmodell (MIKE21), och visar flödet på markytan när ledningsnätets kapacitet överskrids. För närmare beskrivning av beräkningsförutsättningar hänvisas till DHI (2014).

Följande skyfallsscenario har beräknats:

- 50-årsregn
- 100-årsregn
- 300-årsregn

Resultaten från skyfallskarteringen visas i figur 6-1. Översvämningsutbredningen vid skyfall är generellt liten, det finns inga större vattenansamlingar inom planområdet. Tre potentiellt problematiska områden har identifierats, se markering (1), (2) och (3) i figur 6-1. Dessa punkter utgör instängda områden där vatten kan ansamlas vid skyfall.



Figur 6-1 Resultat från skyfallskartering över Växjö. Översvämningsutbredningen vid 50-årsregnet visas i rosa, tillkommande översvämningsutbredning vid 100-årsregnet visas i blått och ytterligare tillkommande översvämningsutbredning vid 300-årsregnet visas i lila.

20(25)

RAPPORT
2020-08-19

NYTT AKUTSJUKHUS, VÄXJÖ

Punkt (1) är en lågpunkt där det beräknade vattendjupet uppgår till cirka 50 cm vid ett 300-årsregn. Enligt situationsplanen (2020-05-13) planeras en parkering vid lågpunkten, höjdsättningen bör därför anpassas.

Punkt (2) ligger i anslutning till det dagvattendike som genomskrär planområdets västra tomt. Vattenansamlingen är belägen strax uppströms de två kulvertar som leder vatten under Stora Råppevägen. Det framgår ej om dessa kulvertar inkluderats i DHI:s modell. Swecos bedömning är att lågpunkten är att betrakta som ett riskområde. Enligt situationsplanen (2020-05-13) planeras ingen bebyggelse i denna lågpunkt.

Punkt (3) är gång- och cykelviadukten under Norrleden. DHI:s modell visar att vattendjupet i viadukten är cirka 50 cm vid ett 300-årsregn. Åtgärder för denna underfart diskuteras i dagvattenutredningen (Sweco, 2020b).

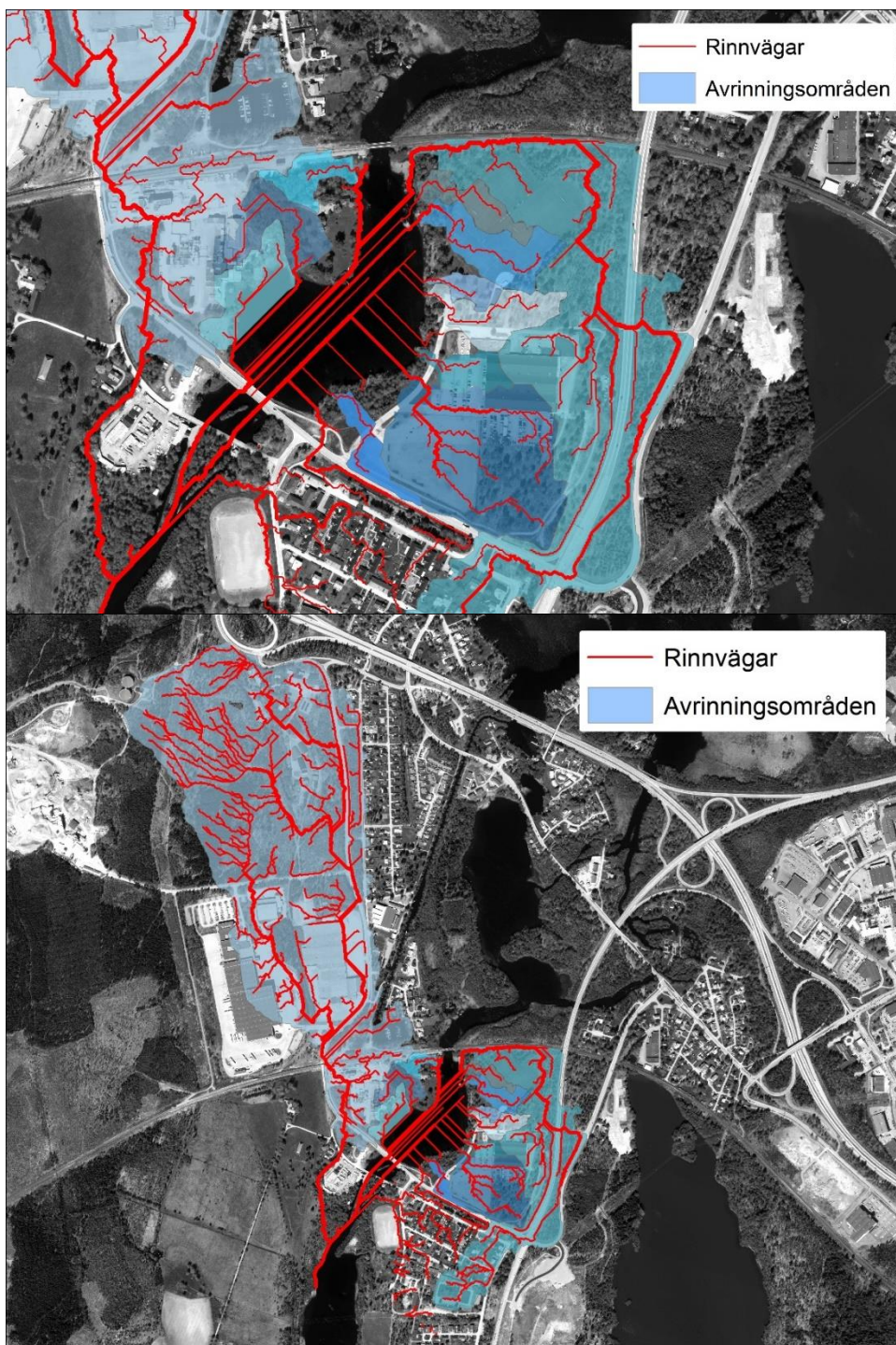
Observera att DHI:s kartering är baserad på befintlig markanvändning och befintlig höjdsättning. I ett senare skede när en höjdsättning av planområdets tagits fram bör en kompletterande analys av skyfallspåverkan tas fram.

6.2 Rinnvägar och avrinningsområden

En översiktlig kompletterande analys av avrinningsområden och rinnvägar i området har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live, resultatet visas i Figur 6-2.

Av figurerna framgår att stora delar av planområdet avvattnas direkt mot Mörrumsån. Planområdets västra del genomskrärs idag av ett dike som omhändertar avrinning från ett cirka 70 ha stort ytligt avrinningsområde norr om planområdet. Diket omhändertar även dagvatten från dagvattenledningsnätet från ett större område. Diket leds via kulvertar under Stora Råppevägen och lokalgatan söder om Stora Råppevägen, diket mynnar i Mörrumsån cirka 400 m nedströms planområdet. Dikets passerar under Stora Råppevägen nedströms den vattenansamling som markerats med (1) i figur 6-1.

Då diket omhändertar avrinning från ett stort område finns anledning att anta att stora flöden leds längs detta dike vid skyfall.



Figur 6-2 Ytliga rinnvägar (rött) och avrinningsområden (blått) i det aktuella detaljplaneområdet (övre), och utzoomad vy som visar storleken på de avrinningsområden som avvattnas mot planområdet (nedre)

22(25)

RAPPORT
2020-08-19

NYTT AKUTSJUKHUS, VÄXJÖ

6.3 Åtgärder för en säker skyfallshantering

Av figur 6-2 framgår att stora delar av planområdet inte tar emot avrinning från uppströms områden, och att avrinning från planområdets leds direkt mot vattendraget utan att passera nedströms bebyggda områden. Detta innebär att förutsättningarna för att skapa en säker skyfallshantering är goda.

Det bedöms inte föreligga något behov av magasinering av skyfallsavrinning, då det inte finns några nedströms områden som påverkas av avrinning från planområdet.

Skyfallshantering är i första hand en fråga om höjdsättning. Vid höjdsättning av planområdet är följande punkter viktiga att beakta:

- Marken bör luta bort från byggnader
- Om byggnader placeras i en flödesväg bör det säkerställas att en alternativ flödesväg tillskapas
- Marken bör höjdsättas på ett sådant sätt att instängda områden ej skapas

Det är viktigt att säkerställa åtgärder som vidtas för att minska risken för översvämning från vattendraget inte ökar risken för översvämning vid skyfall, och vice versa. Om planområdets västra delar behöver vallas in eller höjas upp, är det viktigt att ytliga avrinningsvägar för skyfallsvatten samtidigt säkerställs. Då det ännu inte är beslutat hur planläggning av den västra sidan ska se ut är det inte möjligt att ta fram detaljerade förslag på hur området bör utformas för att säkerställa en säker skyfallshantering.

7 Vidare arbete

Region Kronoberg och Växjö kommun har genom denna utredning och tillhörande rapport *Översvämningsutredning simuleringar* (Sweco, 2020a) erhållit en bild av hur det planerade sjukhusområdet kan påverkas av översvämning från fyra olika källor, höga flöden i vattendraget, dammhaveri, driftsfel, och skyfall. Utredningen har visat på att den västra tomten är ett riskområde för översvämning vid flera typer av översvämning, och visat på vilka åtgärder som kan vidtas för att minska risken.

I det kommande arbetet med detaljplanen för sjukhuset bör risken för översvämning vägas in. En fördjupad diskussion och bedömning av de översvämningsrisker som föreligger behövs. Sweco rekommenderar att region Kronoberg och Växjö kommun initierar en dialog med länsstyrelsen, ägaren till Råppedammen och andra relevanta myndigheter som MSB. En sådan dialog bör kretsa kring vilka åtgärder som är rimliga och lämpliga att vidta för att möjliggöra byggnation i planområdets västra delar, och hur man ser på kvarvarande risker.

Utifrån ovan nämnd dialog bör regionen och kommunen ta ställning till om man önskar gå vidare med exploatering på den västra tomten, och vilken strategi man i så fall vill ta för att möjliggöra byggnation. Som stöd i detta föreslås att det bifogade flödesschemat används.

Beroende på vilken strategi kommunen och regionen vill arbeta vidare med bör följande utredas i närmare detalj:

- Andra potentiella orsaker till driftsfel vid Råppedammen bör identifieras, och åtgärder bör tas fram för att minska risken för detta.
- Möjligheten att avbörda flöden via en alternativ flödesväg väster om Råppedammen bör utredas i närmare detalj. Åtgärder bör dimensioneras och testas i den hydrauliska modell som tagits fram.
- Planområdets västra delar bör höjdsättas utifrån den översvämningsrisk som föreligger, behovet av en invallning eller markhöjning bör utredas närmare. Om en sådan justering av markhöjderna görs bör det säkerställas att höjdsättningen möjliggör en säker skyfallshantering.

8 Referenser

- Boverket. (den 28 02 2018). *Tillsynsvägledning för naturolyckor - Tillämpning och avsteg*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/stod-till-lansstyrelsen-vid-riskbedomning/tillampning-och-avsteg/
- DHI. (2014-09-03). *Skyfallsmodellering Växjö kommun - Översiktlig konsekvensanalys av extrema skyfall*.
- Länsstyrelsen i Stockholm. (2017). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län*.
- MSB. (2014). *Översvämningskartering utmed Mörrumsån - Sträckan från Helgasjön till mynningen i Östersjön*.
- SOU. (2017). *Vem har ansvaret? SOU 2017:42*.
- Sweco. (2020). *Översvämningsutredning, simuleringar*.
- Sweco. (2020a). *Översvämningsutredning simuleringar*.
- Sweco. (2020b). *Rimfrosten 1 mfl, Räppe i Växjö kommun. Utredning inför detaljplan för nytt sjukhus - Dagvattenutredning*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Växjö kommun. (2013). *Klimatanpassningsplan Växjö kommun 2013 - Konsekvenser av ett förändrat klimat*.
- Växjö kommun. (2018). *Dagvattenhandbok. Antagen av VA-planens styrgrupp 2018-11-22*.