

PM DAGVATTEN SYSTEMHANDLING

UPPDRAG Kv Odde	UPPDRAGSLEDARE Caroline Hansson	DATUM 2020-12-11
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
2	Dagvattensystemet	4
2.1	Översikt och ansvar	4
2.2	Översikt över dagvattenåtgärder inom allmän platsmark i Kv. Odde	6
2.3	Lokalt omhändertagande i kolmakadambäddar	7
2.4	Förutsättningar för projektering	8
2.5	Intag från väg till kolmakadambäddar	8
3	Dagvattenhantering Parker och torg	10
3.1	Brofästen	10
3.2	Gångfartsområdet	11
3.3	Kvartersparken	14
3.4	Allmän platsmark vid förskolegård norr om 'Ormen länge'	16
3.5	Oddeparken	19
3.6	Oddetorget	21
3.7	Skogsparken	22
3.8	Områden som inte uppnår åtgärds måttet	24
4	Skyfallshantering	25
5	Restlista – Kvarstående arbete	25
6	Referenser	26

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 klimatfaktor (trycklinje i marknivå).

1.3 Avrinningsområde och anslutningar

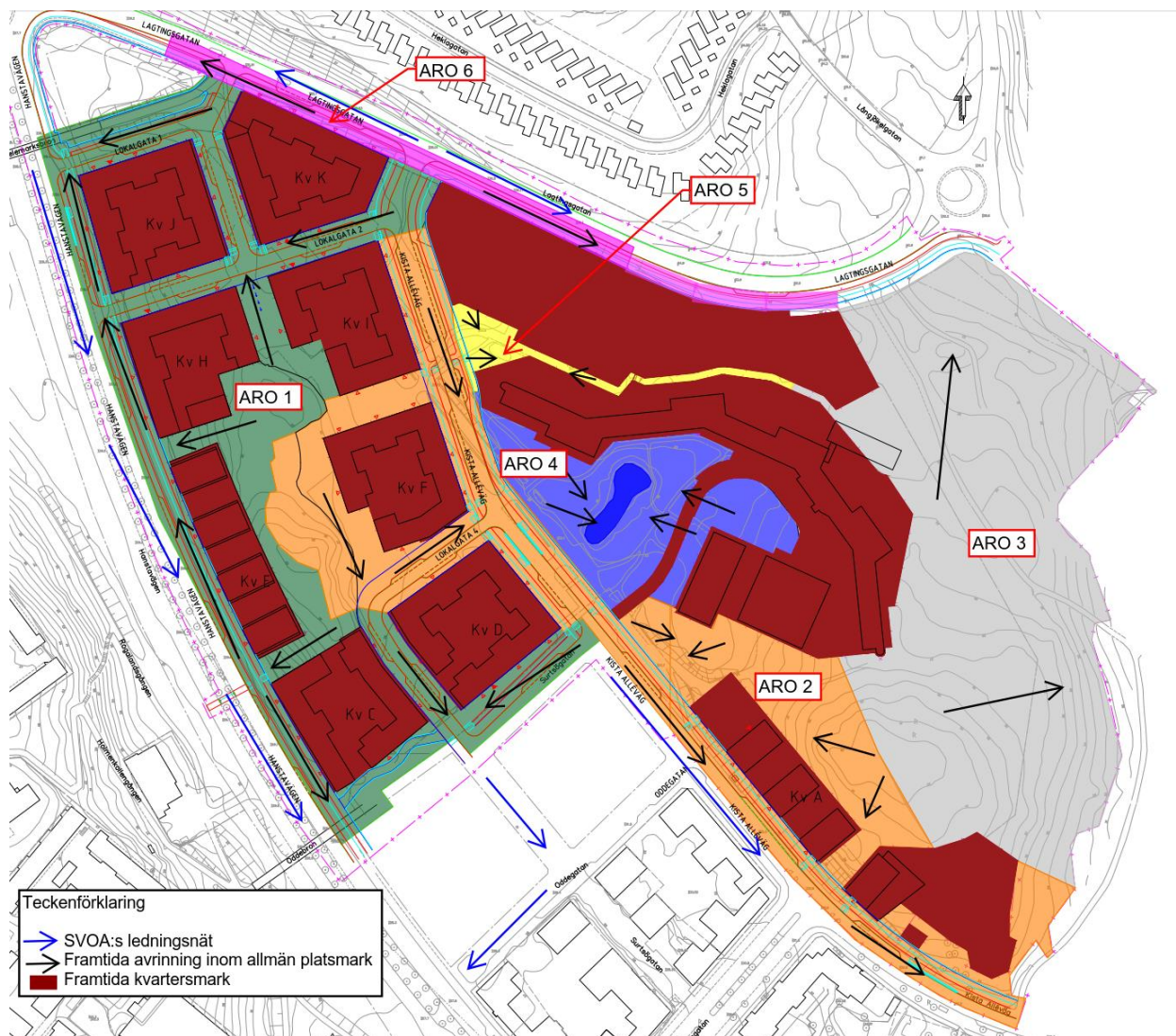
Utredningsområdet är beläget på ett kuperat område som i framtida situation kommer att delas upp i sex huvudsakliga delavrinningsområden, ARO 1-ARO 6 (se Figur 1). För ARO 1 gäller anslutning till befintligt dagvattensystem i Hanstavägen. Inom ARO 1 sker även hantering av vägdagvatten från Surtsögatan 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 Alléväg. 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, 2020-08-28).



Figur 1. Delavrinningsområden i Kvarter Odde. Bild hämtad ur dagvattenutredning för detaljplan Kv. Odde. (Sweco Environment AB, 2020-10-16) (Ritning utvecklad från LAND, 2019).

1.4 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.)

1.5 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 som är under granskning när detta PM är skrivet.
- Bjerking har tagit fram en dagvattenutredning inför detaljplan för kvartersmark. Utredningen är under granskning när detta PM skrivs.

2 Dagvattensystemet

2.1 Översikt och ansvar

Dagvattenhanteringen i Kvarter Odde är utformad för att ge en trög avledning i öppna, blågröna lösningar. Hanteringen består i första hand av lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån. Dagvatten som bildas i det planerade gatunätet omhändertas främst i öppna 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 ansvarig part för delen av dagvattensystemet.

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 Alléväg (Stockholms Stad)
2. Lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån i kolmakadambäddar, makadamdiken och makadammagasin öster om Kista Alléväg (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 Alléväg (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 Alléväg (SVOA)

ARO 5

1. Lokalt omhändertagande av dagvatten från gångbanor enligt åtgärdsnivån i kolmakadambäddar (Stockholms Stad)
2. Bräddning/drän från gröna ytor, på restlista hur detta kommer att göras (Stockholms Stad).
3. Nyförlagt dagvattenledningsnät i Kista Alléväg (SVOA)

ARO 6

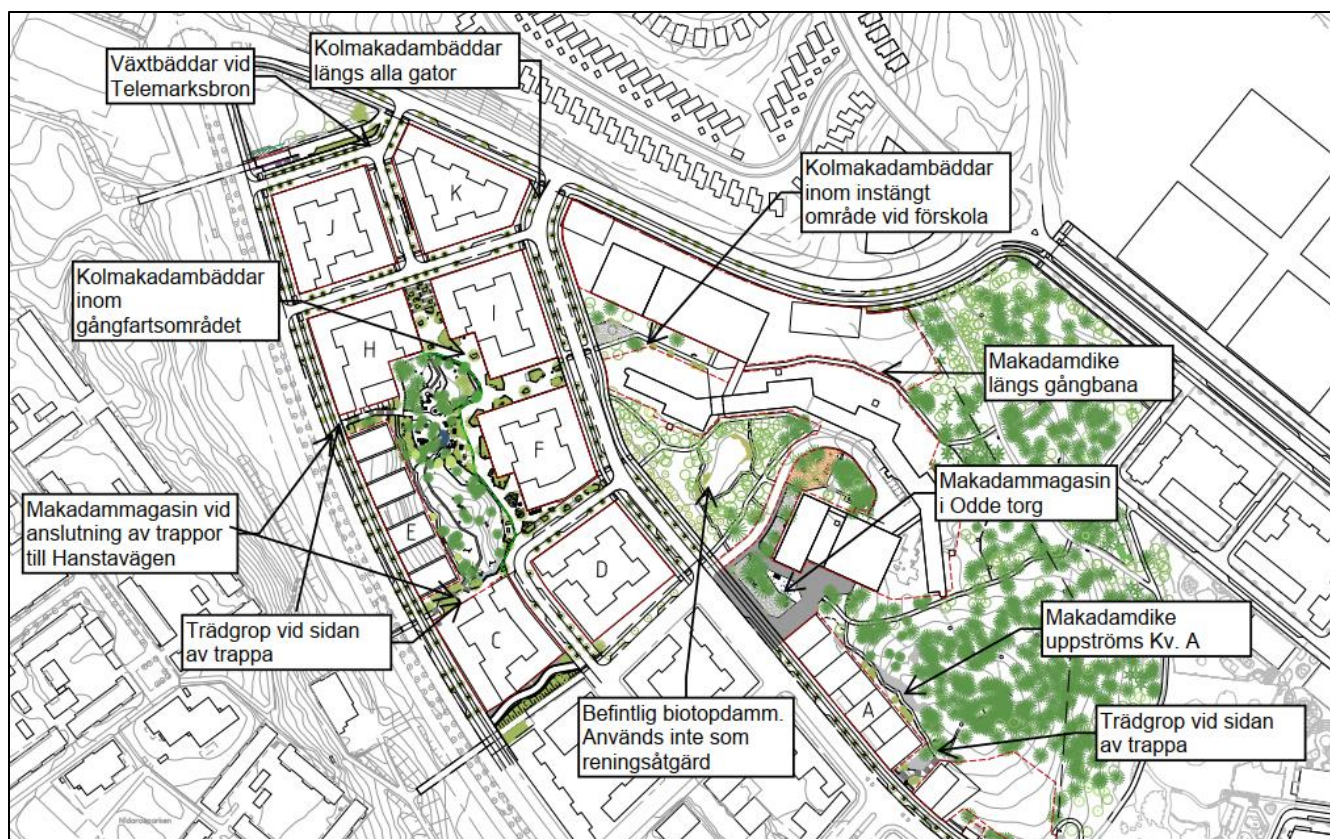
1. Lokalt omhändertagande av dagvatten enligt åtgärdsnivån i marktäckta kolmakadambäddar (Stockholms Stad)
2. Dränering via dränledningar i botten och bräddning via gatubrunnar fram till SVOA:s dagvattenledningar (Stockholms Stad)
3. Dagvattenledningsnät i Lagtingsgatan (SVOA)

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 betongplattor 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

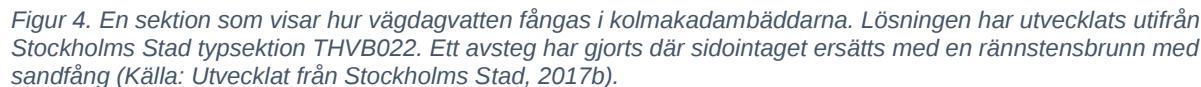
- Undvika många anslutningar till kommunal ledning (Förutsättning från SVOA).
- 110/100 PEH dränledningar placeras i bäddarna (Djup ca 1 m). Dränledningen anläggs i botten. Skelettjordarna följer markens lutning.
- 110 PP täta dagvattenledningar placeras där skelettjordarna anslutas till SVOA:s ledningsnät.
- 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

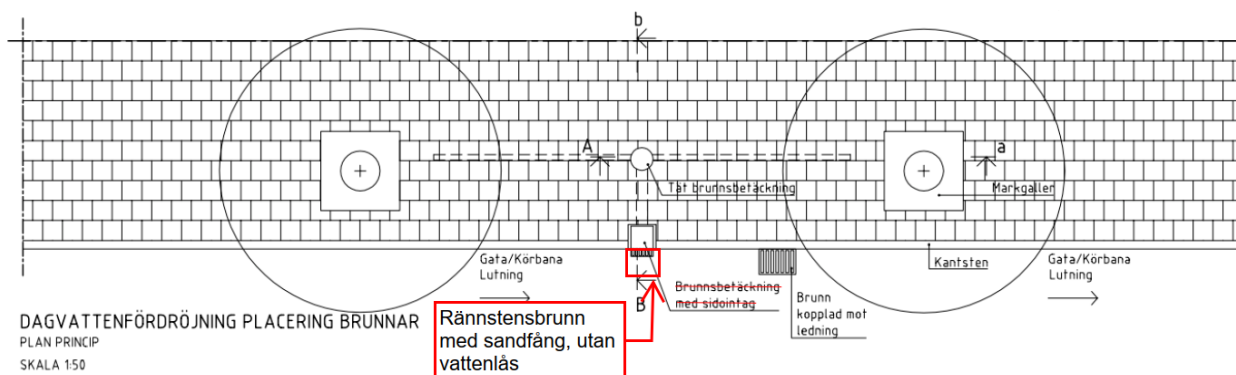
För att fånga upp vägdagvattnet i Kv. Odde behövs ett intagssystem vid kantsten där dagvattnet kan ledas till bäddarna. Stockholms Stad typsektion THVB022 för hårdgjord yta med kolmakadam har använts som underlag. Ett avsteg har dock gjorts där rännstensbrunn föreslås istället för ett sidointag utifrån 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

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2021-01-21, Dnr 2015-09817

PRINCIPSEKTION A-a
SKALA 1:20



9



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)

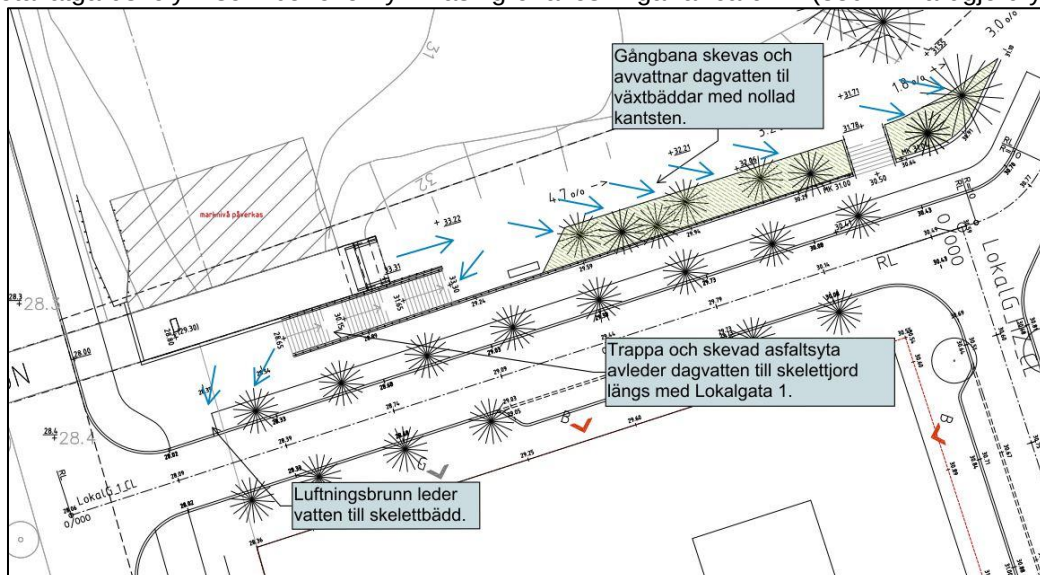
3 Dagvattenhantering Parker och torg

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

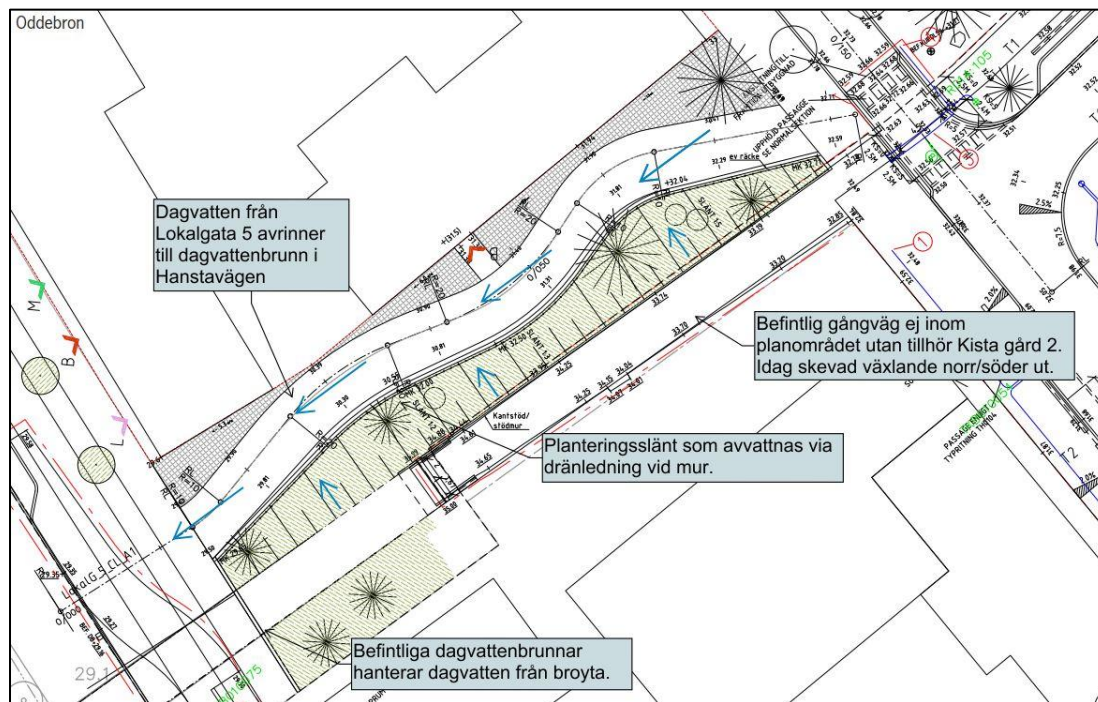
- Gångbana skevas söderut för att avleda dagvatten till bredvidliggande växtbäddar med nollad kantsten.
- Trappa och asfaltsyta vid foten av trappan avvattnas till brunn som avleder dagvatten till skelettfjord i Lokalgata 1.
- Total åtgärdsvolym som behöver rymmas i gröna lösningar är ca 6 m³ (380 m²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

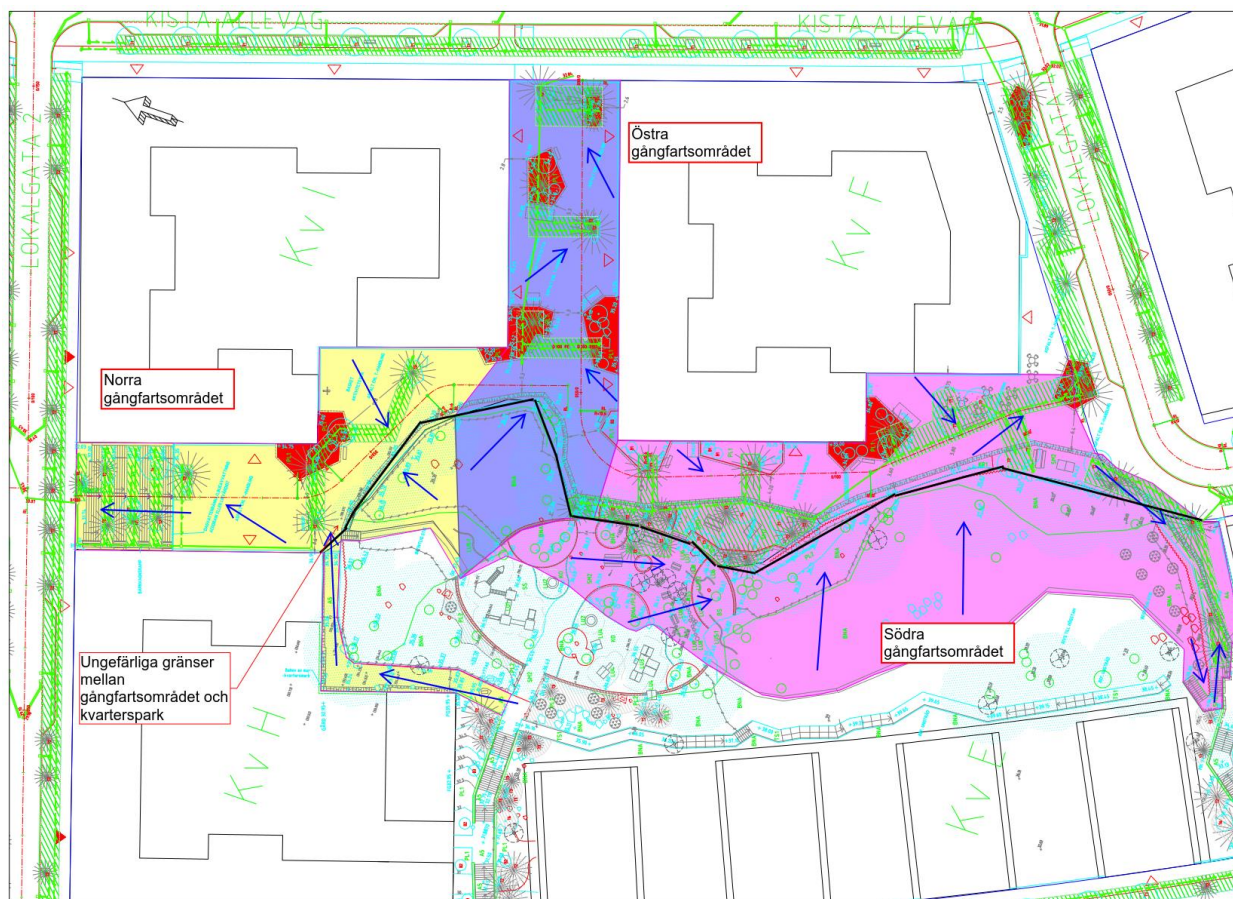
Inom gångfartsområdet kommer dränledningar att placeras i botten av kolmakadambäddarna. Även rännstensbrunnar kommer att anläggas i låglinje inom ytan. Dessa brunnar kommer att anläggas med spridarledningar som bidrar till vattnings av träden som placeras vid sidorna. Brunnarna kommer även att öka möjlighet 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 Alléväg 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.

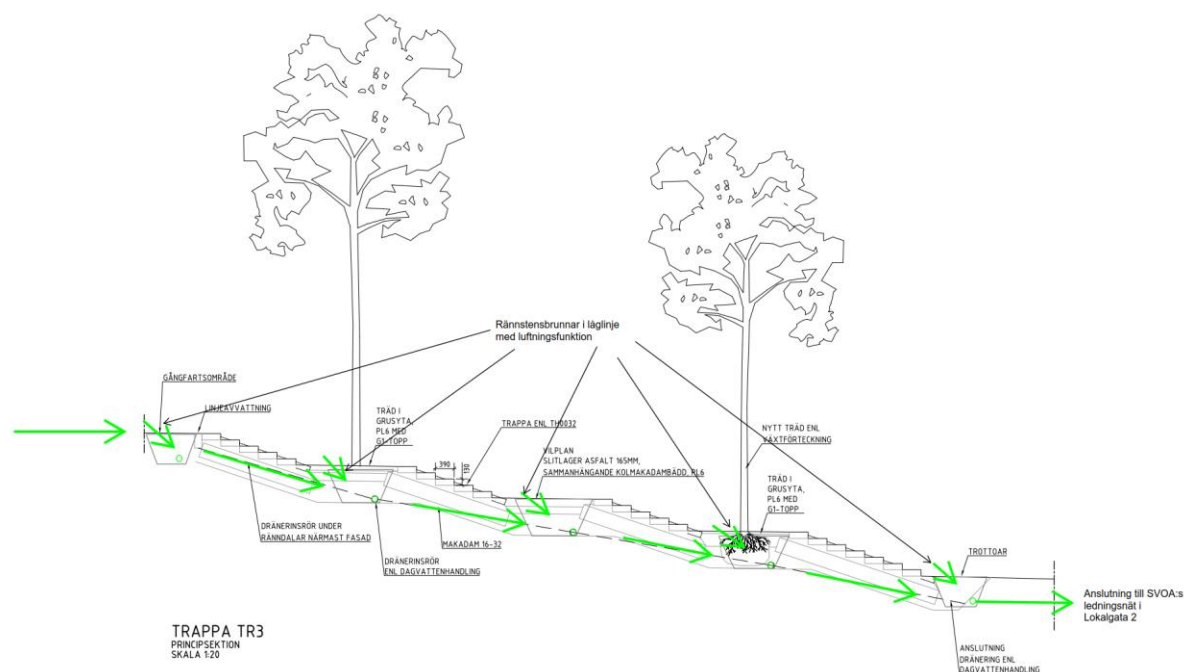


Figur 8. Avrinning inom gångfartsområdet som delas i norra, östra och södra delen utifrån yttlig avrinning. Rödmarkerade ytor består av öppna växtöar medan alla kolmakadambäddar (grönamarkerade) är täckta. En del av kvartersparken avvattnas till gångfartsområdet på grund av en höjdrygg ligger i nord-sydlig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

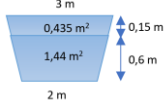
3.2.1 Norra gångfartsområdet

Utöver de skelettjordarna som finns i områdets översta (hårdgjorda) del finns det trappor som ansluter gångfartsområdet till Lokalgata 2. Trapporna har även kolmakadambäddar med både dränledningar och rännstensbrunnar med spridarrör som även ger luftning för träden (se sektion i Figur 9). Bäddarna dräneras till dagvattenledningsnät i Lokalgata 2.

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.



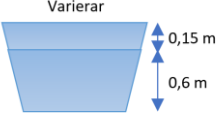
Figur 9. Sektion för trapporna som leds från gångfartsområdet till Lokalgata 2. Kolmakadambäddar anläggs på trappornas platta delar. Dessa kommer att ha dränledning som ansluter till ledningsnät i Lokalgata 2.

Hårdgjord yta	Hårdgjord yta (m²)	ϕ	Reducerad area (m²)	Åtgärdsvolym (m³)
Norra gångfartsområdet	1330	0,8	1064	21
Kolmakadambädd	Tvärsnittsarea (m²)	Längd (m)	Porositet (%)	Volymkapacitet (m³)
	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

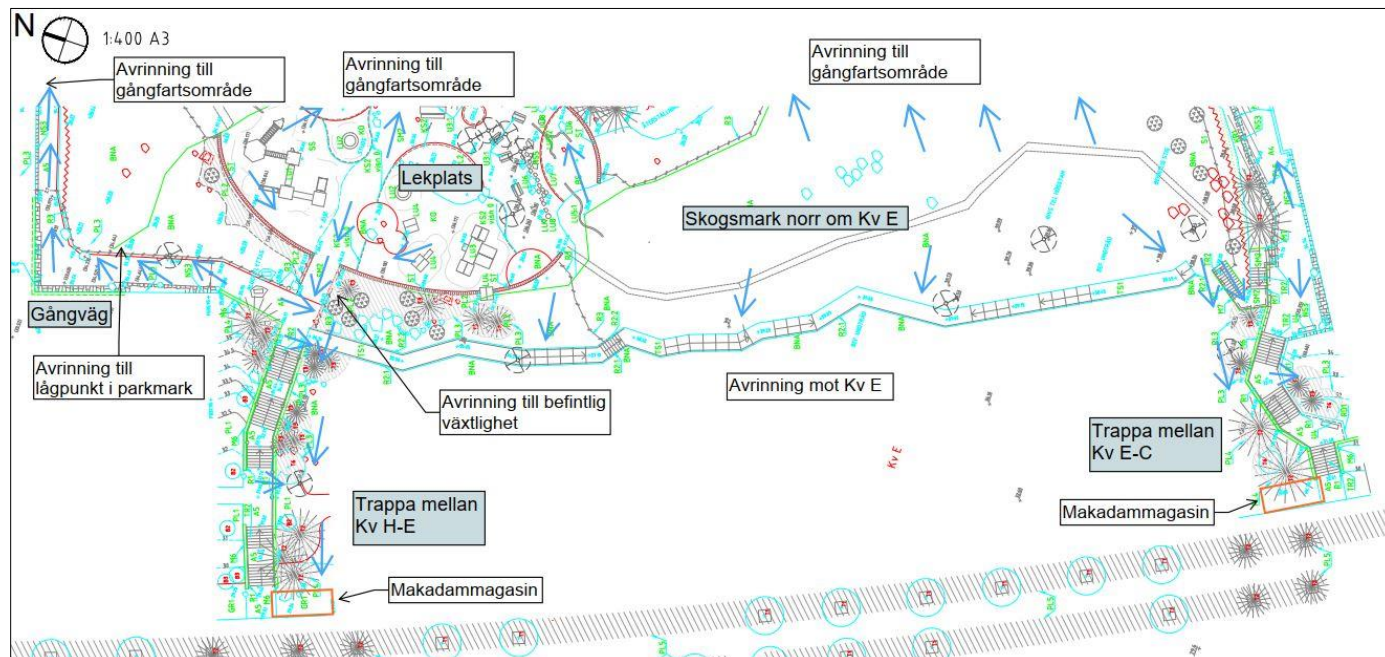
Östra gångfartsområdet och en del av kvartersparken dräneras från kolmakadambäddar till SVOA:s dagvattenledningsnät i Kista Alléväg. Södra gångfartsområdet och en större del av grönytor från kvartersparken dräneras från kolmakadambäddar till SVOA:s ledningsnät i Lokalgata 4. Volymkapaciteten i både östra och södra gångfartsområdet överstiger erforderade 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	Tvårsnittsarea 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 avvattnings inom kvartersparken. Rinnriktning visas med blå pilar.

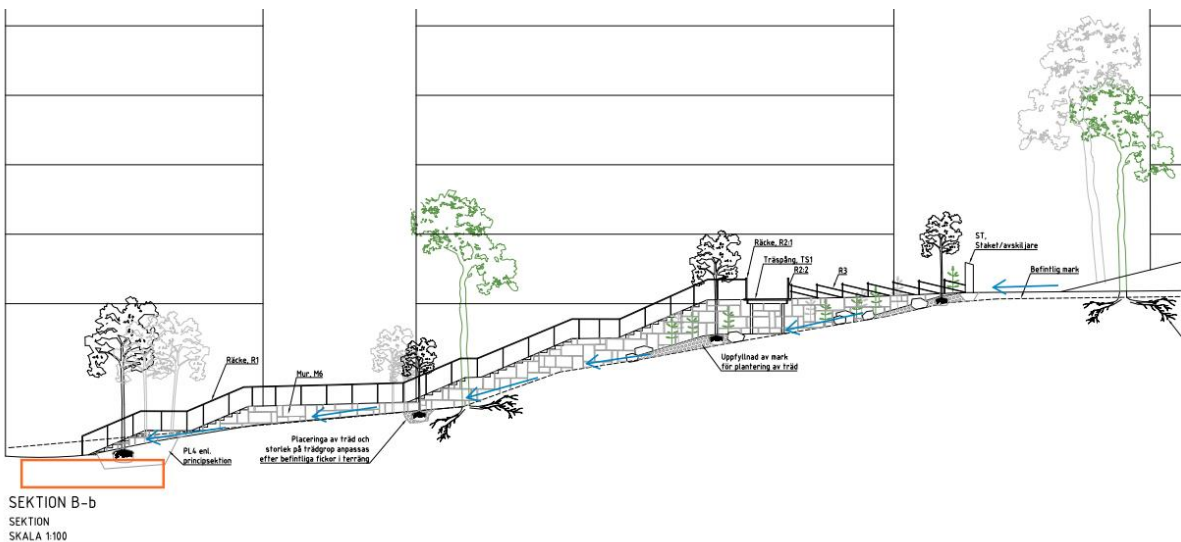
Den åtgärdsvolym som behöver omhändertas från hårdgjorda ytor inom kvartersparken presenteras i tabell nedan.

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 rinnpipar, 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" trappan 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'

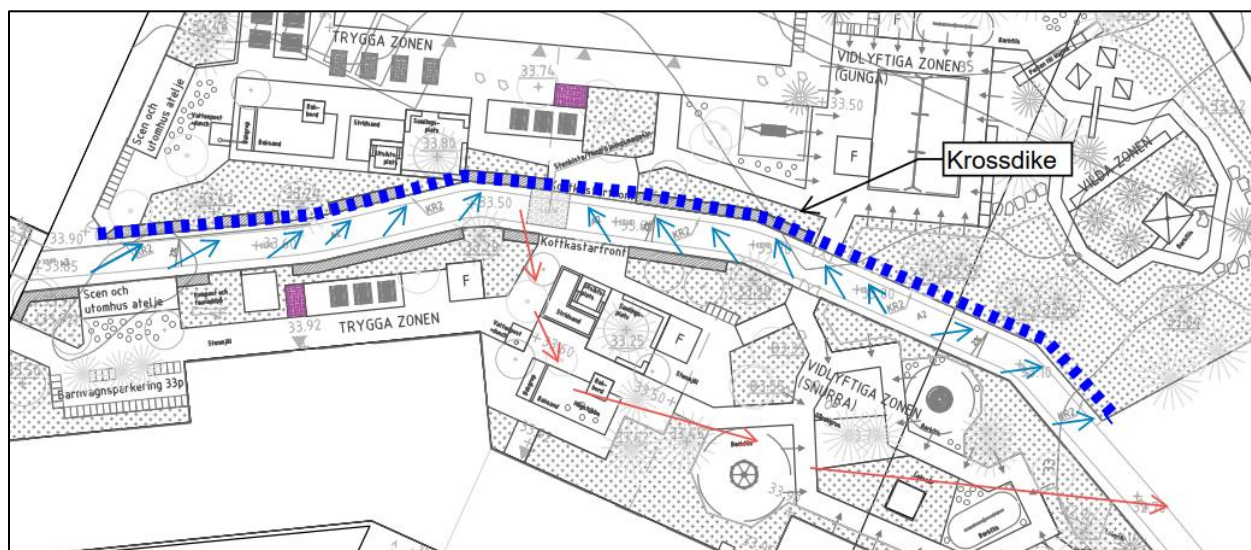
3.4.1 Gångbana mellan förskolegårdar

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. Därför 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	Tvårsnittsarea (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 rymms.

3.4.2 Avvattning norr om ormen Långe

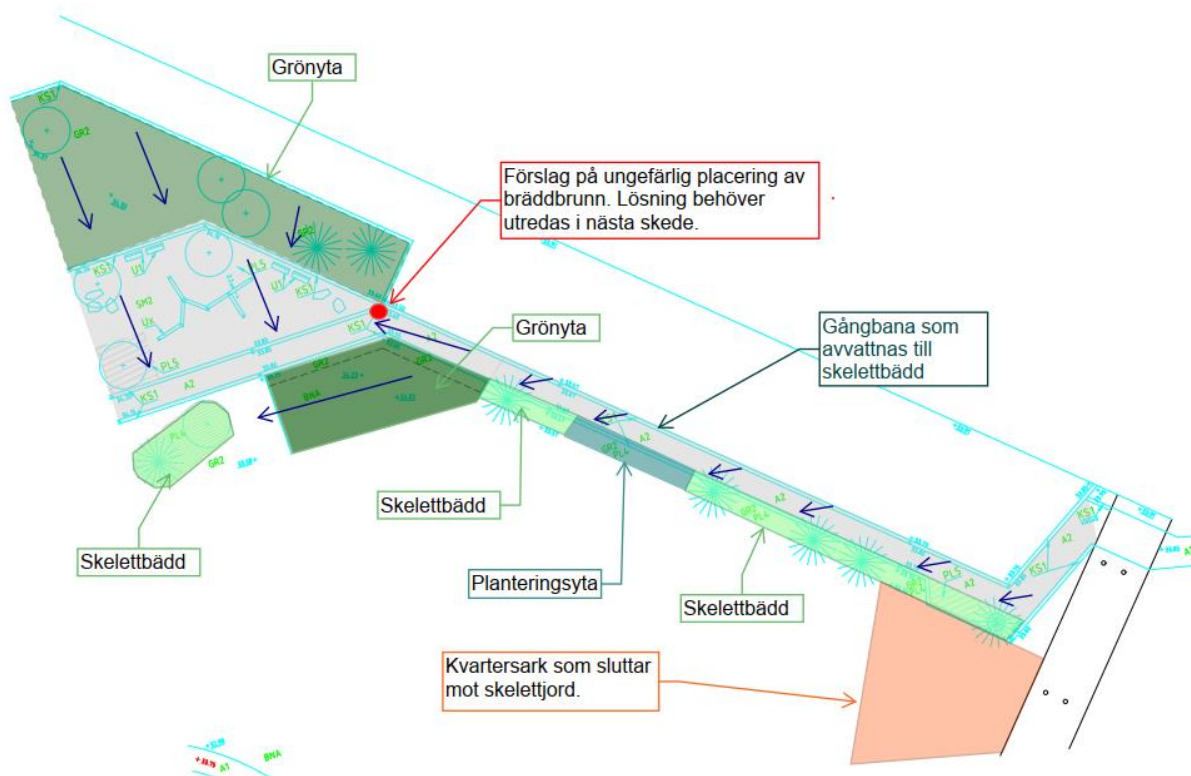
Allmän platsmark norr om Ormen långe består av gångväg, stenmjölstäkt lekyta och grönytor (Figur 13). Dessa ytor avvattnas till väl tilltagna skelettbäddar enligt skiss nedan.

- 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 dagvattenssynpunkt 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 Alléväg. 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 skelettjordar i Kista Alléväg.

Ifall dränledning och avvattnings av träd på kvartersmark kan göras till dammen skulle eventuellt en lösning vara att dränledning även från skelettjordar 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 skelettjordar 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.



Figur 13. Avvattnings 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

3.5.1 Dammen

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;

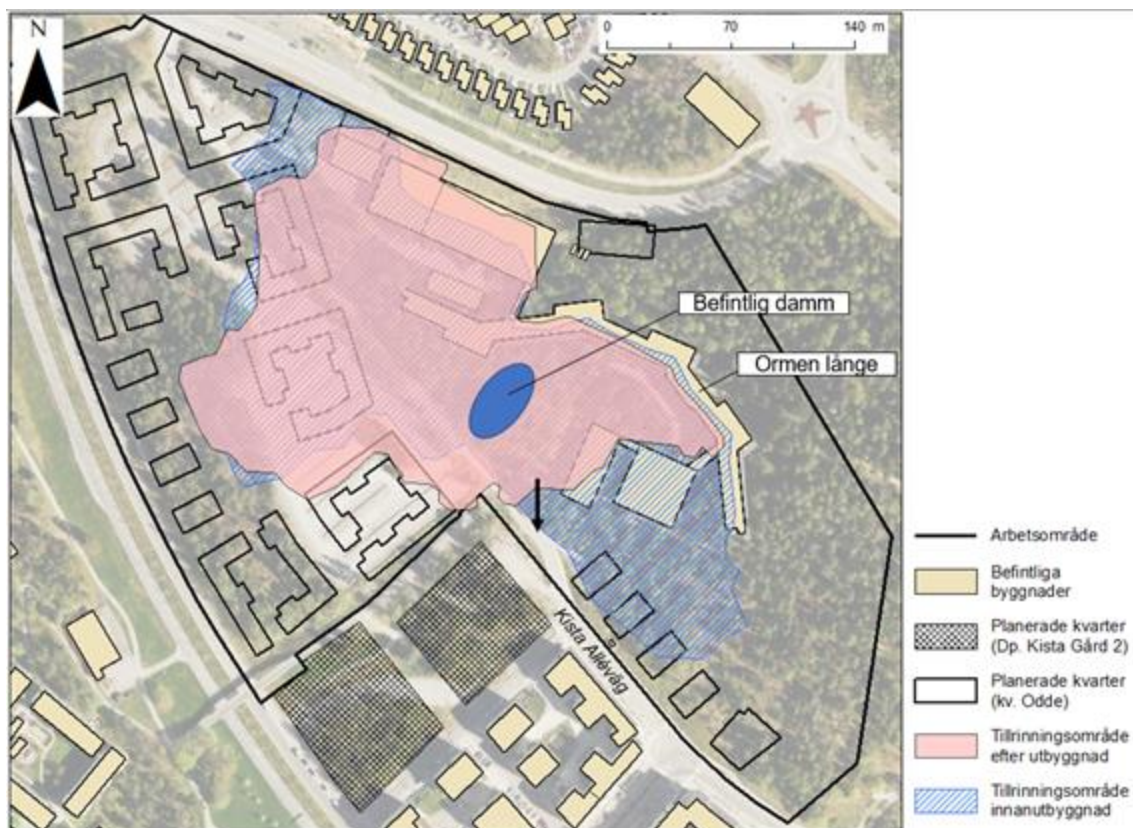
- Alar nära dammen på nivå ca +31,50 som vill ha det fuktigt men inte alltid stå i vatten.
- Befintlig gångväg som ska vara kvar på +31,64m.
- Skyfallssituation tillåter ca 50 cm höjning av dammen för att fortfarande rymma ett 100 årsregn utan skador på intilliggande byggnader.

3.5.2 Dammens tillrinningsområde

Sweco utförde under 2019 en utredning om avrinningsområde och flöde till dammen idag liksom eventuell påverkan av ändrat inflöde i framtiden (Sweco, 2019).

Framtida tillrinning till dammen vid normalregn kommer från omgivande parkmark och takdagvatten från Ormen länge som även i fortsättningen kommer kunna gå till dammen. Parkmark vid tidigare idrottshall tillhör allmän platsmark och kan även den avvattnas till dammen genom att ytligt rinna över vägyta som tillhör kvartermark. Avsteg har gjorts för detta. De parkytor som finns här är till stor del genomsläppliga och består av naturmark, ytor täckta med barkflis och pimpstensinblandad stenmjölsyta som alla är genomsläppliga ytor. Utöver detta avvattnas även en mindre yta hårdgjord gångbana till dammen. Avvattning till dammen vid normalregn visas i Figur 1.

Vid större regn då övriga dagvattenhanteringsanläggningar är uppfyllda avrinner ett större område till dammen, se Figur 14. Tillrinningsområde i figur nedan är framtagna med hjälp av modelleringsprogrammet Scalgo som del av utförd skyfallsutredning för Kv Odde (Sweco Environment AB, 2020).



Figur 14. 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, 2020)

3.5.3 Befintlig trumma

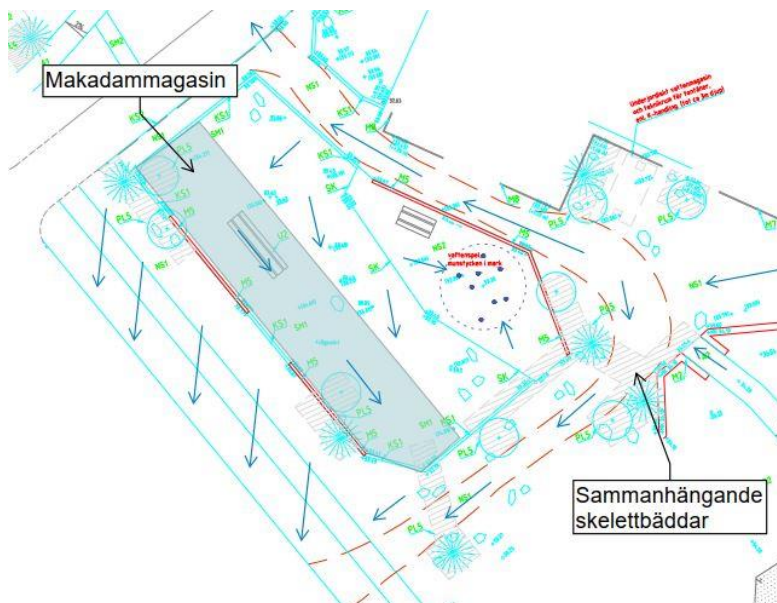
Idag avvattnas en del av Kista Alléväg och parken vid dammen till ett dike som leder till en trumma nära dammens utlopp. Det har inte varit möjligt att se exakt var trumman leder, men information från ledningskarta och platsbesök tyder på att trumman ansluter till dagvattenledningsnätet. Denna trumma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



Figur 15. 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 Alléväg.
- 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 Alléväg.
- 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 Alléväg.
- 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 6) har utgått ifrån att magasinets vattenhållande djup varierar från 0,12-0,8 m.



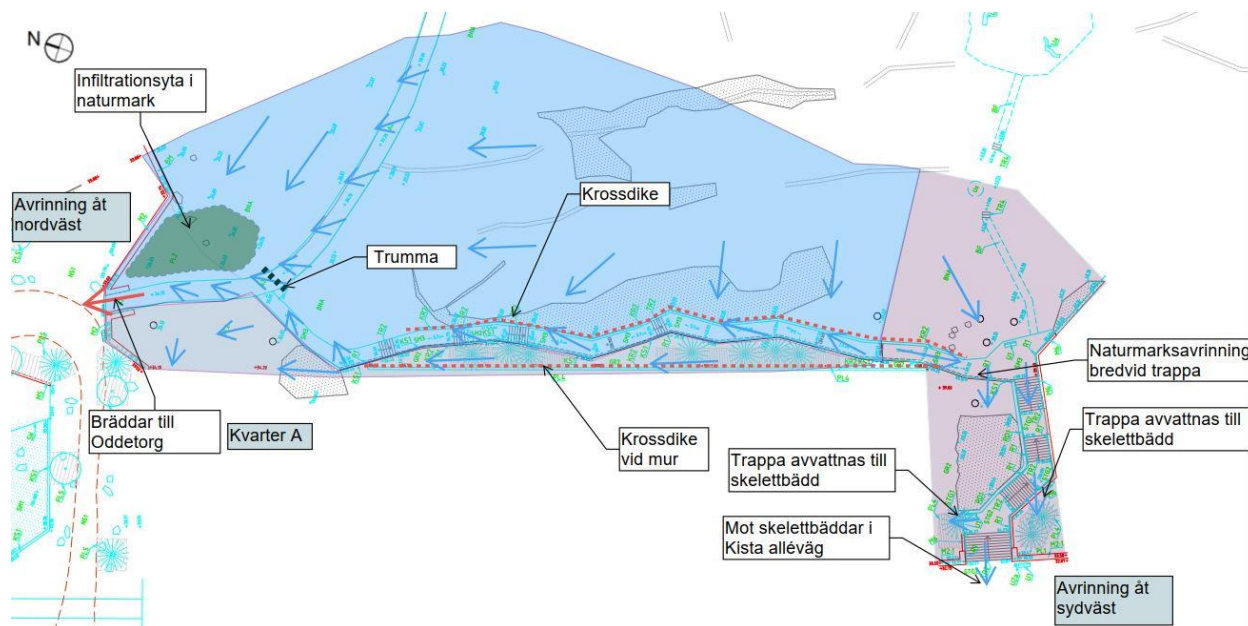
Figur 16. Dagvattenhantering i Oddetorget sker i makadammagasin och sammanhängande skelettbäddar. Blå pilar visar ytlig rinnriktning för dagvatten. (Underlag; LAND, ODD-L1-30-P-02)

Hårdgjord yta	Yta (m ²)	Φ	Åtgärdsvolym (m ³)
Gångbana till skelettbäddar	893	0,8	14,3
GC till Kista Alléväg	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 6. 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 17. Översiktlig avvattningsplan av skogsparken.

3.7.1 Avrinning åt nordväst

- Ett avskärande krossdike planeras för att omhänderta dagvatten från skogsmark 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 17).
- 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 skogsmark. 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 17). 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 skelettjordar 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 7. 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 17).
- 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 Alléväg.
- 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 18).



Figur 18. Rödmarkerade ytor visar större områden som avvattnas direkt till ledningsnät utan föregående rening. Åtgärds måttet 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 Environment AB, 2020). 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 Långe. 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 Långe 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 Långe 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.

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.

Avvattnings för allmän platsmark norr om Ormen Långe:

- Stenkista eller eventuellt bräddutlopp (beror på infiltrationskapaciteten i marken) behöver utformas vidare för avvattnings vid gångväg mellan förskolegårdar norr om Ormen Långe (avsnitt 3.4.1).
- Kvartersmark sluttar på ett ställe mot planerad skelettbädd inom allmän platsmark norr om Ormen Långe (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 Långe. Även behovet av dränledningar inom detta område behöver utredas vidare (från avsnitt 3.4.2).

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 detaljprojekteringsskede.
- 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.

6 Referenser

- Bjerking. (2020-08-28). *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. (2017b). *Handbok om växtbäddar i Stockholm stad - Typritning THVB022*.
- Stockholm stad. (2017a). *Handbok om växtbäddar i Stockholm stad -Typritning THVB021*.
- 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 Environment AB. (2019-05-08). *Kv Odde Dagvattenutredning för damm*. Stockholm.
- Sweco Environment AB. (2020-10-16). *Kv Odde - Dagvattenutredning för detaljplan*. Stockholm.
- Sweco Environment AB. (2020-11-30). *PM Skyfall - Översvämningsutredning Kv Odde (Granskningshandling)*. Stockholm.