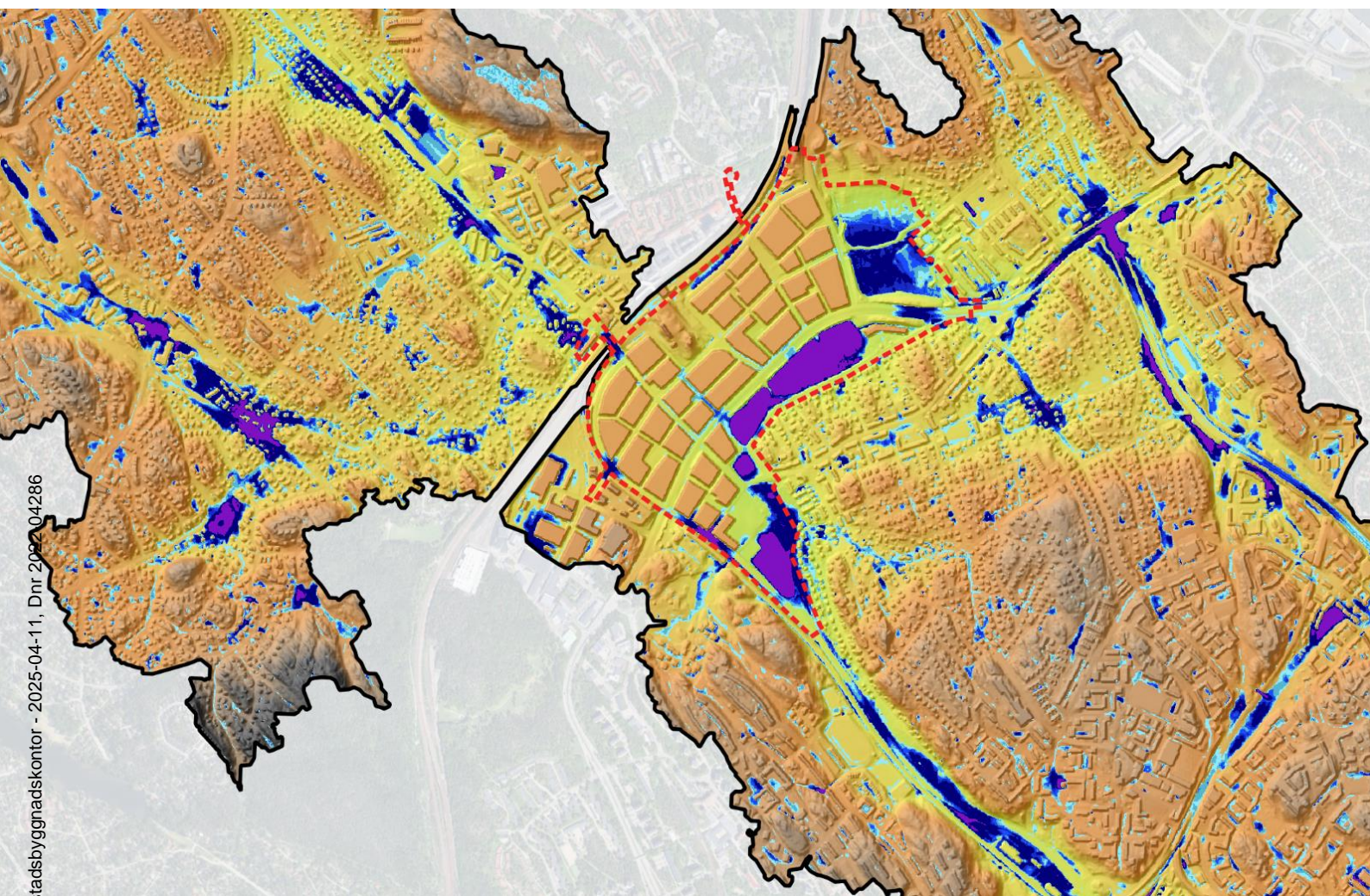


PM Dagvatten- och skyfallshantering

Program Älvsjödalen, Stockholms stad
2025-04-11



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Modellgranskare	Godkänd av
-	2025-04-11	Leverans inför programsamråd	J. de Jong	A. Salmonsson

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Älvsjö-Örby - Skyfallsutredning fortsättning
Uppdragsnummer	30033240-100
Kund	Stockholms kommun
Upprättad av	Alexander Salmonsson, Daniel Pinheiro
Datum	2025-04-11
Dokumentreferens	Älvsjödalen_PM Dagvatten- och skyfallshantering

Sammanfattning

Delar av programområdet för Älvsjödalen, Stockholms stad, utgör naturlig lågpunkt för ett avrinningsområde betydligt större än programområdet. Vid skyfall sker yttlig tillrinning huvudsakligen till tre större grönområden; Sjöängen, Råby gärde och Turingeparken. Det finns ingen naturlig, yttlig avvattningsväg vidare mot någon sjö eller vattendrag att tillgå, utan avvattningen sker till fullo via allmänna va-ledningar och va-tunnlar i den mån kapacitet finns tillgänglig. Sett till markegenskaper och jordlagerföljder inom området bedöms infiltrationskapaciteten vara begränsad.

De största tillflödena kommer söder ifrån och tillförs därmed Råby gärde och Turingeparken. Alla tre områden utgör dock viktiga yttliga magasinsytor – både idag och även i framtida områdesstruktur.

Utöver yttlig tillrinning tillförs även Råby gärde och Turingeparken större vattenvolymer via det allmänna dagvattennätet vid skyfall. Dagvattennätet är inte dimensionerat för att hantera skyfallsflöden, vilket innebär att vid en skyfallshändelse stiger trycknivån i ledningsnätet till den grad att den i lågpunktsområden överskrider marknivån och då strömmar ut bakvägen via brunnar. Då de södra grönområdena inom programområdet utgör lågpunkt för både det stora yttliga och det ännu större tekniska avrinningsområdet är det också här som den huvudsakliga uppträckningen från ledningsnätet sker.

Då merparten av det skyfallsvatten som tillförs programområdet har sin uppkomst utanför plangränsen har strukturplanen utformats i syfte att inte skära av inkommande flödesvägar och att bibehålla den yttliga magasineringensförmåga i grönområdena som finns idag. Ny bebyggelse planeras företrädesvis utanför grönområdena samt över den gräns för högsta vattennivå som kunnat påvisas i skyfallsmodeller vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. För att kompensera volymbortfall där ny bebyggelse inkräktar på befintliga grönområden sker viss urschaktning i andra delar av dessa områden. Parkområdena utformas för att temporärt kunna stå under vatten. Avtappning sker sedan succesivt mot ledningsnätet i den mån avledningskapacitet frigörs. Ur ett skyfallsperspektiv kan parkområdena utformas både med och utan permanenta vattenspeglar. Det är tillgänglig magasineringensvolym ovan lägsta punkt, oavsett om det är en mark- eller vattenyta, som är intressant.

Inom bebyggelsestrukturen höjdsätts gator och kvarter så att flödesvägar mot de tre parkområdena möjliggörs och att lokala, instängda lågpunkter i gatunätet undviks i största möjliga mån. Där dessa lokala lågpunkter ej kan undvikas säkerställs att ny bebyggelse inte tar skada samt att framkomlighet genom alternativa rundkörningar finns tillgängliga.

Inom gatu- och kvartersstrukturen ska dagvatten från regnhändelser som genererar upp till 20 mm nederbörd hanteras via rening och fördröjning. En hantering av 20 mm våtvolum motsvarar stadens så kallade åtgärdsnivå. Detta omhändertagande föreslås ske i allmänna ytor, främst i växtbäddar – både öppna bäddar och bäddar i hårdgjorda ytor. Öppna, nedsänkta växtbäddar är att föredra ur både reningsaspekt och för att det ger en mer robust lösning. Växtbäddar placeras på de sidor gatorna skevar mot. Dagvattenåtgärder föreslås utformas så de i första hand dräneras till omgivande fyllnadsmassor. Där så krävs ordnas dock så att bräddning och dränering kan ske mot det allmänna dagvattennätet.

För att va-huvudmannen Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) ska kunna uppfylla de krav som ställs på dem enligt branschstandard kan det troligen bli aktuellt med fördröjningsåtgärder utöver åtgärdsnivån innan dagvattnet leds vidare mot det befintliga ledningssystemet. Sådana åtgärder föreslås samordnas i parkområdena som gemensamma anläggningar för både SVOA:s fördröjning och skyfallsomhändertagandet.

Utförda simuleringar i kopplade skyfallsmodeller påvisar att föreslagen struktur och parkutformning på en övergripande nivå kan hantera ett klimatkompenserat 100-årsregn. I kommande planskeden, då både utformning och höjdsättning detaljeras kommer dock ett antal påvisade lokala problemområden att behöva studeras vidare ur skyfallshänsyn.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
2 Underlag och tidigare utredningar	6
3 Riktlinjer för dagvatten- och skyfallshantering	6
3.1 Dagvattenhantering	6
3.2 Skyfallshantering	8
4 Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	9
4.1.1 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.1.2 Markavvattningsföretag	10
4.2 Markförutsättningar	10
4.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar	10
4.2.2 Mark- och grundvattenförutsättningar	11
4.3 Markanvändning	12
4.3.1 Befintlig markanvändning	12
4.3.2 Planerad markanvändning	12
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
5.2.1 Älvsjö-Mälartunneln	15
5.2.2 Älvsjö-Enskedetunneln	16
5.3 Historisk utblick	16
5.4 Utbyggnadsplaner upp- eller nedströms programområdet	17
6 Helhetsbild av planerad dagvatten- och skyfallshantering	18
7 Dagvattenhantering	19
7.1 Förslag på dagvattenhantering	19
7.1.1 Gatumiljö	19
7.1.2 Kvartersmark	20
7.1.3 Dagvattenhantering i parkområdena	20
8 Skyfallshantering	22
8.1 Metodik	22
8.1.1 Höjdmodell	22
8.1.2 Regnbelastning	23
8.2 Resultat	23
8.2.1 Befintligt scenario	24
8.2.2 Framtida scenario	25
8.3 Resultatjämförelse - översvämningsutbredning	26
8.4 Resultatjämförelse – flödesvägar	27
8.5 Skyfallsstrukturer och övergripande hantering	30
8.6 Översvämningsrisk från Magelungen	35
8.6.1 Resultat	35
9 Summering och slutsatser	37

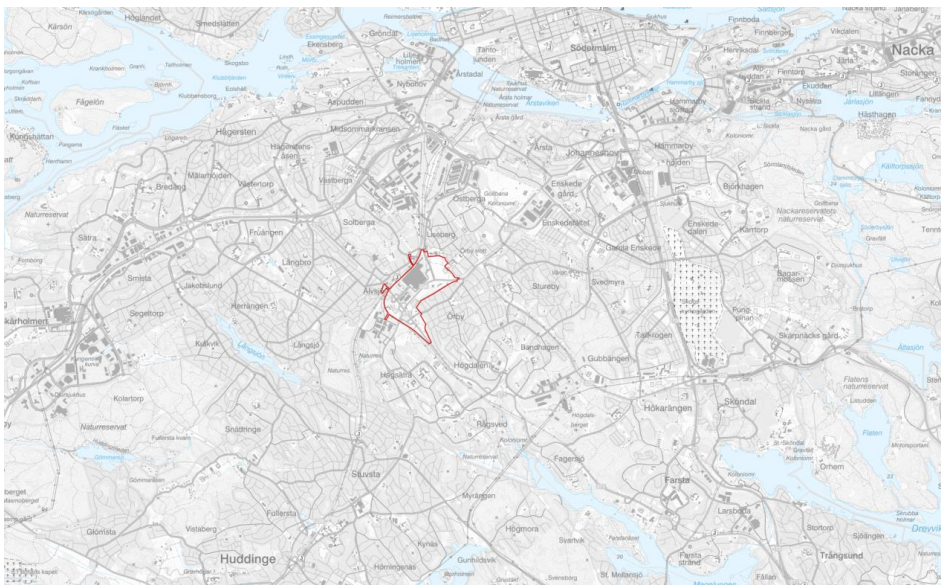
1 Inledning

Sweco Sverige AB har på uppdrag av Exploateringskontoret, Stockholms stad, utfört en utredning i syfte att fastställa dagvatten- och skyfallsförutsättningarna inom programområdet Älvsjödalen. Utredningen har gjorts i syfte att utgöra underlag till planprogrammet inför programsamråd. Sweco har under utredningens gång agerat tekniskt sakkunniga i dagvatten- och skyfallsfrågor och har tillsammans med den övriga projektgruppen arbetat fram en översiktlig struktur som ger förutsättningar en hållbar dagvatten- och skyfallshantering.

Älvsjödalen som programområde utgör ett ca 85 ha stort område och ska enligt *Stockholm växer* rymma plats för tusentals boende, arbetande och besökare. Dagvatten- och i synnerhet skyfallshantering har under strukturarbetet tillåtit ta stor plats och i högsta grad varit med och format områdets planerade utformning. Programområdets geografiska läge i staden framgår av Figur 1-1.

Utredningar kring programområdet Älvsjö har pågått under en längre tid. Arbetet med programområdet startade redan 2012 och pågick fram till 2016 då arbetet blev satt på paus då de utförda utredningarna pekade på att det fanns ett antal större beslut för staden att ta ställning och landa i innan projektet skulle kunna återupptas. En av utmaningarna har varit just skyfallshantering sett till områdets geografiska och terrängmässigt problematiska läge då det utgör en lågpunkt för ett större avrinningsområde, utan ytliga avrinningsvägar därifrån. Därtill är de geotekniska förutsättningarna i området utmanande sett till att marken i stora delar av området utgörs av gammal sjöbotten.

Förutsättningar för områdets dagvatten- och skyfallshantering presenteras tillsammans med resultatet från det iterativa arbetet som lett fram till föreslagen struktur i förestående rapport. Sett till skedet i planprocessen är syftet med resonemangen som förs och de föreslagna lösningar som presenteras att ge en övergripande bild av hur dagvatten och skyfall ska kunna hanteras samt att lyfta de utmaningar som finns kopplade till densamma. De övergripande lösningarna behöver i den fortsatta planprocessen vidareutvecklas och preciseras.



Figur 1-1 Programområdet Älvsjödalen geografiska läge i staden. Ungefärlig programgräns i rött. Kartunderlag från Lantmäteriet, inhämtad via SCALGO Live.

2 Underlag och tidigare utredningar

I utredningen har följande underlag använts:

- Allmänna karttjänster från Lantmäteriet, SGU och Google
- VISS – Vatteninformationssystem Sverige (www.viss.lst.se)
- Baskarta över programområdet, *Stockholms stad*
- Strukturplan, SWMS, 2025-03-14
- Höjdmodell struktur och parker, SWMS, 2025-02-19
- Höjdmodell gator, Tyréns, 2025-02-19
- Geodata, Grundläggningsförutsättningar, Bjerking, 2024-07-01
- Skyfallsmodeller från förstudie (ytavrinningsmodeller), Sweco, 2022-11-01:
 - Modell för befintligt scenario
 - Modell för framtida scenario
- Skyfallsmodell (ytavrinningsmodell) Trafikkontoret, *Stockholms stad*:
 - Delmodell: *LBV*, erhållen 2024-04-26
- Ledningsnätsmodeller Stockholm Vatten och Avfall (SVOA):
 - Södra huvudavloppsmodell: *Södra_20240124_BB2023.sqlite*, erhållen 2024-05-07
 - Delmodell Hagsätra-Rågsved: *Södra Rågsved_240223_7.mdb*, erhållen 2024-03-07

Tidigare utredningar som har använts och/eller beaktats:

- *Mässtaden PM Geoteknik*, Ramboll, 2013-10-24
- *Dagvattenutredning Mässtaden*, Ramboll, 2014-03-31
- *PM Risk översvämning Älvsjö-Örby*, Sweco, 2015-11-13
- *Dagvattenutredning Älvsjö-Örby*, Sweco, 2016-01-20
- *Mässtaden Älvsjö-Örby – Övergripande studie för framtida dagvattenhantering – Underlag för beslut och strategi*, WSP, 2017-06-30
- *Förstudie Älvsjö-Örby – Miljöinventering, potentiella markföroreningar samt markavvattningsföretag*, WSP, 2021-12-13
- *PM Dagvatten- och skyfallshantering, Förstudie Älvsjö-Örby*, Sweco, 2022-11-01
- *PM Vattennivåberäkningar för högflöden i Balingsholmsån*, Ramboll, 2023-11-30 (underlag till BHF-kontroll)

3 Riktlinjer för dagvatten- och skyfallshantering

3.1 Dagvattenhantering

De riktlinjer och krav som ligger till grund för dagvattenhanteringen i Stockholms stad är *Stockholms dagvattenstrategi* (2015) och *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (2016). Utdrag från dessa presenteras nedan.

Stockholms stads dagvattenstrategi har som syfte att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar inriktning. Strategin gäller vid all nybyggnation liksom åtgärder i den befintliga miljön och bygger på lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark och allmän mark. Målen med dagvattenhanteringen är att:

- Förbättra vattenkvaliteten i stadens vatten genom:
 - åtgärder nära källan såsom val av byggnadsmaterial
 - lokala dagvattenlösningar
 - rening i samlande anläggningar
 - fokus på ytor med höga koncentrationer av föroreningar
 - skyddsanordningar vid risk för olyckor med utsläpp av skadliga ämnen
- Erhålla en robust och klimatanpassad dagvattenhantering genom att:
 - maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration
 - fördröja och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark
 - åtgärder ska dimensioneras och höjdsättas utifrån förväntade klimatförändringar
 - identifiering av sekundära avrinningsvägar
- Dagvattnet ska användas som en resurs och värdeskapande för staden genom att:
 - tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering
 - använda dagvatten för bevattning av träd och planteringar
 - integrera öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden
 - använda dagvatten för att skapa attraktiva inslag i stadsmiljön
- Miljömässiga och kostnadseffektiva åtgärder vid genomförande genom:
 - tydlig ansvarsfördelning i varje process
 - beaktande av dagvattenfrågan med hänsyn till avrinningsområden
 - lösningar ska fylla sin funktion och vara effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv
 - strategins mål och principer ska återspeglas i kraven som staden ställer på olika aktörer

Enligt *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* gäller bland annat följande:

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum, eller en volum som avtappas via ett filterande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

3.2 Skyfallshantering

Översvämning kan inträffa på grund av ytavrinning vid kraftiga regnhändelser (skyfall) mot en lågpunkt eller ett vattendrag. Stockholms och Västra Götalands länsstyrelser har gemensamt tagit fram ett faktablad kallat *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall*, Länsstyrelsen, 2018.

Rekommendationerna är ämnade att ge stöd åt kommuner för att beskriva risken för översvämning vid större nederbördsmängder samt dess hantering i enskilda detaljplaner. De punkter som främst berör aktuellt programområde redovisas nedan:

- Översvämningsrisken vid nyexploatering ska undersökas med 100-årsregn med en inkluderande klimatfaktor om 1,2 till 1,4. Vilken klimatfaktor som används beror på regionala variationer. I Stockholms stad är det 1,25 som används.
- Ny bebyggelse planeras så att den varken tar eller orsakar skada (både nedströms och uppströms planområdet) vid ett 100-årsregn. Omkringliggande obebyggda områden kan användas som översvämningsskydd för planerad byggnation.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och vid behov säkerställas. Detta främst för att räddningstjänsten ska kunna nå och utrymma byggnader.
- En lågpunktskartering är inte tillräcklig som beslutsunderlag, varken för översiktsplan eller detaljplan. Detta beror på att utbredningen av ett översvämningssområde kan variera beroende på nederbördens intensitet och varaktighet. En modellering som inkluderar hydrauliken och tidsaspekten måste därför göras. Detta är särskilt viktigt då naturområden exploateras och ersätts med hårdgjorda ytor.
- Låglänta områden som lätt översvämmas bör utgöras av parker, mångfunktionella ytor eller naturmarksområden. Planerade byggnader bör placeras på högre höjder.
- Skyfall är något som inte kan hanteras i det slutna dagvattensystemet då detta system inte är dimensionerat för sådana stora mängder vatten. Det är inte heller rimligt att dimensionera det slutna ledningssystemet för dagvatten som va-huvudmannen tillhandahåller för dessa händelser då de inträffar för sällan för att det ska vara samhällsekonomiskt rimligt. Översvämningsrisken till följd av skyfall för ny bebyggelse behöver i stället hanteras på markytan.
- Avsteg från länsstyrelsens rekommendationer skall motiveras genom riskbedömningar och särskilda utredningar.

Vid stora översvämningsdjup ökar risken för både materiella skador samt hälsorelaterade skador. Stora djup riskerar även att påverka framkomligheten och det är därför viktigt att den säkerställs framför allt för fordon inom räddningstjänsten.

Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att alla översvämningar inte nödvändigtvis utgör ett problem. Problem uppstår först när vattnet orsakar just en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport, eller riskerar hälsa och liv. Även

översvämningens uppehållstid kan vara en viktig faktor när risker och skador kvantifieras.

Inom ramen för denna utredning har inga detaljerade analyser kopplat till översvämningsdjup inom planerad struktur utförts. Fokus har legat på den övergripande systemutformningen. Den typen av analyser kommer att behöva göras i kommande planskeden när detaljeringsnivån i projekteringen ökas.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipienter

Programområdet ligger inom Tyresåns huvudavrinningsområde och det av SMHI klassade delavrinningsområdet "*Utloppet av Magelungen*". Dock avvattnas det idag inte till just vattenförekomsten Magelungen, utan via två tekniska huvudavvattningsvägar till tre andra recipienter:

1. Via ett kombinerad avloppssystem som avleds till Henriksdals avloppsreningsverk och därefter till Saltsjön och vattenförekomsten *Strömmen*.
2. Till Älvsjö-Mälarentunneln som leder dagvatten halvårsvis till recipienten *Mälaren-Fiskarfjärden* och andra halvan av året genom pumpning till recipienten *Himmerfjärden* via Himmerfjärdsverket. I framtiden vänds enligt uppgifter dock avloppsströmmen till Henriksdals avloppsreningsverk genom avloppstunnelutbyggnaden inom projektet SFA. SFA-tunneln ska enligt uppgifter på SVOAs hemsida tas i bruk 2027¹.

Mälaren-Fiskarfjärden är således den enda recipient som tar emot dagvatten från programområdet utan att det först passerar ett avloppsreningsverk.

Mer om avvattningsvägar och befintligt ledningsnät, se avsnitt 5.

4.1.1 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad finns/tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. Dessa åtgärder gör ibland anspråk på ytor och kan därför utgöra en förutsättning/begränsning i ett plan- eller programområde.

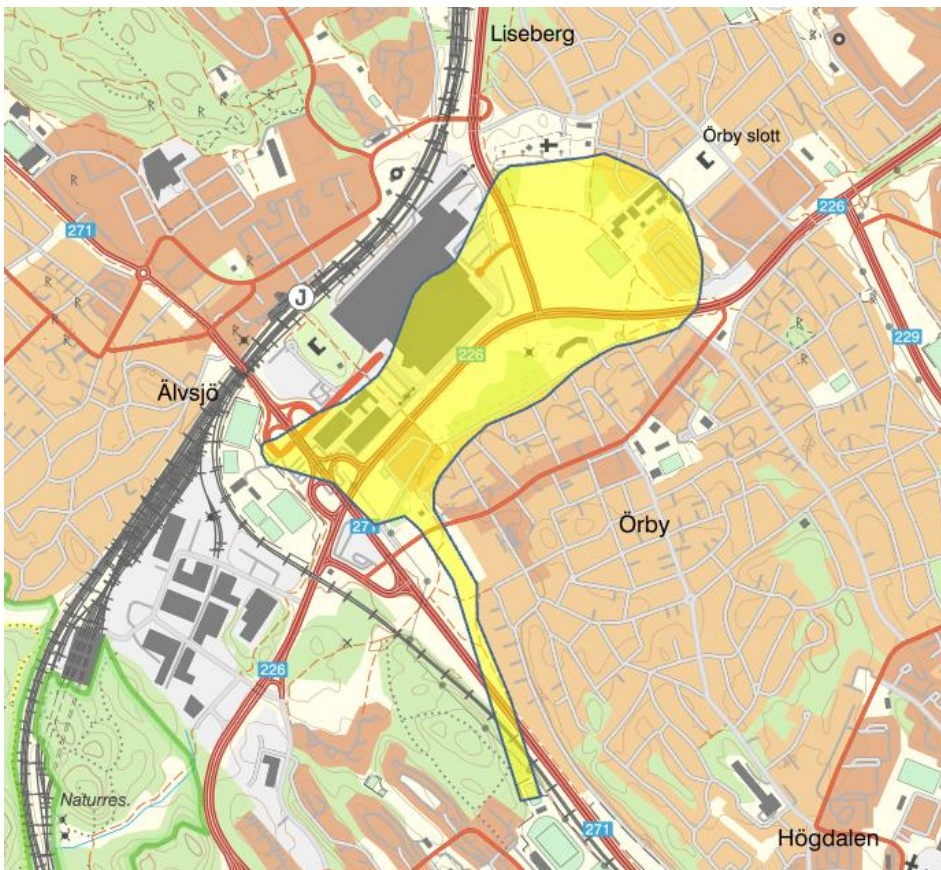
LÅP för både vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden och vattenförekomsten Strömmen finns i dagsläget inte men är enligt *Miljöbarometern*, Stockholms stad² under framtagande. Det finns idag ingen tillgänglig information om eventuella LÅP-åtgärder som kan bli aktuella inom programområdet för Älvsjödalén.

¹ Ny avloppstunnel Bromma – Sicklaanläggningen, SVOA, <https://www.stockholmvattenochavfall.se/projekt/stockholms-framtida-avloppsrening/ny-avloppstunnel-bromma---sicklaanlaggnigen/>
Besökt: 2025-04-03

² Miljöbarometern, Stockholms stad, <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/>
Besökt: 2025-03-18

4.1.2 Markavvattningsföretag

Inom programområdet finns ett aktivt markavvattningsföretag, *Magelungens sänkning samt torrläggning av Brännkyr*, vars båtnadsområde redovisas i Figur 4-1. Markavvattningsföretaget är enligt uppgifter i *PM Miljöinventering Älvsjödal* (WSP, 2021) från 1870-talet. Då området idag ligger inom va-huvudmannens, Stockholm Vatten och Avfalls, verksamhetsområde för VA och dagvatten, och då avvattning sker via deras ledningsnät har markavvattningsföretaget inte längre någon avvattande funktion. I WSPs miljöinventering föreslås därför att markavvattningsföretaget avvecklas.



Figur 4-1 Ungefärligt båtnadsområde för markavvattningsföretag "Magelungens sänkning samt torrläggning av Brännkyr". Geometrin som redovisas är ej heltäckande och klassad som dålig i Länsstyrelsens geoportal (Länsstyrelsens webbGIS, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>, 2025-04-03)

4.2 Markförutsättningar

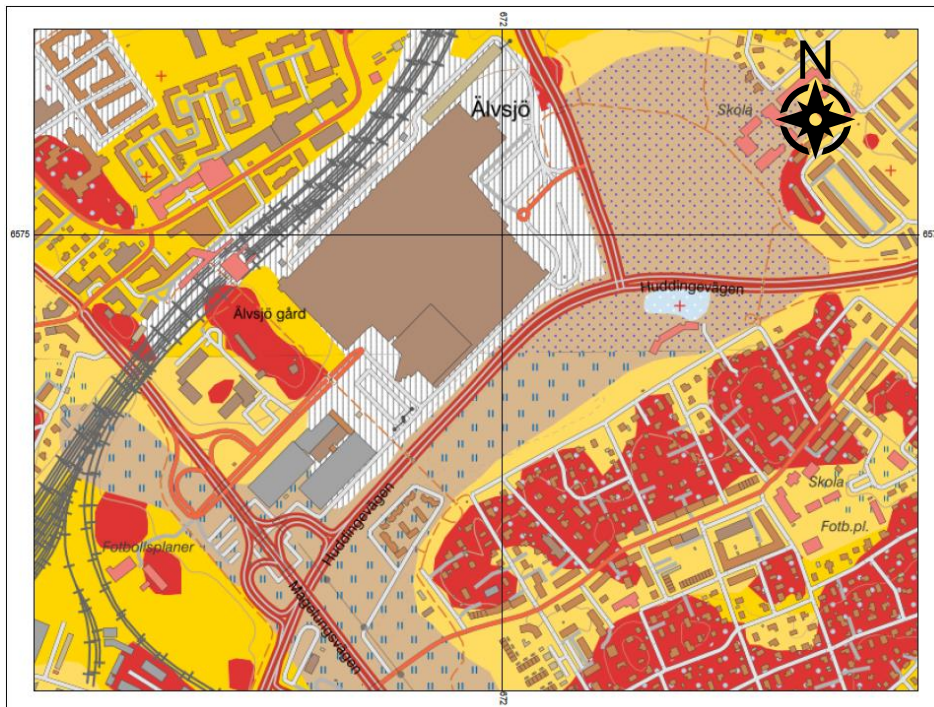
4.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Programområdet utgörs till stora delar av den numera utdikade Brännkyrskasjöns gamla sjöbotten, vilket präglar jordarterna i området med enligt SGU:s jordartskarta en betydande utbredning av organiska jordar i form av kärrtorv och gyttja (se Figur 4-2). De organiska jordarna har en mäktighet på mellan 1-3 m och underlagras av lösa leror med jorddjup på ned mot 25 m enligt tidigare utförda geotekniska undersökningar (Ramboll, 2013). Marken

utgörs i övrigt av fyllnadsmassor i området kring Älvsjömässan och några mindre uppstickande fastmarkspartier med berg i dagen.

Markhöjderna inom programområdet varierar mellan ca +19 och +22. Omgivande mark ligger högre vilket innebär att programområdet utgör en lågpunkt i terrängen utan naturliga avvattningssvagar.

Grundvattentrycknivåer har inom grönområdet Råby gårde som utgör områdets lågpunkt uppmäts till ca +19 enligt underlag från Bjerking (2024).



Figur 4-2 Jordartskarta över programområdet, källa: SGU

Sett till grundvattennivåerna och markens beskaffenhet bedöms möjligheterna till infiltration av dagvatten i befintlig mark vara väldigt begränsade i programmets låglänta områden.

4.2.2 Mark- och grundvattenförutsättningar

I samband med förstudien för programområdet utfördes en miljöinventering (WSP, 2021) i syfte att identifiera kända och potentiella markföroreningar inom och intill utredningsområdet. Inventeringen pekar på att tidigare och befintliga verksamheter inom området potentiellt kan ha gett upphov till markföroreningar av olika slag. Markföroreningssituationen bedöms dock ej utgöra hinder för exploatering av området.

När vidare, mer precisa undersökningar avseende mark- och grundvattenföroreningar utförs är det viktigt att följa upp hur resultaten från dessa påverkar utformningen av områdets dagvattenanläggningar.

4.3 Markanvändning

4.3.1 Befintlig markanvändning

Programområdet utgörs idag till närmare 50 % av grönytor av olika slag. Tre större vägarsträckor korsar genom området – Huddingevägen (länsväg 226), Åbyvägen och Magelungsvägen (länsväg 271). De stora grönstråken är koncentrerade till ytorna öster om Åbyvägen (*Sjöängen*), söder om Huddingevägen (*Råby gårde*) samt väster och öster om Magelungsvägen (*Turingeparken*). Bebyggelsen utgörs av olika verksamheter med tillhörande parkeringsytor. Stockholmsmässan (Älvsjömässan) ligger inom programområdet och utgör med sin storlek och stora takyta en betydande del av områdets markanvändning. I områdets sydvästra del finns en idrottsplats med 4 fotbollsplaner och tillhörande anläggningar. Även inom grönyteområdet Sjöängen i öster finns en konstgräsplan för idrottsändamål.

En grov nulägeskartering av området presenteras i Figur 4-3.



Figur 4-3 Markanvändning inom programområdet, nuläge. Ungefärlig programområdesgräns. Ortofoto från Microsoft Bing, via Microstation, Bentley.

4.3.2 Planerad markanvändning

Syftet med planprogrammet är att utveckla Älvsjödalen i riktning mot en attraktiv stadsdel med både bostäder och arbetsplatser. Enligt aktuellt strukturförslag (se

Figur 4-4) är mycket sig likt vad gäller trafiklösningen för både Huddingevägen och Åbyvägen som ligger kvar i befintligt läge. Magelungsvägen justeras dock i både läge och höjdd. Magelungsvägen går planskild genom området idag men planeras läggas i nivå med omgivande mark och fås en något mer västlig dragning, längs befintlig banvall för Nynäsbanan.

Stadsutvecklingen är koncentrerad huvudsakligen till området norr om Huddingevägen – det som idag utgör mässområdet och Älvsjö idrottsplats. Även söder om Huddingevägen, intill Magelungsvägen planeras för nya kvarter.

Befintlig grönstruktur med grön-/parkområdena Sjöängen, Råby gårde och Turingeparken bibehålls till stora delar. Inom Råby gårde planeras även ytor för idrott.



Figur 4-4 Föreslagen strukturplan, SWMS 2025-03-14

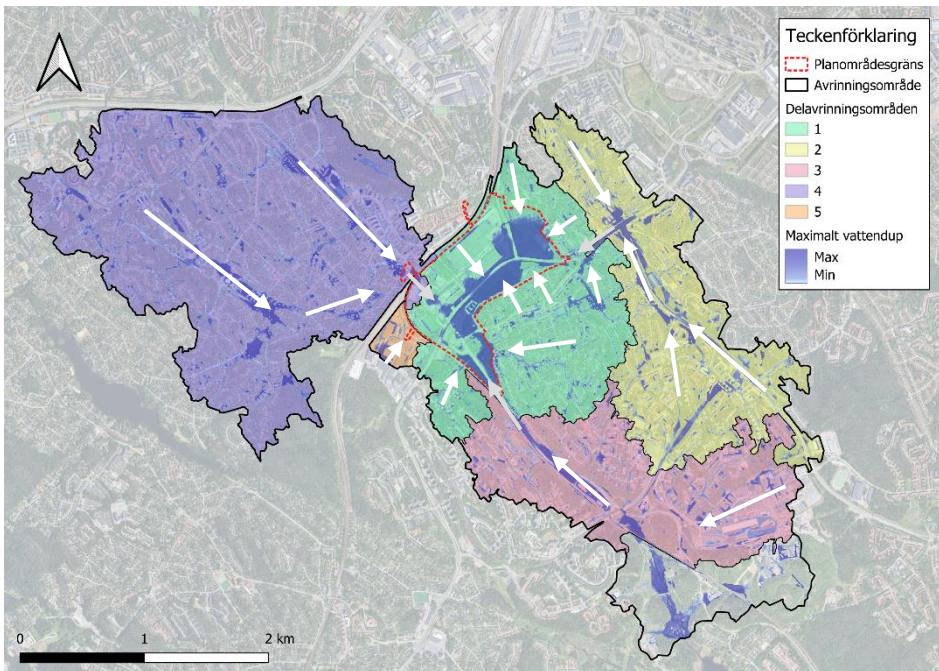
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

Delar av Älvsjödalen programområde utgör en naturlig lågpunkt för ett större avrinningsområde med en utbredning i samband med ett 100-årsregn på potentiellt över 10 km², dvs. över 1 000 ha. Programområdet i sig är ca 85 ha och utgör således mindre än 10 % av det totala avrinningsområdet.

Utbredningen av det naturliga avrinningsområdet beror av regnbelastningen – vid ett mindre regn fylls inte alla lokala lågpunkter uppströms programområdet upp till den grad att de bidrar till en vidare avrinning mot programområdets lågpunkter. Teoretiskt kan det naturliga avrinningsområdet till planområdet bli drygt 15 km² om alla uppströmsliggande lågpunkter fylls men för detta krävs regn med återkomsttider som är mångfaldigt större än ett 100-årsregn. Ledningsnätets kapacitet är också en avgörande faktor för hur stora delar av avrinningsområdet som faktiskt bidrar med yttlig avrinning mot dess slutliga lågpunkter. Vid mer vanligt förekommande regnhändelser har ledningsnätet alternativt infiltrationskapaciteten i icke-hårdgjorda markområden i regel kapacitet att omhänderta de dagvattenvolymer som genereras. Dock finns risken att det vid regn som överskrider ledningsnätets kapacitet transporteras dagvatten via ledningsnätet från högre belägna inströmningsområden till områden i lägre belägna utströmningsområden. Detta sker då via upptryckning i brunnar på de ställen där trycknivån i ledningsnätet blir så pass hög att den går över marknivån. Älvsjödalen är ett sådant område där upptryckning via ledningsnätet riskerar att ske vid regn som överskrider dess dimensionerande kapacitet.

I Figur 5-1 redovisas det yttliga avrinningsområdet, uppdelat i fem delavrinningsområden, som potentiellt kan tillrinna programområdets lågpunktsområden i samband med ett 100-årsregn. Det gröna, centrala delavrinningsområdet bidrar direkt med avrinning mot programområdet medan övriga områden bidrar först när större lokala lågpunkter inom respektive område är fyllda. För mer detaljerad flödesanalys, se rubriker under avsnitt 8. I sydväst, redovisas gräns för område inom utredningsområdet som avvattnas yttligt mot sjön Magelungen.



Figur 5-1 Förenklad flödesbild inom utredningsområdet. Olika färger för olika delavrinningsområden. Vita pilar indikerar primär flödesriktning. Gråa pilar indikerar sekundär flödesriktning. Översvämmade områden 100-årsregn för befintlig situation. Ortofoto från Microsoft Bing, via Microstation, Bentley.

Från lågpunkterna inom planprogramområdet finns ingen naturlig avvattningsväg mot recipient. Programområdet ligger visserligen inom sjön Magelungens avrinningsområde och översvämningsområdena kan teoretiskt vid väldigt extrema regnhändelser också nå hela vägen bort till Magelungen, ca 3 km sydväst om programområdet. Vattnet som potentiellt kan ta sig till Magelungen utgörs dock endast av det vatten som överskrider den tröskelnivå som finns längs med Magelungsvägen, vilket inte har någon avhjälpande effekt för avvattningen av lågpunkterna inom programområdet. Avvattningen sker bortsett från den vattenvolym som lyckas infiltrera i grönområdena i stället till fullt via SVOA:s VA-ledningar och tunnlar inom området och därifrån vidare mot recipient.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Älvsjödalens programområde är, som nämnts, ur ett avvattningsperspektiv helt beroende av det ledningsnät som SVOA har i området. Ledningsnätet är komplext och avvattningen sker i flera huvudsystem; i dagvattenledningar, kombinerade avloppsledningar och i tunnlar. Mellan systemen finns ett antal bräddpunkter.

Området har två huvudavvattningsvägar; dagvattentunneln Älvsjö-Mälartunneln (även kallad Älvsjö-Mälarmagasinet) som avvattnar området åt nordväst och den kombinerade avloppstunneln Älvsjö-Enskedetunneln som avvattnar området åt öst.

5.2.1 Älvsjö-Mälartunneln

Älvsjö-Mälartunneln är en dagvattentunnel som bland annat avvattnar dagvattnet från Hagsätra, Ormkärr, Rågsved, Högdalen och Högdalens

industriområde. Dess utlopp ligger i närheten av Eolshälls pumpstation. Där släpps kontinuerligt mindre flöden på upp till 30 l/s ut direkt i Mälaren (Fiskarfjärden). Resterande flöden däms upp i tunneln. Från maj till september pumpas det uppdämda flödet till SYVABs reningsverk Himmersfjärdsverket, med vattenförekomen Himmerfjärden som recipient. Resterande del av året bräddas det uppdämda flödet orenat ut i Mälaren-Fiskarfjärden. I framtiden är tanken att det pumpade flödet ska pumpas/ledas till Henriksdals reningsverk i stället, via SFA-tunneln som är under utbyggnad.

Tunneln avleder förutom dagvatten även bräddvatten från det kombinerade ledningsnätet. Syftet med pumpningen är således att hålla bakteriehalterna i Mälaren på låga nivåer under sommarens badsäsong.

Att flöden upp till 30 l/s tillåts släppas ut i Mälaren kommer av att rökgaskondensat från Högdalenverket tillförs tunneln. Rökgaskondensatet är kontinuerligt avrinnande och genom att tillåta att ett mindre flöde släpps direkt ut i Mälaren är förhoppningen att en så stor andel som möjligt av detta kondensat inte pumpas vidare till reningsverket, där det inte är önskvärt.

Ovan information är hämtad ur WSPs sammanställning av befintligt kunskapsmaterial kring VA-systemet i området för planprogrammet, *Mässtaden Älvsjö-Örby – Övergripande studie för framtida dagvattenhantering – Underlag för beslut och strategi*, 2017.

Att tunnelutloppet utgör en strypning som dämmer upp flöden i tunneln medför att den även kallas *Älvsjö-Mälarmagasinet*. Enligt uppgifter från SVOA går tunneln full vid ett 10-årsregn. Simuleringar i erhållen ledningsnätsmodell från SVOA har bekräftat att så är fallet.

5.2.2 Älvsjö-Enskedetunneln

I WSPs sammanställning (2017) sammanfattas att Älvsjö-Enskedetunneln är en tunnel för kombinerat avlopp. Den kommer in i områdets nordvästra delar och har dessförinnan avvattnat stora områden. Den löper i en östlig riktning genom planprogramområdet. På stora delar av sträckan genom programområdet utgörs tunneln i själva verket av större spillvatten och kombinerade ledningar, dimension 1200 mm – 2000 mm.

Tunneln leds vidare till ledningar som via Årstafältet ansluter till tunnlarna *Årsta-Sickla* och *Årsta-Skanstull* och vidare mot Henriksdals reningsverk med slutrecipient Strömmen. Systemet är väldigt ansträngt och i samband med regn bräddar en stor andel av avloppsvattnet till *Östberga-Sicklatunneln*. Detta sker vid Bägersta byväg i Enskedefältet och redan vid flöden som uppstår i samband med 1-månadersregn.

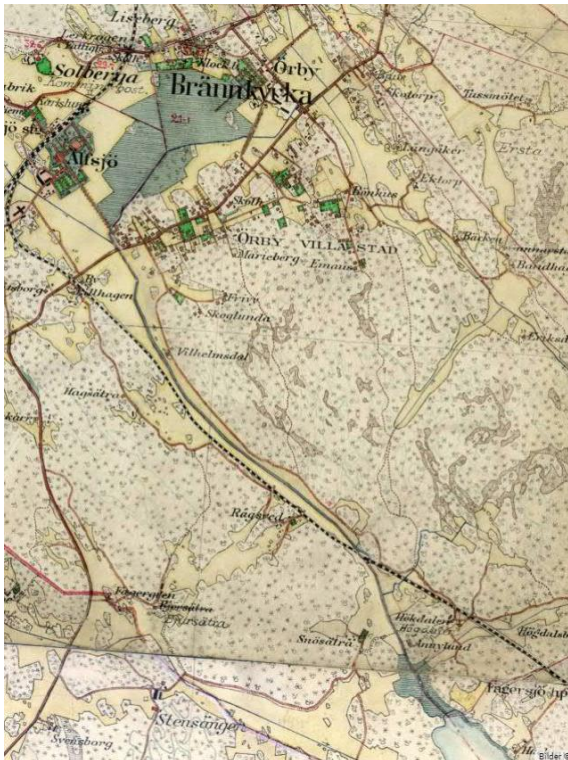
Sett till systemets begränsade kapacitet och med tanke på att det är ett kombinerat avloppssystem är utgångspunkten att dagvatten från programområdet i framtiden bör ledas mot dagvattentunneln Älvsjö-Mälartunneln och/eller fördröjningsanläggningar innan det tillåts släppas på Älvsjö-Enskedetunnelsystemet.

5.3 Historisk utblick

Programområdet, tidigare benämnt Brännkyrka, har historiskt varit präglad av vatten. I gamla häradskartor syns hur stora delar av området tidigare utgjordes av sankmark eller våtmark, se Figur 5-2. Försök har gjorts att dränera av området via utdikning och bortledning av vatten mot Magelungen. I

häradskartan syns hur ett större, vattenfylld dike mellan programområdet och Magelungen har funnits. Troligen var nivåskillnaden mellan Brännkyrka och Magelungen inte tillräckligt stora för att helt kunna dränera av sankmarken. Först när kommunen byggde avloppstunnlar blev det möjligt att torrlägga ytan.

Idag är områdets dränering således helt beroende av dessa avloppstunnlar. Utan dem skulle den sankmark som fanns i Brännkyrka troligen återbildas. Vid stora regn är därför kapaciteten i detta tunnelsystem av yttersta vikt för bedömningen i hur mycket vatten som däms upp i området.



Figur 5-2 Häradscharta från www.kartbild.com. Programområdet är lokaliserat uppe i nordväst. I sydöst syns Magelungen.

5.4 Utbyggnadsplaner upp- eller nedströms programområdet

SVOA bygger för tillfället en ny avloppstunnel, Mässtunneln. Detta i syfte att kunna tillgodose ny bebyggelse inom exploateringsområdets behov av avloppshantering. Tunneln avhjälper även risken för översvämningar kopplade till ledningsnätet då tunneln kommer frigöra kapacitet i det befintliga nätet. Tunneln är främst avsedd att hantera spillvatten men kommer även att hantera en del kombinerat avlopp.

Tunneln sträcker sig från Älvsjö via Solberga, Västberga och Midsommarkransen till strax söder om Trekanten vid Nybohov där den ansluter till en befintlig avloppstunnel.

Byggstart för tunneln skedde 2024 och den väntas vara färdigställd och i drift 2030³.

³ <https://www.stockholmvattenochavfall.se/masstunneln> (besökt: 2025-03-23)

6 Helhetsbild av planerad dagvatten- och skyfallshanteringen

Både dagvatten och skyfall planeras att inom programområdet i möjligaste mån slutomhändertas i de tre park-/grönområdena Sjöängen, Råby gärde och Turingeparken.

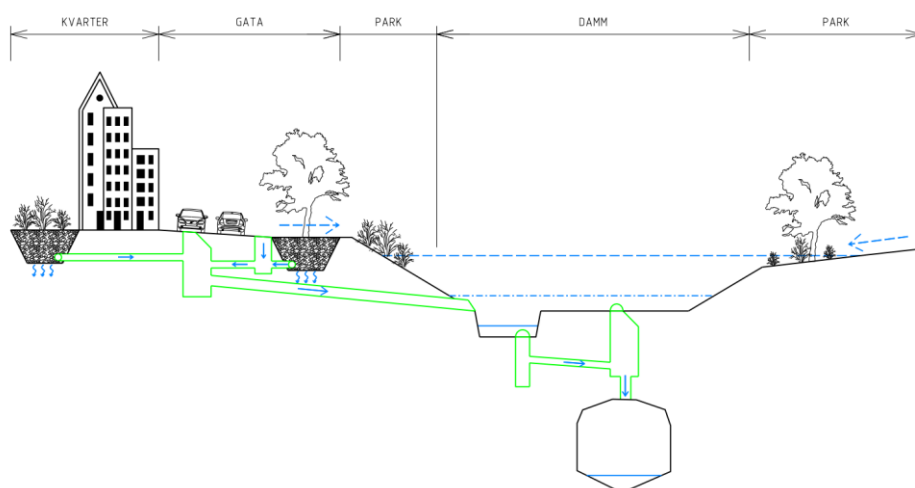
Skyfallsvatten leds dit genom att programområdet höjdsätts på ett sådant sätt att skyfallsvägar både för det vatten som genereras inom själva programområdet och det som kommer från resterande del av avrinningsområdet säkerställs.

Dagvatten omhändertas i första hand lokalt enligt principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom att tillföras växtbäddar och motsvarande anläggningar i både det allmänna gaturummet och på kvartersmark. I dessa anläggningar fördröjs och renas dagvattnet. Om möjligt tillåts det sedan infiltrera i omgivande mark. Om nödvändigt anläggs dränledningar för avvattning av dessa LOD-anläggningar. Dräneringen kopplas mot det allmänna dagvattennätet vilket i sin tur föreslås ledas ut i närmsta grönområde för vidare fördröjning innan det kopplas mot befintligt, redan kapacitetsmässigt ansträngt dagvattennät.

Det andra fördröjningssteget i dagvattenhanteringen förväntas nödvändig för att SVOA ska ha möjlighet att uppfylla de dimensioneringskrav som gäller enligt branschstandard för nyförlagt ledningsnät. En sådan sekundär fördröjning föreslås utformas som en gemensam anläggning, som en del av skyfallsytorna.

Från skyfallsytorna leds vattnet vidare till befintligt lednings- och tunnelsystem, i den takt mottagande systems kapacitet tillåter.

I Figur 6-1 redovisas en konceptuell bild av hur dagvattnet (och skyfallet) omhändertas och leds vidare inom programområdet.



Figur 6-1 Konceptuellbild av dagvatten- och skyfallshanteringen inom programområdet. Flödespilar i blått, heldragna för ofta återkommande dagvattenflöden och streckade för skyfallsflöden. Prickstreckad linje visar koncept för omhändertagande av upp till 30-årsregn inom parkytan. Vid 30-årsregn och 100-årsregn går tunneln full.

7 Dagvattenhantering

Dagvattenhantering inom programområdet ska följa aktuella anvisningar från Stockholms stad. Sedan 2016 styr stadens framtagna åtgärdsnivå om 20 mm den erforderliga volymen dagvatten som behöver renas och fördröjas inom respektive planområde innan det tillförs det allmänna dagvattennätet, se avsnitt 3.1.

I detta relativt tidiga skede i exploateringscykeln har endast överslagsmässiga flödesberäkningar gjorts som tyder på att förändringen från nuvarande markanvändning till vad som i framtiden planeras medför en viss ökning i hårdgöringsgrad. Med det genereras ökade dimensionerande flöden om inga dagvattenåtgärder vidtas.

Detsamma gäller för den förväntade ändringen i föroreningsbelastning från området. Översiktliga kontroller i den konceptuella dagvatten- och recipientmodellen StormTac (v.25.1.4) tyder på att om inga åtgärder vidtas förväntas belastningen på mottagande recipient öka. Däremot, om LOD-anläggningar anläggs i den utsträckning som åtgärdsnivån kräver förväntas både flöden och föroreningsbelastning kunna sänkas till nivåer lägre än i dagsläget. Således har inget kompletterande reningssteg kunnat bedömas nödvändigt för att inte riskera att försämra recipienternas möjlighet att nå uppställda miljökvalitetsmål (MKN). Som nämnts under avsnitt 6 kan det dock bli aktuellt med ett sekundärt fördröjningssteg för att SVOA som va-huvudman ska kunna uppfylla de kapacitetskrav i ledningsnätet som ställs på dem.

Det är viktigt att i kommande detaljplaneskeden utreda både flödes- och föroreningspåverkan i respektive detaljplan.

7.1 Förslag på dagvattenhantering

Dagvatten inom programområdet föreslås i den mån det är möjligt att omhändertas så nära dess uppkomstområde som möjligt. Från de lokala LOD-anläggningarna leds vid behov det dagvatten som inte kan infiltrera vidare till omgivande mark via dränledningar till det allmänna ledningsnätet som mynnar i sekundära fördröjningsytor inom områdets park- och grönområden.

7.1.1 Gatumiljö

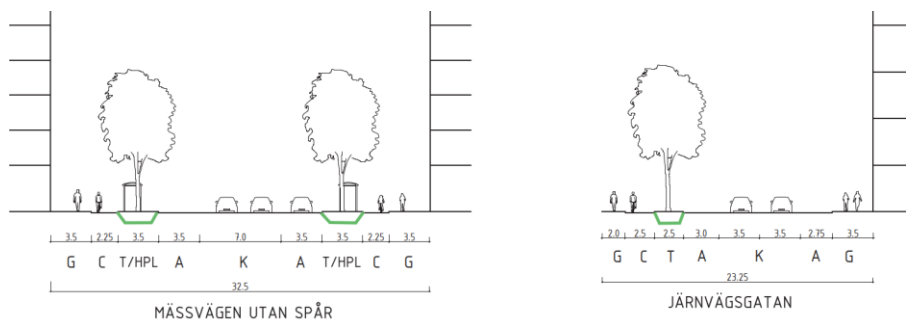
I gatumiljön handlar det om att först och främst via höjdsättningen leda in dagvatten i växtbäddar som omgärdar gaturummet. För enkelskevad gator anläggs växtbäddar på den sida gatan skevar mot och för bomberade gator bör växtbäddar anläggas på båda sidor vägen.

En växtbädd kan se ut på många olika sätt, utformningen ska ta hänsyn till både estetik och teknik. Dvs en växtbädd ska både vara utformad som ett tillskott i gaturummet och utefter de renings- och fördröjningsbehov som finns. Optimalt är om växtbäddarna utformas öppna samt något nedsänkta och att höjdsättning och kantstenar tillåter att dagvatten kan flöda in i dem ytligt. Då utnyttjas de övre så kallade filtermaterialen till rening när vattnet passerar igenom det på sin väg ner till de grövre underliggande makadam/kolmakadamlagren där magasineringskapaciteten är god. Samtidigt ger en nedsänkt växtbädd en yttlig magasineringförmåga också. Detta är av särskilt intresse vid kraftiga, intensiva regn då infiltrationskapaciteten i växtbäddens övre lager överskrids.

En växtbädd kan också anläggas i form av en skelettjord/kolmakadambädd under hårdgjorda ytor. Där det inte är möjligt att arbeta med öppna lösningar är skelettjordar/kolmakadambäddar bra alternativ. Dessa tillförs generellt dagvatten via intagsbrunnar i gatan och luftningsbrunnar i gång- och cykelytor.

Öppna och underjordiska bäddar kan behöva kombineras för att åstadkomma tillräcklig fördröjningsvolym. En viktig förutsättning är att tidigt i projekteringen sätta ramar för var underjordiska magasin är tillåtna. Exempelvis huruvida det är tillåtet att förlänga/breda ut de underjordiska delarna av växtbäddarna under kör- och angöringsytor.

I de tidiga gatusektionerna som finns framtagna för programområdet återfinns en eller två trädrader i stort sett längs varje gata. Utifrån det bedöms möjligheterna att uppfylla åtgärdsnivån för gatumarken som goda.



Figur 7-1 Gatusektion Mässvägen och Järnväggsgatan med trädrader på vardera respektive ena sidan av körbanan (SWMS, 2025-01-16)

7.1.2 Kvartersmark

Inom kvartersmark är förutsättningarna helt beroende av vilka tillgängliga ytor det finns för dagvattenhantering. Det är därför viktigt att tidigt i utformningen av kvarterens enskilda strukturer ta hänsyn till att ytor för dagvattenhantering kommer att behövas och att höjdsättning och taklutningar tillåter att dagvattnet kan ta sig till dessa ytor.

För de delar av kvarteren som vetter ut mot gaturummet och där taklutningar inte möjliggör bortledning av vatten mot dagvattenanläggningar på innergårdar är det viktigt att det ges utrymme till viss förgårdsmark i planeringen så att inte fasaden hamnar i princip dikt an fastighetsgräns. Detta om kvarteren ska kunna omhänderta erforderliga vattenvolymer enligt åtgärdsnivån.

Det finns många exempel på anläggningar för omhändertagande av dagvatten inne på kvartersmark. Kvarterens utformning styr vad som lämpar sig bäst för varje enskilt kvarter.

7.1.3 Dagvattenhantering i parkområdena

Parkområdena utformas multifunktionella. Även då huvudsyftet med parkerna är att vara just parker har de en mycket viktig funktion för skyfallsomhändertagandet utgångspunkt. Höjdsättning av parkerna görs därför utifrån att kunna magasinera erforderliga skyfallsvolymer. Vissa delar av parkerna kommer även behöva utformas för att fördröja vanligt dagvatten. Vid mer normala regn bidrar inte ytor utanför själva parken med nämnvärt mycket tillrinnande dagvatten. Det är således den nederbörd som faller direkt på parken i fråga som genererar det dagvatten som behöver hanteras.

En park har som grönyta i regel goda möjligheter att infiltrera och omhänderta stora delar av det genererade dagvattnet utan att särskilda anordningar behöver utformas. Inom programmets parkområden är dock infiltrationskapaciteten sett till markegenskaperna i området begränsad. För att undvika att parkerna ofta ska upplevas fuktiga och sumpiga (vilket är fallet för särskilt Råby gärde redan idag) planeras en höjdsättning med tydliga lågpunkter där avrinnande vatten i första hand ansamlas. I dessa lågpunkter bör avvattningsmöjlighet mot ledningsnätet ordnas.

I detta skede av projektet finns inget nytt ledningsnät för dagvatten projekterat för området. Grundtanken är att dagvattnet från programområdet ska avledas mot parkområdena med självfall där det är möjligt.

Eftersom den fördröjning av dagvattnet som åstadkoms i växtbäddar eller motsvarande anläggningar i gaturummet samt i dagvattenanläggningar inom kvartersmark i regel inte tillgodoräknas i dimensioneringen av va-huvudmannens (i det här fallet SVOA) dagvattenledning kan en utjämningsanläggning i form av ett dike/fuktstråk med god reglervolym vara direkt nödvändig för att uppnå den fördröjning som krävs för att kunna släppa vidare vattnet till det befintligt va-system sett till den kapacitet det befintliga systemet har möjlighet att ta emot. Simuleringar av SVOAs ledningsnätsmodell har visat på att nätet i det aktuella området går fullt med risk för marköversvämningar redan vid ett 10-årsregn utan klimatkompensering.

Inom Råby gärde planeras för idrottsplaner. Det är av vikt att dessa placeras på en sådan nivå att det inte tillfälligt blir obrukbara vid ofta återkommande regn. Nedan lägsta projekterad marknivå för idrottsplanerna finns med föreslagen parkhöjdsättning knappt 17 000 m³ tillgänglig magasineringens volym. Överslagsmässiga beräkningar visar att det inom Råby gärdes tillrinningsområde kan ansamlas ca 11 000 m³ dagvatten i parken vid ett långvarigt 10-årsregn med klimatkompensering.

I denna beräkning förutsätts ledningsnätet i befintligt villaområde söder om parken ha kapacitet att hantera sitt eget genererade dagvatten och således inte bidra med tillrinning till parken. Från det nya stadsutvecklingsområdet antas också en begränsad tillrinning då växtbäddar och motsvarande bidrar med att fördröja stora delar av det fallna regnet. För parken antas en begränsad infiltrationsförmåga och ingen kontinuerlig avtappning mot ledningsnätet har tagits hänsyn till. Observera att denna överslagsmässiga beräkning innehåller stora felmarginaler och endast bör tas som en fingervisning om att det finns marginal att hantera åtminstone ett 10-årsregn i parken utan att påverka möjligheten att utföra aktiviteter på idrottsplanerna.

Grundprincipen är att dagvatten upp till ett 30-årsregn ska kunna hanteras inom parkerna utan att orsaka översvämning på intilliggande idrottsplaner. Exakt vilka volymer som krävs för att hantera ett 30-årsregn behöver studeras vidare i kommande skeden då SVOA:s planerade ledningsnät och förmodade fördröjningsbehov har formulerats tydligare. En principbild för omhändertagandet inom parkområdena redovisas längre fram i rapporten, i Figur 8-6.

8 Skyfallshantering

8.1 Metodik

I denna utredning har en kopplad modell utvecklad i Mike+ 2023 använts för att bedöma översvämningsrisken i två scenarier. Det ena är det befintliga scenariot, som syftar till att fungera som bas för jämförelse med det andra scenariot - det framtida scenariot. Genom att modellera de två situationerna är det möjligt att bedöma de olika effekterna som orsakas av förändringar i topografi och identifiera risker inom planområdet.

Skyfallsmodellerna utförs kopplade och består av två komponenter: en ledningsnätskomponent och en hydrodynamisk ytvavrinningskomponent. Dessa komponenter är sammankopplade, vilket möjliggör ett vattenutbyte mellan ledningsnätsmodellen och ytvavrinningsmodellen. Om ledningsnätet har tillräcklig kapacitet kan vatten från ytvavrinningsmodellen avtappas genom kopplingspunkter (brunnar/noder i ledningsnätsmodellen) ner i ledningsnätet. Om ledningsnätet går fullt och trycknivåerna överstiger marknivån, kommer vatten från ledningsnätet att tryckas upp och återföras till ytvavrinningsmodellen via kopplingspunkterna.

Den kopplade modellen ger jämfört med en okopplad modell en annan dynamik i översvämningsbilden, eftersom lågpunkter successivt kan avtappas till ledningsnätet i takt med att kapacitet finns tillgänglig. Detta frigör ytlig magasineringsvolym.

I en okopplad skyfallsmodell, där endast ytvavrinningsmodellen används, görs vanligtvis ett schablonavdrag som motsvarar ledningsnätskapaciteten från den nederbörd som belastar modellen. Denna del av nederbörden "försvinner" från beräkningarna. I den kopplade modellen läggs motsvarande schablonavdrag som en belastning på ledningsnätsmodellen, vilket innebär att vattnet inte försvinner ur beräkningarna utan kan återföras till ytvavrinningskomponenten i händelse av att trycknivåerna i ledningsnätet är så pass höga att de överskrider marknivån.

Då inget nytt ledningsnät finns projekterat inom programområdet har endast enkla, fiktiva ledningar med utlopp i Råby gärde lagts in för programområdet i ledningsnätskomponenten av modellen. De områden som utifrån planerad höjdsättning bedöms kunna avvattnas med självfall mot Råby gärde via detta fiktiva nät tillåts göra så. Övriga områden kopplas direkt mot befintligt ledningsnät. Befintligt ledningsnät utgörs av erhållen ledningsnätsmodell från SVOA.

8.1.1 Höjdmodell

Höjdmodellen som utnyttjas baseras på Lantmäteriets *Markhöjdmodell, Grid 1+* (laserscanning från 2020-2021). För det framtida scenariot har modellen kompletterats med höjdunderlag för gator (Tyréns) och parker (SWMS) från respektive konsult. Kvartersytor har höjts upp som större block. Erhållet gatuunderlaget täcker endast in själva körbanorna. Dessa har buffrats i sidled för att tillskapa ett bredare gaturum, mer i linje med vad som faktiskt planeras i slutänden (se Figur 7-1).

8.1.2 Regnbelastning

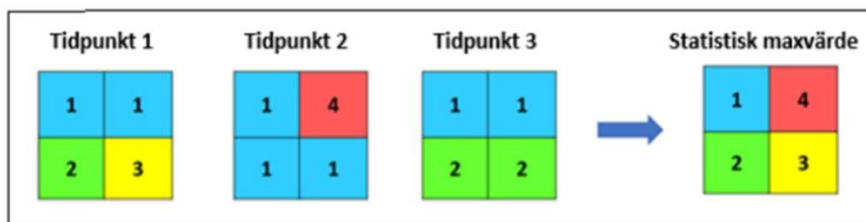
I skyfallsmodellen simuleras både det befintliga och framtida scenariot med ett skyfall som motsvarar ett klimatkompenserat 100-årsregn (klimatfaktor 1,25) med en varaktighet på 6 timmar. Regnet beskrivs som ett CDS-regn med ett centralt block på 10 minuter. Regnintensiteten har beräknats enligt nederbördsformeln från Dahlström (2010). Simuleringen fortsätter i ytterligare 3 timmar efter att regnet har upphört.

Regnbelastningen delas initialt mellan ytmodellen och ledningsnätet. Den andel av det simulerade 100-årsregnet som motsvarar ett 10-årsregn (utan klimatfaktor) belastar ledningsnätet. Resterande andel belastar ytmodellen.

8.2 Resultat

Resultateten från modellkörningarna innefattar översvämningsutbredningar i form av en skyfallskartering i plan.

Skyfallskarteringen ger information om flöde och vattendjup längs avrinningsstråk och vattenansamlingar i lågpunkter, och hur dessa varierar i tid. Under skyfallsmodellens beräkningsperiod uppstår naturligt olika stora djup vid olika tillfällen. Det resultat som beskriver maximalt vattendjup avser statistiskt maximalt vattendjup under hela beräkningsperioden. Detta betyder att resultatet visar en "sammanslagning" av de maximala vattendjup som uppstår i alla individuella beräkningspunkter, oavsett tidpunkt. Det är alltså inte en "ögonblicksbild" utan en statistisk analys av vattendjupet under hela modellperioden. Detta visualiseras förenklat i Figur 8-1.



Figur 8-1: Visualisering över hur statistiskt maximalt vattendjup beräknas.

I avsnitten nedan presenteras resultaten i översvämningsutbredning för befintligt respektive framtida scenario var för sig, vilket sedan följs av en resultatjämförelse där även flödesvägar inom och i direkt närhet till programområdet redovisas.

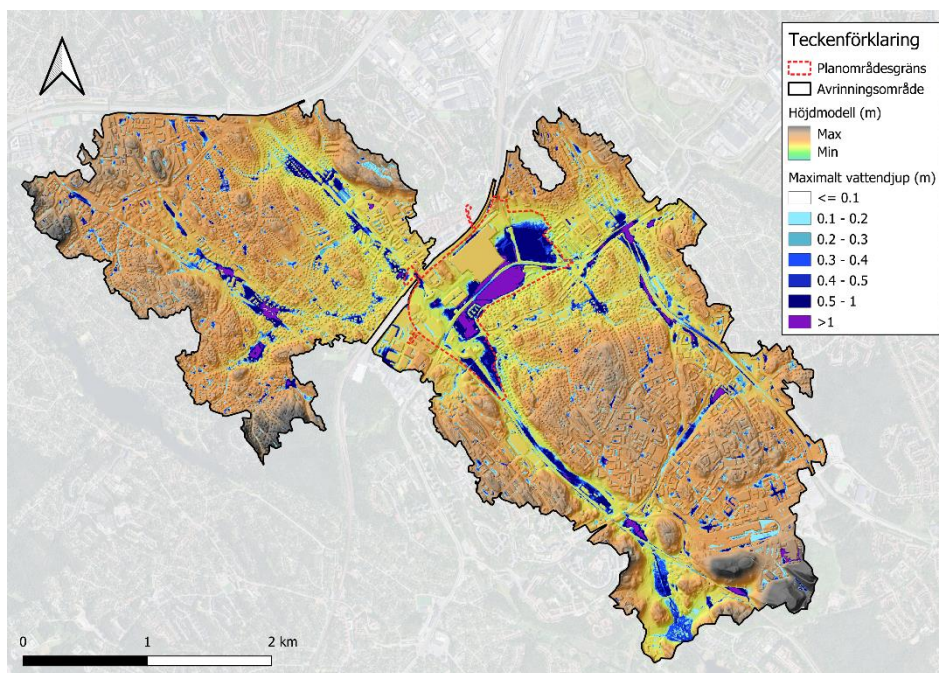
8.2.1 Befintligt scenario

I Figur 8-2 redovisas de maximala vattendjupen och den maximala översvämningens utbredning som erhålls under simuleringsförloppet. Det framgår tydligt hur vattenansamlingar sker i låglänta områden och framför allt i de tre grön-/parkområdena inom programområdet.

Maxvattennivån i respektive parkområde uppgår till:

- Sjöängen +20,90 m
- Råby gård +21,22 m
- Turingeparken +21,29 m

Trycknivån i ledningsnätet kopplat till Älvsjö-Mälartunneln inom programområdet kan enkelt uttryckas som den maxvattennivå som erhålls i de lågpunkter som har en koppling i modellen mellan ledningsnät och yta, förutsatt att vattnet tillåts trycka upp ohämmat. Det innebär att i alla kopplingspunkter (brunnar) mellan ledningsnätet och markytor med en marknivå lägre än ca +21,30 m finns en påtaglig risk för upptryckning. Trycknivån i ledningsnätet kan alltså bli högre än så om upptryckningsmöjligheten begränsas av dimension på brunnar och ledningar som upptryckningen sker genom.



Figur 8-2 Översvämningens utbredning (djup över 10 cm) vid befintligt scenario i kopplad skyfallsmodell, 100-årsregn med klimatafaktor 1,25. Programområde Älvsjödalen markerad med svartstreckad gräns.

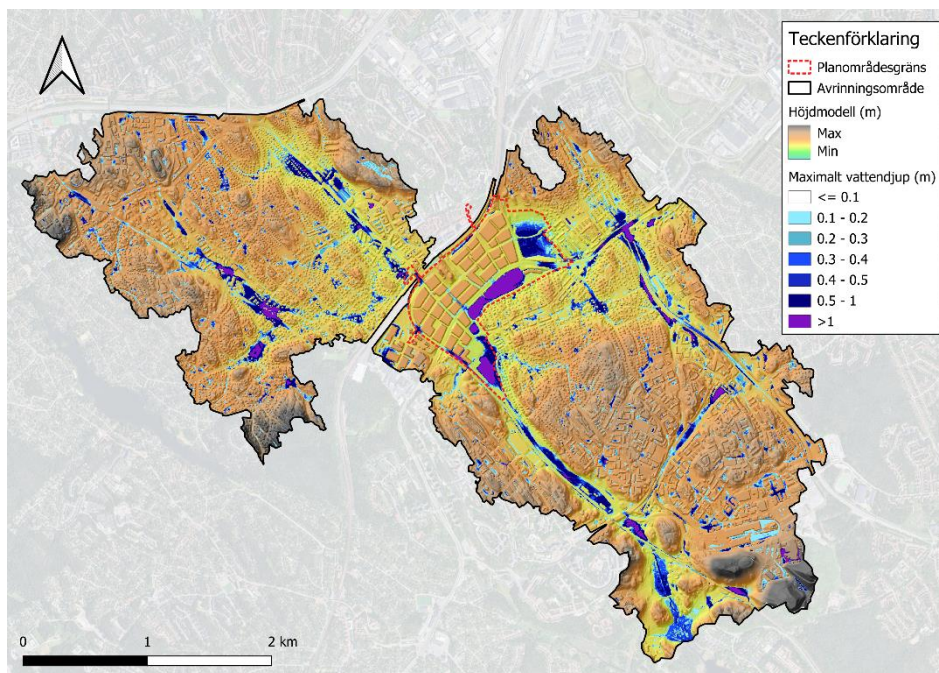
8.2.2 Framtida scenario

I Figur 8-3 redovisas de maximala vattendjupen och den maximala översvämningsutbredningen som erhålls under simuleringsförloppet. Precis som för det befintliga scenariot framgår det här tydligt hur vattenansamlingar sker i låglänta områden och framför allt i de tre "parkområdena" inom programområdet.

Maxvattennivån i respektive parkområde uppgår till:

- Sjöängen (norra) +20,84 m
- Sjöängen (södra) +20,72 m
- Råby gärde +21,17 m
- Turingeparken +21,29 m

Trycknivån i ledningsnätet kopplat till Älvsjö-Mälartunneln uppgår även i framtidsscenariot till nivåer motsvarande erhållna maxvattennivåer i lågpunkterna förutsatt att vattnet tillåts trycka upp ohämmat. Dvs risken för upptryckning i alla kopplingspunkter (brunnar) mellan ledningsnätet och markytor med en marknivå lägre än ca +21,30 m är påtaglig även i det framtida scenariot. Trycknivån i ledningsnätet kan alltså bli högre än så om upptryckningsmöjligheten begränsas av dimension på brunnar och ledningar som upptryckningen sker genom. Det är således viktigt att kapaciteten i det ledningssystem som hanterar avtappning och indirekt även upptryckning ses över i kommande skeden så att upptryckningen i första hand sker där så är tänkt.



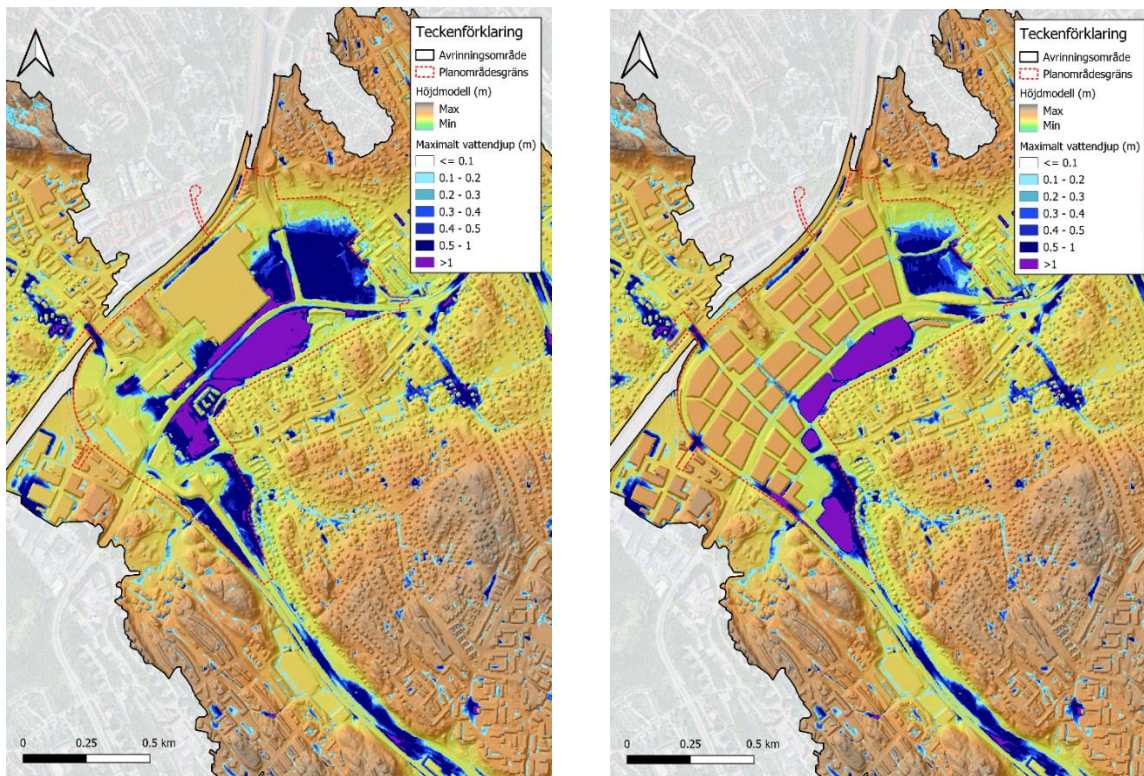
Figur 8-3 Översvämningsutbredning (djup över 10 cm) vid framtida scenario i kopplad skyfallmodell, 100-årsregn med klimataffaktor 1,25. Programområde Älvsjödal markerad med rödstreckad gräns.

8.3 Resultatjämförelse - översvämningssutbredning

När resultatet från det befintliga scenariot jämförs med det från det framtida scenariot framgår det att områden i anslutning till programområdesgränsen inte påverkas negativt med nu testad strukturutformning och höjdsättning. Dock har en viss ökning i trycknivåer i ledningsnätet kunnat noteras. Det medför potentiellt problem med ökad risk för upptryckning inom lokala lågpunkter längsmed Älvsjö-Mälartunnelns sträckning, även utanför programområdet.

Inom planområdet kan en tydligare koncentration av skyfallsvolymer påvisas i de tre parkområdena i framtidsscenario (se Figur 8-4). Detta för att lokala lågpunkter och flödesbarriärer inom befintligt mässområde "byggs bort" i den nya höjdsättningen samt för att det i både Råby gärde och Turingeparken planeras att schaktas till en nivå lägre än befintlig marknivå, vilket tillåter vattnet att ansamlas på en mindre, men djupare yta. Sett till samspelet med översvämningssvolymer i Råby gärde är urgröpningen i Turingeparken särskilt viktig för att kompensera för de ytor söder om Huddingevägen som i dagsläget svämmar över vid ett 100-årsregn men som planeras att bebyggas med nya kvarter.

Sjöängen ligger i det framtida scenariot fränkopplad från översvämningssvolymer Råby gärde/Turingeparken. I befintligt scenario finns en koppling mellan områdena via en befintlig GC-tunnel i Sjöängens nordvästra del. I det framtida scenariot delar en vall/upphöjd gångväg upp Sjöängen i en nordlig och en sydlig del. Vallen syftar till att fånga upp det skyfallsvatten som tillrinner parken huvudsakligen norrifrån och på så sätt minska belastningen i den södra delen och därmed även bidra till att minska den befintliga översvämningssvolymer som finns för Sjöängsskolan, sydost om Sjöängen.



Figur 8-4 Maximala vattendjup och översvämningssutbredning (djup över 10 cm) vid undersökt 100-årsregn. T.v. befintligt scenario. T.h. framtida scenario.

8.4 Resultatjämförelse – flödesvägar

Flödesvägar inom och intill programområdet redovisas för befintligt och framtida scenario i Figur 8-5. Flödesvägarna in i planområdet påverkas inte av planerad exploatering. Flöden som tillförs området utifrån kommer huvudsakligen via Turingeparken både från sydväst och sydöst. Även bostadsområdet direkt söder om Råby gårde avvattnas mot programområdet, precis som områdena direkt norr och öster om Sjöängen.

Sekundära områden som belastar programområdet med ytliga skyfallsflöden utgörs av Magelungsvägen och Örbyleden. Längsmed båda dessa vägsträckor behöver dock ett antal större lokala lågpunkter fyllas upp innan det ytliga flödet fortsätter mot programområdet. En förenklad flödeskarta finns redovisad i Figur 5-1.

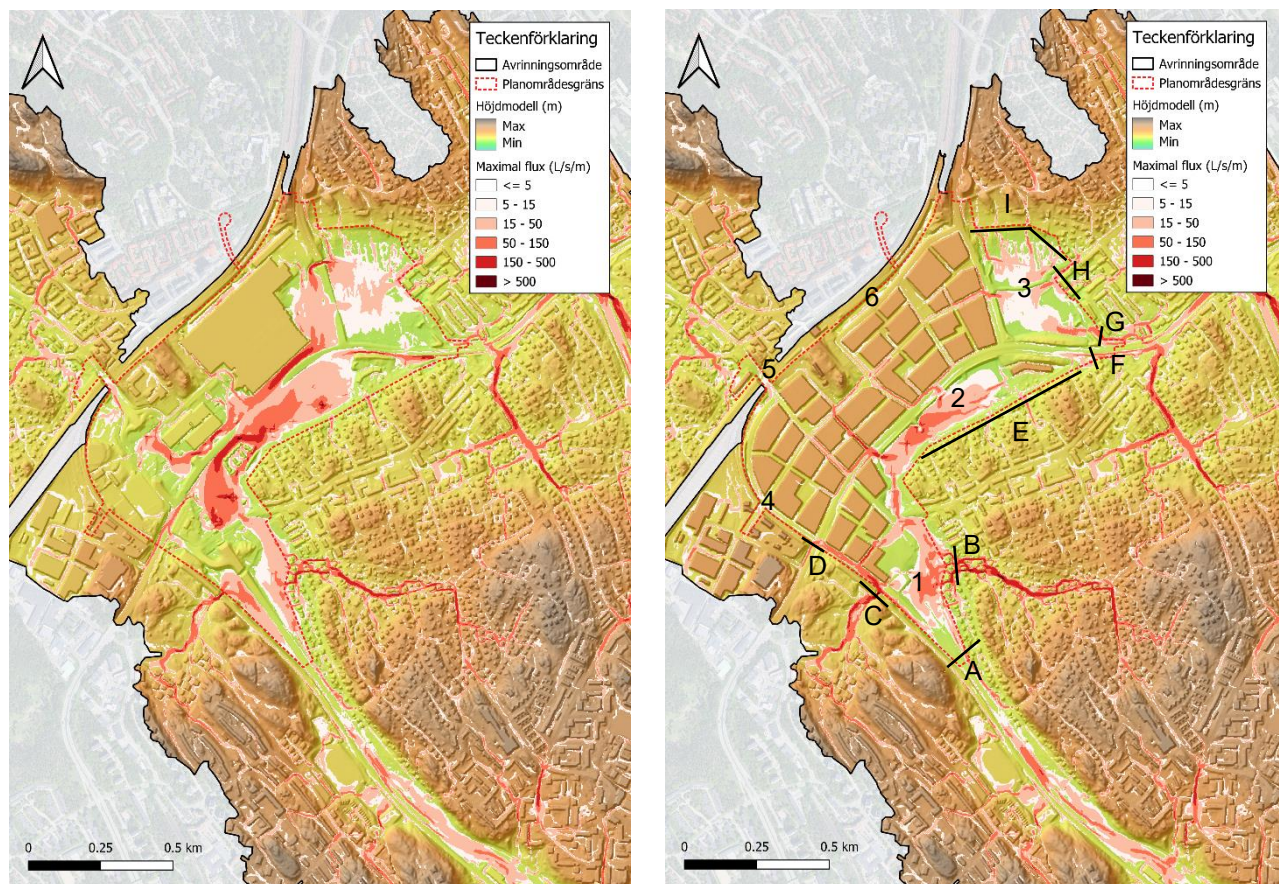
I förstudien påvisades att ett stort område (lila område i Figur 5-1) norr om Magelungsvägens passage under järnvägen, i programområdets nordvästra hörn, vid stora regn potentiellt kunde bidra till ett flöde mot parkområdena inom planen. I de uppdaterade modellkörningarna för det undersökta 100-årsregnet är flödet mot passagen under järnvägen inte tillräckligt stort för att den lågpunkt den utgör ska fyllas upp och brädda vidare längre in i programområdet.

Flödesbilden inom programområdet förändras med förändrad struktur. I Figur 8-5 framgår inte framtidsflödena lika tydligt som de befintliga. Detta beror av att en större andel av 100-årsregnet läggs på det fiktiva ledningsnätet med högre kapacitet i framtidsmodellen, samt på grund av att framtidsstrukturen medger en större spridning av flödet över flera gator.

En för området viktig flödesväg utgörs av upptryckningen från ledningsnätet. I framtidsmodellen finns två kopplingspunkter på en sådan nivå att upptryckning kan ske. De är placerade i Råby gårde respektive Turingeparken och utgör avtappningspunkter för respektive park. Totalt utslaget över hela programområdet utgör upptryckningen via ledningsnätet ca 60 % av de utifrån programgränsen inkommande skyfallsvolymer.

I Figur 8-5 T.h. redovisas ett antal bokstäver och siffror. Varje bokstav utgör en sektion med ett uppmätt inkommande flöde och varje siffra en park eller lågpunktsområde, vilka presenteras i Tabell 8-1 till Tabell 8-4. I tabellerna summeras den maxvolym i respektive park/lågpunkt som uppmätts i simuleringen för framtida scenario.

I de tabellerna där "tillgänglig volym upp till befintlig maxnivå" redovisas avses den volym som potentiellt finns tillgänglig om parken fylls upp till den nivå som i simulering för befintlig modell är högsta observerade. Det betyder inte nödvändigtvis att all den volym finns tillgänglig i endast parken utan kan då även innefatta volym på exempelvis översvämmade gator vars marknivå ligger nedan denna högsta befintliga vattennivå.



Figur 8-5 Genererade flödesvägar vid undersökt 100-årsregn. T.v. befintligt scenario. T.h. framtida scenario. Flödessektioner markerade, bokstäver och numrering enligt Tabell 8-1 till Tabell 8-4.

Tabell 8-1 Till Turingeparken inkommande flödesvolym utifrån programområdet samt genererade volymer inom programområdet. Flödessektioner enligt Figur 8-5.

1. Turingeparken

Flödessektion/flödesvägar	Volym [m ³]
<i>Inkommande flödessektioner</i>	
A	6 400
B	13 600
C	10 700
D	700
Upptryckning ledningsnät	25 600
Från programområdet	4 900
Bräddad volym mot Råby gårde	-8 400
Maxvolym i simulering	53 500
Tillgänglig volym upp till bef maxnivå	53 500

Tabell 8-2 Till Råbygärde inkommande flödesvolymen utifrån programområdet samt genererade volymer inom programområdet. Flödessektioner enligt Figur 8-5.

2. Råby gärde

Flödessektion/flödesvägar	Volym [m ³]
<i>Inkommande flödessektioner</i>	
E	2 000
F	3 300
Upptäckning ledningsnät	51 600
Från programområdet	31 800
Bräddad volym från Råby gärde	8 400
Maxvolym i simulering	97 100
Tillgänglig volym upp till bef maxnivå	101 000

Tabell 8-3 Till Sjöängen inkommande flödesvolymen utifrån programområdet samt genererade volymer inom programområdet. Flödessektioner enligt Figur 8-5.

3. Sjöängen

Flödessektion/flödesvägar	Volym [m ³]
<u>Södra</u>	
<i>Inkommande flödessektioner</i>	
G	9 900
H	4 200
Upptäckning ledningsnät	0
Från programområdet	5 400
Maxvolym i simulering	19 500
<u>Norra</u>	
<i>Inkommande flödessektioner</i>	
I	5 700
Upptäckning ledningsnät	0
Från programområdet	4 100
Maxvolym i simulering	9 800
<u>Södra + Norra</u>	
Maxvolym i simulering	29 300
Tillgänglig volym upp till bef maxnivå	39 100

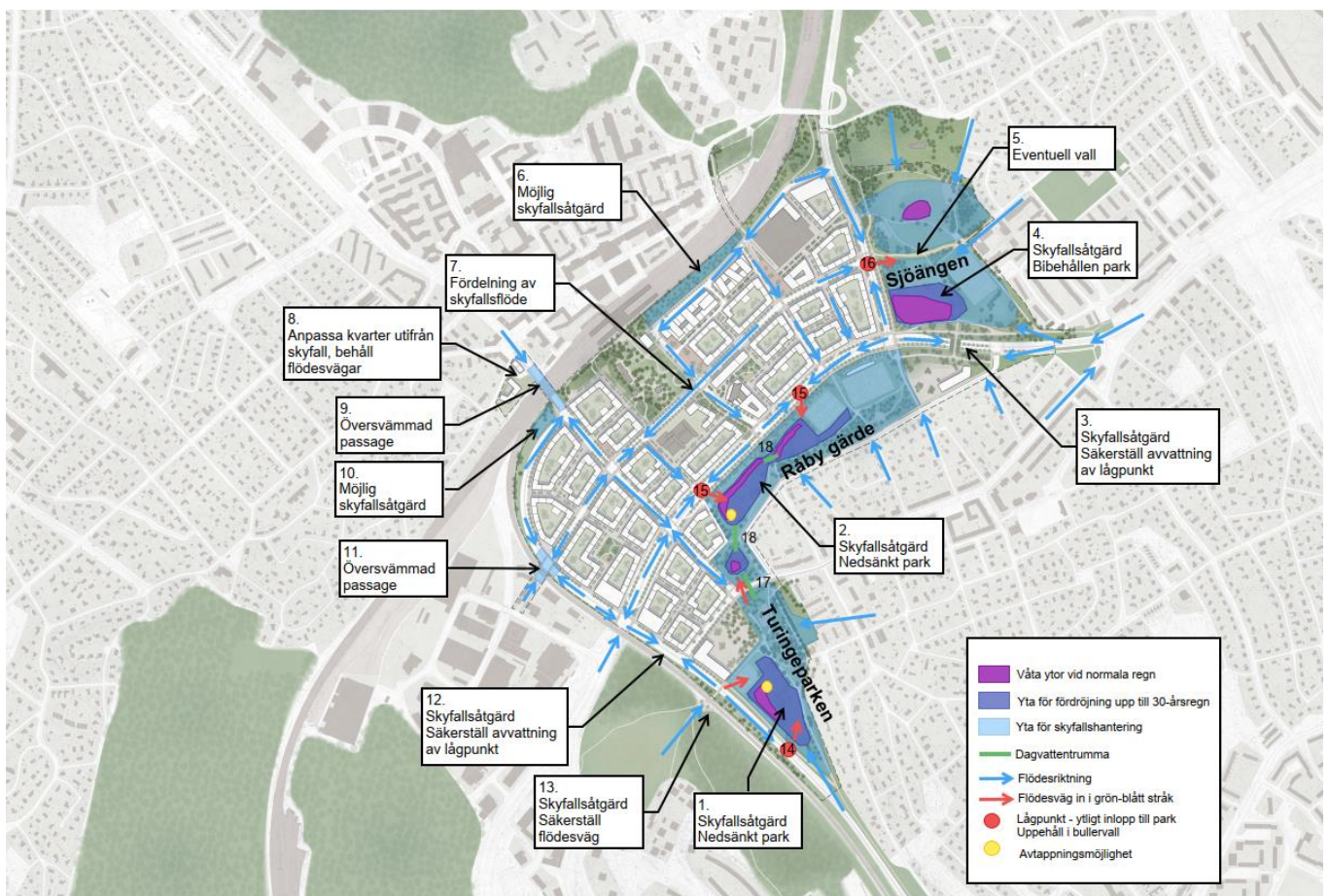
Tabell 8-4 Till lågpunkter inom strukturen tillrinnande volymer. Läge enligt Figur 8-5.

Lågpunkter	Volym [m ³]
4	2 100
5	2 300
6	2 400

8.5 Skyfallsstrukturer och övergripande hantering

Skyfallsmodelleringen för framtida scenario visar goda resultat i jämförelse med skyfallssituationen för befintligt scenario. De övergripande principerna redovisas i Figur 8-6. Varje ingående del beskrivs utifrån numreringen i efterföljande lista.

Figuren och listan belyser även lokala områden som kräver vidare utredning i kommande planskeden och projektering för att uppnå en accepterad skyfallssituation.



Figur 8-6 Flödesriktningar inom och intill programområdet (blå pilar). Markeringar för överområden/åtgärder som är viktiga för att åstadkomma ett gott skyfallsomhändertagande (listade i löptext). Illustrationsplan: SWMS, 2025-03-14

1. Turingeparken – nedsänkt park

Turingeparken får en urgröpfung för att tillskapa ytterligare skyfallsvolym. Volymen bidrar till att kompensera för potentiell fördröjningsvolym som försvinner i inom Råby gårde i och med planerad exploatering. Då mycket av det vattnet som tillrinne programområdet utifrån tar sig in via just Turingeparken är detta ett bra läge att tillskapa en utökad fördröjningsvolym för att underlätta för systemet nedströms.

Turingeparken kopplas mot Råbygärde (se punkt 17).

Parken utformas utifrån principen att vissa delar tillåts bli våta även vid mer normalt återkommande regn. Vid regn upp till 30-årsregn planeras för att kunna omhänderta ett 30-årsregn utan att orsaka olägenhet för de idrottsytor som planeras inom parkområdet. Vid skyfall tillåts dock idrottsytorna att svämma över.

Inom parken planeras anläggas en avtappningsmöjlighet mot SVOAs ledningsnät. Avtappningspunkten utgör även en punkt för upptryckning från ledningsnätet i samband med skyfall och höga trycknivåer i det.

2. Råby gärde – nedsänkt park

Råby gärde utgör den centrala parken i det blå-gröna stråket. Råby gärde har en relativt begränsad tillrinning av skyfallsvatten utifrån programområdet. Åtminstone ytligt tillrinnande. Via ledningsnätet trycks betydande volymer vatten upp i parken.

Även stora delar av programområdet i sig tillrinner parken.

Parken utformas utifrån principen att vissa delar tillåts bli våta även vid mer normalt återkommande regn. Vid regn upp till 30-årsregn planeras för att kunna omhänderta ett 30-årsregn utan att orsaka olägenhet för de idrottsytor som planeras inom parkområdet. Vid skyfall tillåts dock idrottsytorna att svämma över.

Särskilt i Råby gärde har en möjlighet för gemensamma ytor för SVOA:s förmodade fördröjningsbehov och skyfallsomhändertagandet identifierats.

Inom parken planeras anläggas en avtappningsmöjlighet mot SVOA:s ledningsnät. Avtappningspunkten utgör även en punkt för upptryckning från ledningsnätet i samband med skyfall och höga trycknivåer i det

3. Önskad lågpunkt i Huddingevägen vid planerad ekodukt

Ytterligare en lågpunkt återfinns i Huddingevägens östra del inom programområdet. Lågpunkten blir instängd mellan vallar för en planerad ekodukt. För att undvika att vatten ansamlas i denna lågpunkt bör först och främst tillrinningsområdet begränsas i den mån möjligt.

Där Råbyvägen i framtiden ansluts mot Huddingevägen bör höjdsättningen göras som sådan att skyfallsflöden från öster styrs in på Råbyvägen i stället och därifrån leds mot Råby gärde. I själva lågpunkten behövs troligen oavsett trummor eller liknande genom ekodukten som kan avvattna densamma mot både Sjöängen i norr och

4. Sjöängen – bibehållen park

Sjöängen bibehålls till stora delar, dels för att minimera schakter inom området, dels för att det skyfallsmässigt inte bedöms nödvändig att utöka dess magasineringsförmåga.

En vall planeras som delar upp parken i två delar (5).

I den norra delen av parken planeras för en vattenspegel. Denna vattenspegel planeras anläggas av estetiska skäl och har ingen egentlig betydelse för skyfallsomhändertagandet.

5. Vall inom Sjöängen

En vall/upphöjd gångbana planeras inom Sjöängen för att dela upp parken i en nordlig och en sydlig fördröjningsyta. Skyfallsmodell över framtida scenario har påvisat att tillflödet till Sjöängen minskar jämfört med befintligt scenario. Det är därför rent skyfallsmässigt inget krav att vallen ska anläggas. Om den oavsett anläggs bör dess överkant snivå ses över och sänkas något för att skapa mer marginal mot bebyggelse i öster. En maxnivå på högst +21,00 m rekommenderas.

6. Lågpunktsyta mellan järnväg och höjd lokalgata i norr

I det norra området av programområdet planeras för en betydlig höjning av marken, för att hamna mer i nivå med intilliggande banvall. I skyfallsmodellen skapas en betydande lågpunktsyta mellan planerad lokalgata och befintlig banvall. Det är ur ett skyfallsperspektiv önskvärt att behålla en lågpunktsyta i detta läge för att avlasta avrinningen mot Råby gärde. Ur modellen kan utläsas att ca 2 400 m³ vatten ansamlas i lågpunkten vid ett skyfall. Lågpunkten kan exempelvis utgöras av en skålad yta mellan gatan och banvallen.

7. Skyfall längs Mässvägen

Stora delar av nya Mässvägen tillrinner en tvärgående gata för vidare transport av skyfallsvatten mot Råby gärde. Det bildas således en relativt koncentrerad belastning där, med höga flödesdjup som följd. Höjdsättningen av Mässvägen bör framöver ses över för att möjliggöra en mer spridd uppdelning av skyfallsflödet mellan flera, jämtemot Mässvägen, tvärgående gator.

8. Kvarter norr om befintlig passage under järnvägen

Norr om järnvägspassagen (9) planeras för ett kvarter. Området utgör i dagsläget en yta som riskerar att översvämmas vid skyfall. När tillräckligt mycket regn kommer avvattnas ytan mot lågpunkten under järnvägen. För att inte öka avrinningen mot järnvägspassagen behöver dagens tröskelnivåer i området behållas.

I och med att området för planerad byggnad är ett översvämningssområde kommer entré- och golvnivåer behöva anpassas utifrån modellerade maxvattennivåer (ca +23,00 m).

Kompensationsutgrävning för den volym som byggnaden i sig upptar kan också bli aktuellt för att undvika att försämr situationen för intilliggande bebyggelse.

9. Lågpunkt i befintlig passage under järnväg

Lågpunkten i Magelungsvägen i passagen mellan programområdet och området norr om detsamma översvämmas redan i befintlig situation vid ett skyfall. I det framtida scenariot indikerar resultatet på att tillrinningsområdet till denna lågpunkt begränsas i och med att minskade maxvattendjup kan påvisas. Dock kvarstår fortfarande ett betydande och oframkomligt vattendjup.

Lågpunkten ligger dessutom på en sådan nivå att trycknivåerna i ledningsnätet/tunneln vid ett skyfall potentiellt skulle kunna överskrida marknivån. Avvattnande dagvattenbrunnar föreslås förses med backventiler för att undvika upptryckning och

översvämningsproblematik den vägen.

10. Möjlig skyfallsåtgärd intill järnvägspassage

Intill järnvägspassagen finns i strukturen en grönyta som i kommande skeden bör ses över om den kan utnyttjas som skyfallsyta för att avlasta belastningen på lågpunkten i passagen.

Spårreservat och gatusläntr kan dock göra det svårt att hitta tillfredsställande volymer.

11. Lågpunkt i ny passage under järnväg (Nynäsbanan)

En ny vägkoppling mellan Mässvägen och området väster om Nynäsbanan planeras. I och med att vägen behöver passera under järnvägen är det svårt att undvika att en lokal lågpunkt skapas. Vid ett skyfall kommer denna lågpunkt att fyllas. För att minimera översvämningsdjupet minimeras den tillrinnande ytan. Modellresultaten visar att inflödet västerifrån är begränsat, det är emellertid viktigt att följa upp att höjdsättningen där ny gata möter befintligt görs på ett sådant sätt att inte större delar av det västra området leds ned mot passagen.

Denna vägkoppling mellan programområdet och det västra, framtida depåområdet, kan tillåtas svämmas över vid skyfall så länge kopplingen mellan de två områdena, lite längre söderut i Huddingevägen hålls framkomlig.

Ny bebyggelse intill lågpunkten behöver anpassas utifrån modellerade maxvattennivåer, +23,85 m.

12. Önskad lågpunkt Magelungsvägen

I Magelungsvägen nya läge uppstår stora vattendjup i en lokal lågpunkt. Om lågpunkten inte kan arbetas bort/förskjutas mot Turingeparken behöver utrymme säkerställas för ett avvattnande dike mellan körbanan och intilliggande banvall (Nynäsbanan) med utlopp mot Turingeparken längre österut.

13. Säkerställ flödesväg mot Turingeparken västerifrån

Skyfallsvatten från naturmarksområdet västerifrån tillrinner i dagsläget programområdet och Turingeparken. Denna skyfallsväg behöver säkerställas.

Möjligheterna till att hantera en del av dessa tillrinnande volymer i grönytorna väster om Magelungsvägen bör ses över för att minska belastning på programområdets grön-blåa stråk.

14. Lågpunkt i Magelungsvägen

En lågpunkt planeras i Magelungsvägens östra del. Det är viktigt att uppehåll görs i eventuell bullervall mot Turingeparken i läge för denna lågpunkt så att avvattningen in mot parken inte störs.

15. Lågpunkter i Huddingevägen

Lokala lågpunkter i Huddingevägen planeras för att kunna leda skyfallsvatten från planerad struktur norr om vägen in i Råby gärde.

Huddingevägen utförs som i dagsläget bomberad. Båda lågpunkterna ligger lägre än högsta vattennivå i Råby gärde (+21,17 m) och riskerar därför att svämmas över vid skyfall.

För att vatten ska kunna leta sig in i Råby gärde är det viktigt att uppehåll i bullervallen finns i läge för lågpunkterna.

Även i befintligt scenario finns en risk med översvämmad Huddingeväg över en betydligt mer utbredd sträcka. Det bedöms därför inte som att planerad höjdsättning medför en förvärrad situation för framkomligheten. Det är dock viktigt att bebyggelse anpassas utifrån den potentiella maxvattennivån.

16. Lågpunkt i Åbyvägen

En lågpunkt planeras i Åbyvägen. Det är viktigt att uppehåll görs i bullervallen mot parken i läge för denna lågpunkt så att avvattningen in mot parken inte störs. Det finns möjlighet att styra vattnet både norr och söder om den planerade vallen (5).

17. Koppling Turingeparken/Råby gärde genom/över Gamla Huddingevägen (14)

För att inte riskera att försämma skyfallssituationen för de fastigheter som ligger direkt öster om Turingeparken är det viktigt att skyfallsvatten kan passera mellan just Turingeparken och Råby gärde. I dagsläget finns en större trumma under Gamla Huddingevägen. Den föreslås optimeras för att kunna utnyttjas till fullo i händelse av ett skyfall. Samtidigt behöver ny del av Gamla Huddingevägen förläggas på en nivå som högst motsvarar befintliga nivåer. Läggs den högre föreligger risk att den dämmer upp mer vatten på Turingeparksidan än vad den gör i befintlig situation.

18. Dagvattentrummor inom Råby gärde

Inom Råby gärde planeras för upphöjda gångbanor/promenadstråk. Genom dessa behöver dagvattentrummor anläggas så att vatten kan fördelas inom parken.

Övrigt

- Kvartersmark höjdsätts på ett sådant sätt att skyfall kan avvattnas i riktning mot allmän platsmark och huvudstråken för skyfallsflöden.
- Inom strukturen planeras för ett antal lokala park-/torgytor. Dessa bör i den mån det är möjligt utföras nedsänkta för att kunna omhänderta åtminstone delar av de skyfallsvolymer som genereras i dess närhet och på så sätt bidra till avlastning, dels i flödesvägarna, dels i de större lågpunktsområdena.

8.6 Översvämningsrisk från Magelungen

Inom programmet har översvämningsrisken från Magelungen till programområdet i samband med extrema vattenstånd lyfts. BHF-nivån (beräknat högsta flöde) ligger högre än delar av programområdet och skulle på så sätt kunna utgöra en risk. Mellan Magelungen och programområdet finns höjdpunkter i terrängen som förhindrar en ytlig vattenspridning. Dock utgör ledningsnätet som löper genom programrådets västra del, från syd till norr en potentiell spridningsväg i och med att det är kopplat mot Magelungen.

För att utreda risken för höga vattennivåer inom programområdet till följd av höga vattenstånd i Magelungen har två olika scenarion studerats:

- BHF + 10-årsregn i ledningsnätet
- 100-årsnivå i Magelungen + 100-årsregn fördelat mellan den ytliga modellkomponent och ledningsnätskomponenten

Då det bedöms mycket osannolikt att det regn och den snösmältning som bidrar till att uppnå BHF (+22,84 m, Ramboll, 2023) i Magelungen ska intensifieras då BHF har uppnåtts har huvudscenariot för BHF-modellen utförts utan någon ytterligare regnbelastning i ytvavrinningskomponenten av skyfallsmodellen. Ledningsnätskomponenten belastas dock med ett 10-årsregn.

Även simuleringar i samband med 100-årsnivån (+21,43 m, Ramboll 2023) i Magelungen har utförts. Då detta inte är en fullt lika extrem händelse som BHF så har denna 100-årsnivå kombinerats med ett 100-årsregn över modellområdet, likt det som utnyttjas i den ordinarie skyfallsmodellen och ett 10-årsregn i ledningsnätskomponenten.

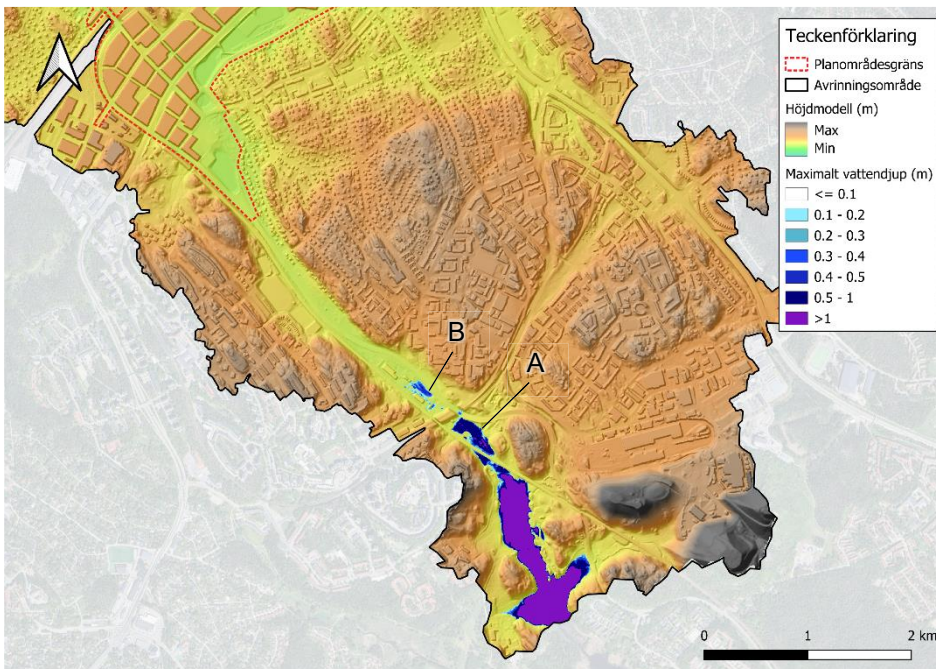
I båda scenariona hålls den ansatta vattennivån i Magelungen konstant som ett randvillkor under hela simuleringen. Enligt erhållna hydrografer för vattennivåerna i Magelungen då denna typ av extrema vattenstånd uppnås maxnivån samt nivåer strax under denna nivå under en tidsperiod på några dygn. Det anses därför rimligt att utgå från att maxnivån i Magelungen infinner sig under modellens hela simuleringsperiod om nio timmar.

8.6.1 Resultat

I Figur 8-7 redovisas det maximala vattendjupet som uppmätts under BHF-simuleringen, vilket ger en visuell representation av den begränsade påverkan enbart BHF i sig har på utredningsområdet.

Resultatet visar att den ytliga påverkan av en isolerad hög vattennivå och ett 10-årsregn i ledningsnätet enligt scenario 1 i Magelungen är begränsad till de områden som är markerade med bokstäverna A och B.

Först stabiliseras vattennivån vid punkt A och senare vid B. Punkt B är särskilt intressant eftersom vattnet som flödar genom ledningsnätet trycks upp där och fyller det lokala lågpunktsområdet. Från detta lågpunktsområde har vattnet sedan möjlighet att tillföras de brunnar som i samma område kopplar mot dagvattenledningar som avrinner nordväst mot programområdet och Älvsjö-Mälartunneln. Tillförseln är så pass lågintensiv att flödet kan hanteras av ledningsnätet utan upptryckningar nedströms.



Figur 8-7. Maximalt vattendjup för simuleringen vid beräknat högsta flödet (BHF) i sjön Magelungen.

För simuleringen med 100-årsnivån stämmer resultaten överens med BHF-simuleringen i fråga om att nivån i Magelungens direkta påverkan också begränsas till de områden som markerats med A och B i Figur 8-7.

I jämförelse med den ordinarie skyfallsmodellen för framtidsscenarioet där nivån i Magelungen styrs av vad som anges i höjdmodellen (+20,68 m) kunde en ökning på 10 cm observeras i dessa översvämningssytor. Inom programområdet kunde ingen skillnad jämfört med ordinarie framtidsscenario i maximala vattendjup identifieras.

För att vatten ytligt ska kunna transporteras mellan Magelungen och programområdet skulle nivån behöva stiga högre än ca +23,40 m vilket utgör en avgränsande vall direkt söder om lågpunktsområde A. Vallen utgörs av banvallen för Nynäsbanan. Då nivån +23,40 m har en relativt god marginal mot BHF-nivån +22,84 m kommer den ej att översvämmas. Risken för att vallen skulle kunna gå till brott vid höga vattenstånd i Magelungen och på så sätt sänka tröskelnivån mot programområdet kan dock ej helt avskrivas utan att vidare undersöka dess uppbyggnad och motståndskraft.

Så länge vallen är intakt bedöms det således, utifrån de studerade scenarierna att varken BHF eller 100-årsnivån i Magelungen bidrar med en ökad risk för översvämning inom Älvsjödalen via ledningsnätet.

Observera att dessa simuleringar kopplat till höga nivåer i Magelungen är att betrakta som översiktliga och indikativa. Fördjupade kontroller som även infattar fysisk inventering av ledningsnätet i anslutning till sjön kan vara aktuellt för att få en bättre förståelse över hur ledningsnätet faktiskt beter sig och dess potentiella risk för påverkan av översvämningsskilderna inom programområdet Älvsjödalen.

9 Summering och slutsatser

I detta skede av projektet har skyfallsarbetet varit i fokus i jämförelse med planering för dagvattenhantering. Detta då skyfallet är mer strukturdrivande och sett till de uppenbara utmaningarna med områdets höjdmässiga förutsättningar.

Genomförda kopplade skyfallsmodeller visar på att planerad struktur inom programområde Älvsjödalen bedöms ha goda möjligheter att omhänderta det dimensionerande skyfallet utan att varken utgöra en försämring för intilliggande, befintlig bebyggelse eller orsaka betydande problem inom den nya strukturen. Som nämns i rapporten finns dock ett antal områden som behöver ses över ytterligare för att landa i en helt tillfredsställande struktur och höjdsättning. Detta är något som bedöms möjligt att åstadkomma i de fortsatta plan- och projekteringsskedena.

En väldigt viktig aspekt i skyfallssituationen för området är den påvisade upptryckningen från ledningsnätet. Av det skyfallsvatten som tillförs området utifrån programområdesgränsen kommer ca 60 % från upptryckning via ledningsnätet. Det behöver dock nämnas att det finns en del osäkerheter kopplade till ledningsnätets påverkan på resultatbilden. Dels för att inget nytt nät inom programområdet finns projekterat och att det nät och de principer för avtappning som där antas i denna utredning just är antaganden. Dels för att dagvattennätet i stort inom hela utredningsområdet utgör en förenklad modell av det verkliga ledningsnätet. Det är därför svårt att i det här skedet peka allt för tydligt på effekten av höjda trycknivåer i ledningsnätet och den potentiella ökade risken för upptryckning inom lokala lågpunktsområden som det medför, både inom och utanför programområdet.

Nedan sammanfattas dagvatten- och skyfallsaspekter/slutsatser som är viktiga att ta med sig och utveckla i kommande planskeden.

- **Dagvattenhanteringens betydelse:** Det är avgörande att dagvattenhanteringen följer Stockholms stads riktlinjer för att säkerställa att volymer av dagvatten renas och fördröjs innan de släpps ut i det allmänna dagvattennätet. Detta är särskilt viktigt med tanke på den förväntade ökningen av hårdgöringsgrad och föroreningsbelastning i området.
- **Lokal hantering av dagvatten:** Förslaget att omhänderta dagvatten så nära uppkomstområdet som möjligt är centralt. Genom att använda lokala LOD-anläggningar kan flöden och föroreningsbelastning minskas, vilket bidrar till att uppfylla miljö kvalitetsmål.
- **Gatumiljö och växtbäddar:** Utformningen av gatumiljön med växtbäddar är en viktig aspekt av dagvattenhanteringen. Genom att skapa öppna och nedsänkta växtbäddar kan dagvatten effektivt flöda in och renas, vilket är särskilt viktigt vid kraftiga regn. Då stora delar av området planerar att fyllas ut bör dagvattenanläggningar i första hand avvattnas mot dessa förmodat porösa fyllnadsmassor.
- **Kvartersmarkens roll:** Det är viktigt att tidigt i planeringen av kvartersmarken beakta behovet av ytor för dagvattenhantering. Höjdsättning och taklutningar måste planeras för att möjliggöra effektiv bortledning och fördröjning av dagvatten.
- **Multifunktionella parkområden:** Parkområden bör utformas för att både magasinera skyfallsvolymer och till viss mån även hantera

dagvatten. Parkerna föreslås utformas med lågpunktytor som tillåts bli blöta vid oftare återkommande regn. De utformas vidare för att kunna hantera upp till 30-årsregn utan att utgöra olägenheter för de idrottsytor som planeras inom parkerna.

Parkområdena ska självfallet även utformas i syfte att uppfylla rekreativa funktioner, då detta är vad de huvudsakligen kommer att användas till. Strävan efter multifunktionalitet kan bidra till att skapa gröna ytor som är både tekniskt funktionella och estetiskt tilltalande.

- **Klimatanpassning:** Dagvattenhanteringen bör dimensioneras med hänsyn till förväntade klimatförändringar. Detta inkluderar att maximera genomsläppliga ytor och identifiera sekundära avrinningsvägar för att hantera översvämningsrisker. I kommande kan det även bli aktuellt med känslighetsanalyser för att provtrycka strukturen vid olika typer av regnbelastning.
- **Översvämningsrisk och skyfallshantering:** Det är av vikt att fortsätta undersöka översvämningsrisken vid nyexploatering med hjälp av kopplade skyfallsmodeller vartefter struktur och höjdsättning inom området utvecklas. Detta säkerställer att planeringen tar hänsyn till potentiella risker och att åtgärder kan vidtas för att minimera dessa.
- **Historisk kontext:** Den historiska kontexten av området, med tidigare sankmarker och dräneringssystem, visar på vikten av att förstå områdets hydrologiska förhållanden för att kunna planera effektivt för framtida dagvattenhantering.
- **Samarbete och ansvar:** Tydlig ansvarsfördelning och samarbete mellan olika aktörer är avgörande för att dagvattenstrategin ska kunna implementeras effektivt. Detta inkluderar att beakta dagvattenfrågor i alla planeringsfaser.