



# Rapportmall-f

## Förenklad dagvattenutredning för kvartersmark som del av detaljplan

Version 191010

### Bakgrund

Staden har tagit fram en dagvattenstrategi. Den slår fast att staden ska utveckla en hållbar dagvattenhantering. Syftet är att skapa en dagvattenhantering som tar hänsyn till vattenkvalitet, kapacitet och stadsmiljö. När staden växer behöver ökade dagvattenflöden hanteras och lokala fördröjnings- och reningsåtgärder etableras.

För att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering måste dagvattenfrågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden. I de fall ett planprogram för större områden tas fram ska en dagvattenutredning göras i samband med detta. I dessa fall sker en fördjupad utredning i detaljplaneskedet. I de fall en detaljplan inte föregåtts av ett planprogram (eller om planprogrammet saknat dagvattenutredning) behövs en mer omfattande utredning i detaljplaneskedet.

### Rapportmall-f för förenklad dagvattenutredning inom kvartersmark

Mallen syftar till att ge stöd vid genomförandet av förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Den förtydligar stadens krav på vad utredningen ska innehålla och hur den ska disponeras. Genom att en mall används blir utredningarna enhetliga och jämförbara. Det gör det lättare att beställa en utredning och underlättar också stadens granskning av utredningen. Mallen utgår från *Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan*. Dessa dokument är tänkta att användas parallellt.

Du kan välja att skriva in dina data direkt i rapportmallen (den är i word-format). Om du i stället väljer att kopiera och klistra in rapportmallens struktur i ett dokument som är formaterat för din verksamhet är det viktigt att alla delar (rubriker och underrubriker) följer med.

### Mer om hållbar dagvattenhantering

På dagvattenwebben, <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/> finns mer information om stadens dagvattenstrategi och dokument som ger inspiration och vägledning i arbetet med att utveckla hållbara dagvattenlösningar som är i överensstämmelse med stadens åtgärdsnivå. Webbplatsens dokument och länkar som ger stöd för arbetet med att skapa en hållbar dagvattenhantering finns samlade i webbplatsens bibliotek:

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/bibliotek/>



# Hellas Tennis

[stockholm.se](https://stockholm.se)

Hellas Tennis  
4 (22)

Uppdragsnr: 3006	Dagvattenutredning för Hellas Tennis
Daterad: 2021-05-06	
Reviderad:	
Handläggare: Molly Suurna	

## **RAPPORT**

### **DAGVATTENUTREDNING FÖR HELLAS TENNIS**

#### **KONSULT/KONTAKT**

Molly Suurna  
Trapezia AB  
Blekholmstorget 30 F  
111 64 Stockholm  
070-415 54 75  
556887-9521  
Trapezia.se  
info@trapezia.se

#### **BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT**



## Sammanfattning

Trapezia AB har på uppdrag av Hellas Tennis utfört en dagvattenutredning för att säkerhetsställa att den nya tennishall som planeras uppfyller de krav som ställs av Stockholm stad gällande dagvattenhantering inom kommunen samt att klargöra hur dagvatten ska hanteras med den nya byggnationen.

Närmsta recipient är Årstaviken som klassades 2019 med ekologisk status måttlig och den kemiska statusen som uppnår ej god. Marken i området är fyllnadsmassor med underliggande lera. Området söder om den tilltänka tennishallen används som båtuppställningsplats och det tidigare hittat höga halter av föroreningar i området. Detta skapar dåliga förutsättningar för infiltration i området. På båda sidorna av den tilltänkta tennishallen finns idag flödesvägar. Det finns även ett utpekat lågområde i den norra delen av den tilltänkta fastigheten. Detta kommer dock att försvinna med höjdsättningen av fastigheten. Idag finns inga dagvattenledningar i närheten av den framtida byggnationen.

Huvuddelen av taken på den nya tennishallen kommer bestå av ett grönt sedumtak. Detta kommer bidra till att minska den totala mängden vatten från taken genom fördröjning och evapotranspiration. Till detta kommer ett stort fördröjningsmagasin att installeras. Magasinet bör installeras i den södra delen av fastigheten och ha en kapacitet på minst 35 m<sup>3</sup>. Då ingen dagvattenledning finns i närheten av fastigheten kan en exakt placering inte ges. Dock anses den södra delen vara bäst lämpad utifrån hur fastigheten ser ut.

Den framtida bygganden löper inga risker av översvämning från höga flöden i Årstaviken. Vid 100 års flöden kommer höga flöden uppstå på båda sidor av bygganden. Dessa flödesvägar finns redan idag och kommer inte påverkas av byggnationen. Det finns ett riskområde för ansamling av vatten i norra delen av fastigheten. Detta tros dock försvinnas i och med att fastigheten höjdsätts.

Föroreningssituationen kommer inte att förvärras i och med byggnationen. Enligt beräkningar från Stromtac kommer halterna minska. Risk finns vid felaktig gödsling av sedumtaket att ett läckage av näringsämnen kan förekomma.

## Innehåll

Sammanfattning.....	5
Innehåll .....	6
1. Inledning .....	7
2. Underlag och tidigare utredningar.....	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	8
4. Områdesbeskrivning .....	8
4.1 Recipienter .....	8
4.2 Markförutsättningar.....	8
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	10
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	11
5.1 Ytliga avrinningsområden.....	11
5.2 Tekniska avrinningsområden.....	12
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	13
6.1 Flöden.....	13
7. Föroreningar.....	14
8. Översvämningsrisker .....	15
9. Övriga relevanta förutsättningar.....	16
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering .....	17
10. Förslag på dagvattenhantering .....	17
11. Hantering av skyfall .....	19
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen.....	20
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark .....	21

## 1. Inledning

Trapezia AB har på uppdrag av Hellas Tennisklubb utfört en förenklad dagvattenutredning inför byggnation av en ny tennishall på fastigheten Södermalm 5:2, Stockholm stad. Hellas tennisklubb vill ersätta de befintliga tältbetäckta tennisbanorna där de idag bedriver verksamhet med en permanent tennishall med bättre service möjligheter i form av omklädningsrum och café. Byggnationen av en permanent tennishall kommer att förändra markanvändningen inom området och en hållbar lösning för hantering av dagvatten behöver därför tas fram.

Utredningen tas fram innan samråd inför byggnationen har genomförts. Utredningen kommer att användas i det samråd som kommer ske angående byggnationen.

Syftet med utredningen är att redovisa hur dagvatten kommer att hanteras inom fastigheten idag och komma med hållbara förslag om hur dagvatten kan hanteras efter byggnation av den nya hallen. Samtliga förslag kommer att följa Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- WSP- Översiktlig miljöteknisk markundersökning södra skanstull (2013-09-06)
- Sweco- Dagvattenutredning södra Skanstull (2015-05-31)
- Ritningar från White arkitektur över Hellas Tennis

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholm Stad antog 2015-03-09 den dagvattenstrategi som än idag gäller. Huvudsyftet är att skapa en så hållbar dagvattenhantering som möjligt som även genererar värden för natur och allmänhet. Huvudfokus ligger på småskaliga lokala lösningar så nära dagvattnets ursprung som möjligt. Dagvattenlösningarna ska tillgodose miljömässiga, sociala så väl som ekonomiska behov.

I dagvattenstrategin anges fyra mål som centrala och genomgående i strategin.

1. Förbättrad kvalitet på stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs- och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

I strategin fastslås en trestegsметод för att förbättra dagvattnet inom Stockholm stad. Primärt ska föroreningar till dagvattnet begränsas genom åtgärder vid föroreningskällan. Sekundärt ska lokala lösningar i kvartersmark och allmän mark användas för att rena de föroreningar som kan uppstå i bebyggd miljö. I sista hand ska dagvattnet renas i större anläggningar för att förhindra förorenings-spridning till slutgiltig recipient.

I dagvattenstrategin presenteras även särskilda riktlinjer vid nybyggnation och större ombyggnation. Riktlinjerna säger att inom kvartersmark ska ett regn om 20 mm kunna fördröjas i 12 timmar samt att målet är att dagvattnet ska kunna renas inom kvarteret.

## STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

### 4. Områdesbeskrivning

Området består idag av tennisbanorna som för närvarande är under tältduk, en kanslibyggnad, en redskapsbod och en luftsluss till tälten. Norr om tennisbanorna finns en mindre grusad stig som går i öst-västlig riktning. På andra sidan om stigen breder kolonilottsområde ut sig. Kolonilottsområdet är avskilt från stigen av ett plank/häck. Längs med den södra sidan och den västra sidan av tennisbanorna finns idag flera mindre träd och buskar i utkanten. Söder om tennisbanorna finns idag en slänt som vetter mot söder. Framför slänten finns en större grusplan som under vinterhalvåret används som båtuppställningsplats för den lokala båtklubben. Till öster om tennisbanorna finns idag en asfalterad väg med parkering som även fungerar som transportväg för närliggande Eriksdalsbadet.

#### 4.1 RECIPIENTER

Recipienten för dagvattnet som genereras från Hellas tennisklubb är i dagsläget Årstaviken. Årstaviken klassades senast 2019 enligt VISS. Då klassades hela Årstaviken som ekologisk status måttlig och den kemiska statusen som uppnår ej god. När det kommer till den ekologiska statusen är det framförallt det morfologiska tillståndet i sjön som drar ner klassningen. Närområdet kring sjön är dåligt och bottenstrukturer och strukturer på de grunda områdena klassas båda som otillfredsställda. När det kommer till de fysikaliska-kemiska faktorerna är det enbart koppar och lcke-dioxinliknande PCB:er som klassas som måttlig. Resterande parametrar klassas som god eller hög.

Gällande den kemiska statusen för Årstaviken är klassningen uppnår ej god. De ämnen som uppvisar för höga halter för klassningen god är Antracen, Bromerade difenyleter, Bly, kadmium, kvicksilver, PFOS, och tributyltenn föreningar. Dioxiner och Benso(a)pyren är inte klassade (VISS, 2021a).

På miljöbarometern från Stockholms stad listas de åtgärder som finns föreslagna för Årstaviken. De åtgärder som sker löpande är risvassar av julgranar, miljögiftsövervakning i ytvatten och fisk, provfiske och vattenprovtagning vid strandbad. Det finns även många föreslagna åtgärder i form av dagvattenlösningar som kommer kunna förbättra vattenkvalitén. Ett exempel på detta är skelettjordar, skärmbassänger och dagvattendammar. Läs mer om dessa i stycket nedan.

Årstavikens utlopp går igenom Hammarbyslussen och till Hammarby sjö. För Hammarby sjö finns ingen vattenförekomst sida hos VISS utan Hammarbys sjö ingår i den större vattenförekomsten strömmen som även inkluderar saltsjön, Svindersviken, Ladugårdsviken m.fl.(VISS, 2021b) På miljöbarometern från Stockholm stad går at läsa att Hammarby sjö lider av höga näringsämneshalter. Sedimentet innehåller måttligt till höga halter av metaller och PAH halterna är höga till mycket höga. Vattnet anses som otjänligt för bad (Stockholm stad 2021).



## **Åtgärdsförslag i Årstaviken**

Enligt miljöbarometern finns det 13 åtgärdsförslag för Årstaviken, tolv av dessa är fysiska åtgärder och en är en tillsynsåtgärd. De fysiska åtgärderna går att dela in i tre olika kategorier: Åtgärd vid källan, Åtgärd vid recipient och Åtgärd för biologisk mångfald.

### **Åtgärd vid föroreningskällan**

Dessa åtgärder är dagvattenlösningar som förläggs så nära området som genererar förorenat dagvatten som möjligt. Det kan vara allt från dammar för rening nära större vägar till permeabla parkeringsplatser. Bland förslagen finns tre dagvattendammar som ska anläggas vid Kontrollvägen, Västbergamotet och Åbyvägen. Dessa dammar ska ta emot vatten från de närliggande vägarna och bidra till att minska belastningen av fosfor, bly och kadmium. Den samlade effekten om alla tre anläggs förväntas bli en minskning av 7,3 kg fosfor, 1,29 kg bly och 0,019 kg kadmium. I Västberga föreslås två åtgärder iform av omplantering av träd i skelettjordar och byta av beläggning på en parkering från asfalt till permeabel beläggning. På Eriksdalsskolan ska en lokal dagvattenreningsanläggning anläggas och vid Södertäljevägen planeras nya dagvattenlösningar som kan bidra till rening av vattnet. Exakt vilka lösningar är ännu inte bestämt. I Sköntorp föreslås att en dagvattenledning ska öppnas upp och istället ledas i öppet dike istället för stängd ledning. Detta tros inte nämnvärt öka reningen av vattnet men då diket kommer gå genom ett skogsområde tros diket kunna skapa flera synergieffekter.

### **Åtgärdsförslag vid recipient**

De åtgärder som föreslås i Årstaviken är skärmbassänger. Skärmbassänger uppehåller vattnet längre i en avskild del av viken och bidrar till ökad sedimentering av partiklar. Detta minskar mängden partikelbundna föroreningar som når viken och bidrar till renare vatten. Skärmbassänger föreslås i Årstadal, nedanför södersjukhuset och vid Eriksdalsskolan.

### **Åtgärder för biologisk mångfald**

Två åtgärder föreslås för att värna om den biologiska mångfalden i Årstaviken. Dels föreslås åtgärder för att främja reproduktionen av fisk. Risvasar och grund kommer anläggas för att bevara och förbättra de lekområden som finns i dagsläget. Del föreslås åtgärder för att återställa de dammar som tidigare funnits på Årstaholmarna. Många år av nedfall av biologiskt material och sedimentering har gjort att grodgölarna har satts igen. Förslaget har funnits sedan 2001 men oklarheter kring vatten och sedimentationsförhållanden har gjort att åtgärden inte blivit av. Nu tros nya förhållanden råda i området och att återskapning av dammarna skulle kunna vara möjligt. Återskapning av dammarna skulle leda till en återetablering av groddjur i området.

## **4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR**

Enligt jordartskarta från SGU består marken under och runt omkring tennishallen av fyllning och postglacial lera (SGU, 2021). Då fyllningen är av oklar porositet och lera är mycket icke-permeabelt anses infiltrationsmöjligheterna i området vara mycket låga. En infiltrationsanläggning skulle därmed inte vara möjligt. I den markutredning som är

gjord av WSP under 2013 framgår även att marken kring tennishallen innehåller förhöjda halter av metaller och PAH:er. Grundvattenströmningen i området är ner mot Årstaviken men då marken nedanför länge använts som båtklubb och uppställningsplats för båtar och många av de provtagna punkterna av WSP har visat på halter över MKM bedöms infiltration i området inte som en bra lösning. (WSP, 2013)

### **Sammanfattning WSPs markundersökning 2013**

WSP utförde under en större markundersökning 2013 i området södra Skanstull. Syftet med undersökningen var att kartlägga eventuella föroreningar inom området i både mark och sediment inför framtida exploatering inom området. Provtagningen var en riktad provtagning där fler prover togs i områden där föroreningar misstänks finnas i större utsträckning. Provtagningen skedde med hjälp av skruvborr och borrhandsvagn i 37 punkter och i fem punkter med hjälp av handhållen spade. Maxdjupet var 3,0 meter med skruvborr och 0,4 m med handhållen spade. Analysresultaten jämfördes sedan mot naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM, och mindre känslig markanvändning, MKM.

Utifrån de flätnoteringar som finns från provtagningen går att se att hela området bestod av fyllningsmassor. På flertalet ställen påträffades inte naturliga massor överhuvudtaget medan på andra platser påträffades naturliga massor under fyllningsmassorna.

Utifrån de analysresultat som presenteras från provtagningen går att konstatera att av de 18 provpunkter som återfinns runt om och nedanför tennishallen har 13 analyserats, varav tre av dem har analyserats på två olika djup. Klassning utifrån analysresultaten visar på att samtliga av de analyserade punkterna uppvisar förorening över KM i de ytliga proverna. Sex av dessa uppvisar halter över MKM varav en av punkterna uppvisar halter av bly över gränsen för farligt avfall, FA. Av de tre djupare proverna uppvisar två av dem världen inom KM medan den sista uppvisar halter av bly över FA<sup>1</sup>.

### **4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING**

Idag består området som ska bebyggas till stor del av tennisbanor som är täckta med tältduk. Bredvid finns även tre mindre byggnader som innehåller kansliet för tennisklubben, redskapsbod och luftsluss. Söder om tennisbanorna finns idag en slänt med växtlighet i form av mindre träd och gräs. I öst finns en hårdgjord parkeringsyta. Efter den hårdgjorda ytan breder en större gräsmatta ut sig som tillhör Eriksdalsbadet. Norr om området finns en kolonilottsörening med flertalet kolonilotter. Resterande omgivande mark är idag hårdgjord grusplan. Stora delar av det grusade området används vintertid som uppställningsplats för båtar tillhörande båtklubben som finns söder om tennisbanorna.

Den nya tennishallen kommer att ersätta tälten och skapa en permanent idrottsanläggning. Framför tennishallen kommer även en grönyta att anläggas.

---

<sup>1</sup> Punkten är felklassad i WSP:s bedömning som mellan KM och MKM. Det uppmätta värdet av bly är dock 12 000 mg/kg vilket överstiger gränsvärdet för farligt avfall som är 2500 mg/kg

Byggnationen ska skapa en mer inkluderande bild av området och göra det mer tilltalande än dagens utseende. Öst om byggnaden kommer parkeringsplatser längs med byggnaden att anläggas. Norr om den nya byggnaden, där befintlig kanslibyggnad finns idag, kommer grusväg att anläggas. Även längs med den västra sidan av byggnaden kommer grusväg att anläggas. Inom fastigheten kommer även en plats för handikapparkering att finnas.

Tabell 1. Redovisning av befintlig och planerad markanvändning

Befintlig	Yta [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient
Tennisbanor	2 650	0,9
Tak	126	0,9
Omgivande mark	1424	0,1
Total	4 200	0,63
<b>Planerad</b>		
Grönt tak	2 500	0,31
Hårdgjort tak	840	0,9
Omgivande mark	860	0,1
Totalt	4 200	0,39



Figur 1. Befintlig markanvändning. Röd markering visar tilltänkt fastighetsgräns

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Området befinner sig idag i ett delavrinningsområde för Årstaviken. I den norra delen av den tilltänkta fastigheten, ovan tennisbanorna är marknivån 6 m ö.h. I efter slänten i

den södra delen ligger den på 4.5 m ö.h. Detta skapar en naturlig avrinning mot Årstaviken. De befintliga tennisbanorna fungerar idag som en naturlig vattendelare och vattnet leds både öster och väster om dem. På grund utav tältens välvda form leds vatten ner längs alla sidor av tältet och sedan ner mot Årstaviken.

Idag finns en utpekad rinnväg längs den asfalterade vägen till öster om tennisbanorna. Denna syns tydligare i Figur 6 i avsnitt 11.

Rinnpilar för den nya tennishallen finns i Figur 7 i avsnitt 12.



Figur 2. Befintliga rinnvägar

## 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Årstaviken med Hammarby sjö som sekundär recipient. Kvartersområdet har en naturlig lutning åt söder ner till Årstaviken. Det finns idag inga dagvattenledningar inom den tilltänkta nya fastigheten, inte heller i den direkta närheten till området. Närmsta dagvattenledning finns ca 120 m åt öster och berör inte den tilltänkta fastigheten. Området ovanför den tilltänkta tennishallen är idag ett kolonilottsområde. Detta är ett område där mycket av vattnet infiltrerar eller tas upp av växterna i området. Det vatten som avrinner tar i dagsläget ytliga rinnvägar som finns på östra respektive västra sidan av tennisbanorna.



Figur 3. Tekniska avrinningsområden. Fastighetsgräns är markerat med röd linje

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Tabell 2. Redovisning av area, avrinningskoefficient och reducerad area för befintlig och planerad markanvändning.

Befintligt			
Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Tennisbanor	2 650	0,9	2 385,0
Byggnader	126	0,9	113,4
Omkringliggande mark	1 424	0,1	142,4
<b>Totalt</b>	<b>4 200</b>	<b>0.63</b>	<b>2 640,8</b>
Planerat			
Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Grönt tak	2 500	0,31	775
Tak	840	0,9	756
Omkringliggande mark	860	0,1	86
<b>Totalt</b>	<b>4 200</b>	<b>0,39</b>	<b>1625</b>

### 6.1 FLÖDEN

Tabell 3. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	60,2 l/s	75,2 l/s
Planerad situation	37,0 l/s	46,3 l/s
<b>Procentuell förändring</b>	<b>-38,5 %</b>	<b>-38,5 %</b>

Enligt de flödesberäkningar som är utförda förväntas flödet att minska efter byggnationen av den nya tennishallen. Detta beror till stor del på det gröna tak som kommer att installeras kommer ha dels en fördröjande effekt på regnvattnet som genereras inom det gröna taket men även att en hel del av vattnet kommer att lämna taket som evapotranspiration.

Området som är norr om den tilltänkta fastigheten är ett kolonilottsområde. Stor del av det regn som faller inom området kommer därmed att infiltrera i marken och tas upp av växter. Den mängd vatten som kan förväntas tillrinna den tilltänkta fastigheten kommer med största sannolikhet därmed att vara försumbar.

## 7. Föroreningar

För uträkning av föroreningsbelastning för Befintlig och Framtida situation har Stormtac används. Antaganden är redovisade i tabell nedan.

Tabell 4.

Delområde	Markanvändning i Stormtac	Avrinningskoefficient	Area (ha)
<b>Befintlig</b>			
Tak	Takyta	0,9	0,0126
Tennisbanor	Egen1*	0,9	0,2650
Omkringliggande mark	Parkmark	0,1	0,1424
<b>Framtida</b>			
Grönt tak	Grönt tak	0,31**	0,2500
Tak	Takyta	0,9	0,0760
Omkringliggande mark	Parkmark	0,1	0,0940

\*Då Stormtac är begränsat i markanvändningar samt att vissa markanvändningar enbart har en studie som värden baseras på valdes att använda en egen markanvändning här. Markanvändningen Egen1 är helt baserad på markanvändningen tak och uppvisar samma värden. Skillnaden är enbart gjord för att kunna separera ut områdena inom utredningen.

\*\*Avrinningskoefficient för grönt tak kan inom Stormtac variera mellan 0,23 och 0,39. Ingen data från tillverkare om avrinningskoefficient har tillhandahållits. Standardvärde inom Stormtac har därför valts.

Samtliga uträkningar är gjorda med 600 mm nederbörd per år och samma trafikbelastning före och efter ombyggnation. För samtliga parametrar har Stormtacs standardvärden används då ingen undersökning av verkliga halter från området har gjorts.

Tabell 5. Exempel på tabell som kan användas för redovisning av föroreningsmängder. Motsvarande tabell kan användas för föroreningshalter.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,28	0,22
Kväve (N)	kg/år	2,1	2,6
Bly (Pb)	kg/år	0,0045	0,002
Koppar (Cu)	kg/år	0,013	0,012
Zink (Zn)	kg/år	0,046	0,026
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0012	0,00038
Krom (Cr)	kg/år	0,0064	0,0033

Nickel (Ni)	kg/år	0,0071	0,0036
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0000072	0,0000063
Suspenderad substans (SS)	kg/år	41	21
Olja	kg/år	0,034	0,028
PAH16	kg/år	0,00068	0,0011
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000016	0,000099

Värden som presenterats bygger på information från Stormtacs databas över föroreningar från olika typer av markanvändning. Databasen är uppbyggd av flertalet studier som tittat på föroreningshalter från olika typer av markanvändning. Olika markanvändningar har olika många studier som ligger till grund till de värden som anges i modellen. Vissa värden är extrapolerade utifrån studier på andra markanvändningar. Dessa värden är inte absoluta utan används mer för att visa hur trenden för de olika föroreningarna ser ut vid en viss markanvändning.

Enligt Stormtac kommer föroreningssituationen förbättras i och med byggnationen av den nya tennishallen. Enda parametern som uppvisar en högre halt är kväve. Detta är troligtvis p.g.a. ett medräknat näringsläckage från det gröna taket. Det har gjorts flertalet studier gällande vattenkvalitet från gröna tak. För att undvika att näringsämnen läcker ut från det gröna taket till dagvattenssystemet bör gödsling inte ske i för stor utsträckning och när gödsling sker kan gödsel med långsam frisättning eller växter som tål näringsfattig miljö användas (Blecken 2016).

Verksamheten bidrar i sig inte till någon ökad föroreningsrisk. Trafiksituationen beräknas bli den samma som i nuläget då verksamheten i sig inte kommer att förändras nämnvärt.

## 8. Översvämningsrisker

Enligt de beräkningar och simuleringar av Mälarens högsta 100års flöden ligger den nya tennishallen över de nivåer som förväntas. Det förekommer därför ingen risk att byggnaden skulle bli översvämmad trots höga flöden i Årstaviken.

Det finns idag en utpekad rinnväg öster om den tilltänkta fastigheten. Vattnet rinner längs med den asfalterade ytan för att sedan rinna ut i Årstaviken. Denna rinnväg syns även tydligt på kartor över flödesvägar vis 100 års regn, se avsnitt 11.

Utifrån Skyfallsmodellen finns flödesvägar och ansamlingsområden som kan orsaka problem vid större skyfall. Dock kommer många av dessa områden att byggas bort i och med den planerade tennishallen och den höjdsättning av marken som kommer att göras. Detta tas upp mer i detalj i avsnitt 11.



Figur 4. Översvämning av Mälaren. Ljusblått motsvarar 100 års flöde och mörkare blått 200 års flöde

### 9. Övriga relevanta förutsättningar

Tennishallen är till stor del begränsad till lösningar som ligger i marken under tennishallen. Tennishallen i sig ska sänkas ner under marken men inom fastigheten kommer utrymme att finnas för de lösningar som föreslås enligt rapporten. Det finns dock mycket lite plats på området att anlägga ytliga dagvattenlösningar så som växtbäddar. Allt dagvatten som genereras i området idag rinner enbart på markytan och ingen dagvattenledning finns i närheten av området idag enligt de kartor som tagits del av.



## Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. Förslag på dagvattenhantering

Dimensionering av de föreslagna dagvattenlösningarna bygger på de totala regnmängderna vid ett 10 års regn. Med den befintliga markanvändningen som finns inom området idag beräknas att det vid ett 10 års regn med en duration på 10 minuter genereras totalt 36,1 m<sup>3</sup> vatten. Med den planerade markanvändningen kommer detta att ändras till 21,2 m<sup>3</sup>. Det är främst det gröna taket som bidrar till denna minskning. Dagvattenlösningen ska även kunna fördröja ett 20 mm regn. Vid ett 20 mm regn genererar den befintliga markanvändningen, med hänsyn till avrinningskoefficienter, en total vattenmängd om 52 m<sup>3</sup>. Vid den planerade byggnationen kommer samma regn att generera en total vattenmängd på 32 m<sup>3</sup>.

#### *Befintlig*

$$V_{10 \text{ år}} = D * F = 10 \text{ min} * 60,2 \frac{l}{s} = 36119,7 \text{ l} = 36,1 \text{ m}^3$$

$$V_{20 \text{ mm}} = 20 \text{ mm} * A = 20 \text{ mm} * 2640,8 \text{ m}^2 = 0,02 \text{ m} * 2640,8 \text{ m}^2 = 52,8 \text{ m}^3$$

#### *Planerad*

$$V_{10 \text{ år}} = D * F = 10 \text{ min} * 37 \frac{l}{s} = 22226,0 \text{ l} = 22,2 \text{ m}^3$$

$$V_{20 \text{ mm}} = 20 \text{ mm} * A = 20 \text{ mm} * 1625 \text{ m}^2 = 0,02 \text{ m} * 1625 \text{ m}^2 = 32,5 \text{ m}^3$$

Då hänsyn redan är taget till det gröna takets vattenhållande förmåga genom användning av den reducerade arean är den totala mängden vatten som behöver fördröjas på fastigheten efter byggnation 32,5 m<sup>3</sup>.

Den tilltänkta byggnaden och den verksamhet som kommer att bedrivas där förväntas inte bidra med någon förhöjd föroreningsrisk för recipienten. Stora delar av fastigheten kommer att vara täckt och vattnet kommer huvudsakligen vara avrinning från tak. Den huvudsakliga dagvattenlösningen för fastigheten kommer att vara ett fördröjningsmagasin ihop med det tilltänkta gröna taket. Det finns möjligheter att skapa nersänkta växtbäddar och skelettjordar inom området men då byggnadsplaner ska ut på samråd och förändring kan komma att ske i utformning är det huvudsakliga förslaget grönt tak och fördröjningsmagasin.

#### **Fördröjningsmagasin**

Fördröjningsmagasin har ingen primär renande funktion utan fyller funktionen att lätta på belastningen på det kommunala dagvattennätet och förhindra översvämning inom området. Det finns många olika utformningar på ett fördröjningsmagasin. Det kan vara ett överdimensionerat rör, en sluten betongkista eller ha möjlighet till infiltration. Huvudsaken är att det finns en volym som kan förvara en viss mängd vatten och långsamt distribuera ut det till dagvattennätet istället för att allt vatten släpps på med en gång. Koppling till dagvattennät bör ligga i lågpunkt så att allt vatten kan lämna magasinet så småningom. Exakt rördimension mellan fördröjningsmagasin och dagvattenledning bestäms lättast när ledning är framdragen, dock bör ledningen vara strypt så att vatten distribueras ut på dagvattennätet i ett jämt flöde.

### **Sedumtak**

Sedumtak fungerar på så sätt att den traditionellt hårda platta taket ersätts med en matta av sedumväxter. Växterna binder vatten i substratet som sedan lämnar taket som evapotranspiration eller som vanlig avrinning efter en fördröjningsperiod. Sedumtak kan minska avrinningen från tak med upp till 50 % och taket som planeras för på den nya tennishallen har en förmåga att hålla upp till 20 l/m<sup>2</sup> (Vegtech, 2021) I bästa fall skulle det gröna taket kunna behålla hela vattenmängden av ett 20 mm regn. Sedumtaket kommer även att agera som kolsänka.

Fördröjningsmagasinet som installeras på fastigheten bör ha möjlighet att fördröja 35 m<sup>3</sup> utan risk för översvämning på markytan. Detta ger god marginal för fördröjning av hela volymen från ett 20 mm regn. Då det idag saknas en anslutningspunkt för dagvattennät vid den tilltänkta fastigheten är dagvattenhanteringen utformad efter var en tilltänkt anslutningspunkt kan tänkas anläggas samt utifrån vad som skulle vara en bra anpassning för fastighetens utformning och de naturliga rinnvägar som finns på fastigheten idag. Fördröjningsmagasinet bör utifrån den planerade utformningen läggas i fastighetens södra del med en anslutningspunkt i antingen sydväst eller sydöst. Magasinet kan anläggas framför byggnaden under den gångväg som kommer att finnas. Det finns många olika lösningar på marknaden idag gällande fördröjningsmagasin. Dessa varierar i utformning, kostnad, skötselkrav, m.m. Exempelvis kan ett överdimensionerat rör med en diameter på 100 mm skulle placeras på fastigheten skulle ett rör om 65 m räknat på en fyllnadsgrad på 70 % räcka för att fördröja ett 20 mm regn. Dock finns många smarta kassettlösningar och färdiga magasinmoduler ute på marknaden idag som kan fungera bättre. Många av dessa klarar dessutom belastning från trafik. Då ingen anslutningspunkt ännu är vald kan ingen direkt utformning av fördröjningsmagasin föreslås då utformningen till stor del är beroende på var anslutningspunkten hamnar i djup under marken och exakt placering.

Vatten från taket bör ledas via stuprör direkt ner till fördröjningsmagasin och inte ut över marken till brunnar. Detta för att minska risken att suspenderat material kommer ner i fördröjningsmagasinet. Runt om fastigheten kommer rinnvägar att skapas för att leda vatten från omkringliggande mark till fördröjningsmagasinet och dagvattenledning.

Det gröna taket kommer att komma med en skötselplan för hur taket ska kunna behålla sin funktion även under torra perioder. Fördröjningsmagasinets kapacitet är inte påverkat av längre torrare perioder. Med installation kommer även underhållsguide att tillhandahållas från tillverkare som garanterar att magasinet behåller sin funktion.

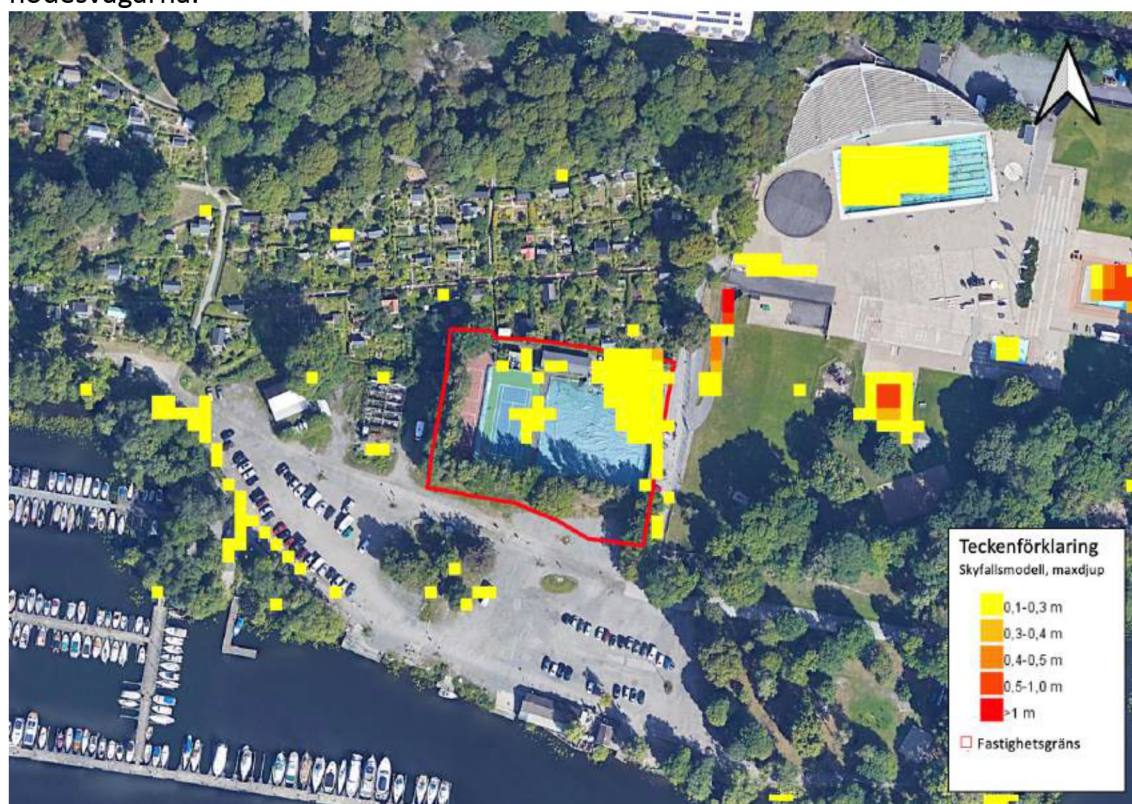
### **Infiltration**

Den omkringliggande marken består av urbana fyllnadsmassor och lera. WSPs markundersökning av området från 2013 visade på att mycket av de omkringliggande fyllnadsmassorna uppvisar förhöjda föroreningshalter. Det skulle därför vara olämpligt att låta vatten infiltrera genom detta material då det kan leda till en större

föroreningsbelastning hos recipienten. Det underliggande lagret är lera. Lera har en mycket låg genomsläpplighet vilket skulle leda till en mycket lång infiltrationstid. Att installera en lösning som bygger på infiltration av vatten anses därför som olämplig i området.

## 11. Hantering av skyfall

Området i den nordöstra hörnet pekas ut av skyfallsmodellen som ett riskområde för ansamling av vattenmängder, 0,1-0,3 m. Detta beror på höjdsättningen av fastigheten idag. Med den utformning som planeras av fastigheten i och med byggnationen av den nya tennishallen kommer detta område att byggas bort. Idag finns flödesvägar med lågt flöde inom området med tennisbanor. Dessa kommer att försvinna och vattnet kommer istället att ledas till de två huvudflödesvägarna till öster och väster genom höjdsättning av marken. Det kommer anläggas två utrymningsvägar på den norra sidan av fastigheten. För att undvika att det vid höga flöden riskerar att ske inströmning av vatten ner till tennisbanorna genom dessa dörrar bör de anläggas med en tröskel på en decimeter. Detta skapar ett skydd för översvämning av tennishallen och vattnet kommer genom höjdsättningen av marken kunna avrinna via de befintliga flödesvägarna.



Figur 5. Maxdjup enligt skyfallsmodell



Figur 6. Flödesvägar enligt Skyfallsmodell

## 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Tabell 6. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor*
Befintlig situation	60,2 l/s	75,2 l/s
Planerad situation	37,0 l/s	46,3 l/s
Planerad situation inklusive LOD	37,0 l/s	46,3 l/s

Tabell 7. Redovisning av föroreningshalter uträknade med Stormtac.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,28	0,22
Kväve (N)	kg/år	2,1	2,6
Bly (Pb)	kg/år	0,0045	0,002
Koppar (Cu)	kg/år	0,013	0,012
Zink (Zn)	kg/år	0,046	0,026
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0012	0,00038
Krom (Cr)	kg/år	0,0064	0,0033
Nickel (Ni)	kg/år	0,0071	0,0036
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0000072	0,0000063
Suspenderad substans (SS)	kg/år	41	21
Olja	kg/år	0,034	0,028
PAH16	kg/år	0,00068	0,0011
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000016	0,000099

Ingen specifik reningsanläggning är planerad för i dagvattenlösningen för fastigheten. Den minskning av föroreningar som sker i beräkningarna från Stormtac är på grund utav den förändring i markanvändning som sker. Ingen specifik rening för respektive anläggning är därför redovisat.



Figur 7. Redovisning av rinnpilar efter byggnation

Det gröna taket kommer att bidra med en fördröjande effekt och jämna ut majoriteten av flödet från taket på den nya tennishallen. För att minska risken att dagvatten från det gröna taket uppmäter förhöjda halter av näringsämnen bör gödsling ske med långsamt frisläppande gödsel och växter som kan klara näringsfattiga miljöer bör prioriteras.

Gällande fördröjningsmagasinet som ska installeras på fastigheten bör detta ha en volym som klarar av att fördröja minst 35 m<sup>3</sup> utan risk för översvämning av mark. Detta ger en marginal till fördröjning av ett 20 mm regn. Koppling till dagvattenledning bör ske i lågpunkt på magasinet så att magasinet kan fullständigt tömmas. Då ingen ledning finns i dagsläget kan inte exakt placering av fördröjningsmagasin utpekas. Däremot rekommenderas att magasinet läggs i den södra delen av fastigheten utifrån hur marken inom fastigheten avvattnas. Vatten från samtliga stuprör bör ledas till fördröjningsmagasinet för att se till att samtliga regnmängder kan fördröjas.

### 13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Området som den nya tennishallen ska byggas på består idag av grusade områden, tennisbanor och tre mindre byggnader. Idag sker all avrinning från området via markytan och inga dagvattenledningar finns i det direkta närområdet. Som dagvattenlösning för den nya tennishallen föreslås en lösning bestående av ett grönt

tak på majoriteten av hallens tak samt ett fördröjningsmagasin med kapacitet att hålla 32,5 m<sup>3</sup>, den mängd regn som uppstår vid ett 20 mm regn. Det gröna taket bidrar till att minska flödet inom fastigheten och den totala mängden ut från fastigheten beräknas minska. Det finns flera olika lösningar för fördröjningsmagasin på marknaden idag. Det finns inga dagvattenledningar i närheten av fastigheten som det är nu vilket försvårar att skapa en exakt placering av fördröjningsmagasinet.

### Källor

VISS (2021a) Årstaviken

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>

VISS (2021b) Strömmen

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>

Vegtech (2021) Sedumtak [https://www.vegtech.se/wp-content/uploads/2020/09/VegTech\\_Katalog\\_Sedumtak.pdf](https://www.vegtech.se/wp-content/uploads/2020/09/VegTech_Katalog_Sedumtak.pdf)

Stockholm stad (2021) Hammarby sjö

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/hammarby-sjo/activities/>

WSP (2013) Södra Skanstull Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Sweco (2015) Dagvattenutredning södra Skanstull