

# Tekniskt PM

Stockholm Vatten och Avfall AB

# **Klimatåtgärder Spångadalen** Systemlösning dagvatten och gestaltning

Stockholm

# Klimatåtgärder Spångadalen

## Systemlösning dagvatten och gestaltning

Datum	2018-04-18
Uppdragsnummer	1320021239-003
Utgåva/Status	Granskningshandling

Johanna Ardland Bojvall  
Sylvia Kornstad Eriksson  
Fredrik Steen  
Sara Junehag

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Befintlig situation.....</b>	<b>1</b>
2.1	Benfintligt dagvattensystem .....	2
<b>3.</b>	<b>Planerad dagvattenanläggning.....</b>	<b>2</b>
3.1	Förutsättningar .....	2
3.2	Systemlösning .....	2
3.3	Utformning för rening genom sedimentation .....	3
<b>4.</b>	<b>Omläggning av ledningar .....</b>	<b>4</b>
4.1	Driftskedet .....	4
4.2	Byggskedet .....	5
<b>5.</b>	<b>Gestaltning.....</b>	<b>5</b>
5.1	Placering och anpassning till platsen .....	5
5.2	Bottenutformning .....	7
5.3	Vegetation.....	7
<b>6.</b>	<b>Konsekvenser för parkmiljön .....</b>	<b>8</b>
6.1	Förslag på kompensationsåtgärder .....	9
<b>7.</b>	<b>Ekosystemtjänster .....</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>Tillsyn och drift .....</b>	<b>11</b>
8.1	Tillsyn av dammen .....	11
8.2	Brunnar .....	12
8.3	Alternativ skötselväg .....	12
8.1	Vegetation.....	13

## Bilagor

Bilaga 1. Befintlig lek som ersätts

Bilaga 2. Växtlista

## 1. Inledning

Ramböll utförde 2016 på uppdrag av Stockholm Vatten och Avfall AB en förstudie för klimatåtgärder i Spångadalen i syfte att fördröja dagvatten för att minska översvämningsrisker i nedströms liggande ledningsnät och i Bällstaån.

Anläggningens syfte var också att rena dagvatten för att förbättra den ekologiska statusen i Bällstaån. Under 2017 togs en systemhandling för Tenstadalen fram (i förstudien kallad Västra Kilen) och nu har systemhandling för dagvattenanläggningen i Spångadalen arbetats fram, se figur 1. Anläggningen består av en torrdamm som tillsammans med anläggningen i Tenstadalen ska magasinera 100-årsregn.



Figur 1. Översikt över avrinningsområdet. Området markerat med rött illustrerar placeringen av anläggningen i Spångadalen.

## 2. Befintlig situation

Spångadalen är beläget mellan Tensta, Rinkeby och Bromsten och består av ett stort grönområde. Området avvattnar delar av Hjulsta och Tensta i väster samt en del av Rinkeby i öster. Avrinningsområdet består till stor del av tät bostadsbebyggelse. Det tekniska avrinningsområdet är totalt ca 150 ha stort.

### 2.1 Benfintligt dagvattensystem

I Spångadalens södra del ansluter tre dagvattenledningar (Ø D1200, D1000 samt D800) från väster, öster respektive norr till en samlingskammare. Därifrån leds dagvattnet vidare söderut längs Mjölmarstigen via en D1400-ledning, vilken mynnar till Bällstaån.

Den dagvattenledning som ansluter västerifrån (dimension D1200) löper genom Tenstadalen. Till ledningen, som ligger på ca 3 m djup, leds dagvatten från Tensta och delar av Hjulsta, ca 70 ha. Dagvattenledningen som ansluter norrifrån (D800) avvattnar östra Tensta, ca 30 ha. Till den östra dagvattenledningen (D1000) leds dagvatten från delar av Rinkeby med ett avrinningsområde om ca 50 ha.

## 3. Planerad dagvattenanläggning

### 3.1 Förutsättningar

Syftet med anläggningen är att fördröja dagvatten och skapa åtgärder för att förhindra skador av ett 100-årsregn i Bromsten nedströms. Anläggningen får inte heller försämra dagens situation vid 10-årsregn uppströms.

Kravet på anläggningen är att 10-årsregnet inte får översvämma marken i gångporten under Spånga Kyrkväg och inte heller belasta ledningsrättsområdet.

Anläggningen ska också i möjligaste mån rena dagvatten från näringsämnen och zink, vilka är de största kvalitetsproblemen i Bällstaån.

### 3.2 Systemlösning

Anläggningen består av en torrdamm som tillsammans med en höjdrygg skapad av mindre markmodelleringar i omgivningen, utgör fördröjningsmagasin för 100-årsregnet. För att undvika att närliggande bostadsområden i sydväst översvämmas vid 100-årsregn på grund av den nya höjdryggen behöver parkområden som idag till en del utgörs av en lekplats sänkas så att de kan utgöra mindre magasin vid stora regn.

Dagvattenledningarna från norr och öster leds in till dammen. Utloppet som utformas med flödesreglering ansluter till befintlig elementbrunn. Dagvattenledningen från Tenstadalen ansluter direkt till elementbrunnen på samma sätt som idag.

Torrdamm har en bottennivå på ca +4,7 m vilken styrs av inloppet till befintlig dagvattenledning som nyttjas som utlopp från dammen. Vid större regn än 5-årsregn beräknas vattnet att stiga över den urschaktade delen av dammen som rymmer ca 13 000 m<sup>3</sup>. För att undvika att vatten ställs över ledningsrättsområdet norr om dammen vid 10-årsregn föreslås en mindre jordvall med överkant +7,5 m.

I söder är jordvallens höjd anpassad till att fördröja 100-årsregnet, och får en höjd på +8,5m. Denna södra vall skyddar bebyggelsen söder om dammen från översvämningar. Dammen har gjorts tillräckligt stor för att 100-årsregnet inte ska överstiga denna kritiska nivå vilket innebär att vallar eller liknande anläggningar inte behöver utföras norr om dammen utan följer den naturliga 8,5 meters-nivåkurvan.

Dammens utbredning begränsas i norr och väst av befintliga ledningsstråk och ledningsrätter. Parkvägen norr om bostadsområdet vid Torpstugegränd utgör en naturlig begränsning i söder. Dessa förutsättningar innebär att dammens läge, omfattning, bottenutbredning och till stor del även släntlutningar är relativt låsta. Det är eventuellt möjligt att göra mindre justeringar av den redovisade utformningen.



Figur 2. Illustration över dagvattenanläggningen i Spångadalen

### 3.3 Utformning för rening genom sedimentation

Dagvattnet renas genom sedimentation av partiklar och partikelbundna föroreningar. Dammens botten har mycket liten lutning och utloppet ligger något upphöjt över bottennivån. För att förbättra sedimentationen placeras en skärm i

dammen för att styra flödet och förlänga rinnsträckan för de mindre regnen mellan in- och utlopp, framförallt på den västra sidan.

Genom att plantera växter på botten och dammens sidor, ökar sedimentationen av finpartiklar och en viss näringsupptagning kan ske. Reningseffekten förbättras också genom att vattnet sprids över en större yta tack vare den breda botten som medför att strömningshastigheten minskar.

## 4. Omläggning av ledningar

### 4.1 Driftskedet

I området ligger två stora vattenledningar (Norrvatten) som måste beaktas med försiktighet, men anläggningen kan utföras utan att påverka dessa. Med den föreslagna dammutformningen krävs det att befintliga VA-ledningar läggs om.

Sträcka D1-D2 enligt VA-översikt, anläggs med D1000 btg för att avleda dagvatten från dammen mot ny elementbrunn som monteras på befintlig dagvattenledning D1000 btg. Befintlig D1000btg rivs delvis.

Sträcka D3-D4 enligt VA-översikt, anläggs med ny D1000 btg till dagvattendammen. Ny elementbrunn monteras på befintlig ledning D800btg, som rivs delvis. Med den nya elementbrunnens utbredning krävs att den befintliga spillvattenledningen S300 btg läggs om runt elementbrunnen. Vattenledning V200 segjärn läggs om över dagvattenledningen och isoleras över och under vattenledningen.

Sträcka D5-D6 enligt VA-översikt utgörs av en ny D1200 btg. Befintlig dagvattenledning dim 1000 btg rivs delvis och ny elementbrunn monteras på ledning.

Sträcka S1-S8 enligt VA-översikt: I och med den dagvattendammens placering och djup krävs att S400 btg flyttas och läggs söder om dammen. S1 är en ny nedstigningsbrunn som monteras på befintlig S400 btg. Spillvattnet från punkt S8 S200 pvc läggs om mot S6. Befintlig spillvattenledning S400 btg slopas.

Sträcka D7-D8 enligt VA-översikt: För att förhindra att 100 års-regnet inte ska skada befintliga fastigheter krävs det att en vall byggs på bef ledningar. För att inte ledningarna ska sätta sig krävs det att ledningar skyddas med exempel påldäck eller omläggning av ledningarna, omfattning utredds och redovisas separat från geo. Vattenledningen V300 segjärn kan behöva flyttas i sidled för att få plats med ett påldäck.

Sträcka D9-D10, D11-D12: med den nya vallens placering skapas två nya lågpunkter som kan kopplas in på befintlig dagvattenledning D500 btg. Befintlig spill- och dagvattenledning ligger idag med bakfall.

Med dagvattendammens nya utformning behöver befintliga opto-och telekablar läggas om enligt erhållit material men måste samordnas med ledningsägare.

#### **4.2 Byggskedet**

I byggskedet kommer det att ske omfattande markförstärkningar för VA-ledningar och dagvattendamm. Hanteringar av befintliga flöden under planerad byggnation bör utredas i etapper med hänsyn till markförstärkningar. Dagvattenflödena från väst och norr kan använda befintliga ledningars funktion tills dagvattendammen är funktionsklar. Dagvattenledningen från öster måste planeras noga med hänsyn till markförstärkning så att ingen eventuell skada sker på befintligt område. Alternativt kan dagvattnet pumpas. Pumparna måste då klara av ett flöde från ett 10-årsregn. Spillvattenflödena är relativt små och kan pumpas förbi under projektets gång. Vattenledningarna kan behöva flyttas och ska under byggnationen vara i drift. Det finns en brandpost norr om S1 som ska vara lättillgängligt under byggnationen.

### **5. Gestaltning**

#### **5.1 Placering och anpassning till platsen**

Spångadalen utgör ett mycket flackt och öppet landskap, en vidsträckt park med stora gräsytor och vegetation i ett fåtal dungar vid de korsande parkvägarna och utmed den omgivande bebyggelsen. I Spångadalen är siktlinjerna långa.



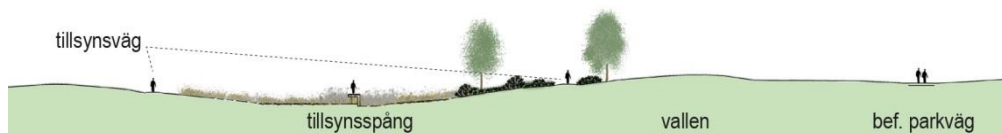


Figur 3. Långa siktlinjer i det öppna, gräsbeklädda landskapet.

Dammen har en utsträckt form vars riktning följer det övergripande landskapets. Riktningen är i stort densamma som återkommer i bebyggelsefronterna och i Tenstadalens långsträckta parkrum.

Utgångspunkten för gestaltningen är att behålla det öppna landskapets kvalitéer. Slänterna görs mycket flacka så att en successiv övergång är möjlig mellan klippt gräsmatta, fuktäng och dammens högre bottenvegetation, som till exempel vass, en växt som på sikt kommer att inta dammen. Med en mjuk övergång kan de delar av dammen som översvämmas mer sällan tas i anspråk för vistelse eftersom de kan utföras och skötas som gräsytor.

De tillkommande vallarna ges flacka, utsträckta slänter. På så sätt smälter de samman med de övriga gräsytorerna och blir knappt läsbara som kullar.



Figur 4. Flacka slänter ner mot dammen.

Målet är att den upplevda ytan av dammen ska bli mindre än den yta som faktiskt tas i anspråk, särskilt av de större regnen.

## 5.2 Bottenutformning

Dammbotten ges ett materialavskiljande lager av finkornig kross. Över det materialavskiljande lagret läggs ett lager av månggraderat krossmaterial som utgör botten. För att säkerställa att materialet är väl blandat och månggraderat, ska 3 olika storleksfraktioner inköpas var för sig och blandas på plats. Detta för att möjliggöra en stabil grusbädd, även i en lutande slänt. Genom att blanda materialet på plats undviks den sortering som annars sker naturligt vid tippning. De större stenfraktionerna ska utgöras av tumlad makadam.

Vid ut- och inlopp ska en större yta, ca 12 m lång, förses med jordstenar i ytan för att minska erosionsrisken.

Själva botten ska utformas i ett böljande vågmönster för att öka överlevnads-  
möjligheterna för vegetationen eftersom det är fuktigare i dalarna och torrare och  
mer syrerikt på vågornas "toppar".

Vågrörelsen kan, beroende på placering öka vattnets strömning och därmed bidra till syresättningen.

## 5.3 Vegetation

För att foga in dammen i den gröna parken planteras dammens slänter och botten. På så vis förts intrycket av det kvarvarande slammet efter en översvämning, gångstigar styrs upp så att tramp och annat slitage med efterföljande erosion minskar vilket är särskilt viktigt i den fuktiga och därmed känsliga nedre delen av dammen.

Placeringen av växterna följer platsens övergripande struktur. Större träd och buskar placeras på den södra slänten och på dammens botten, medan den norra slänten som gränsar mot den stora öppna gräsytan planteras med låga buskar, gräs samt perenna fuktväxter.

Placeringar och val av växter ska göras utifrån ett tidsperspektiv. Grupper av träd buskar och perenner samverkar som kontrast till de öppna grusytorerna och fungerar samtidigt som spridningslokaler för en framtida, mer igenväxt och frodig dal.

Torrdammen är på många sätt ett nytt habitat med tanke på de väderextremer som sker under ett kort tidsspänn. Förslaget innebär att karaktärsarter så som lageral och kärrek bildar de huvudsakliga bestånden, sett över tid. Under växternas etableringsskede krävs en komplettering med pionjärarter, se förslag på växtlista bilaga 2.

## 6. Konsekvenser för parkmiljön

Skyddsvallen för fördröjning av 100-årsregnet placeras till största delen i gräsytan, norr om och parallellt med befintlig parkväg. Skyddsvallen tar mark i anspråk där en multisportanläggning för ungdomar är uppförd idag.



Figur 5. Multisportytan rivs då marken höjs i detta läge.

I korsningen med den öst-västliga parkvägen i förlängningen av Torpstugegränd, behöver parkvägarna höjas för att vallen ska behålla sin skyddsfunktion för bebyggelsen i söder.



Figur 6. Parkvägar som behöver höjas för att ansluta till den större parkvägen.

Vid de större regnen hindrar skyddsvallen det söderifrån kommande vattnet att rinna ut på gräsytan och därför behöver en mindre fördröjningsanläggning skapas bland annat på ytan för den befintliga lekplatsen, och marken behöver därmed sänkas ca 0,7-1 m.

### 6.1 Förslag på kompensationsåtgärder

Den befintliga lekplatsen återuppbyggs i ungefär samma läge och utförande som idag, jämför bilder i bilaga 1. För att leken ska rymmas på den tillgängliga ytan behöver en mindre blockstensmur anläggas i lekplatsens norra del.

I anslutning till lekplatsen förslås att en ny multisportarena med sarger, gummiytor med linjemarkeringar, mål och basketkorgar anläggs.

Ett tiotal stora träd varav flertalet är hästkastanjer behöver fällas för att fördröjningsanläggningen och kompensationsanläggningarna ska kunna byggas och därför bör ett flertal stora träd återplanteras inom området.



Figur 7 .Den befintliga lekplatsen med omgivande träd, till höger i bilden syns de uppvuxna hästkastanjerna.

## 7. Ekosystemtjänster

Planteringarna, träd, buskar, gräs och perenna fuktväxter, producerar nektar, nötter och frön. Tätare buskage blir boplatser för insekter och smådjur och häckningsplatser för fåglar. Dessa kvalitéer kan uppnås relativt snabbt. På sikt utgör äldre träd med skrovlig stam boplatser för flera insektsarter vilket också gynnar fågellivet.

De större stenfraktionerna i dammens botten ska utgöras av tumlad makadam. Vassa kanter försvårar livsbetingelserna för småkryp som annars tar sin tillflykt till stenarna.

De stora plötsliga nivåskillnaderna i vattnet kan ha negativ påverkan på djur- och växtlivet.

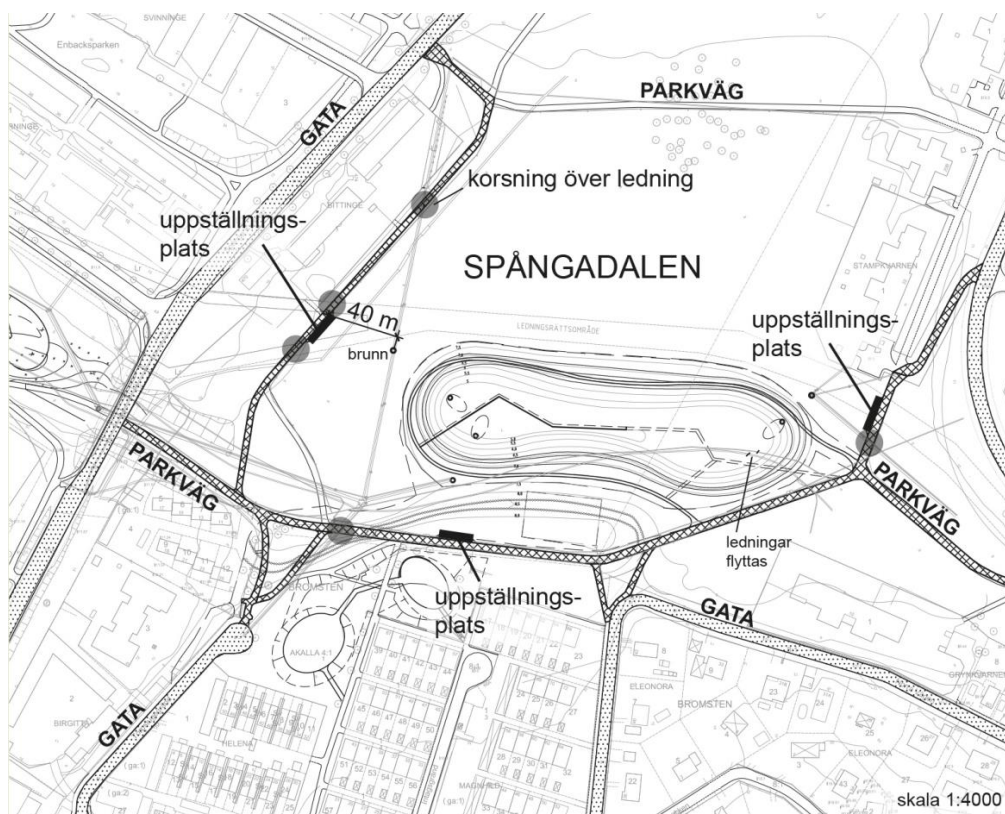
## 8. Tillsyn och drift

### 8.1 Tillsyn av dammen

En grusväg för tillsyn föreslås anläggas runt dammen på en nivå som är något högre än vad ett femårsregn når upp till. Grusvägen anläggs för gående och för mycket lätta fordon motsvarande flakmoped.

För att tillsynsvägen inte helt ska sluta sig runt dammen är in- och utfart placerade ca 100 meter ifrån varandra. Genom att vägen placeras på dammens slänt, blir den inte framträdande i parkrummet från Spångadalen sett. Redan vid nivåer motsvarande ett 1-årsregn översvämmas delar av tillsynsvägen i norr och därför är ett väl dränerat förstärkningslager med underliggande geotextil en viktig förutsättning.

Tvårs genom hela dammen föreslås en enkel tillsynsspång av trä för inspektion av botten. Höjden är avpassad till mindre regn. I den västra delen av dammen samutnyttjas spången med den täta "väggen", jämför punkt 3.3.



Utredning:

Skötselväg för slamsugsbil

Korsning med ledningar

Figur 8. Uppställningsplatser för sköselfordon.

## 8.2 Brunnar

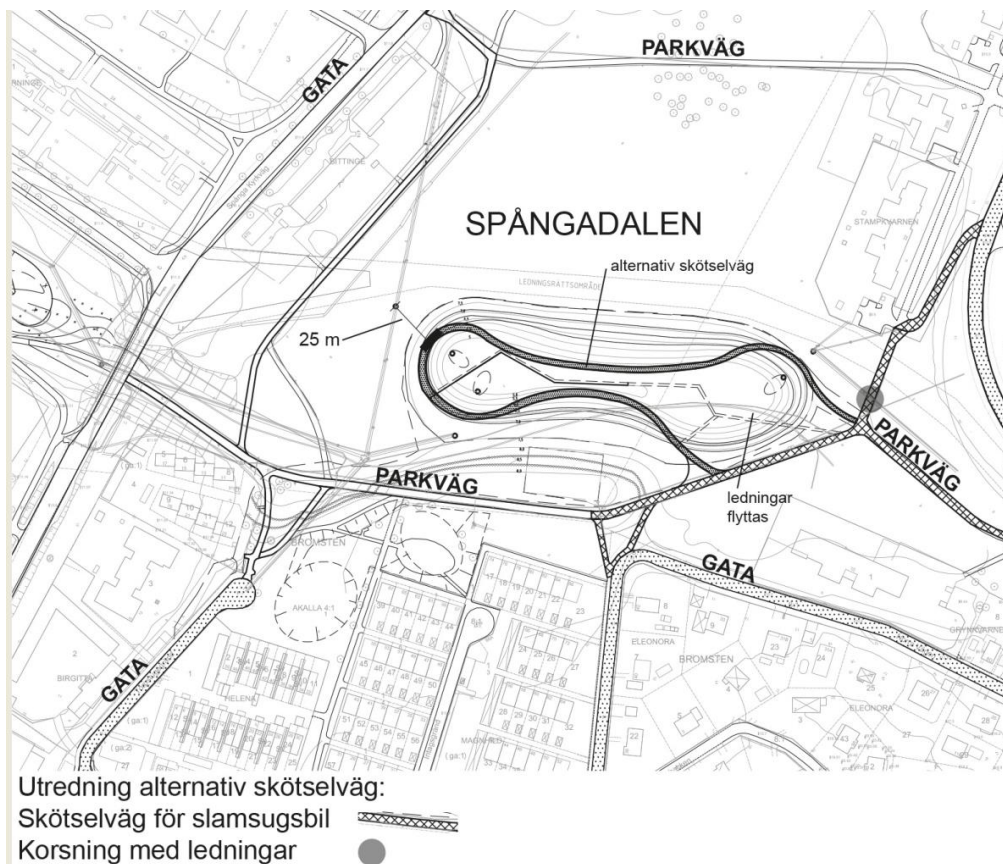
Slamsugbilen föreslås åka fram till anläggningen på befintliga parkvägar. Inför projekteringen behöver borrprover tas på parkvägarnas överbyggnader för att klargöra behovet av eventuella förstärkningsåtgärder, särskilt vid passagen över det befintliga ledningsstråket (jämför också geotekniska utredningar). Det är tre uppställningsplatser och den i väst med längst avstånd till brunnen ligger 40 m ifrån. Lyfthöjden mellan brunnens sandfång och över vallen är ca 6 meter.

Passagen över befintliga ledningar med tungt fordon kan innebära risk för sättning. Grundförstärkning kring dessa är mycket komplicerad.

Utförandet av driftsåtgärder vid in-och utloppens galler behöver ske till fots. Vid detaljprojektering ska utredas om gallren behöver sättas samman av mindre delar för att kunna hanteras med handkraft enligt arbetarskyddet.

## 8.3 Alternativ skötselväg

Som ett alternativ till ovanstående lösning för drift kan istället en körbar skötselväg anläggas som medger rundkörning på botten av dammen. Detta förutsätter att botten grundförstärks. Därigenom kan vägens överbyggnadstjocklek hållas relativt tunn. Slitytan förslås utgöras av asfalt.



Figur 9. Alternativ skötselväg

Angöring sker österifrån utan passage över befintliga ledningar. Ledningsgrav för nya ledningar kan förstärkas i samband med flytt.

Den upphöjda träspången över dammen agerar även som ett gångstråk, detta är för att på ett naturligt sätt styra brukarna bort från att gå ner i dammen och på så vis undvika olyckor på den något ojämna och sedimentrika botten.

Om spången öppnas för allmänheten blir den ett naturligt sätt att leda trampet förbi den känsliga botten. Fuktig lerig mark är mycket slitagekänslig eftersom leran lätt kompakteras och jorden därmed blir syrefattig vilket innebär att ingenting kan växa där.

### 8.1 Vegetation

Den övre delen av dammen som sällan svämmas över klipps och sköts lika de andra plana gräsytorerna. Längre ner, där det är något fuktigare sköts gräset som ängsytta och slås av en gång om året vid torr väderlek.



Närmare botten kommer troligen vass och kaveldun att ta över i de fuktiga partierna, genom självsådd via vattnet från Bällstaån och botten kan tillåtas att växa igen.

Träd och buskar behöver ses över med ett par års mellanrum.

## Befintlig lek som ersätts



1. 9.



6. 7. 11.



2. 3.



4. 5. 8.

Lekplatsen är relativt nyanlagd och omkring 50 % av redskapen kan återplaceras efter marksänkningen. De lekredskap som ej kan återanvändas bör ersättas med likvärdiga.

Det som finns i dag:

1. Lektorn med rutschkana
2. Sandlåda med sarg
3. Betonghäst med vagn
4. Liten bil med släp
5. Två större lastbilar
6. Mindre bil för fler barn
7. Fjäderbil
8. Gungställning med babygunga och två gungor
9. Gungställning med stor korggunga
10. Cykelkarusell
11. Volträcke



10.

## Etablering och växtval för torrdamm

Fördröjningsmagasinet utgörs av en torrdamm som översvämmas med långa intervall under kortare tid. Inströmmande vatten bör med sig slam som är tätt och lägger sig som ett lock på botten. För att mildra den visuella effekten utgör planteringarna ett distraherande, visuellt blickfång som i stället drar till sig uppmärksamheten.

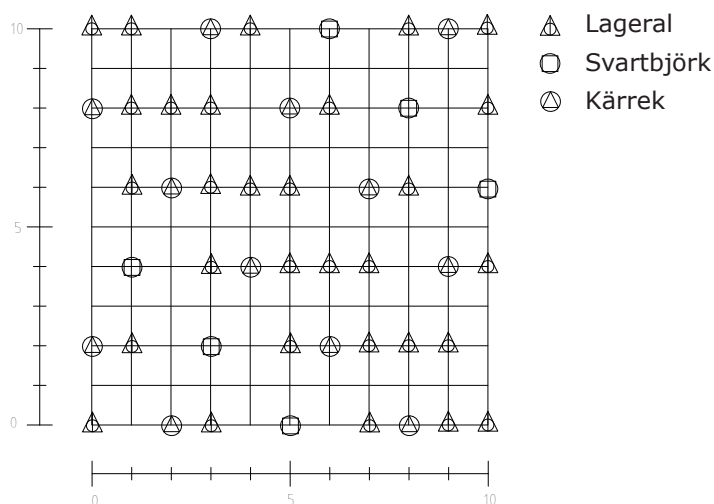
Stora krav ställs därmed på växtmaterialet. Föreslagana arter kan leva under torra förhållanden och tål att svämmas över. Variationsrikedomen är en förutsättning för att en grönskande park ska bli slutresultatet, genom att det på sikt utbildas biotoper som klarar förhållandena på just den specifika platsen. Växter väljs så att anläggningen som helhet har värden året om, så att "höjdpunkter" sprids över hela året.

## Plantering

För att underlätta genomförandet av planteringarna föreslås att plantering utförs i modulform. Planteringsytorna ges ett övergripande raster av kvadrater. Inom varje ruta sätts plantorna på samma inbördes avstånd.

Inom en ruta sätts olika arter samman för att klara den specifika ståndortens krav, torrt - blött, ljus - halvskugga etc. För örtartade perenner och gräs som planteras i den grusade dammbotten, föreslås spridnings"öar" för att minska antalet växter.

Vid trädplanteringen upprepas rad 1, men förflyttas två steg åt höger vid varje ny rad.



Lageral



Svartbjörk



Smalbladig silverbuske



Hägg



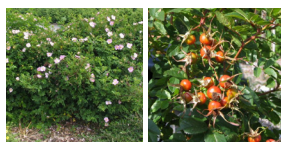
Kärrek



Öresundspil



Liten rosenkvitten



Carolinaros

Träd, Totalt 1500 st	andel i %
Lageral	23
Svartbjörk	4
Smalbladig silverbuske	10
Tall	24,5
Hägg	14,5
Kärrek	21,5
Öresundspil	3

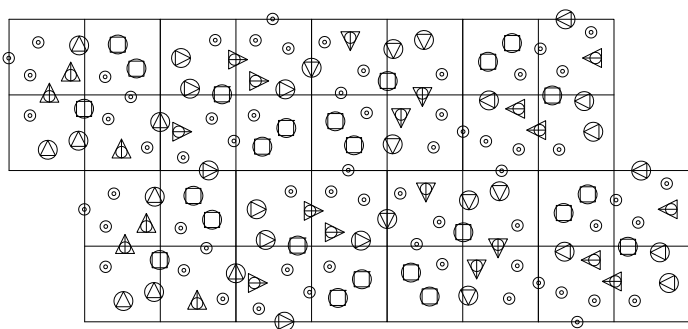
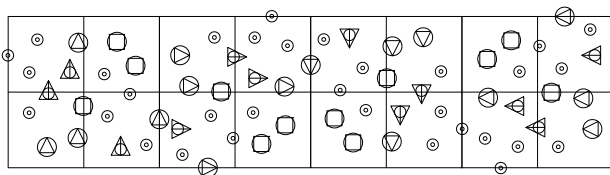
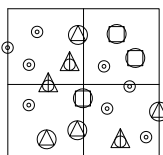
Buskar, Totalt 800 st	andel i %
Liten rosenkvitten	32
Ginst	13
Smalbladig silverbuske	11
Getapel	13
Carolinaros	31

Föreslagna växtarter fyller olika funktioner. För att minska erosionsrisken förslås snabbetablerade växter. Dessa försvinner med tiden och ger utrymme till sekundära växtarter som har en längre livscykel vilket också innebär en längre etableringstid.

För att lyckas med etableringen förslås att träd och buskar planteras glesst. Fröblandningar av olika typer av gräs och örter sås däremellan vilket ökar möjligheten för etablering för övriga växter.

### Exempelmodul för torra-fuktiga planteringar

- ▲ Kabbeleka
- Humleblomster
- ⊕ Fyrkantig johannesört
- ⊙ Knapptråg



### Lämpliga örter och gräs

- Vitpytta
- Liten praktdagdkåpa
- Blomvass
- Kabbeleka
- Blåeld
- Hampflockel
- Mjölke
- Amerikanskt älggräs
- Myskmadra
- Humleblomster
- Midsommarblomster
- Fyrkantig johannesört
- Svärdsilja
- Knapptråg
- Jätteprästkra
- Käringtand
- Gulsporre
- Penningblad
- Strandlysing
- Fackelblomster
- Myskmalva
- Stor ormrot
- Klippnejlika
- Lejonsvans
- Ängssalvia
- Blodtopp
- Fältvädd
  
- Darrgräs
- Diamantrör
- Jättetåtel
- Blåtåtel
- Atlantisk älväxing
- Fjädergräs

### Färdiga Ängsfröblandningar

- Skuggblandning
- Frisk till torr jord
- Fuktig till blöt jord
- Fjärilsblandning