



# PM Skyfallshantering Järvastaden

---

## Utredning av översvämningsyta för skyfallshantering

Järvastaden AB

Datum: 15 mars 2023, Reviderad 2 november 2023

# Innehåll

<b>1.</b>	<b>Introduktion .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Antaganden och avgränsningar .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Bakgrund.....</b>	<b>5</b>
4.1	Kv. Linnean .....	6
4.2	Kv. Backklövern m.fl.....	6
<b>5.</b>	<b>Dimensionering av översvämningsytan .....</b>	<b>7</b>
5.1	Magasin .....	7
5.2	Översvämningsyta.....	7
5.3	Uppdaterade beräkningar.....	7
<b>6.</b>	<b>Utformning, volym och gestaltning av översvämningsytan .....</b>	<b>8</b>
6.1	Utformningsförslag.....	9
6.1.1	Alternativ 1: högsta tillåtna vattennivå +22,1 .....	10
6.1.2	Alternativ 2: högsta tillåtna vattennivå +22,2 .....	10
6.1.3	Gestaltningalternativ.....	11
<b>7.</b>	<b>Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>13</b>

## 1. Introduktion

I stadsdelen Järvastaden i Solna Stad pågår byggnation och planering av flera utbyggnadsetapper bestående av kvarter med gårdsmark, gator, parkområden samt en översvämningsyta för omhändertagande av extrema nederbördshändelser, såsom ett skyfall. Översvämningsytan är tänkt att vara multifunktionell och kunna nyttjas för annat än enbart dagvatten- och skyfallshantering, t.ex. vistelse- och rekreationsyta, spontanidrott samt bidra till biologisk mångfald.

I dagsläget är platsen för den tilltänkta översvämningsytan utschaktad pga. saneringsarbete, och under hösten 2022 har vatten ansamlats och skapat en permanent vattenspegel, även vid mindre regnhändelser. Schaktbotten ligger idag på ca +21,1 meter och ytan är instängslad, se Figur 1. För att säkerställa att det inte blir stående vatten på ytan efter färdig byggnation samt undersöka möjligheterna att höja bottenivån på ytan med ca 0,5 meter har NIRAS Sweden AB på uppdrag av Järvastaden AB tagit fram föreliggande PM.



**Figur 1** Översvämningsytan, efter schaktning för sanering. Bild från platsbesök 2023-01-18.

## 2. Underlag

- Dagvattenutredning Geosigma, 2019 (604754\_kvLinnea\_Steg\_2\_version 2\_7.pdf) med Bilaga 1 och Bilaga 2.
- PM Åtgärdsförslag för hantering av extrem nederbörd, Geosigma 2019.
- Dagvatten Järvastaden, Tyréns, 2019
- Projektering dagvattenmagasin Solna Vatten (LI-R-51-1-201\_FK 221110.pdf och LI-R-51-2-202\_FK 221110.pdf)
- Projektering kv. Linnean väg Bygghandling 2020 (T-16-1-101 revA.pdf, T-16-1-102.pdf, T-16-P-103.dwg)
- Projektering ledningsnät Kv. Linnean 2019 (RevB\_R-51A.2-102.pdf, och RevD\_r-51A.1-101.pdf)
- PM Grundvattennivåer, SWECO, 2022.
- Sammanställning schaktbotten

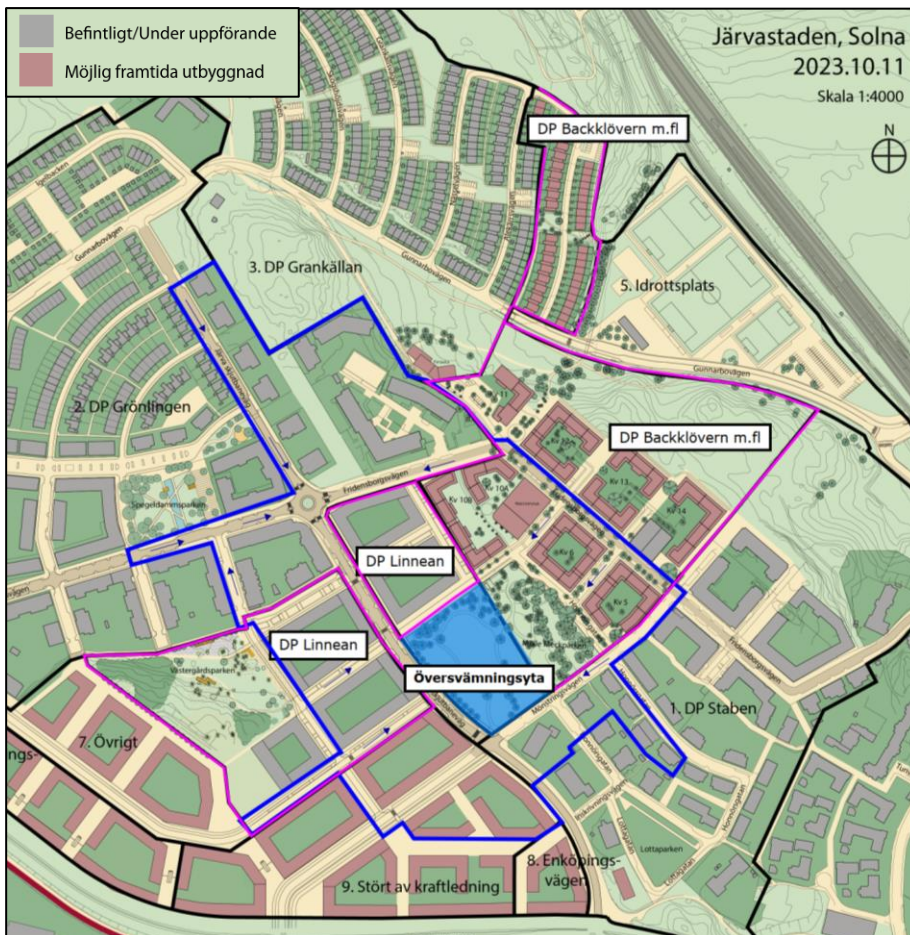
## 3. Antaganden och avgränsningar

Föreliggande PM utgår från ett antal antaganden från tidigare dagvattenutredningar, se sammanställning nedan.

- Beräkningarna som genomförts i tidigare dagvattenutredningar har antagits fortsatt vara aktuella, inkluderat erforderliga magasinvolymen för ett 100-årsregn. Föreslagna lösningar baseras på förutsättningen att beräknad avtappning på 135 l/s fortsatt fungerar.
- Den högsta tillåtna vattennivå för översvämningsytan och på Järva Skjutbanelväg är i första hand +22.1 meter. Möjligheten att utöka denna nivå behandlas i denna utredning.
- Grundvattennivåer antagna enligt PM Grundvattennivåer september 2022 (SWECO, 2022).

## 4. Bakgrund

Det planeras för ett flertal exploateringar inom Järvastaden och aktuell översvämningsyta dimensioneras för att omhänderta skyfallsvatten från två nya detaljplaneområden; kv. Linnean samt södra delen av kv. Backklövern m.fl. Kv. Backklövern m.fl. är i planeringsskede, och byggnation har inte påbörjats. I Figur 2 nedan visas planerad översvämningsyta samt de områden som ska avrinna mot platsen vid kraftig nederbörd.



**Figur 2** Inklipp från illustrationsplan Järvastaden. Blått streck visar översvämningsytans avrinningsområde och rosa streck visar detaljplaneområdena Linnean och kv. Backklövern m.fl.

I tidigare skyfallsutredning (Geosigma, 2019a) har beräkningar av flöden och volymer delats in i etapper enligt Järvastadens planerade stadsutveckling. Etapp 1 innebär ombyggnation av detaljplaneområdet kv. Linnean och etapp 2 inkluderar framtida planeringsetapper som ligger inom avrinningsområdet till översvämningsytan. I etapp 2 ingår södra delen av kv. Backklövern m.fl. Den totala ytan som kommer avledas mot översvämningsytan är ca 17 ha.

Ombyggnationen av detaljplaneområdena kommer innebära att andelen hårdgjorda ytor ökar jämfört med dagens situation vilket medför ökade dagvattenflöden vid både normala och extrema regnhändelser. I enlighet med Solna stads dagvattenstrategi ska dagvattenhanteringen inom planområdena utformas så att en nederbördsmängd på minst 20 mm fördröjs och renas vid varje givet nederbördstillfälle. I utredningen förutsätts att kvarteren bebyggs enligt denna riktlinje.

#### **4.1 Kv. Linnean**

I tidigt skede identifierades utmaningar med dagvattenhanteringen inom planområdet. Anslutande dagvattenledning i Järva skjutbaneväg med dimension DN 300 har en kapacitet på ca 57 l/s, vilket inte är tillräckligt för att omhänderta det samlade dagvattenflödet efter ombyggnation vid ett 20-årsregn. Vidare identifierades en lågpunkt på Järva skjutbaneväg, vilket innebär en risk för översvämning inom området vid kraftig nederbörd, och för att avhjälpa denna risk planerades anläggandet av en översvämningssyta i anslutning till planområdet. I anslutning till översvämningssytan planeras i sin tur ett underjordiskt fördröjningsmagasin som kan omhänderta ett 20-årsregn innan avledning till dagvattennätet.

Den tilltänkta översvämningssytan med underliggande magasin är placerad i södra delen av området, se Figur 2. Dagvatten från större delen av kv. Linnean planeras avledas via det underjordiska magasinet och vidare till det kommunala dagvattennätet via pumpning. Ovanliggande översvämningssyta ska vara multifunktionell och förutom att kunna fördröja ett klimatkompenserat 100-årsregn ska den även kunna nyttjas för vardagsaktiviteter såsom parklek, strövområde och spontanidrott. Av den anledningen är det önskvärt att det inte kan bli stående vatten under största delen av tiden utan att ytan endast fylls upp vid extrema regnhändelser.

I en skyfallsutredning till detaljplan (Geosigma, 2019a) har volymer för omhändertagandet av ett 100-årsregn beräknats till ungefär 7 800 m<sup>3</sup> för etapp 1 och 8 019 m<sup>3</sup> för etapp 2. Beräkningarna baseras på ett antal antaganden, bl.a. översvämningssytans avrinningsområde på ca 17 hektar, markkartering av planerade byggnadsetapper enligt strukturplanen och att översvämningssytan har en utloppskapacitet på 135 l/s. Utloppskapaciteten som använts utgår från antagandet att den befintliga DN 300 ledningen i Järvas Skjutbaneväg som avleds norrut blir trycksatt och får en ökad kapacitet (Geosigma, 2019a).

Skyfallsutredningen visade på att erforderlig fördröjningsvolym tillgodoses då 918 m<sup>3</sup> beräknats fördröjas på kvartersmark (kv. Linnean och kv. Backklöverm.fl.), 270 m<sup>3</sup> fördröjs på Järva Skjutbaneväg och 8 000 m<sup>3</sup> hantearas i översvämningssytan. Volymerna utgår från att översvämningssytan har en bottennivå på +21,1 meter samt nivå på överkant +22,1 (beräknat för etapp 2).

#### **4.2 Kv. Backklöverm.fl.**

En dagvattenutredning har tagits fram för kv. Backklöverm.fl. (även kallat DP6) i tidigt skede. Planområdet är ca 9,6 ha stort och har delats in i två avrinningsområden; norra avrinningsområdet som vid kraftiga regn ytledes avrinner mot idrottsplatsen i norr och södra avrinningsområdet med ytledes avrinning mot den planerade översvämningssytan.

Den planerade ombyggnationen inom södra avrinningsområdet innebär bortbyggnad av ett antal lågpunkter. Tillsammans kan dessa lågpunkter idag magasinera ca 1 000 m<sup>3</sup> vatten vid ett antaget 100-årsregn. Volymen är framtagen med hjälp av modelleringsverktyget Scalgo Live, som inte tar hänsyn till tidsaspekter, markinfiltration eller ledningsnätets kapacitet. Det innebär att givna volymen troligtvis är något större än den mängd som i realiteten skulle ansamlas vid ett 100-årsregn.

## 5. Dimensionering av översvämningssytan

Översvämningssytan planeras genomföras i två delar, dels som ett underjordiskt magasin samt som en öppen yta där vatten kan bli stående vid kraftig nederbörd. Byggnation av det underjordiska magasinet planeras mot slutet av 2023, och därefter påbörjas arbete med gestaltning av översvämningssytan ovan mark.

### 5.1 Magasin

Planerat underjordiskt magasin syftar till att hantera ett 20-årsregn inom kv. Linnean då kapaciteten i det befintliga ledningsnätet i Järva Skjutbaneväg inte räcker till. Magasinet har projekterats som ett rörmagasin med 14 ledningar av DN 2000. Rörmagasinet är dimensionerat med en magasinvolym på 2 300 m<sup>3</sup> och vattnet leds därefter vidare via en pumpstation och ansluter till det befintliga ledningsnätet i Mönstingsvägen söder om översvämningssytan. Pumpstationen är dimensionerad för kontinuerlig pumpning med en kapacitet på 75 l/s. Rörmagasinet förses även eventuellt med kupolbrunnar för att vatten från överliggande översvämningssyta kan ha ett utflöde ner till rörmagasinet, samt ge möjlighet för bräddning upp till översvämningssytan från magasinet. Avtappningen via kupolbrunnar kan ske som lägst vid +21,5 meter för att undvika att tappa av grundvatten.

### 5.2 Översvämningssyta

Den öppna ytan är tänkt att kunna nyttjas som en multifunktionell yta där vatten i vanliga fall inte ska bli stående men kan ansamlas vid skyfall. Dagvatten avleds till ytan via ytavrinning från omkringliggande ytor, samt via bräddbrunnar från ledningsnätet som kan tömma ut vatten till ytan när ledningarna går fulla. Ytan är tänkt att vara nedsänkt och enligt tidigare utredning ha en bottennivå på +21,1 meter, samt brädda ut till Järva Skjutbaneväg vid +21,9 meter.

Den tilltänkta ytan har schaktats för sanering och marknivån var vid utredningstillfället (januari 2023) nedsänkt till ungefär +21,1 meter. Vatten har ansamlats och skapat en permanent vattenspegel i ytan. Byggnationen av området är igång men framtida ledningsnät och dagvattenlösningar är inte på plats i sin helhet. Avrinningen som sker till ytan idag fungerar således ännu inte så som tänkt enligt framtida planer, och kan ses som temporär. Det har även noterats att grundvattennivån inom området är hög. Enligt geotekniska grundvattenundersökningar är medelnivån på grundvattnet +21 meter, men har mätts upp till +21,4 meter. Detta indikerar att ytan i dagsläget inrymmer både ytvatten och uppsträngande grundvatten.

För att säkerställa att vatten inte blir stående på ytan, och då kunna tappa av det utan att riskera en avsänkning av grundvattnet, behöver ett bräddavlopp ligga högre än planerat. Enligt förslaget från Solna Vatten sker en avtappning först vid +21,5 meter, vilket fungerar enligt PM Grundvattennivåer (SWECO, 2022). Enligt den geotekniska utredningen har en högsta dimensionerande grundvattennivå beräknats till +21,6 meter vid nederbörd med 10-års återkomsttid. Förslaget är därför att höja ytan med en halvmeter till +21,6 meter för att minimera grundvattenupptryckning och kunna nyttja en torr yta. Det behöver då säkerställas att tillräcklig volym fortsatt kan fördröjas i ytan vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

### 5.3 Uppdaterade beräkningar

Enligt skyfallsutredningen (Geosigma, 2019a) behöver totalt 8 019 m<sup>3</sup> kunna omhändertas inom utredningsområdet vid ett klimatkompenserat 100-årsregn (vid utbyggnad av etapp 2). Tidigare utformning av översvämningssytan (se marknivåer i avsnitt ovan) tillgodosedde denna volym, och i följande avsnitt utreds om bottennivån kan höjas ca 0,5 meter från +21,1 meter till +21,6 meter.

För att utreda vilken yta och volym som behövs för att fortsatt uppnå målet om att omhänderta ett klimatkompenserat 100-årsregn har volymberäkningarna uppdaterats. Fördröjning av skyfallsvatten planeras kunna ske på

kvartersmark, stående på Järva Skjutbaneväg, i underjordiskt rörmagasin och öppen fördröjning i översvämningsytan.

I Tabell 1 sammanställs erforderliga fördröjningsvolymen som är utöver den fria översvämningsytan och stående vatten på Järva Skjutbaneväg. Beräknade volymer för kvartersmarken har hämtats från tidigare dagvattenutredningar för respektive detaljplaneområde. Rörmagasinet som planeras kan även magasinera större mängder vatten som inte ingått i beräkningar i tidigare utredningar.

En total volym på 3 508 m<sup>3</sup> kan magasineras i dagvattenanläggningar på kvartersmark samt i rörmagasinet under översvämningsytan. Det innebär att för att nå en total volym på 8 019 m<sup>3</sup> behöver **4 511 m<sup>3</sup>** kunna bli stående inom översvämningsytan samt på Järva Skjutbaneväg.

**Tabell 1** Magasinsvolym i anslutning till översvämningsytan som bidrar med omhändertagandet av ett 100-årsregn.

Anläggning	Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ]	Hänvisning
Dagvattenanläggningar inom planerad kvartersmark och gatumiljö från kv. Linnean (20 mm fördröjning enligt dagvattenstrategin)	728	Dagvattenutredning för kv. Linnean m.fl., Solna Stad (Geosigma, 2019b)
Dagvattenanläggningar inom planerad kvartersmark och gatumiljö från DP6/kv. Backklöverm.m.fl (tidigare kv. Mobiliseringsförråden) (20 mm fördröjning enligt dagvattenstrategin)	480	Dagvattenutredning kv. Mobiliseringsförråden (NIRAS, 2021)*
Rörmagasin under översvämningsyta	2300	Ritning Solna Vatten (LI-R-51-1-201_FK 221110 och LI-R-51-2-202_FK 221110)
Totalt	<b>3508</b>	

\*Denna version av utredningen har utgått, reviderad version: *Dagvatten- och skyfallsutredning DP6/kv. Backklöverm.m.fl.*

*Revidering november 2023:* En reviderad version av dagvatten- och skyfallsutredning för DP6/kv. Backklöverm.m.fl. togs fram hösten 2023 (Dagvatten- och skyfallsutredning DP6/kv. Backklöverm.m.fl.). I utredningen har fördröjningsbehovet ändrats till en mindre volym än tidigare. Den uppdaterade magasinvolymen utgör 260 m<sup>3</sup> istället för tidigare 480 m<sup>3</sup>, vilket innebär att ca 220 m<sup>3</sup> saknas från magasinvolymen som presenteras i Tabell 1. Ett alternativ är att nyttja parkytan intill Mulle Meck som ytterligare fördröjningsyta, t.ex. genom att tillskapa lågpunkter där vatten kan bli tillfälligt stående vid skyfall. Alternativt kan volymen potentiellt inrymmas, delvis eller i sin helhet, i översvämningsytan, beroende på framtida utformning. I avsnitt 6.1.1 och 6.1.2 beskrivs hur den utökade volymen påverkar respektive alternativ som tagits fram inom ramen av denna utredning. Det ska noteras att om överskottsvolymen om ca 220 m<sup>3</sup> fördröjs på annan plats än i översvämningsytan stämmer fortsatt originalbeskrivningar i avsnitt 6.1.1 och 6.1.2.

## 6. Utformning, volym och gestaltning av översvämningsytan

En volym på **4511 m<sup>3</sup>** behöver inrymmas ytligt inom översvämningsytan för att uppnå en total fördröjningsvolym om minst 8 019 m<sup>3</sup>, som beräknats fram i tidigare skyfallsutredning för kv. Linnean. Ytan kan utformas på olika sätt för att tillgodose fördröjningsbehovet. Förslag på utformning samt högsta tillåtna vattennivå beskrivs nedan.



## 6.1 Utformningsförslag

Arealen för den planerade översvämningsytan har beräknats och utgör ca 10 600 m<sup>2</sup> baserat på erhållet underlag för befintliga schaktkanter och kv. Linneans planområdesgräns. Arealen har beräknats fram till ytans ytterkant och tar således inte hänsyn till slänter och andra anpassningar som sannolikt tillkommer. Ett förenklat förslag för att innefatta slänter har genomförts genom att anlägga bottennivån 5 meter innanför den yttre gränsen för översvämningsytan. Detta kan dock på vissa ställen ge relativt branta slänter, vilket i detaljskede kan komma att innebära att vissa delar kanske ska terrasseras, exempelvis i form av trappsteg, för att i andra delar tillåta flackare slänter. Utformningen ger en bottenarea på ungefär 8 600 m<sup>2</sup>. Volymberäkningar utgår från en fast bottennivå och en högsta tillåtna vattennivå. Höjder för översvämningsytans kanter har utgått från projekterade höjder på Järva Skjutbaneväg och lokalgata i anslutning till ytan i norr. Längs östra och södra kanterna har höjder givna från schaktkanter idag använts, se Figur 3 för en enkel illustration av ytan.



**Figur 3** Illustration av framtaget utformningsförslag av översvämningsytan, ytterkanten följer ungefär samma placering som dagens urschaktade yta.

Översvämningsytan står i jämvikt med Järva Skjutbaneväg i nordvästra hörnet där det bräddar ut från ytan till vägen, vid en vattennivå om ungefär +21,9. Det är viktigt att det inte finns liknande bräddning vid några andra sidor om översvämningsytan utan att vattennivån tillåts stiga till +21,9 utan att rinna ut. En översiktlig illustration över vattnets potentiella utbredning över Järva Skjutbaneväg och översvämningsytan ses i Figur 4 där markytor för vägen och översvämningsytan har använts i modelleringsprogrammet Scalgo Live. Scalgo tar inte hänsyn till infiltration i mark eller ledningsnätets kapacitet och i detta fall inte heller rörmagasinet som planeras under översvämningsytan, det ger sannolikt därför en större utbredning på Järva Skjutbaneväg än vad som kan förväntas.



**Figur 4** Utbredning av vatten vid ett 100-årsregn modellerat i Scalgo Live tillsammans med höjder från översvämningsytan samt projekterade höjder i Järva Skjutbaneväg.

### 6.1.1 Alternativ 1: högsta tillåtna vattennivå +22,1

I tidigare skyfallsutredning (Geosigma, 2019a) utreddes en högsta vattennivå på +22,1 meter för översvämningsytan och Järva Skjutbaneväg. Vid detta antagande kan ungefär 120 m<sup>3</sup> bli stående på Järva Skjutbaneväg, modellerat i CAD från projekterade höjder i underlag från dwg filer T-16-P-102:104. Ungefär 4 400 m<sup>3</sup> vatten behöver då inrymmas i översvämningsytan. Vid anläggning av ytan enligt utformningsförslag ovan med en bottenarea på 8 600 m<sup>2</sup> och en bottennivå på +21,6 meter ger det en volym på ungefär 4 450 m<sup>3</sup> vilket precis uppfyller erforderlig fördröjningsvolym.

*Revidering november 2023:* Med anledning av förändrade fördröjningsvolymerna inom kv. Backklövern (se avsnitt 5.3) behöver ca 4 600 m<sup>3</sup> vatten inrymmas ovan mark i översvämningsytan enligt alternativ 1. I utformning enligt alternativ 1 inryms ca 4 450 m<sup>3</sup>, vilket ger ett underskott på ca 150 m<sup>3</sup>. Den extra volymen kan tillgodoses på flera sätt, exempelvis genom att utöka arealen på översvämningsytan mot Mulle Meck, alternativt kan volymen inrymmas i tillskapade lågpunkter inom parken nordväst bredvid Mulle Meck.

### 6.1.2 Alternativ 2: högsta tillåtna vattennivå +22,2

Vid en genomgång av nya projekterade höjder för vägområdet identifierades en lägsta fasadnivå på +22,26 meter längs Järva Skjutbaneväg. Detta ger utrymme att höja högsta vattennivån till +22,2 meter utan att riskera skada av fasader. I detta alternativ kan ungefär 300 m<sup>3</sup> vatten bli stående på Järva Skjutbaneväg, modellerat likadant som i kapitel 6.1.1, men med en högsta vattennivå på +22,2 meter. Ungefär 4 200 m<sup>3</sup> behöver då inrymmas ovan mark i fördröjningsytan. Med utformningsförslag enligt kapitel 6.1 ovan och en bottennivå på +21,6 ger det en volym på ungefär 5 370 m<sup>3</sup> vilket tillgodoser erforderlig fördröjningsvolym. I och med att det

överstiger behovet om ca 4 500 m<sup>3</sup> finns då utrymme att laborera med utformningen, t.ex. antingen genom utökade slänter eller ytterligare höjning av bottennivån. Med dessa förutsättningar tillgodoser exempelvis en bottennivå på +21,7 meter över hela ytan en volym på ungefär 4 450 m<sup>3</sup>. Denna utformning skulle innebära ytterligare minskad risk för uppträngning av grundvatten inom området.

Ett annat alternativ kan vara att behålla en bottennivå om +21,6 meter men minska bottenytan till 10 meter in från ytterkanten, vilket tillgodoser en volym på ungefär 4 500 m<sup>3</sup>. Detta innebär fler möjligheter att justera slänter och se till att ytan blir tillgänglighetsanpassad.

Det bör noteras att vid en höjning av högsta vattennivå kan det på vissa platser i gaturummet bli ett större vattendjup än 0,2 meter vid ett 100-årsregn. Rännstensbrunnar är placerade som lägst vid en nivå om +21,89 meter, vilket innebär ett vattendjup om ca 0,31 meter. Detta är ett större djup än vad som rekommenderas av säkerhetsskäl för att hålla vägen farbar för t.ex. räddningstjänsten (0,2-0,3 meters djup anses vara max för framkomlighet). Det räknas dock inte kunna bli stående på hela gatan utan endast vid lågpunkterna kring rännstensbrunnarna. Stora delar av gatan ligger över +22 meter och bör således möjliggöra för räddningstjänst att passera även vid en högsta vattennivå på +22,2 meter.

*Revidering november 2023:* Med anledning av förändrade fördröjningsvolymerna inom kv. Backklöveren (se avsnitt 5.3) behöver ca 4 400 m<sup>3</sup> vatten inrymmas ovan mark i översvämningsytan enligt alternativ 2. I utformning enligt alternativ 2 inryms ca 5 370 m<sup>3</sup>, vilket fortsatt innebär att fördröjningsvolymerna tillgodoses. Däremot skapar det större begränsningar i hur mycket som kan laboreras med avseende utformningen, t.ex. kan hela bottennivån inte längre höjas till + 21,7 meter. För att detta ska vara möjligt med utformning enligt alternativ 2 behöver ca 50 m<sup>3</sup> fördröjas på annan plats, exempelvis genom att utöka arealen på översvämningsytan mot Mulle Meck, alternativt kan volymerna inrymmas i tillskapade lågpunkter inom parken nordväst bredvid Mulle Meck.

### 6.1.3 Gestaltungsalternativ

Det finns även möjlighet att dela upp ytan så att olika delar har olika marknivåer. Detta kan göras genom att exempelvis höja upp en del av ytan så att den med säkerhet alltid är torr, medan resterande yta då sänks för att kompensera bortfall av volym. Södra delen av ytan, som inte ligger över magasinet, kan förslagsvis höjas till +21,8 meter och halva ytan sänkas till +21,4 meter. Den lägre ytan kommer då potentiellt tidvis ha en del vatten stående, och beroende på gestaltning av ytan som helhet kanske det kan tänkas vara acceptabelt. I den geotekniska undersökningen uppmättes en högsta grundvattennivå om +21,4 meter. Den lägre delen kan placeras i området där magasinet är placerat och kan då tillåtas att vatten blir stående en viss tid. Avtappning ner till magasinet sker först vid +21,5 meter.

Centralt för att tillgodose en fungerande skyfallshantering är att tillräcklig volym vid ett klimatkompenserat 100-årsregn kan inrymmas i översvämningsytan, där volymerna kan variera beroende på vilken tillåtna högsta vattennivå som bestäms. Ett alternativ för att undvika eventuellt branta slänter kan vara att ta upp höjdskillnader med trappor, som exempelvis kan anläggas med grönska som möjliggör dagvattenhantering, såsom regnbäddar.

Inom ytan kan även ytterligare dagvattenåtgärder anläggas som kan nyttjas både för gestaltning samt möjliggör att vatten kan rinna undan vid anläggning av delvis mer hårdgjorda ytor inom översvämningsytan. Detta kan exempelvis vara täta skelettjordar, som kan avledas via ledningar till magasinet. Förslagsvis anläggs stora delar av översvämningsytan som grönytor, med möjlighet till infiltration i marken där grundvattennivån tillåter.

Nedan följer några exempelbilder för inspiration (Figur 5 och 6).



**Figur 5** Översvämningsyta Lindevagnsparken i Danmark. Foto: NIRAS.



**Figur 6** Enghavsparken, översvämningsyta i Köpenhamn. Bildkälla: (COWI, TREDJE NATUR og Platant, u.d.)

## 7. Slutsats och rekommendationer

Uppdaterade beräkningar visar på flera olika möjligheter för utformning av översvämningssytan som innebär att tillräckligt med vatten kan magasineras vid ett klimatkompenserat 100-årsregn, även vid en höjning av botten-nivån på översvämningssytan till som lägst +21,6 meter. Detta beror på rörmagasinetns kapacitet under mark, uppdaterade volymer för dagvattenhantering på kvartersmark samt uppdaterad area för översvämningssytan. I vidare projekteringsarbete rekommenderas att utformningen och möjliga slänter utreds mer i detalj, där randvillkoret är att 4 400 m<sup>3</sup> (maxnivå +2,1 meter) alternativt 4 200 m<sup>3</sup> (maxnivå +22,2 meter) kan bli stående inom ytan. Vid revidering av dagvattenutredningen till DP6/kv. Backklöverm m.fl. uppdateras randvillkoret till 4620 m<sup>3</sup> (maxnivå +22,1 meter) alternativt 4420 m<sup>3</sup> (maxnivå +22,2 meter), förutsatt att överskottsvolymer inte fördröjs utanför översvämningssytan, exempelvis i parken vid Mulle Meck.

Det projekterade dagvattenledningsnätet med kopplingar till Solna Vattens magasin visar brunnar med en bräddledning där vatten kan rinna ut på ytan när ledningsnätet är fullt. Dessa har projekterats till +21,5 meter enligt ritningar över projekterat rörmagasin. Detta behöver justeras framgent, till vilken höjd beror på vald marknivå. De måste dock anläggas lägre än rännstensbrunnar på gatan (+21,89 meter), annars riskerar vatten att trycka upp i dessa istället för ut på översvämningssytan.

Vid ett skyfall kan det inom den planerade översvämningssytan bli stående vatten med ett djup om ca 0,5 meter, och vid en eventuell sänkning av botten-nivån till +21,4 meter rör det sig om 0,7 meters vattendjup. Det rekommenderas att information kring ytans syfte ur översvämningssperspektiv finns tillgänglig och synliggörs, exempelvis i form av informationsskyltar i anslutning till ytan. Genom att således förtydliga att området är anlagt för dagvatten- och skyfallshantering, kan risker för skador vid händelse av skyfall minska i samband med människors vistelse vid översvämningssytan.

Det bör beaktas att uppdaterade beräkningar för dimensionering av översvämningssytan utgår från att de första 20 mm nederbörd omhändertas inom kvartersmark, och det är således viktigt att kvartersmarken tillgodoser omhändertagande av denna volym. Vid revidering av dagvattenutredningen till DP6/kv. Backklöverm m.fl. ändrades fördröjningsvolymen, vilket innebär att en större volym behöver hanteras inom översvämningssytan och/eller anslutande parkytor. Revideringskommentarer har lagts till i aktuella avsnitt, och behöver beaktas vid detaljutformning- och dimensionering av skyfallslösningen som helhet.

Det är även viktigt att bräddfunktionen i dagvattenledningsnätet i norra delen av Järva Skjutbaneväg säkerställs. Då avtappningen som sker via pumpning är på 75 l/s, men det totala fördröjningsbehovet beräknats med ett utloppsflöde på 135 l/s, är det viktigt att bräddledningen fortsatt förblir i drift. Kontinuerligt underhåll och regelbundna driftkontroller rekommenderas för att funktionen säkerställs framgent.

## 8. Referenser

COWI, TREDJE NATUR og Platant. (u.d.). *Enghaveparken Klimapark*. Hämtat från Tredje Natur:

<https://www.tredjenatur.dk/portfolio/enghaveparken-klimapark/>

Geosigma. (2019a). *PM Åtgärdsförslag för hantering av extrem nederbörd*. Stockholm: Geosigma AB.

Geosigma. (2019b). *Dagvattenutredning kv. Linnean*. Stockholm: Geosigma AB.

NIRAS. (2021). *Dagvattenutredning kv. Mobiliseringsförråden*. Stockholm: NIRAS Sweden AB.

SWECO. (2022). *PM Grundvattennivåer*. Stockholm: SWECO.

Tyréns. (2019). *Dagvatten Järvastaden*. Stockholm: Tyréns AB.