

PM DAGVATTEN SYSTEMHANDLING

UPPDRAG Kv Odde	UPPDRAGSLEDARE Caroline Hansson	DATUM 2021-04-23
UPPDRAGSNUMMER 13006548	UPPRÄTTAD AV Caroline Hansson & Sunna Sverrisdóttir	GRANSKAD AV Alexander Salmonsson

Systemhandling Kvarter Odde - Allmän platsmark

Sweco har på uppdrag av Stockholms Stad tagit fram en systemhandling för stadens dagvattenhantering för Kvarter Odde i Kista. Förestående PM beskriver systemet och ska ses som ett komplement till utredningar, ritningar och modell framtagna av dagvatten och landskap.

Översikt innehåll och sidhänvisning;

1	Förutsättningar	2
1.1	Stockholms Stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering.....	2
1.2	P110	2
1.3	Järva-dagvattentunnel.....	2
1.4	Avrinningsområde och anslutningar	3
1.5	Geologi & Grundvatten.....	4
1.6	Avgränsning av uppgifter	5
2	Dagvattensystemet.....	5
2.1	Översikt och ansvar.....	5
2.2	Översikt över dagvattenåtgärder inom allmän platsmark i Kv. Odde.....	7
2.3	Lokalt omhändertagande i kolmakadambäddar	8
2.4	Förutsättningar för projektering	9
2.5	Intag från väg till kolmakadambäddar	9
3	Dagvattenhantering Parker och torg	11
3.1	Brofästen	11
3.2	Gångfartsområdet	12
3.3	Kvartersparken	15
3.4	Allmän platsmark vid förskolegård norr om 'Ormen länge'	17
3.5	Oddeparken och Alkärrret	20
3.6	Oddetorget	23
3.7	Skogsparken	24
3.8	Områden som inte uppnår åtgärds måttet	26
4	Skyfallshantering	27

5	Restlista – Kvarstående arbete	28
6	Referenser.....	30

1 Förutsättningar

1.1 Stockholms Stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering

Stockholms Stad har tagit beslut om en åtgärdsnivå som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation. Syftet är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi.

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om ca 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Sådana anläggningar bidrar också med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattenförande system.

Anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten från nyförlagda hårdgjorda ytor har dimensionerats för att kunna omhänderta 20 mm nederbörd i enlighet med åtgärdsnivån.

1.2 P110

Dagvattenledningsnätet har dimensionerats av SVOA (Ramböll) för att kunna omhänderta 20-årsregn med klimatkfaktor (trycklinje i marknivå).

1.3 Järva-dagvattentunnel

Planområdet avvattnas i nuläget till SVOA:s ledningsnät och leds via Järva-dagvattentunneln till Edsviken. Även efter exploatering avvattnas planområdet via tunneln. Under granskningsskedet upptäckte SVOA ett problem med begränsad kapacitet i tunneln¹. Anslutningar till Järva-dagvattentunnel kan ta emot ett flöde som motsvarar dagens avrinning från planområdet vid ett 10-årsregn. I och med detta behövs fördröjning av dagvatten för flöden större än vid ett befintligt 10-årsregn innan anslutning till tunneln.

Det krav som tidigare varit styrande, och som har utretts i den här rapporten, är att exploateringen av hela planområdet inte ska ge upphov till ökade flöden för dimensionerande 20-årsregn. Med de nya förutsättningar som Järva-tunnelns begränsningar innebär måste området kunna fördröja volymen som behövs för att ett 20-årsregn med klimatkfaktor inte ger ett flöde som överstiger befintligt 10-årsregn utan klimatkfaktor. Fördröjningsbehovet redovisas i dagvattenutredning för detaljplan (Sweco, 2021-04-23). Observera att SVOA inte kan tillgodoräkna fördröjning i dagvattenåtgärder inom kvartersmark.

Dessa förutsättningar upptäcktes sent i arbetet med dagvattenutredning och systemhandling, och därför kommer enbart beskrivning av problemet tas upp i denna rapport. Inga åtgärder mot detta har undersökts i rapporten utan behöver ske i nästkommande skede.

Beräknat fördröjningsbehov för att möta flödeskrav till Järva tunneln ryms inom tillgänglig volym i kolmakadambäddarna, enligt detaljplanutredningen. Dock kan infiltrationshastighet vara begränsad i bäddarna vid stora flöden. Det måste kontrolleras att fördröjningsvolymen som krävs för att omhänderta fördröjningsbehovet får plats i fördröjningsåtgärder inom Odde. SVOA kommer nu att utreda möjligheter för anläggning av fördröjningsmagasin. Det pågår även modellering av befintligt dagvattenledningsnät och kammare i Hanstavägen för att se hur stora volymer kan fördröjas där.

¹ Granskningskommentarer Odde (2020-02-08). Flik 12 SVOA – DV.

1.4 Avrinningsområde och anslutningar

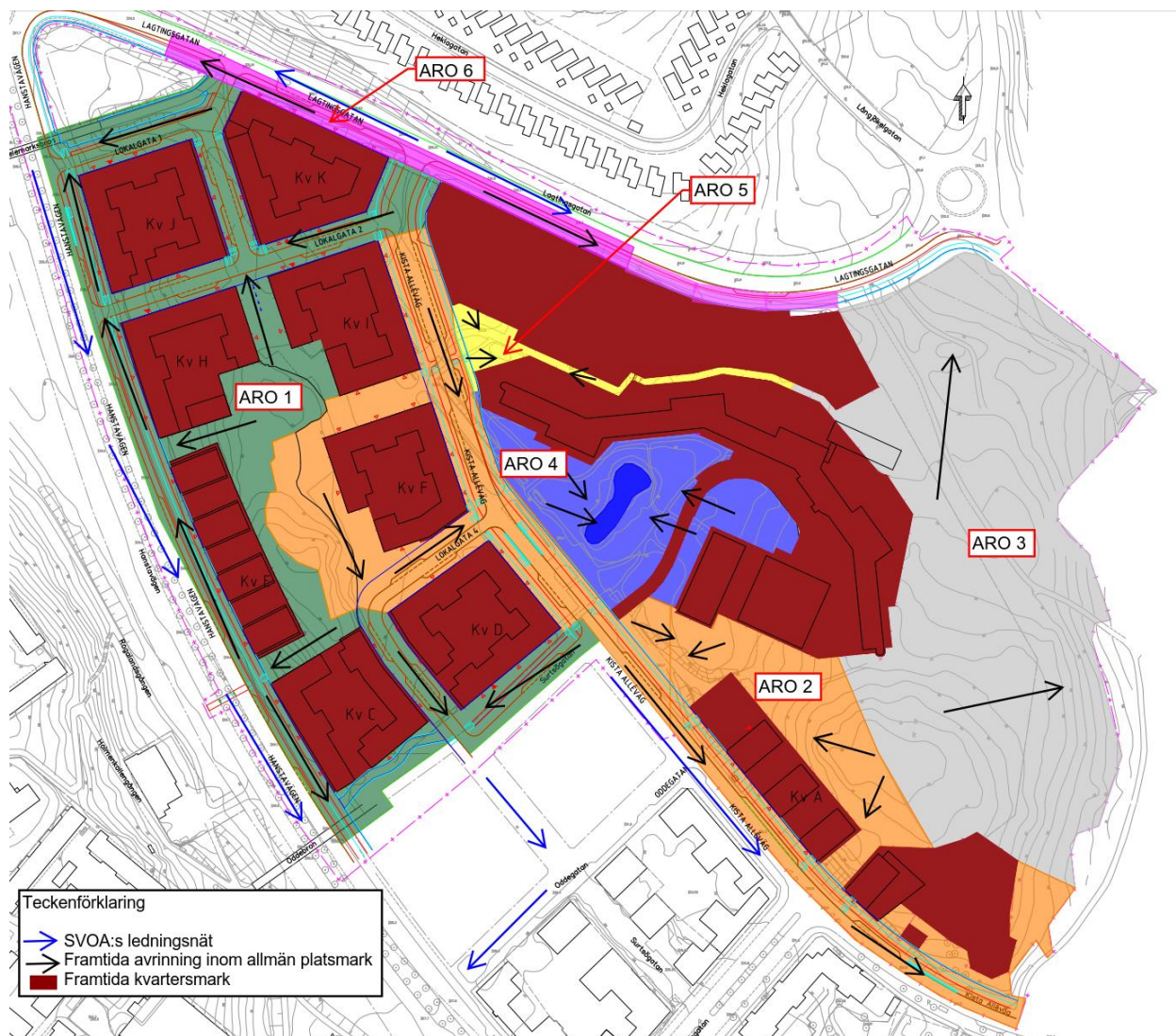
Utredningsområdet är beläget på ett kuperat område som i framtida situation kommer att delas upp i sex huvudsakliga delavrinningsområden, ARO 1-ARO 6 (se Figur 1). För ARO 1 gäller anslutning till befintligt dagvattensystem i Hanstavägen. Inom ARO 1 sker även hantering av vägdagvatten från Surtsögatan och Hanstavägen till planerade kolmakadambäddar i respektive gator. Dessa gator är bomberade och därför hanteras enbart de delar som avvattnas mot bäddarna.

För ARO 2 gäller ytterligare fördröjningsåtgärder (se avsnitt nedan) innan anslutning till både ett nytt och ett befintligt dagvattenledningsnät i Kista Allé väg. ARO 3 består i nuläget av skogsområde med berg vilket inte kommer att exploateras och avvattnas diffust i mark och till befintliga kupolbrunnar. ARO 4 anslutas till den befintliga dammen som finns i områdets lågpunkt.

ARO 5 är ett instängt avrinningsområde som består av gröna ytor, gångbanor och skelettjordar. Placering av brädd- och dränledningar har inte bestämts när rapporten är skriven och behöver utredas vidare i nästa skede. Detta noteras därmed i restlistan (Avsnitt 5). För ARO 6 gäller anslutning till befintligt och delvis nyförlagt dagvattenledningsnät i Lagtingsgatan efter fördröjning i planerade kolmakadambäddar.

Samtliga delavrinningsområden leds till recipienten Edsviken via Järva dagvattentunneln.

Gränserna mellan kvartersmark och allmän platsmark framgår av Figur 1 där kvartersmark är markerat i mörkrött. I stort sett kommer dagvatten inom kvartersmark att hanteras lokalt inom respektive kvarter/område. Dock kommer takvatten från befintliga byggnader fortsatt att ledas till dammen och en del av takvattnet kommer att ledas till skelettjordar inom allmän platsmark. Detta enligt beslut mellan staden och byggherren JV. Detta gäller för tak som vetter mot gator för kvarter C, D, F, H, I, J, K samt mobilitetshub och fristående förskolebyggnad vid Lagtingsgatan. Detaljerad avrinning och dagvattenhantering inom kvartersmark finns i rapporten för dagvattenutredning inför detaljplan inom kvartersmark (Bjerking, 2020-11-27).



Figur 1. Delavrinningsområden i Kvarter Odde. Bild hämtad ur dagvattenutredning för detaljplan Kv. Odde. (Sweco, 2021-04-23) (Ritning utvecklad från LAND, 2019).

1.5 Geologi & Grundvatten

Ett antal geologisk och hydrogeologiska studier har genomförts i området under både detaljplaneskedet och systemhandlingsskedet. Inom området för Kv. Odde finns 17 grundvattenrör. Iterio har tagit fram ett geotekniskt PM (2019-03-11) i systemhandlingsskedet.

Geosigma (2019-03-20) har tagit fram ett hydrogeologiskt utlåtande där grundvattenpåverkan från allmän platsmark har undersökts. Rapportens slutsatser inkluderar:

- I området finns en bergrygg som utgör en grundvattendelare
- I och med stora bergschakter och en sänkning av ursprunglig markyta utmed bergryggen finns stor risk att grundvattenmagasinet öster om grundvattendelaren dräneras mot väster i och med nya gatustrukturer

- Förutom riskerna för ren grundvattenbortledning finns också risk för att en ökad andel hårdgjorda ytor medför en minskad grundvattenbildning vilket kan påverka nivåerna på båda sidorna om grundvattendelaren. **Det är därför viktigt att om möjligt arbeta med lokalt omhändertagande av dagvatten för både planområdet samt området utanför Hanstavägen.**
- Det finns risk att en permanent grundvattensänkning påverkar området som har höga naturvärden och sättningskänslig mark
- Det rekommenderas att tillstånd söks för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken för hela planområdet (kvartersmark och allmän platsmark.)

1.6 Avgränsning av uppgifter

Uppdelning av arbetsuppgifter i projektering har delats mellan SVOA, Sweco dagvatten, landskap och gata på följande sätt:

- Ramboll (SVOA) ritar VA-ledningar i gata och serviser till kvartersmark.
- Landskap ritar placering av kolmakadambäddar och luftningsbrunnar. De tar även fram sektioner eller hänvisar till typsektioner. I nästa projekteringsskede kommer landskap att projektera detaljerad placering av luftningsbrunnar.
- Gata placerar gatubrunnar i plan (som funkar som bräddning för intagsbrunnar i kolmakadambäddar).
- Sweco dagvatten (Stockholms Stad) ritar intagsbrunnar och spridarledningar i kolmakadambäddar samt dränledningar, brunnar och anslutning av drän till SVOA:s ledningsnät. Sweco ritar även anslutning från gatubrunnar till SVOA:s ledningsnät. Sweco har även tagit fram en dagvattenutredning inför detaljplan för allmän platsmark samt en skyfallsutredning för hela planområdet. (Sweco, 2021-04-23).
- Bjerking har tagit fram en dagvattenutredning inför detaljplan för kvartersmark (Bjerking, 2020-11-27).

2 Dagvattensystemet

2.1 Översikt och ansvar

Dagvattenhanteringen i Kvarter Odde är utformad för att ge en trög avledning i blågröna lösningar. Hanteringen består i första hand av lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån. Dagvatten som bildas i det planerade gatunätet omhändertas främst i kolmakadambäddar dimensionerade för att kunna inrymma 20 mm nederbörd enligt Stockholms Stad åtgärdsnivå. På så sätt renas dagvatten från föroreningar som uppkommer i gatunätet och avrinningsförloppet blir långsamt. Från kolmakadambäddarna dräneras eller bräddas överskottsvatten till dagvattennätet som nyförläggs inom hela utredningsområdet. För kvartersmarken gäller också åtgärdsnivån vilket innebär att 20 mm nederbörd hanteras lokalt på kvarteren innan anslutning sker till dagvattennätet.

Dagvattenledningar dit kvartersmark är ansluten ägs av SVOA. Dagvattenledningar dit enbart gatornas LOD-anläggningar är anslutna ägs av Stockholms stad, och ansluter till SVOA:s ledningar i huvudstråken. Nedan redovisas dagvattenhanteringen stegvis för samtliga delavrinningsområden inklusive Swecos förslag på ansvarsfördelningen för delen av dagvattensystemet. Ansvarsfördelningen mellan SVOA och Stockholms Stad har diskuterats i projektet men när denna rapport är skriven finns ej ännu ett godkänt beslut om det. Detta behövs ses över i nästa skede.

ARO 1

1. Lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån i marktäckta växtbäddar (Stockholms Stad)
2. Dränering via dränledningar i botten och bräddning via gatubrunnar fram till SVOA:s dagvattenledningar (Stockholms Stad)
3. Nyförlagt dagvattenledningsnät inom lokalgatorna (SVOA)
4. Befintligt dagvattenledningssystem i Hanstavägen (SVOA)

ARO 2

1. Lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån i marktäckta kolmakadambäddar väster om Kista Allé väg (Stockholms Stad)
2. Lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån i kolmakadambäddar, makadamdiken och makadammagasin öster om Kista Allé väg (Stockholms Stad)
3. Dränering via dränledningar i botten av kolmakadambäddar och krossmagasin samt bräddning via gatubrunnar fram till SVOA:s dagvattenledningar (Stockholms Stad)
4. Nyförlagt dagvattenledningsnät inom lokalgatorna och Kista Allé väg (SVOA)

ARO 3

1. Dagvatten avvattnas diffust i skogsmark
2. Bräddning från skogsmark via befintliga kupolbrunnar (Stockholms Stad).
3. Befintligt dagvattenledningsnät i bl.a. Lagtingsgatan (SVOA)

ARO 4

1. Dagvatten avvattnas till befintlig damm (Stockholms Stad)
2. Utlopp från dammen till nyförlagt dagvattenledningsnät i Kista Allé väg (SVOA)

ARO 5

1. Lokalt omhändertagande av dagvatten från gångbanor enligt åtgärdsnivån i kolmakadambäddar (Stockholms Stad)
2. Utlopp från dammen till skibordsbrunnen (Stockholms Stad).
3. Utlopp från skibordsbrunnen till nyförlagt dagvattenledningsnät i Kista Alléväg (SVOA)

ARO 6

1. Lokalt omhändertagande av dagvatten enligt åtgärdsnivån i marktäckta kolmakadambäddar (Stockholms Stad)
2. Dränering via dränledningar i botten och bräddning via gatubrunnar fram till SVOA:s dagvattenledningar (Stockholms Stad)

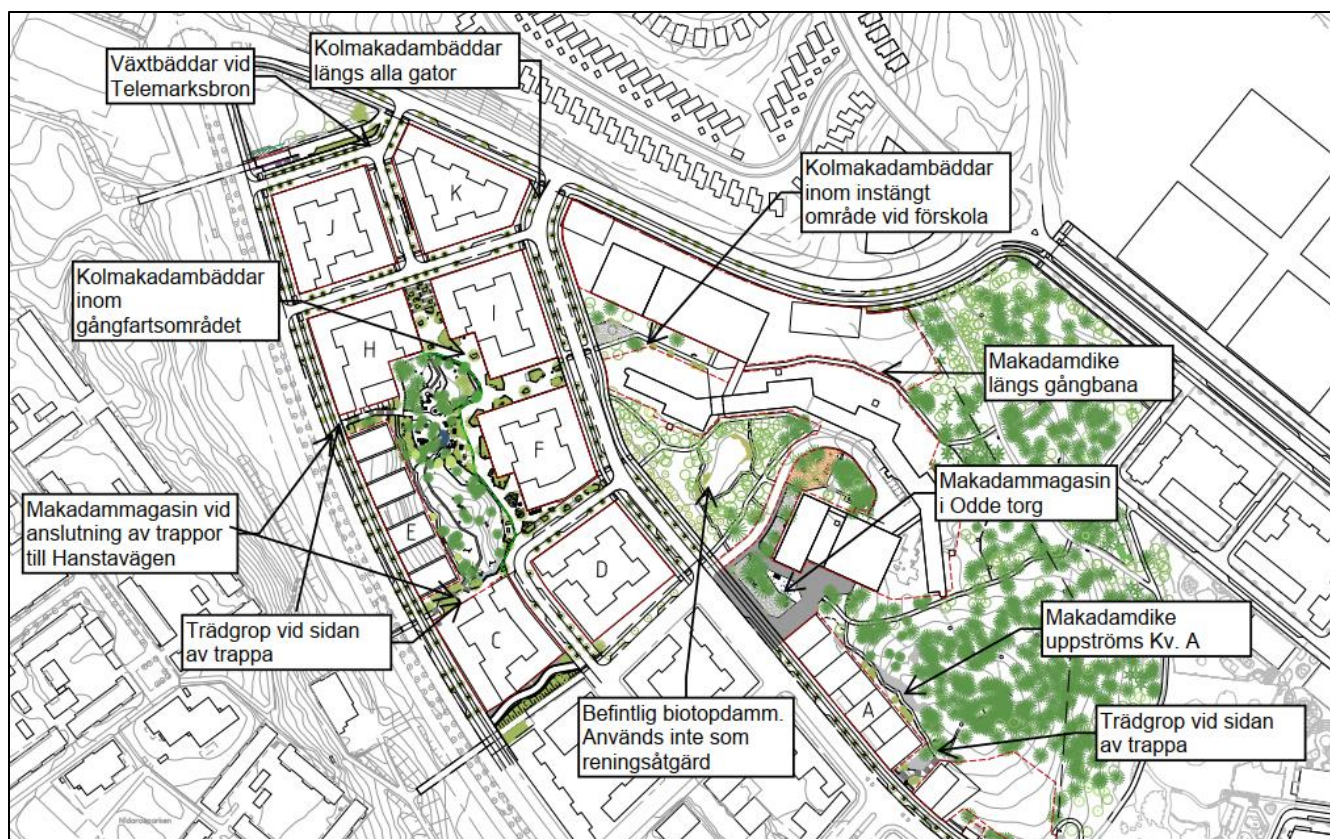
3. Dagvattenledningsnät i Lagtingsgatan (SVOA)

2.2 Översikt över dagvattenåtgärder inom allmän platsmark i Kv. Odde

I figuren nedan ges en översikt över planområdet med namn på de gator, parker och torg där dagvattenlösningar utretts i denna PM. Översikt över dagvattenhantering inom Kv. Odde visas därefter i Figur 3.



Figur 2. Översikt över gatustruktur (ljusa etiketter), parker och torg (grå etiketter) inom Kv. Oddes planområde. (Bakgrundskarta; LAND, 1:2000 kvartersgränser 20200511)



Figur 3. Samtliga dagvattenåtgärder inom allmän platsmark i Kv. Odde.

2.3 Lokalt omhändertagande i kolmakadambäddar

I första hand leds dagvatten från gatunätet och GC-banor till täckta, sammanhängande kolmakadambäddar med planterade träd. I gatumiljö kommer bäddar med marktäckande betongplattor att anläggas längs vägar. Dessa bäddar kommer att följa typsektion THVB021 (Stockholm Stad, 2017a). De har en v-sektion med en toppbredd på ca 3 m, en bottenbredd på ca 2 m och ett djup på ca 1 m (släntlutning ca 2:1).

Typsektionen (Figur 4) visar att porvolym ryms i luftiga bärlagret och kolmakadamlagret. Luftigt bärlager på tjocklek 0,15 m antas ha 30% porositet. Kolmakadamlagret nedan är ca 0,6 m tjockt. Kolmakadamlagret består av 15% biokol och 85% makadam. Biokol har en vattenhållande förmåga men exakt porositet beror på vilket material som används i slutändan. Kolmakadamlagret antas även ha 30% porositet i detta skede.

Inom gångfartsområdet planeras en del sammanhängande kolmakadambäddar. Dessa kommer mestadels att vara täckta med asfalt men delvis öppna i så kallade växtöar. Även dessa kolmakadambäddar kommer att ha en v-sektion med ungefär 2:1 släntlutning och ett djup på ca 1 m. Längd och bredd kommer att variera.

Kolmakadambäddarna hanterar minst 20 mm nederbörd i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. I vissa fall mer då gestaltningen varit en viktig faktor i utformningen.

Kolmakadambäddarna möjliggör rening av dagvatten genom fastläggning i vegetationen, filtrering genom bäddens kolmakadamdjup och upptag från träd. Intag i täckta kolmakadambäddar sker via intagsbrunnar vid kantsten i gata och via luftningsbrunnar som omhändertar dagvatten från GC-banor. Överskottsvatten kan efter filtrering dräneras ut genom dräneringsledning som anläggs i botten av bäddarna.

Vid större regnhändelser då intagsbrunnar till skelettbäddar går fulla, eller då flödet är så högt att vatten rinner förbi dessa, avrinner dagvatten till gatubrunnar. Gatubrunnar fungerar därmed som bräddlösning för skelettbäddar i gatan, enligt föreslagen hantering i typsektion THVB022. Gatubrunnar placeras av gata och dagvatten projekterar intagsbrunnar till bäddarna utifrån deras förslag. Gatubrunnarna ansluter direkt till SVOA:s ledningsnät utan dagvattenåtgärder. Sidointaget anläggs minst 1 meter från gatubrunn för att få plats med brunnarna. Sidointagsbrunnen placeras med hänsyn till trädplacering och gatubrunnar enligt typsektion THVB022 (Stockholms Stad, 2017b).

2.4 Förutsättningar för projektering

- Undvika många anslutningar till kommunal ledning (Förutsättning från SVOA).
- 110/100 PEH dränledningar placeras i bäddarna (Djup ca 1 m). Dränledningen anläggs i botten. Skelettjordarna följer markens lutning.
- 110 PP täta dagvattenledningar placeras där skelettjordarna anslutas till SVOA:s ledningsnät.
- PVC ska inte användas i Stockholms Stad
- Sandfångsbrunn behövs alltid där dränledningar kopplas till kommunal ledning (förutsättning från SVOA). Dessa kan vara DN 400 i plast, där de kan anläggas i trottoaren.
- Sandfång behövs även i sidointag från vägar för att undvika sand i spridningsledning och bäddar.
- Maximal ledningssträcka utan rensbrunn får ej överstiga 100m för att spolning av ledning (drift) ska vara möjlig. DN 200 rensbrunn i plast placeras även vid start av varje dränledning.
- Tillsynsbrunnar (400 PP) placeras där dränledningar och täta dagvattenledningar möts i avvinkling. Vid rakt genomlopp kan dränledningar och täta dagvattenledningar anslutas till varandra utan brunn.
- Luftningsbrunnar behövs vid träd för syreutbyte. Dessa fungerar även som intag för dagvatten i skelettjordarna från gång och cykelbanor. Landskap placerar luftningsbrunnar.
- Gator i området kommer att anläggas med kantsten. Därför behövs sidointag till skelettjordar för att fånga vägdagvattnet innan gatubrunn.
- Inom området finns en del långa parkeringsfickor. En låglinje går mellan fickorna och vägen. Där intag till kolmakadambäddarna behövs längsmed parkeringsfickornas utbredning placeras dagvattenbrunnar i denna låglinje för att fånga upp så mycket dagvatten som möjligt samt för att underlätta driftinsatser.
- Infiltrationsrören (PEH 110/100) förläggs i två riktningar från DN 400 dagvattenbrunnen längs med växtbädden. Rören ska vara ca 4 m långa men detta beror på platsspecifika förutsättningar (andra ledningar/brunnar, placering av gatubrunnar och trädplacering). Kringfyllning för rören ska bestå av makadam 8/11 mm.

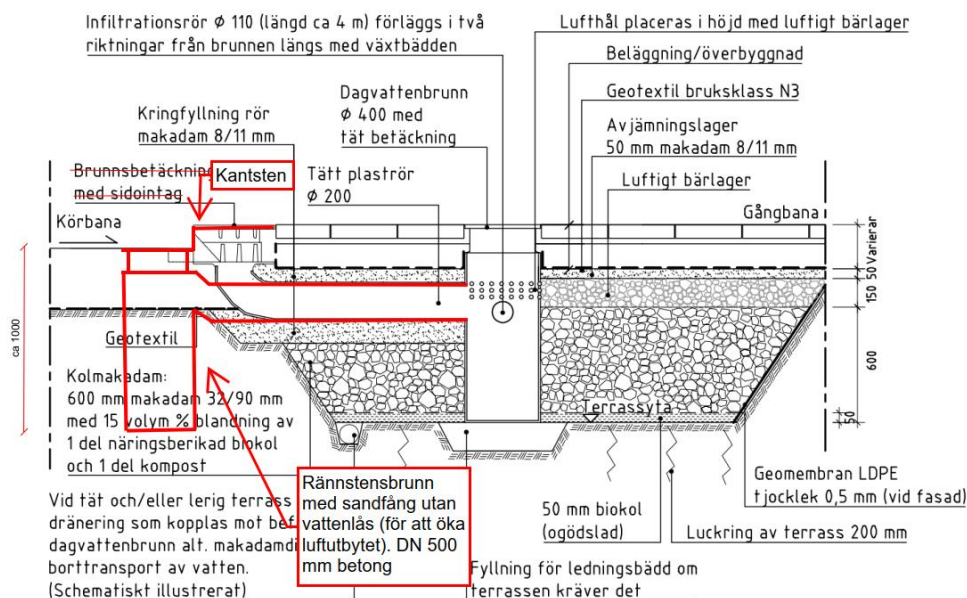
2.5 Intag från väg till kolmakadambäddar

För att fånga upp vägdagvattnet i Kv. Odde behövs ett intagssystem vid kantsten där dagvattnet kan ledas till bäddarna. Stockholms Stad typsektion THVB022 för hårdgjord yta med kolmakadam har använts som underlag. Ett avsteg har dock gjorts där rännstensbrunn föreslås istället för ett sidointag utifrån driftsynpunkt (Figur 4). Detta för att sidointag inte har visats sig vara en bra lösning då både intaget i sig och det täta plaströret kan sättas igen när löv och sand leds till bädden. Rännstensbrunnen som ersätter sidointaget fungerar som en intagsbrunn och kommer att ha sandfång men vara utan vattenlås för att öka luftutbytet. Eftersom brunnen ligger i gata ska den enligt teknisk handbok vara anlagd

i betong och storlek DN 500 för att tåla trafiklast. Brunnen kan förslagsvis anläggas med höjd på ca 1000 mm och ligger då ungefär på samma djup som kolmakadambädden och tillsynsbrunnen som den kopplas till.

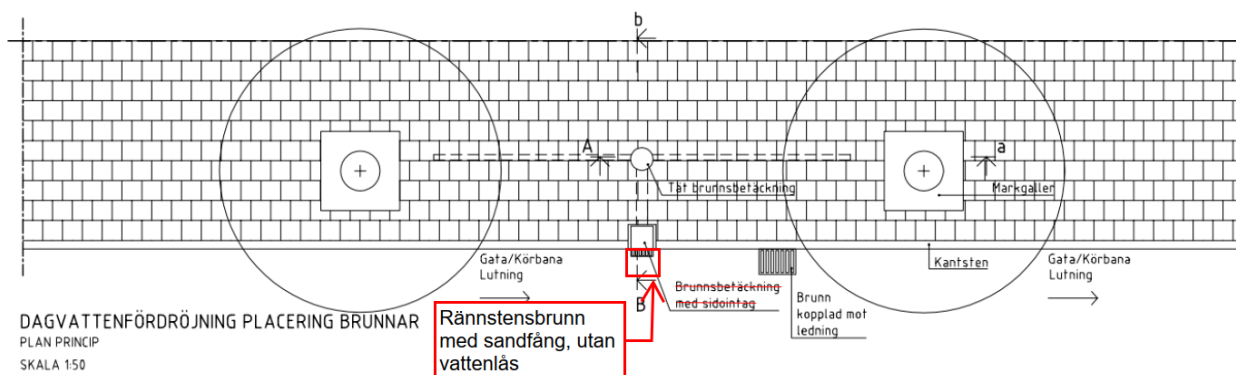
DAGVATTENFÖRDRÖJNING - HÄRDGJORD YTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION A-a
SKALA 1:20



Figur 4. En sektion som visar hur vägdagvatten fångas i kolmakadambäddarna. Lösningen har utvecklats utifrån Stockholms Stad typsektion THVB022. Ett avsteg har gjorts där sidointaget ersätts med en rännstensbrunn med sandfång (Källa: Utvecklat från Stockholms Stad, 2017b).

Intagsbrunnarna i gata har placerats utifrån typsektion THVB022 (Stockholms Stad, 2017b). Intagsbrunnarna fångar upp största delen av vägdagvattnet men gatubrunnarna funkar som bräddning vid större regn (Figur 5). Gata har placerat gatubrunnar som kopplas direkt till SVOA:s ledningsnät. Dessa uppfyller gatas krav med hänsyn till avvattning av gatorna. När bäddarna fylls upp kan vägdagvattnet bräddas ytligt till gatubrunnen som är kopplad till SVOA:s ledningsnät. Intagsbrunnarna har även placerats med hänsyn till trädplacering. I största delen av området behöver belysning placeras i kolmakadambäddarna. Detta har påverkat placering av intagsbrunnarna. Intagsbrunnar har även placerats utifrån befintliga gatubrunnar i Hanstavägen.



Figur 5. Placering av rännstensbrunnar(intagsbrunn) med hänsyn till trädplacering och placering av gatubrunnar. Lösningen har utvecklats utifrån Stockholms Stad typsektion THVB022. Ett avsteg har gjorts där sidointaget ersätts med en rännstensbrunn med sandfång (Källa: Utvecklat från Stockholms Stad, 2017b)

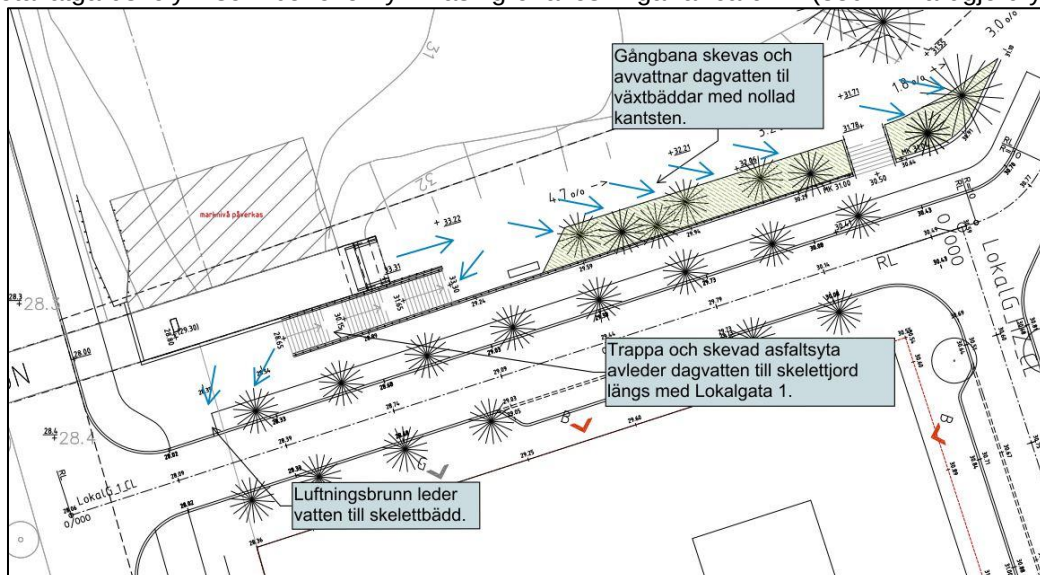
3 Dagvattenhantering Parker och torg

I det här avsnittet presenteras föreslagen dagvattenhantering för allmän platsmark som utgörs av torg, parkmark och gångfartsområden. Genomgående för alla dessa platser är att dagvattenhanteringen i stor utsträckning utnyttjar de gröna ytor i form av skelettbäddar med träd och planteringsytor som planeras i landskapsarkitektoniskt syfte.

3.1 Brofästen

3.1.1 Brofäste Telemarksbron

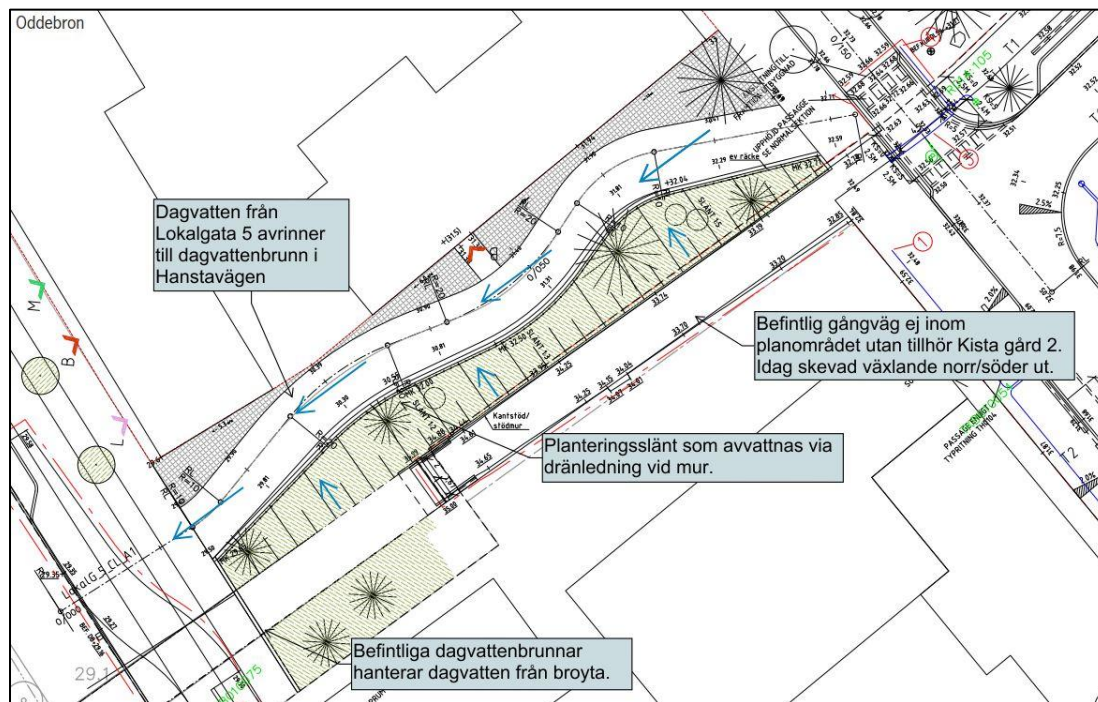
- Gångbana skevas söderut för att avleda dagvatten till bredvidliggande växtbäddar med nollad kantsten.
- Trappa och asfaltsyta vid foten av trappan avvattnas till brunn som avleder dagvatten till skelettfjord i Lokalgata 1.
- Total åtgärdsvolym som behöver rymmas i gröna lösningar är ca 6 m³ (380 m² hårdgjord yta).



Figur 6. Avvattning Telemarksbron.

3.1.2 Brofäste Oddebron

- Dagvatten från Lokalgata 5 avleds till dagvattenbrunn i Hanstavägen. Hanstavägen sluttar söderut så avrinnande vatten kan inte avledas till planerade skelettbäddar i Hanstavägen (placerade norr om gata). Dagvattenhantering för lokalgata 5 uppfyller därmed inte åtgärds måttet om omhändertagande av 20 mm dagvatten.
- Slänt med växtlighet avvattnas av dräneringsledning längs med mur enligt teknisk handbok. Detaljer kring dränledning hanteras i nästa skede.
- Broyta avvattnas till befintliga dagvattenbrunnar.
- Gångbana tillhör inte Kv Odde utan Kista Gård 2. Idag växlar gatans skevning. Avvattning av gångväg behöver samordnas med Kista gård 2.



Figur 7. Avvattning Oddebron.

3.2 Gångfartsområdet

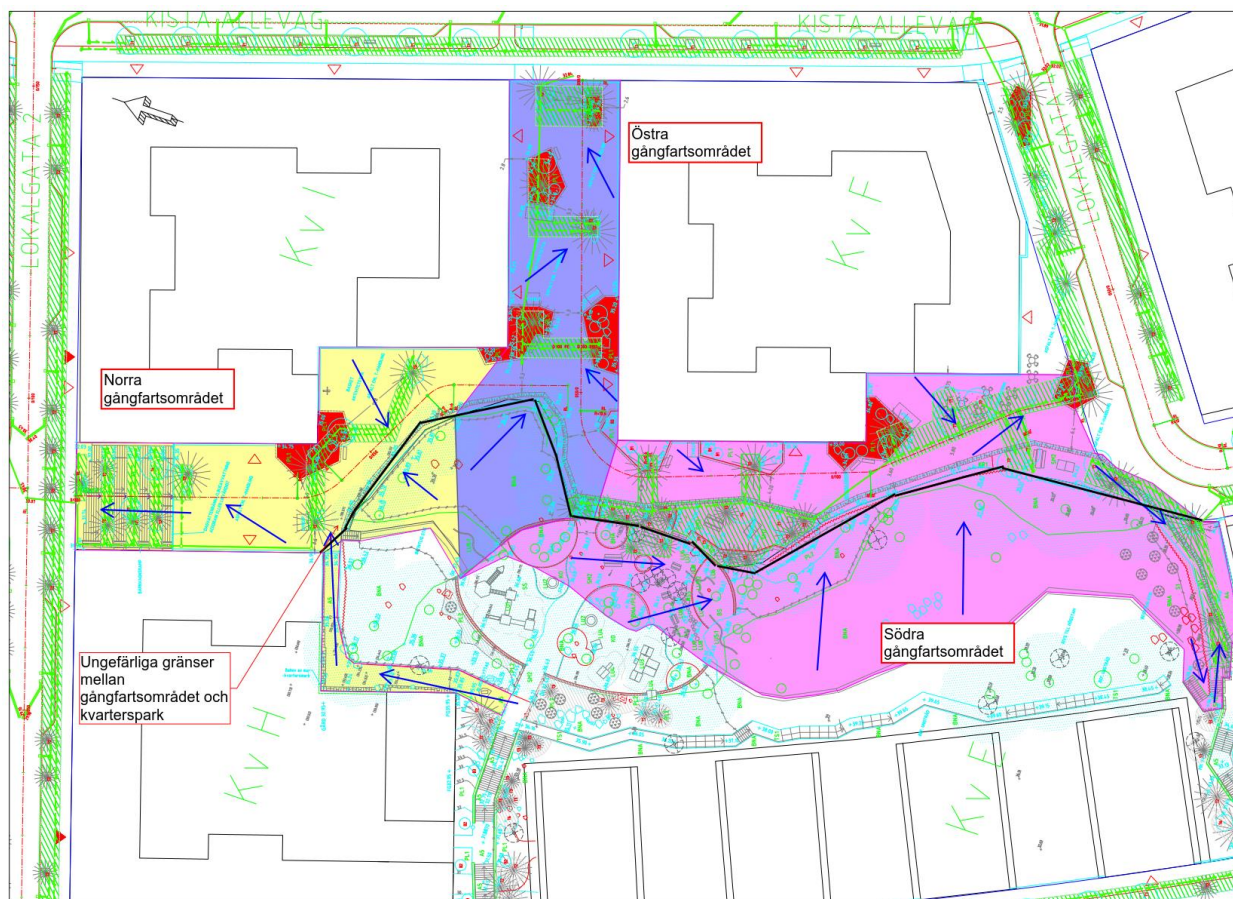
Inom gångfartsområdet kommer dränledningar att placeras i botten av kolmakadambäddarna. Även rännstensbrunnar kommer att anläggas i låglinje inom ytan. Dessa brunnar kommer att anläggas med spridarledningar som bidrar till vattnings av träden som placeras vid sidorna. Brunnarna kommer även att öka möjlighet för luftutbyte i bäddarna. I nästa projekteringsstadium kommer landskap att placera luftningsbrunnar vid träd men eftersom inga träd placeras i låglinjen kommer luftningsbrunnar vid träd inte att ta in mycket vatten.

Kolmakadambäddarna är utformade utifrån typsektion THVB021 och THVB022 som i gatumiljön.

Inom gångfartsområdet finns en del öppna växtöar (röda på bild). Dessa ligger högre än låglinjen i området och är därför kopplade till underjordiska kolmakadambäddar som ska ge träden i öarna vatten via rännstensbrunnar och spridarledningar.

Gångfartsområdet kan delas in i 3 områden utifrån en höjdrygg; norra delen som rinner via trappor mot Lokalgata 2, östra delen som rinner mot Kista Allé väg och södra delen som rinner mot Lokalgata 4.

Det avrinner även en del dagvatten från kvartersparken till gångfartsområdet (se gränser i Figur 8). Kvartersparken består till största del av grönområde men har även en del gångbanor. Inom gångfartsområdet räknas alla ytor vara asfalterade (avr. Koeff. 0,8) utöver tidigare nämnda öppna växtöar.

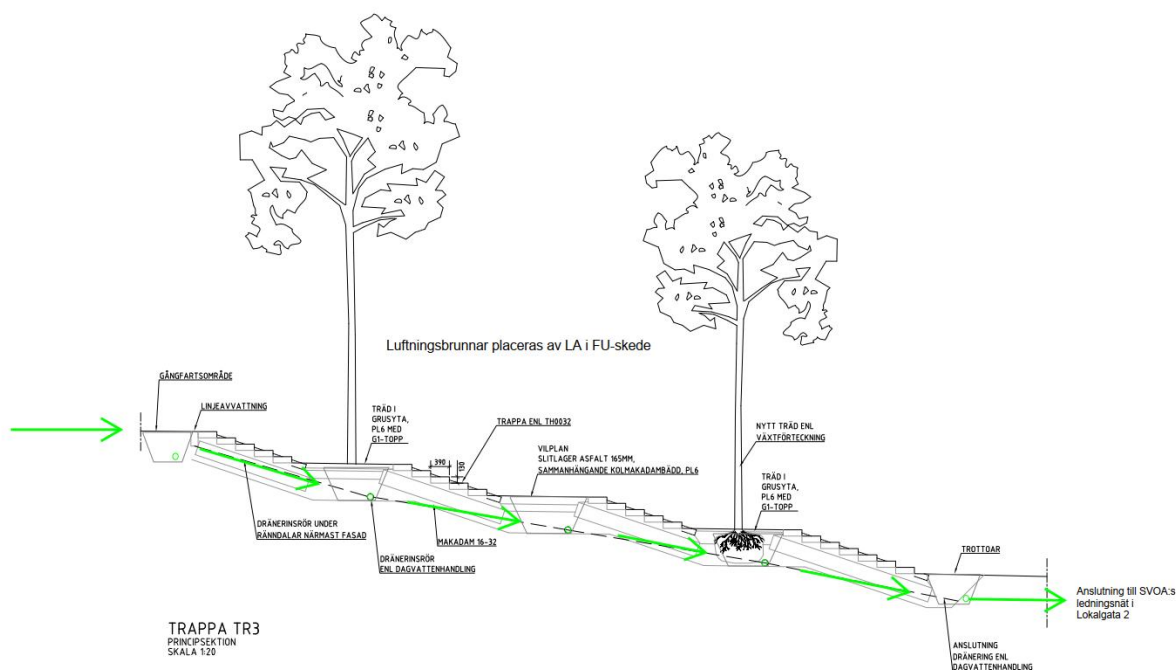


Figur 8. Avrinning inom gångfartsområdet som delas i norra, östra och södra delen utifrån yttlig avrinning. Rödmarkerade ytor består av öppna växtöar medan alla kolmakadambäddar (grönamarkerade) är täckta. En del av kvartersparken avvattnas till gångfartsområdet på grund av en höjdrygg ligger i nord-sydlig riktning.

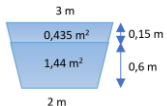
3.2.1 Norra gångfartsområdet

Utöver de skelettjordarna som finns i områdets översta (hårdgjorda) del finns det trappor som ansluter gångfartsområdet till Lokalgata 2. Trapporna har även kolmakadambäddar med dränledningar (se sektion i Figur 9). Bäddarna dräneras till dagvattenledningsnät i Lokalgata 2. Luftningsbrunnar placeras av landskap i FU-skede. Dessa kommer även att fungera som intag för dagvatten till bäddarna. Trapporna är platta och därför kan flertal luftningsbrunnar krävas för att fånga upp så mycket dagvatten som möjligt.

Erfordrad och tillgänglig volym i norra gångfartsområdet redovisas i Tabell 1. Utifrån angivna förutsättningar räknas kapaciteten i bäddarna vara mer än dubbelt så stor som åtgärdsvolymen kräver, även med avrinning från naturmark och gångbanor i kvartersparken.




Figur 9. Sektion för trapporna som leds från gångfartsområdet till Lokalgata 2. Kolmakadambäddar anläggs på trappornas platta delar. Dessa kommer att ha dränledning som ansluter till ledningsnät i Lokalgata 2.

Hårdgjord yta	Hårdgjord yta (m ²)	φ	Reducerad area (m ²)	Åtgärdsvolym (m ³)
Norra gångfartsområdet	1330	0,8	1064	21
Kolmakadambädd	Tvärsnittsarea (m ²)	Längd (m)	Porositet (%)	Volymkapacitet (m ³)
	0,435+1,44	78	30	44

Tabell 1. Erfordrad och tillgängliga volymer i norra delen av gångfartsområdet

3.2.2 Östra och södra gångfartsområdet

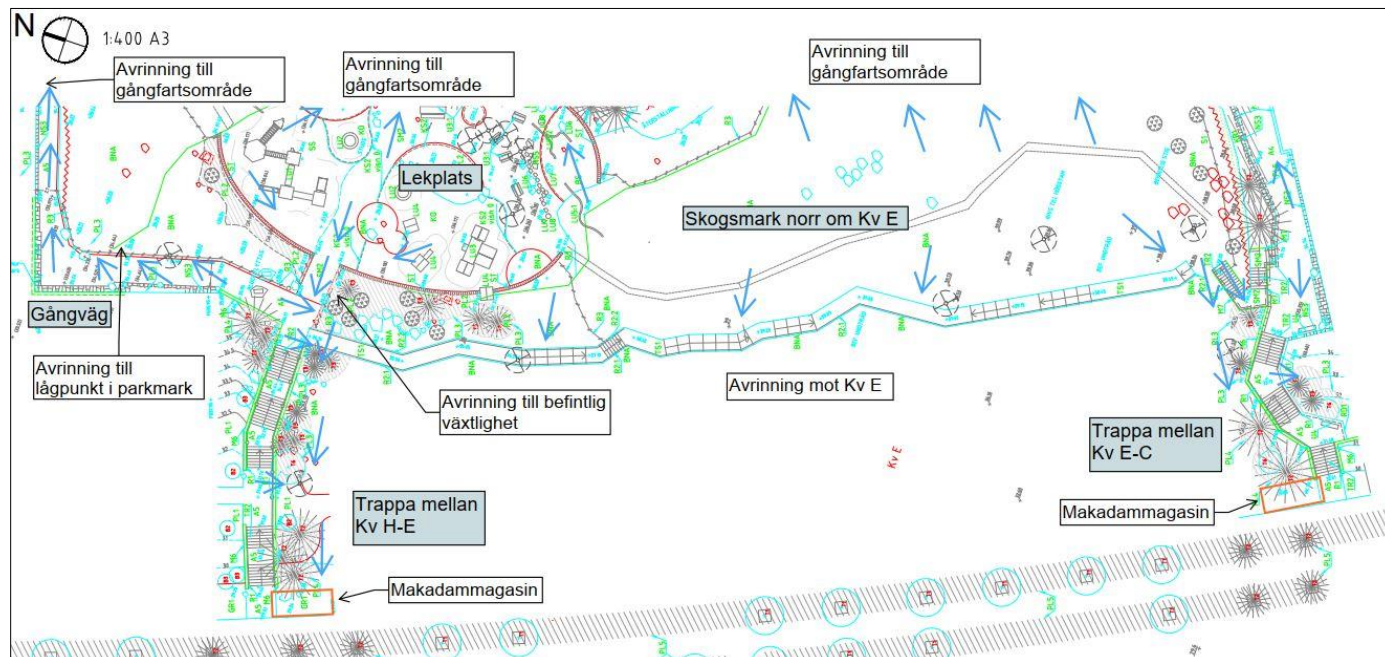
Östra gångfartsområdet och en del av kvartersparken dräneras från kolmakadambäddar till SVOA:s dagvattenledningsnät i Kista Allé väg. Södra gångfartsområdet och en större del av grönytor från kvartersparken dräneras från kolmakadambäddar till SVOA:s ledningsnät i Lokalgata 4. Volymkapaciteten i både östra och södra gångfartsområdet överstiger erfordrade volymer från hårdgjorda ytor utifrån 20 mm åtgärdsnivån.

Hårdgjord yta	Hårdgjörd yta (m ²)	ϕ	Reducerad area (m ²)	Åtgärdsvolym (m ³)
Östra gångfartsområdet	955	0,8	764	15
Södra gångfartsområdet	1421	0,8	1137	23
Anläggning, Område	Tvärsnittsarea Skelettbädd (m ²)	Area bädd (m ²)	Porositet (%)	Volymkapacitet (m ³)
Östra gångfartsområdet		197	30	37
Södra gångfartsområdet		638	30	119

Tabell 2. Hårdgjord yta, avrinningskoefficient (ϕ) och åtgärdsvolym per delområde inom gångfartsområdet. Även yta och tillgänglig fördröjningsvolym i skelettbäddar presenteras.

3.3 Kvartersparken

Kvartersparken består till stora delar av bevarad befintlig skogsmark med inslag av hållmark, men även av en lekplats och gångvägar. Kvartersparken omges till sydväst av kvarter E och i öst av gångfartsområdet. Skogsmarken utgör en höjdpunkt i omgivningen och avrinning från parken sker åt alla riktningar men dominerar åt sydväst väst och nordöst öst.



Figur 10. Översikt avvattni inom kvartersparken. Rinnrikti visas med blå pilar.

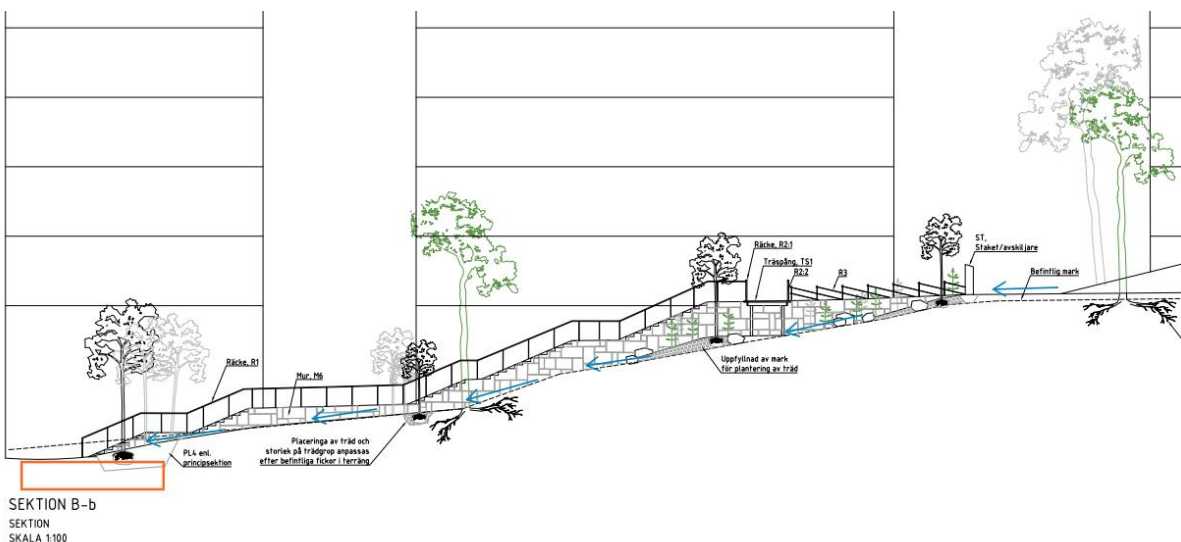
Den åtgärdsvolym som behöver omhändertas från hårdgjorda ytor inom kvartersparken presenteras i tabell nedan.

Hårdgjord yta	Area (m ²)	ϕ	Åtgärdsvolym (m ³)
Gångbana mot gångfartsområde	104	0,8	1,7
Gångbanamot naturmark	64	0,8	1,0
Lekyta västerut	350	0,8	4,9
Norra trappan	133	0,8	2,1
Södra trappan	163	0,8	2,6

Tabell 3. Hårdgjord yta, avrinningskoefficient (ϕ) och åtgärdsvolym per delområde inom kvartersparken.

Dagvattenhantering inom kvartersparken planeras som följande;

- **Gångvägen** i parkens norra hörn avrinner delvis till en naturlig sänka i naturmarken där det infiltrerar. Här kan vatten bli stående upp till ca 10 cm innan det rinner vidare längs med kant av berg och gångbana mot gångfartsområdet. Ungefär hälften av gångbanan sluttar direkt mot gångfartsområdet och avvattnas till planerade skelettbäddar via intagsbrunnar.
- **Skogsmark** avrinner delvis österut mot gångfartsområdet. En krossyta som utgör gräns mellan naturmark och gångfartsområde tar emot det mesta av vattnet och tillåter infiltration. Vatten kan även på vissa ställen nå planteringsytor eller skelettbäddar i gångfartsområdet (Figur 8).
- Skogsmark och planerad träspång avrinner även västerut mot kvarter E. Omhändertagande av denna naturmarksavrinning hanteras på kvartersmark enligt överenskommelse mellan byggherren JV och Stockholm stad.
- En mindre del av skogsmark och träspång avrinner åt sydväst på norra sidan av den södra trappan. Avvattnings beskrivs nedan i punkt för den södra trappan.
- **Lekytan** i norra delen av kvartersparken avvattnas främst västerut till bevarad naturmark och österut mot skelettbäddar i gångfartsområdet.
- Lekytan täcks av stenmjölsyta utan nollfraktion vilket innebär att viss infiltration sker.
- Ytlig avrinning från västra delen av lekytan avrinner till befintlig växtlighet. Här infiltrerar en del eller tas upp av växtlighet. Vidare avrinning sker via naturligt stråk med lokala lågpunkter med befintliga träd längs med södra sidan av den "norra trappan" som knyter samman kvartersparken med Hanstavägen. I botten av trappan anläggs makadammagasin (se rinnpilar, Figur 10).
- **Trappor inom kvartersparken** utformas med murar på sidorna. Släpp i mur tillåter avvattnings till bredvidliggande ytor med växtlighet främst på södra sidan av respektive trappa. För "norra" trappen planeras ledningsstråk norr om trappa vilket förhindrar dagvattenhantering på den sidan.
- I botten av respektive trappa föreslås makadammagasin under en del av grönytan för hantering av vatten som inte tagits upp av växtlighet. Möjligheten att bygga ihop detta makadammagasin med skelettbädd i Hanstavägen kan utredas i nästa skede. Alternativt behöver dränering av makadammagasin ledas till skelettjord i gatan. Utformning av makadammagasin hanteras i nästa skede.



Figur 11. Avvattning längs med södra sidan av den norra trappan inom Kvartersparken. Fickor med växtlighet bromsar och fångar upp dagvatten. Makadammagasin (orange box) föreslås anläggas i gatuplan för fördröjning och avskärande lösning.

3.4 Allmän platsmark vid förskolegård norr om 'Ormen länge'

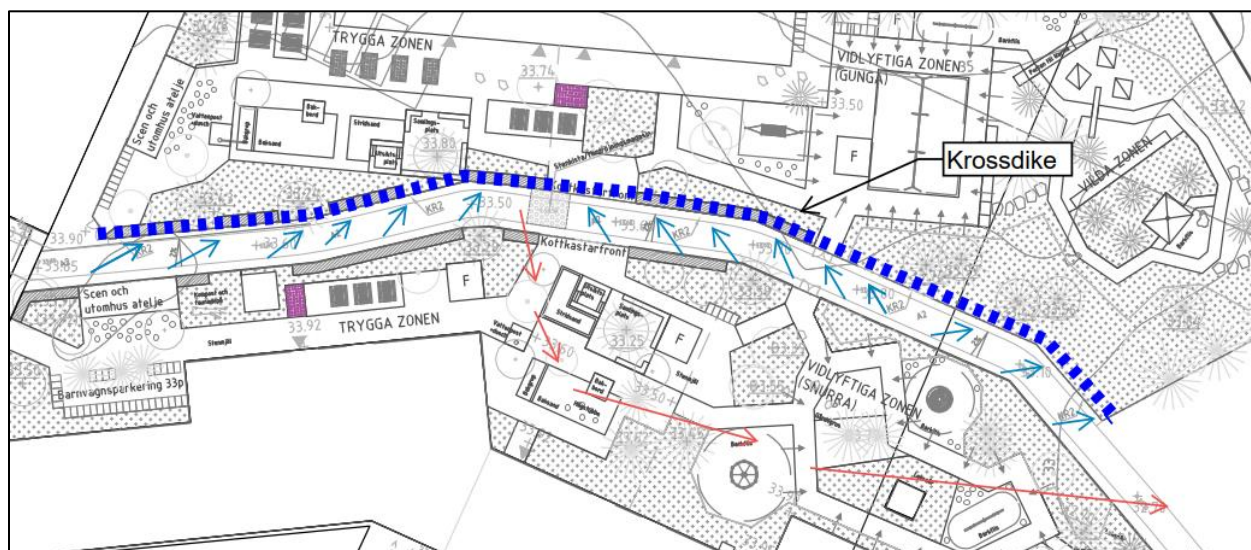
3.4.1 Gångbana mellan förskolegårdar

En gångväg mellan två förskolegårdar norr om Ormen länge utgör allmän platsmark. Området är något kuperat och en längre del av gångbanan sluttar mot mitten och skapar ett instängt område. När vatten blir stående här kommer det att brädda in på förskolegården söder om gångbanan. På förskolegården ansamlas vatten i en lågpunkt innan det bräddar över och avrinner österut till skogsmark (Figur 12). (Lågpunkten på kvartersmark bedöms inte riskera att nå fasad eller entrénivåer enligt skyfallsutredning, se avsnitt nedan).


Dagvattenhantering för gångvägen föreslås;

- Gångbanan skevas norrut och avvattnas till krossdike längs med gångbana. Om möjligt kan gångbanan med fördel anläggas med permeabel beläggning/asfalt för att öka direkt infiltration. Görs det kan bredvidliggande krossdike minskas.
- Anläggs ett 0,75 m brett krossdike med djup 0,35 m beräknas tillgänglig porvolym (ca 4 m³) kunna rymma åtgärdsnivån och omhänderta 20 mm nederbörd från gångbanan (ca 3 m³).
- Dränering av krossdike är problematiskt på grund av höjdnivåer i området och avstånd till närmsta ledningsnät i gata. Därav är det viktigt att säkerställa infiltrationskapacitet i det här området.
- SGU-karta visar att gångbana är belagd på lermark i västra delen men morän under mitten och östra delen. Lågpunkten är belägen nära gränsen mellan lermark och sandig morän. Därmed kan infiltrationskapaciteten variera mellan relativt god till låg. För att utforma dagvattenhanteringen för omhändertagande av ett 20-årsregn med klimatfaktor rekommenderas att ett infiltrationstest görs på platsen för lågpunkten. Beroende på infiltrationskapaciteten varierar behovet av ytterligare fördröjningsvolym utöver krossdiket, eller annan bräddlösning för att undvika marköversvämning upp till ett 20-årsregn med klimatfaktor. Bräddlösning behöver bestämmas i nästa skede.

- Krossdike för del av gångbana som inte lutar mot lågpunkt avvattnas till bredvidliggande skogsmark. Anläggs krossdike här med samma dimensioner som angett ovan bedöms 20 mm från gångbanan kunde omhändertas i krossdike.



Figur 12. Krossdike norr om gångväg visas med blå streckad linje. Blå rinnpilar visar avrinning från gångväg till krossdike. Röda pilar illustrerar vattnets väg vid bräddning från krossdike i dess lågpunkt, över förskolegård vidare till skogsmark österut.

Hårdgjord yta	Yta (m ²)	ϕ	Reducerad area (m ²)	Åtgårdsvolym (m ³)
Gångbana	190	0,8	152	3,0
Krossdike	Tvärsnittsarea (m ²)	Längd (m)	Porositet (%)	Volymkapacitet (m ³)
	0,175	76	30	4,0

Tabell 4. Yta hårdgjort område samt erforderlig åtgårdsvolym presenteras tillsammans med dimensioner för dike och den fördröjningsvolym som ryms.

3.4.2 Avvattning norr om Ormen länge

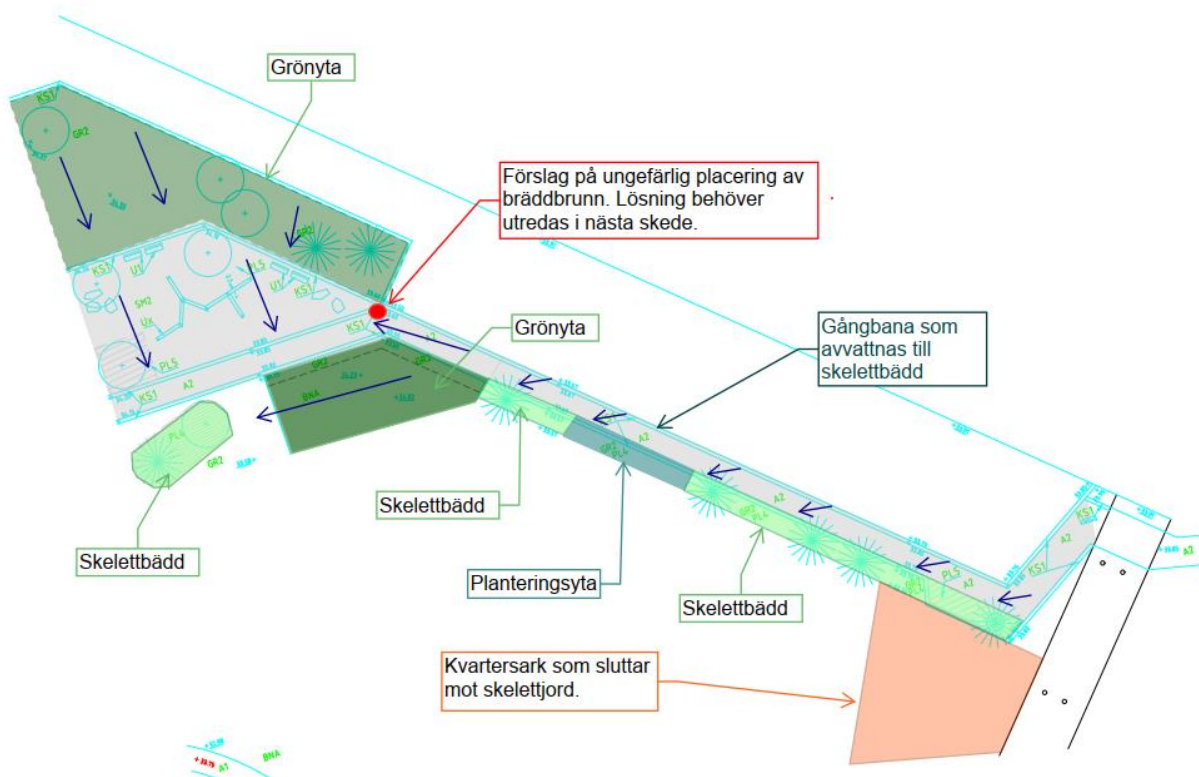
Allmän platsmark norr om Ormen länge består av gångväg, stenmjölstäkt lekyta och grönytor (Figur 13). Dessa ytor avvattnas till väl tilltagna skelettbäddar enligt skiss nedan.

- Gångväg i östra delen avvattnas till väl tilltagen längsgående skelettbädd som utformas enligt tekniska handbok.
- En del av angränsande **kvartersmark** sluttar mot skelettjordsyta och skulle ur dagvattensynpunkt kunna avvattnas till denna då bädden är väl tilltagen och yta som avvattnas dit är begränsad.
- Nivåer på området gör det svårt att koppla **dränledning** från bäddar till ledningsnät i Kista Allé väg. Skelettbäddarna är stora relativt avvattnat område till bäddarna vilket därmed begränsar mängd vatten som kommer till bäddarna. Lösning för och behov av dränering behöver utredas vidare i nästa skede.

Enligt SGUs underlag är marken här troligtvis lermark vilket dock innebär begränsad infiltration och risk att träden blir stående i vatten under en längre period i blöta tider. Även utförd markmiljöundersökning (Liljemark Consulting AB, 2018) i två närliggande punkter (181T16 & 181T18) visar på närvaro av silt och torrskorpelera (under varierande mäktighet av sand). Alternativ kan vara att anlägga en dränledning högre upp i bädden för att på så vis få bättre nivåer mot ledningsstråk eller skelettbjörnar i Kista Allé väg.

Ifall dränledning och avvattning av träd på kvartersmark kan göras till dammen skulle eventuellt en lösning vara att dränledning även från skelettbjörnar i allmän platsmark kan kopplas på detta ledningsstråk. Detta kräver dock avtal och samordning kring drift.

- **Bräddbrunn** föreslås för att avleda vatten vid kraftiga regn då skelettbjörnar är fulla till dagvattenledningsnät i gata. Området utgör en instängd lågpunkt och behöver ha anslutning till ledningsnät i gata även om området som avvattnas till lågpunkt är begränsad. Utformning av bräddbrunn behöver utredas vidare i nästa skede.
- **Befintliga brunnar** som idag avvattnar vändplan norr om Ormen länge till dammen kan utgöra en möjlig ledningskoppling för brädd- och dränledningar. Användning av detta ledningsnät kan leda mer renat dagvatten till dammen vilket vore fördelaktigt även för dammen. Dessa brunnar är placerade ungefär där skelettbädden längst till höger är placerad i Figur 13 nedan. Brunnar finns inmätta på uppdrag av Skanska (R-50-1-101 FK, 2020-09-23). Enligt kontakt med Per Olov Kroonder på Skanska kommer ledningsnätet troligtvis behöva läggas om i samband med planutförande. Möjligheten att koppla brunnar till detta ledningsnät behöver utredas vidare i nästkommande skede.



Figur 13. Avvattning från hårdgjord yta inom allmän platsmark hanteras i skelettbäddar.

Hårdgjord yta	Yta (m ²)	ϕ	Åtgärdsvolym (m ³)
Gångbana	152	0,8	2,4
Lekyta & gångväg	293	0,8	4,7
Skelettbädd	Area(m ²)	Djup (m)	Volymkapacitet (m ³)
Längs gångväg	62	0,8	15
Vid Lekyta	28	0,8	6,7

Tabell 5. Hårdgjord yta, avrinningskoefficient (ϕ) och åtgärdsvolym för allmän platsmark. Även yta och tillgänglig volym i dagvattenanläggning.

3.5 Oddeparken och Alkärret

Oddeparken innefattar ett skogsområde med gångvägar med en damm, eller alkärr, i centralt läge. Dammen och dess omgivande miljö är blåklassad vilket är den högsta av stadsmuseets kulturhistoriska klassningar (Stockholm stad, 2018). Blåklassningen innebär inte att dammen per automatik inte får förändras men kraven för att en förändring ska accepteras är högre.

Beslut har tagits att anläggningen tillhör Stockholm stad och därmed främst ska användas som biotop och för skyfallshantering men inte utgöra en anläggning med syfte att hantera dagvatten. Utloppet från dammen är utformat med ett skibord med bräddnivå på +31,47 m. Vid inmätning 2018 var vattennivån på + 30,55 m. En höjning av dammnivån diskuteras.

Vid höjning av dammnivån har följande effekter lyfts som behöver beaktas;

- Alar nära dammen på nivå ca +31,50 som vill ha det fuktigt men inte alltid stå i vatten.
- Befintlig gångväg som ska vara kvar på +31,64m.
- Skyfallssituation tillåter ca 50 cm höjning av dammen för att fortfarande rymma ett 100 årsregn utan skador på intilliggande byggnader.

Dammen utgör en viktig lokal för groddjur. Enligt fastighetsskötare för Ormen länge behövs tillsättning av färskvatten, framför allt på våren, för att säkerställa godtagbar vattennivå. För att inte öka, och i bästa fall minska, behovet av tillsatt färskvatten bör tillrinningen från avrinningsytor bibehållas även efter utbyggnad enligt planförslag.

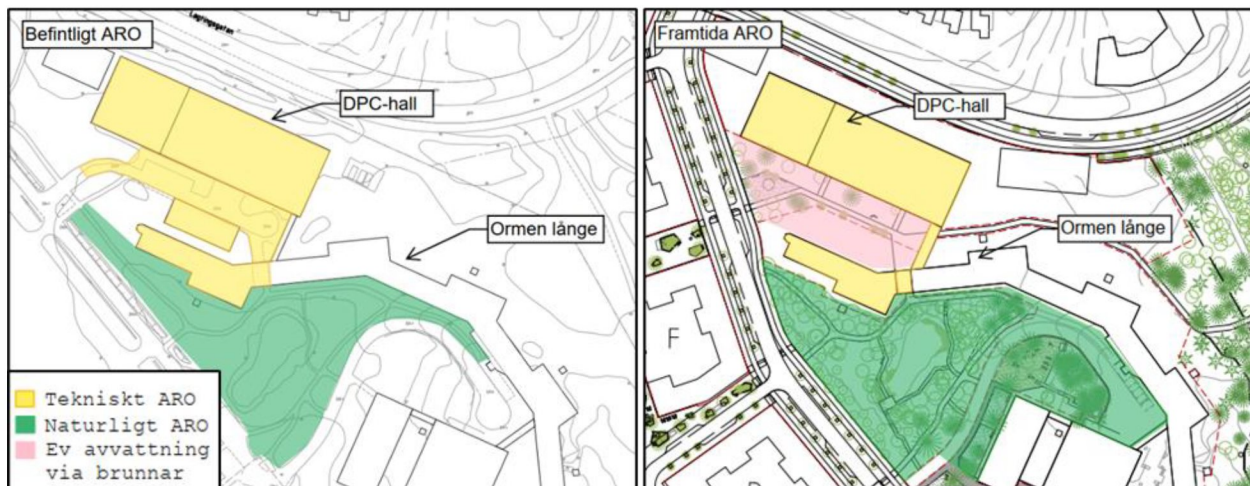
3.5.1 Dammens tillrinningsområde vid normalregn

Tillrinningsområdet till dammen ändras något i och med byggnation enligt planen.

Det dagvatten som når dammen via ledningsnät idag utgörs av takdagvatten från DPC-hallen och från en del av Ormen länge, samt avvattnings av hårdgjord yta mellan dessa byggnader (Figur 14).

Framtida tillrinning till dammen vid normalregn (ej fulla ledningsnät) kommer från omgivande parkmark och de takytor som avvattnas till dammen idag, se Figur 14. Det framtida naturliga avrinningsområdet till dammen ökar något jämfört med i dagsläget då även en väg inom kvartersmark och parkyta vid idrottshall och Ormen länge kommer att avvattnas mot dammen (Figur 14).

De parktytor som tillkommer är till stor del genomsläppliga och består av naturmark, och ytor täckta med barkflis och pimpstensinblandad stenmjölsyta, som alla är genomsläppliga ytor. Utöver detta avvattnas även en mindre yta hårdgjord gångbana till dammen. Som nämndes i avsnitt 3.4.2 vore det fördelaktigt ifall befintligt ledningsnät som avvattnar brunnar mellan DPC-hall och Ormen länge kan fortsätta avleda dagvatten till dammen. Dammen skulle då få ytterligare tillkommande vatten i form av dränvatten från skelettjordar och vid ytvatten bräddning.



Figur 14. Tekniskt (avrinning via ledningsnät) och naturligt (ytligt) avrinningsområde till alkäret för befintlig situation (till vänster) och framtida situation (till höger).

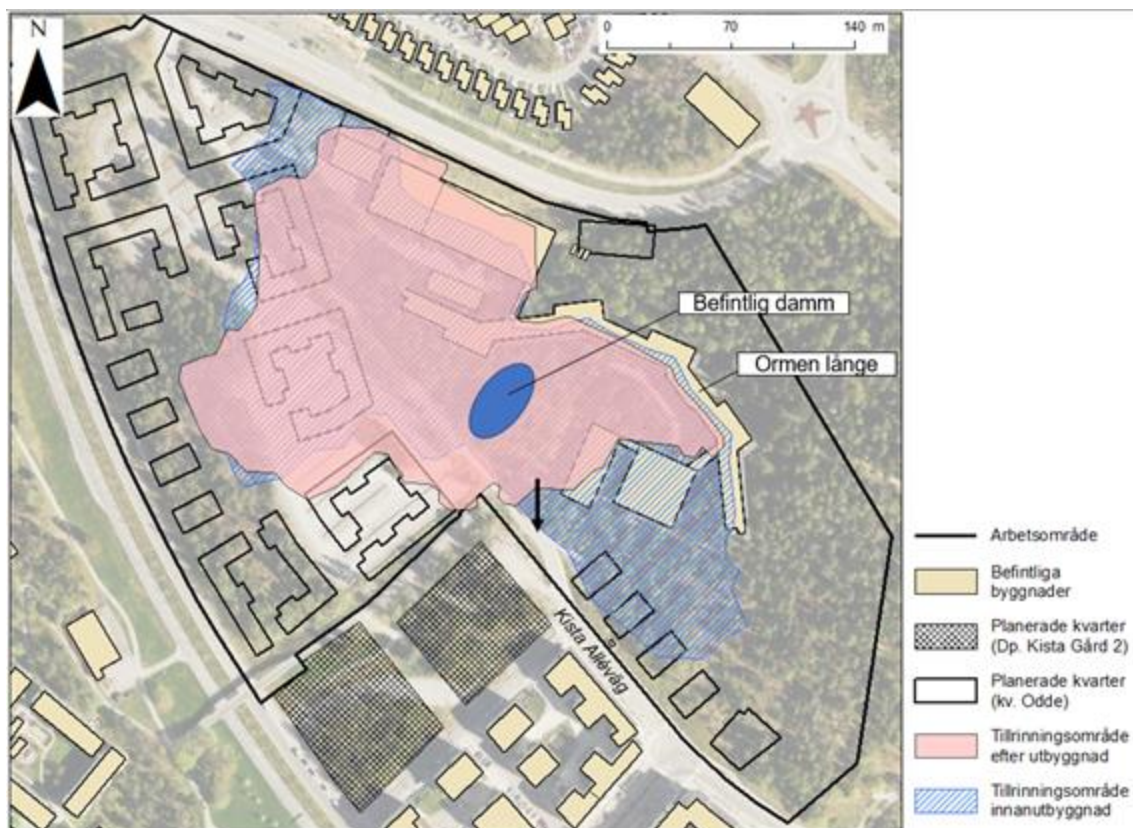
Total reducerad area som avvattnas till dammen beräknas öka med ca 7 %, från ca 6950 m² till 7430 m² (Tabell 6), i och med utbyggnad enligt planen. Denna siffra inkluderar inte tillrinning från ytan mellan DPC-hall och Ormen länge då det är oklart ifall brunnar här kommer kunna fortsätta vara anslutet mot dammen. Detta indikerar att volym tillrinnande dagvatten därmed ökar något till dammen i framtiden.

Markanvändning	Area (m ²)		ϕ	Red. Area (m ²)	
	Befintlig	Framtida		Befintlig	Framtida
Skogsmark	4979	4421	0,1	498	442
GC	818	818	0,8	654	654
Damm	500	500	1	500	500
Väg		1450	0,8	0	1160
Tak	4738	4242	0,9	4264	3818
Hårdgjord yta	1293		0,8	1034	0
Parkmark		2858	0,3	0	857
Summa				6951	7432

Tabell 6. Markanvändning och area för bedömt tillrinningsområde till dammen före och efter utbyggnad enligt plan. Även reducerad area (area* avrinningskoefficient (ϕ)) presenteras som ger en uppskattning om hur tillrinning kommer att ändras.

3.5.2 Tillrinningsområde vid fulla ledningsnät

Vid större regn då övriga dagvattenhanteringsanläggningar är uppfyllda avrinner ett större område till dammen, se Figur 15. Tillrinningsområde i figur nedan är framtagna med hjälp av modelleringsprogrammet Scalgo som del av utförd skyfallsutredning för Kv Odde (Sweco, 2021-04-23).



Figur 15. Avrinningsområde vid skyfall vid dagens höjdsättning (blå skrafferad yta) och efter utbyggnad enligt planförslag (röd yta). Den svarta pilen motsvarar utflödevägen när tröskelnivån överskrids. (Figur från PM Skyfall; Sweco, 2021)

3.5.3 Befintlig trumma

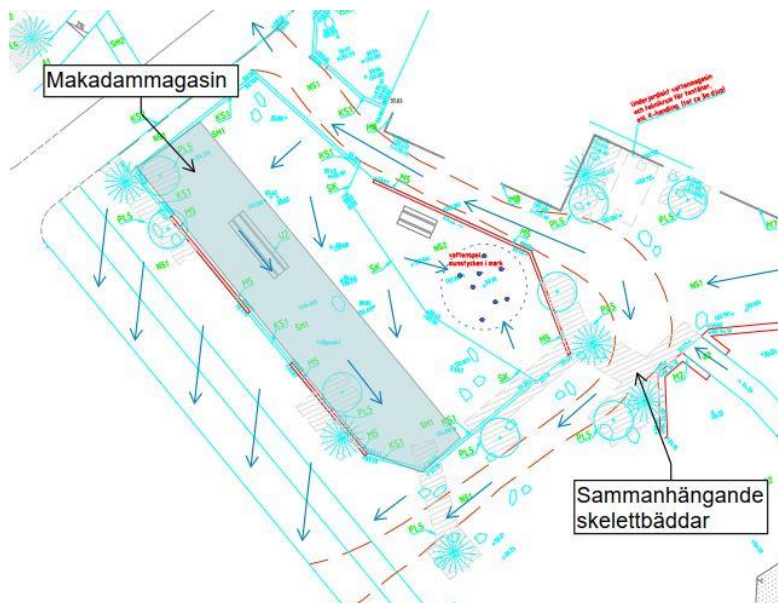
Idag avvattnas en del av Kista Allé väg och parken vid dammen till ett dike som leder till en trumma nära dammens utlopp. Det har inte varit möjligt att se exakt var trumman leder, men information från ledningskarta och platsbesök tyder på att trumman ansluter till dagvattenledningsnätet. Denna trumma föreslås att tas bort eller proppas för att inte avleda avrinnande vatten direkt till ledningsnätet i framtiden.



Figur 16. Trummans inlopp vid platsbesök [201006] (t.v.) och ungefärlig placering av trumma i förhållande till dammens utlopp (t.h.). Röd cirkel illustrerar placering av inlopp.

3.6 Oddetorget

- Oddetorget avvattnas delvis till ett makadammagasin beläget under stenmjölsyta och delvis till täckta skelettbäddar enligt skiss nedan.
- Skelettjordarna utformas med dränledning som kopplas till ledningsstråk i Kista Allé väg.
- Makadammagasinet planeras göras 0,8 m djupt och täcka en area på ca 340 m². Bredvid makadammagasinet finns befintliga träd som ska bevaras vilket har styrt makadammagasinets utbredning.
- Ytlig avrinning sker till magasinet. I lågpunkt placeras en brunn med spridarledning för att effektivt leda ut vatten i hela magasinet. Magasinet kopplas ihop med några av de intilliggande skelettbäddarna för att vattnet ska komma träden till nytta.
- Magasinet utformas med utloppsledning som kopplas till ledningsnätet i Kista Allé väg.
- Bräddbrunn bedöms inte behövas då magasinet beräknas kunna rymma upp till ett 20-årsregn från tillrinnande ytor innan det bräddar. Vid kraftiga regn avrinner vatten ytledes till Kista Allé väg.
- På grund av längslutning i gata finns begränsad möjlighet att använda hela magasinets volym till dagvattenhantering. Magasinets nivå varierar från + 33.98 m i norra delen till +33.28 m i södra. Beräkningar på magasinets kapacitet (Tabell 7) har utgått ifrån att magasinets vattenhållande djup varierar från 0,12-0,8 m.



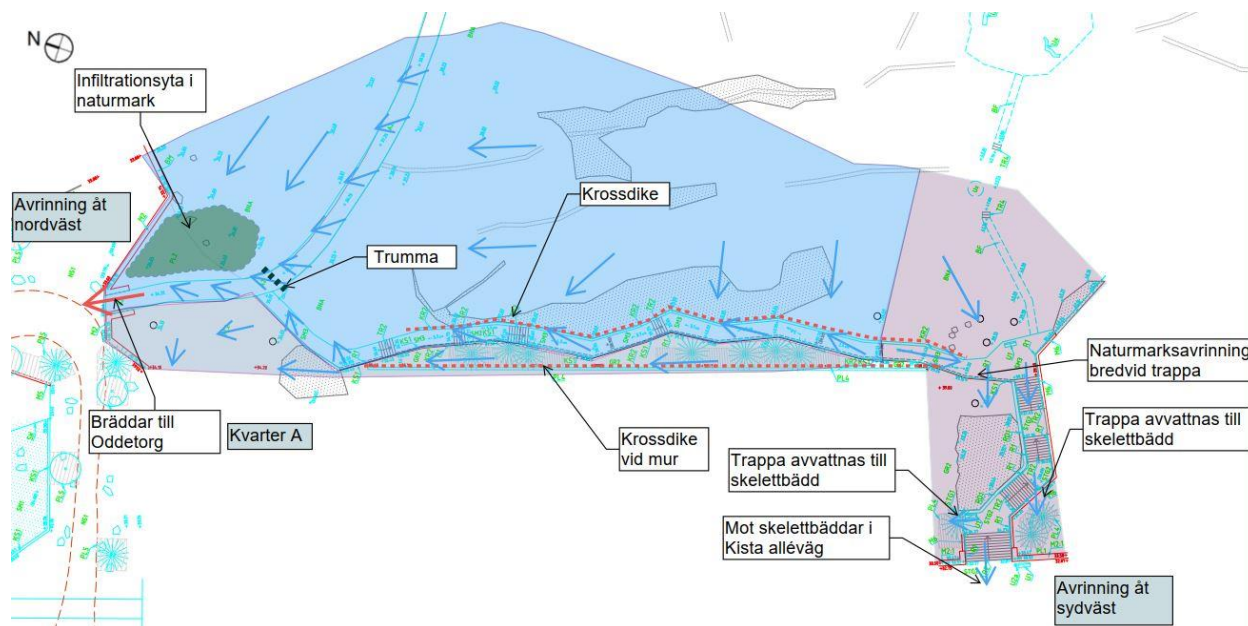
Figur 17. Dagvattenhantering i Odddetorget sker i makadammagasin och sammanhängande skelettbäddar. Blå pilar visar ytlig rinnriktning för dagvatten. (Underlag; LAND, ODD-L1-30-P-02)

Hårdgjord yta	Yta (m ²)	Φ	Åtgärdsvolym (m ³)
Gångbana till skelettbäddar	893	0,8	14,3
GC till Kista Allé väg	350	0,8	5,6
Torgyta till magasin	184	0,8	2,9
Parkyta till magasin	304	0,3	1,8
Anläggning	Area(m ²)	Djup (m)	Volymkapacitet (m ³)
Skelettbäddar	237	0,8	56,9
Makadammagasin	342	0,12-0,8	42,3

Tabell 7. Hårdgjord yta, avrinningskoefficient (ϕ) och åtgärdsvolym för allmän platsmark. Även yta och tillgänglig volym i dagvattenanläggning.

3.7 Skogsparken

Skogsparken avvattnas till största del åt nordväst där vattnet kan samlas upp och kan infiltrera i naturmark. En liten del kan avrinna åt Kvarter A vid större regntillfällen. Avrinning sker även åt sydväst i anslutning till trappa. Figur nedan illustrerar avvattning inom skogsparken och avrinningsvägar beskrivs mer i detalj nedan.



Figur 18. Översiktlig avvattningsplan av skogsparken.

3.7.1 Avrinning åt nordväst

- Ett avskärande krossdike planeras för att omhänderta dagvatten från skogspark med berg i dagen och från den gångbana norr om kvarter A som skevas norrut mot krossdike. Det avskärande diket anläggs för att hindra dagvatten att rinna ner mot kvartersmarken i sydväst.
- Krossdiket görs ca 30 cm brett och djupt. En höjdrygg medför att en del av diket avvattnas åt nordväst och en mindre del åt sydöst.
- Trumma kan anläggas under upphöjd gångbana för att leda avrinnande vatten åt nordväst vidare mot lågpunkt i naturmark (se Figur 18).
- Ett mindre stråk med plantering är placerat mellan gångbana och mur som avskiljer skogsparken från nedströms liggande kvartersmark (Kv A). Ett krossdike är placerat mellan planteringsyta och mur. Här infiltrerar det mesta vatten som faller på ytan, det som avrinner avrinner åt nordväst till en lägre belägen yta som utgörs av befintlig skogspark. Vid större regn avrinner vatten härifrån mot Kv A.
- Gångbanan genom skogsparken skevas norrut och avvattnas tillsammans med naturmarksavrinning och avrinning från avskärande dike till nedsänkning i naturmarken norr om gångbanan (se Figur 18). Här infiltrerar det mesta av detta vatten. Enligt SGU utgörs mark av moräntäckning på berg. Bräddar vatten från denna yta avrinner det längs gångbanan ut till Oddetorget där skelettbäddar finns.

Hårdgjord yta	Yta (m ²)	ϕ	Åtgärdsvolym (m ³)
Gångbanor	317	0,8	5,1
Anläggning	Area(m ²)	Djup (m)	Volymkapacitet (m ³)
Avskärande krossdike	14,1	0,3	1,3
Nedsänkning naturmark	45	0,1	4,5

Tabell 8. Hårdgjord yta, avrinningskoefficient (ϕ) och åtgärdsvolym för allmän platsmark. Även yta och tillgänglig volym i dagvattenanläggning.

3.7.2 Avrinning åt sydöst

- En del av det avskärande krossdiket, gångväg och en del naturmarksavrinning avvattnas till naturmark vid sidan om trappan. Det som inte infiltrerar avrinner ner till skelettbädd nära foten av trappan (Figur 18).
- Översta delen av trappan avvattnas via släpp i mur till skelettjord söder om trappa.
- Nedre del av trappan avvattnas till skelettbädd placerad norr om trappan medan den sista avsatsen avvattnas liksom gångbana till skelettbäddar längs med Kista Allé väg.
- Skelettbäddar vid trappan är öppna och placerade i naturmark som enligt SGU består av morän på berg, vilken innebär att infiltration till undergrunden kan förväntas. Skelettbäddarna står mot mur med ytlig nivå på ca +33,50 m medan gångbana nedanför mur ligger på nivå +32,75 m. Det vatten som inte infiltrerar dräneras via dränledning för murkonstruktionen.

3.8 Områden som inte uppnår åtgärds måttet

För en del av de hårdgjorda ytorna inom planområdet har det inte varit möjligt att omhänderta 20 mm avrinnande nederbörd. För dess ytor uppnås därmed inte åtgärds måttet. Detta gäller förlokalgata 5 och delar av lagtingsgatan (se Figur 19).



Figur 19. Rödmarkerade ytor visar större områden som avvattnas direkt till ledningsnät utan föregående rening. Åtgärdsåtgärden med omhändertagande av 20 mm nederbörd

På flera andra platser rymmer dagvattenlösningarna mer än 20 mm nederbörd. Föroreningsberäkningar utförda i samband med framtagande av dagvattenutredning för detaljplan visar på minskade föroreningsmängder från området med mellan 40-95 % vid utbyggnad med föreslagna LOD - lösningar. Att dessa begränsade ytor avvattnas direkt till ledningsnät bedöms inte påverka möjligheten att minska föroreningspåverkan efter utbyggnad enligt planförslag jämfört med befintliga föroreningsnivåer.

4 Skyfallshantering

Under hösten 2020 tog Sweco fram en skyfallsutredning som jämförde skyfallspåverkan för planområdet kvarter Odde för befintligt och framtida scenario (Sweco, 2021-04-23)). Då analysen påverkade, och påverkas av, planerad utbyggnad av bredvidliggande detaljplan Kista Gård 2 togs även utbyggnad av detta planområde med i analysen.

De huvudsakliga resultaten från analysen var följande;

- I dagsläget finns problematik vid skyfall i lågpunkt nära idrottshall och vid serverhall norr om Ormen länge. På dessa platser visar skyfallsutredning att vatten idag skulle bli stående emot fasad vid ett skyfallsregn.
- Dagens ovan beskrivna lågpunkter byggs bort vid utbyggnad enligt planförslag. Dock uppstår risk för stående vatten vid fasad i nordvästra hörnet av Ormen länge till följd av instängd lågpunkt på kvartersmark. (Inte samma lågpunkt som diskuteras i avsnitt 3.4 där vatten mot fasad inte utgör ett problem).
- Vatten ansamlas i korsning på Kista Alléväg mellan kvarter D och kvarter F. Här kan vattennivåer under en kortare tid uppgå till 40 cm och bräddar då till dammen i Oddeparken.

- Instängda lågpunkter på förskolemark vid gångväg norr om Ormen länge vattenfylls men bräddnivå tillåter vatten att avrinna mot skogsmark österut innan nivåer når fasad.
- Utbyggnad av Kvarter Odde och Kista gård 2 medför ökade vattennivåer i nedströms lågpunkt vid Kista centrum med uppskattningsvis 2-5 cm. Eventuell påverkan till följd av denna ökning av vattennivå utreddes inte inom ramen för utförd skyfallsutredning.

5 Restlista – Kvarstående arbete

Nedan listas de punkter eller områden där frågetecken kring dagvattenhanteringen kvarstår som behöver diskuteras och utredas vidare i nästkommande skede.

- Under granskningsskedet upptäckte SVOA ett problem med begränsad kapacitet i Järva-dagvattentunnel. Anslutningar till tunneln kan ta emot ett flöde som motsvarar dagens avrinning från planområdet vid ett 10-årsregn, istället för tidigare krav vid ett 20-årsregn. I och med detta behövs fördröjning av dagvatten för flöden större än vid ett befintligt 10-årsregn innan anslutning till tunneln. Det måste kontrolleras att fördröjningsvolymen som krävs för att omhänderta fördröjningsbehovet får plats i fördröjningsåtgärder inom Odde. SVOA kommer nu att utreda möjligheter för anläggning av fördröjningsmagasin. Det pågår även modellering av befintligt dagvattenledningsnät och kammare i Hanstavägen för att se hur stora volymer kan fördröjas där (se avsnitt 1.2).
- Ansvarsfördelningen för dagvattenanläggningar mellan SVOA och Stockholms Stad behövs diskuteras vidare och beslutas i FU-skede (se avsnitt 2.1).

Utformning skelettbäddar:

- Tät eller öppen botten på skelettbäddar
 - LA önskar att vatten ska ansamlas i botten av trädbädden och inte direkt avvattnas till dränledning eller infiltrera till undergrunden för att på så vis kunna tas upp av träden. Av denna anledning önskas tät botten i skelettbäddarna.
 - Längs Kista Alléväg och Hanstavägen finns lerlager enligt geotekniska undersökningar och SGUs kartunderlag. Infiltration från skelettbäddar vore att föredra för att undvika minskad infiltration till grundvattenmagasin samt för att så långt som möjligt undvika sättningar i de lerlager som finns (Geosigma, 2019). Lera innebär begränsad infiltration vilket minskar behov av tätskikt för att bibehålla vatten till träden.
 - Ur dagvattensynpunkt är det okej att vatten blir stående i botten av bädden då tillgänglig fördröjningsvolym i skelettjordarna är större än vad som erfordras för att omhänderta 20 mm nederbörd från tillrinnande ytor. Markmiljöundersökning visar på avsaknad av föroreningar i mark över Naturvårdsverkets riktvärden för känslig mark (Liljemark Consulting Ab, 2018). Ur dagvattensynpunkt kan bäddarna således både anläggas täta eller öppna i botten.
- Placering av dränledning i skelettjord Möjligheten att frångå teknisk handbok och anlägga dränledning en bit ifrån botten av skelettjordar har lyfts i diskussioner med LA. Detta innebär att infiltrerande dagvatten kan ansamlas på botten innan det dräneras ut via dränledning. Detta vatten kan då tas upp av träden, vilket vore fördelaktigt enligt LA.
 - Ur dagvattensynpunkt finns marginal för stående vatten i skelettjordarna då det mer än väl kan omhändertas 20 mm från de hårdgjorda ytor som kan avvattnas till skelettjordarna.

Avvattning för allmän platsmark norr om Ormen länge:

- Stenkista eller eventuellt bräddutlopp (beror på infiltrationskapaciteten i marken) behöver utformas vidare för avvattnings vid gångväg mellan förskolegårdar norr om Ormen länge (avsnitt 3.4.1).
- Kvartersmark sluttar på ett ställe mot planerad skelettbädd inom allmän platsmark norr om Ormen länge (Figur 13, avsnitt 3.4.2). Ur trädens perspektiv är det fördelaktigt med mer vatten och möjligheten att en del av kvartersmarken skulle kunna avledas till skelettbädd kan om möjligt utredas vidare i nästa skede.
- Bräddledning från instängt område för allmän platsmark norr om Ormen länge. Även behovet av dränledningar inom detta område behöver utredas vidare (från avsnitt 3.4.2). Möjligheten att använda befintliga brunn- och ledningsnät för avvattnings av detta instängda område bör utredas i kommande skede. Användning av detta ledningsnät kan leda mer renat dagvatten till dammen vilket vore fördelaktigt även för dammen.

Anläggningar vid trappor;

- Dränledning för mur (exempelvis vid Oddebron och trappor i kvartersparken) hänvisas till teknisk handbok i det här skedet och behöver hanteras mer i detalj i nästa skede.
- Utformning av makadammagasin i foten av "norra" och "södra" trappen mellan kvartersparken och Hanstavägen. Möjligheten att bygga ihop dessa magasin med skelettbädd i gata kan medföra effektivare lösning i byggskedet.

Övrigt område

- Det kvarstår att bestämma lösning för avvattnings av takdagvatten från kvartersmark till skelettbäddar inom allmän platsmark. Detta tas i detaljprojekteringskede.
- Samordning med Kista gård 2 angående avvattnings av gångväg vid Oddebron som delvis skevas mot Kv Odde. Yta tillhör Kista gård 2.
- Dränledningar till skelettbäddar i Oddetorget återstår att projekteras.
- Det behöver säkerställas att tillräckligt med vatten kommer till de kolmakadambäddar/träd på Kista alléväg/Lagtingsgatan där intagsbrunnar inte finns. Samordning La-dagvatten i nästa skede.

6 Referenser

- Bjerking. (2020-11-27). *Dagvattenutredning för kvartersmark, Kv Odde (Granskningshandling)*.
- Geosigma. (2019-03-20). *Hydrogeologiskt utlåtande, Kv Odde- Grundvattenpåverkan från allmän platsmark (GRAP19100)*. Uppsala: Geosigma.
- Iterio AB. (2019-03-11). *PM Geoteknik Systemhandling Kv Odde*.
- Liljemark Consulting AB. (2018-12-14, rev 2019-01-18). *Kv Odde Miljöteknisk undersökning*.
- Stockholm stad. (den 08 11 2017). *Handbok om växtbäddar i Stockholm stad - Typritning THVB022*. Hämtat från <https://leverantor.stockholm/entreprenad-i-stockholms-offentliga-miljoer/vaxtbaddshandboken/>
- Stockholm stad. (den 08 11 2017). *Handbok om växtbäddar i Stockholm stad -Typritning THVB021*. Hämtat från Typritning THVB022: <https://leverantor.stockholm/entreprenad-i-stockholms-offentliga-miljoer/vaxtbaddshandboken/>
- Stockholm stad. (2018-01-30). *Planbeskrivning; Detaljplan för Odde 1 m.fl. i stadsdel kista, S-Dp 2015-09817*. Stadsbyggnadskontoret.
- StormTac. (den 01 12 2020). *Guide StormTac Web*. Hämtat från StormTac: http://app.stormtac.com/_dwl/Guide%20StormTac%20Web%20Sve.pdf
- Sweco. (2019-05-08). *Kv Odde Dagvattenutredning för damm*. Stockholm.
- Sweco. (2021-04-23). *Kv Odde - Dagvattenutredning för detaljplan*. Stockholm.
- Sweco. (2021-04-23). *PM Skyfall - Översvämningsutredning Kv Odde*. Stockholm.