

## PM DAGVATTEN KISTA PLAYCE

Structor Mark VA



VERSION 1.2

INFÖR DETALJPLAN

2017-11-09

Rapporten är framtagen på uppdrag av Playce AB:

Jonas Davidsson

Projektledare



Uppdraget har utförts av Structor Mark Stockholm AB:

Martin Jonsson

Peter Bergström

Dagvatten

Teknik Ansvarig/Granskning

## SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Playce AB som underlag inför deras framtagande av detaljplan för att bygga lägenheter, kontor, skola och hotell med restauranger samt fitness center och sporthall. Byggnadsytan består totalt ca av 1,84 ha exklusive torgytan som är kommunalt ägd. Totalt består takytorna av ca 1,45 ha, exklusive glastaket för Playce Square på 0,11 ha. Innergårdarna består av totalt ca 0,28 ha vilket ger en total byggnadsyta om 1,84 ha.

Utifrån de totala takytorna på 1,44 ha kan ca 0,9 ha grönt tak anläggas. Förslaget är att 0,075 ha förses med sedum Gårdsytorna inom bostadskvarteren uppgår till en yta om ca 0,29 ha. Ett grönt tak med sedum- och örtväxter med substrattjocklek 50 mm minskar årsavrinningen med ca 50 % och magasinerar regnvatten så att det från ett 5 mm regn (ca 6 månaders återkomsttid, 10 minuters varaktighet) inte ger någon avrinning alls. Dagvatten från taktor som inte innefattar sedumtak kan ledas via stuprör ner till gårdsytor med förhöjda växtbäddar där anslutning till stuprör kan ske direkt. Alternativt att placera ett SAVAQ-system (SAVAQ CITY 160) vilket är ett kapillärt bevattningssystem. Systemet tillåter dagvatten att infiltrera marken och genom en genomsläpplig konstruktion ta åt sig dagvatten och sprida ut dagvattnet i ett strategiskt placerat dräneringsnät.

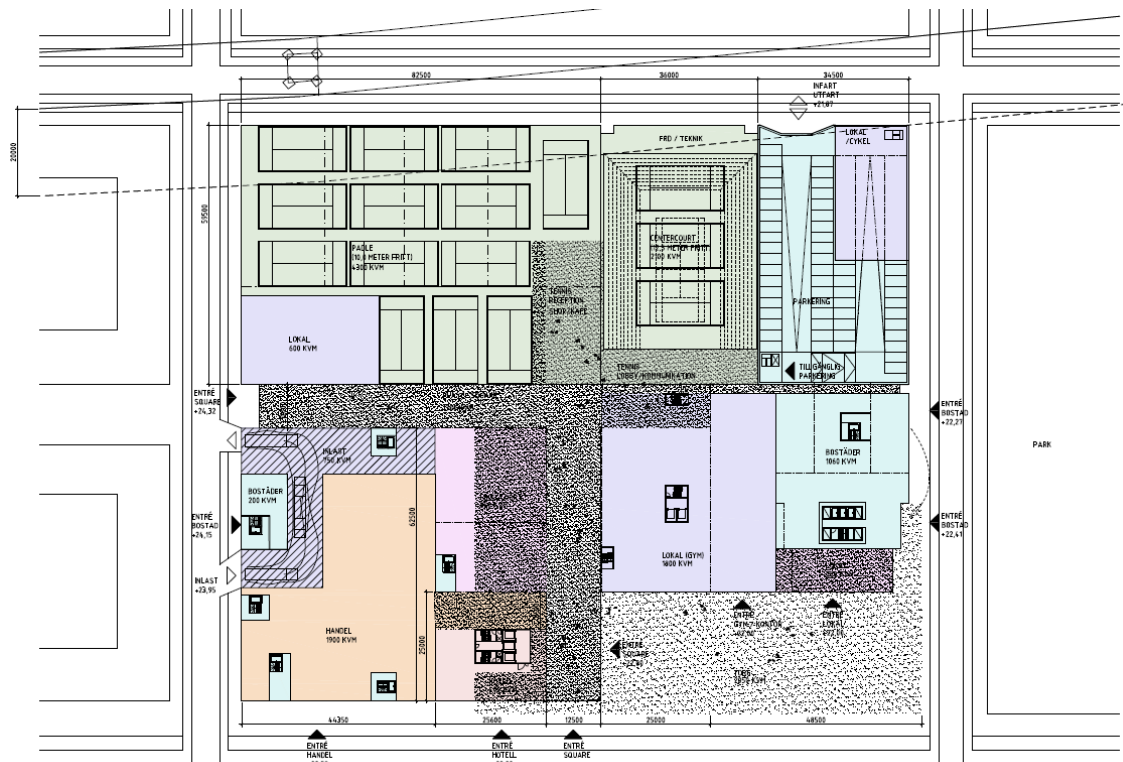
Det LOD-åtgärder som bör appliceras i detta projekt är att avleda takvatten via stuprör eller annan liknande rörkonstruktion ner i dagvattenmagasin beläget under huskonstruktionen. Detta magasin är tänkt att utformas som ett krossmagasin (en gigantisk stenkista) med spridar-/kollektorledningar för fördelning av flöden och hopsamling av vatten som avleds mot den punkten i kvarteret öst om planområdet.

Enligt de StormTac beräkningar som gjorts kommer planförslaget med föreslagna reningsåtgärder inte ge någon negativ föroreningsbelastning (kg/år) efter exploatering förutom för ämnet Nickel där den förhöjda mängden uppnår 0,0074 kg/år jämfört med ett nuläge på 0,0041 enligt StormTac. Genom att utnyttja de föreslagna reningsåtgärderna kommer detta leda till att miljö kvalitetsnormerna inte försämrats. Eftersom dagvattnet kommer att omhändertas lokalt (se Kapitel 6 för djupare beskrivning) innebär detta att föroreningshalter kommer att förbättras efter exploatering i jämförelse med nuläget. Dessutom bidrar de föreslagna dagvattenhanteringsåtgärderna, exempelvis sedumtak och växtbäddar, med sociala och ekologiska aspekter.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning .....	5
2	Områdesbeskrivning .....	6
2.1	Befintlig situation .....	7
2.2	Planförslag .....	8
2.3	Markförutsättningar .....	8
2.4	Markavvattningsföretag .....	13
3	Recipienter .....	14
3.1	Miljö kvalitetsnormer .....	14
3.2	Lokala recipientbedömningar .....	15
4	Lokala föreskrifter för dagvattenhantering .....	16
4.1	Kommunens dagvattenstrategi .....	16
4.2	Riktvärden för dagvattenutsläpp .....	16
4.3	Övriga föreskrifter .....	18
5	Flödes- och föroreningsberäkningar .....	19
5.1	Markanvändning .....	19
5.2	Flöden .....	20
5.3	Föroreningar .....	21
6	Åtgärdsförslag för dagvattenhantering .....	22
6.1	Åtgärder på fastighetsmark .....	22
6.1.1	Infiltrerbara ytor (råd) .....	22
6.1.2	Växtbäddar (råd) .....	22
6.1.3	LOD-åtgärder (råd) .....	25
6.1.4	LOD-föreslagen utformning .....	25
6.1.5	Gröna tak (råd) .....	27
6.1.6	Materialval (råd) .....	28
6.2	Under byggskedet (råd) .....	29
7	Fortsatt arbete .....	30
8	Bilagor .....	30

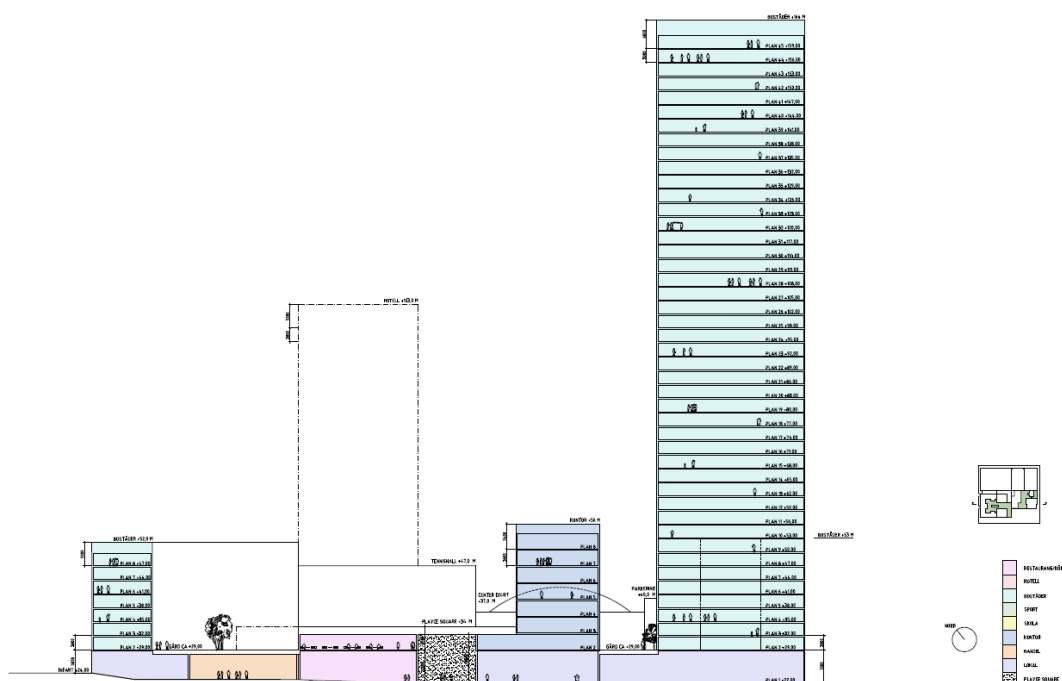
Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Playce AB som underlag inför deras framtagande av detaljplan för att bygga lägenheter, kontor, skola och hotell med restauranger samt fitness center och sporthall. Det nya kvarteret där denna utredning avser består av byggnader i olika många plan. Byggnadsytan består totalt ca av 1,84 ha exklusive torgytan som är kommunalt ägd. Se figur 1. Förslaget kommer avse två bostadshus. Det ena (större) bostadshuset kommer vara i 45 plan och det mindre bostadshuset kommer vara i 8 plan. Kontoret kommer vara i 8 plan. Se figur 1 och figur 2 för detaljerad information. Parkering kommer att finnas på 4 plan med tak. Totalt består takytan av ca 1,44 ha, exklusive glastaket för Playce Square på 0,11 ha. Innergårdarna består av totalt ca 0,29 ha vilket ger en total byggnadsyta om 1,84 ha.



Figur 1. Byggnadsyta för kvarterets entréplan<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Wingårdhs layout över Entréplan, 2017-08-16.

Med konceptet Kista Playce vill man skapa ett livsstilskoncept för sport och hälsa. Playce kommer att erbjuda lägenheter där boende har tillgång till tennis, paddle och fitness center samt restauranger. Kontorsmöjligheterna erbjuder kontorsgäster genom en strategisk placering i Kista vilket är nära både Stockholm och Arlanda. Hotellets koncept kommer att benämnas som ett sporthotell med tillgång till sport och hälsoaktiviteter.



Figur 2. Planförslagets kvarter i profil<sup>2</sup>.

Syftet med utredningen har varit att undersöka områdets förutsättningar och föreslå lämplig dagvattenhantering med hänsyn till recipientens känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse. Utredningen ska utgöra underlag till detaljplanen och kommande projektering.

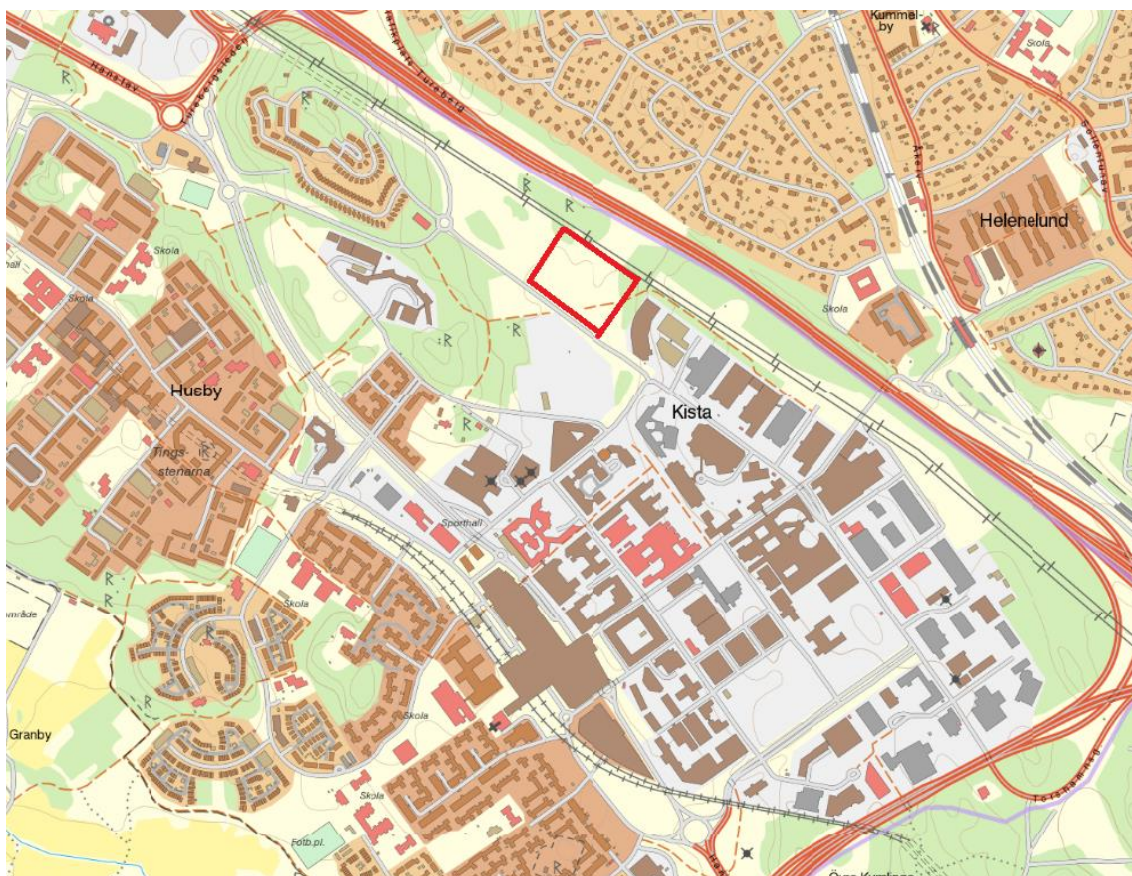
## 2 Områdesbeskrivning

Aktuellt område Kista Playce ligger i Kista, Stockholms kommun sydvästlig riktning nära E4, och nordväst om Kista centrum strax norr om Torshamnsgatan. Kista är en stadsdel belägen i västerort och ingår i Rinkeby-Kista stadsdelsområde vilket gränsar till Akalla, Husby och

<sup>2</sup> Wingårdhs, Sektion i skala 1:600, 2017-09-13



Rinkeby. Det aktuella området ingår i ett nytt planområde som planeras att exploateras för bostadshus, kontor, hotell och restauranger. Marken är kommunalt ägd av Stockholms kommun och det bedrivs ingen verksamhet inom planområdet idag.



Figur 3. Planområdets läge i Kista, röd markering (ungefärlig)<sup>3</sup>.

## 2.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av till stor del ängs-/skogsmark med en genomkorsande grusväg samt en parkeringsyta av grus. Den befintliga grusade vägen parkeringen med väg består av ca 0,29 ha, befintlig ängsmark består av ca 0,94 ha och befintlig skogsmark består av ca 0,61 ha, totalt 1,84 ha. Planområdets nordvästra samt sydvästra del består av skog, sly och gräsytor. Området är svagt kuperat och lutar från Torshamnsgatan i nordlig riktning mot E4:an med lågpunkten i nordöstra hörnet. Geosigma AB har genomfört en geoteknisk fältundersökning med inmätning

<sup>3</sup> Länsstyrelsens Webb-GIS karta

och utsättning av borrhälsarna. Området sett i profil visar att markytan från väst ligger i östlig riktning med en markyta på +21m med den lägsta punkten på ca 19,5m. Morän finns från +15m i nordväst ner till +6m i sydöst vilket är den lägsta punkten. Berg finns i nordväst från +13m till sydöst på +5m, men en lägsta punkt på ca +3m (Sett från områdets hörnpunkter).



Figur 4. Bilder från planområdet taget från Torshamnsgatan.

## 2.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av ett helt nytt kvarter med en exploateringsyta för kvarteret om 1,87 ha. Innergårdar kommer att placeras ovanpå entréplanet på två ställen. Den ena gården kommer ligga på höjden +29m och vara belägen delvis ovan på handelsområdet och delvis ovan på det ena bostadshuset i 8 plans storlek. Den andra gården kommer ligga ovan på lokalutrymme (gym) och bredvid kontorsbyggnaden i 8 plans storlek.

## 2.3 Markförutsättningar

Planområdet enligt berggrundskarta från SGU, Sveriges Geologiska Undersökning visar att området till största del består av Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.). (Se



Figur 7). Morän finns från +15m i nordväst ner till +6m i sydöst vilket är den lägsta punkten. Berg finns i nordväst från +13m till sydöst på +5m<sup>4</sup>.

Enligt Geosigma AB fältundersökning påträffades morän och berg vid fältundersökningen. Grundvattennivå inom området är högt och det skapar problem för avrinning av dagvatten. Enligt Stockholms stads dataportal ligger grundvattennivån på +19m uppmätt strax syd om planområdet, på andra sidan Torshamnsgatan. Lerdjupet enligt Stockholms stads dataportal vid planområdet ligger på ca +10m<sup>5</sup>. Förutsättningarna för infiltration och perkolation av dagvatten i området bedöms vara problematiska p.g.a. hög grundvattennivå vilket medför en reducerad avrinning.

Stora intensiva skyfall kan utgöra en potentiell översvämningsrisk, speciellt i tätorter där kommunala avloppssystem dimensioneras för regn upp till en viss storlek<sup>6</sup>. De vatten som avloppssystemet inte klarar av eller det dagvatten som inte kan infiltrera marken kommer söka sig till lokala lågpunkter i närliggande terräng, där översvämningar riskerar att uppstå. Enligt Stockholms stad skyfallsmodellering som presenteras i Figur 5, visar att planförslaget vid ett maximalt vattenflöde vid marköversämning vid 100-årsregn kan leda till översvämning inom planförslaget område. Det krävs därmed att applicera god dränering från planområdet där ett exempel kan vara att avleda dagvatten i ett underjordiskt dagvattenmagasin.

Enligt Länsstyrelsens geodatakatalog finns ingen förorenad mark inom planområdet<sup>7</sup>. Planområdet över Kista Playce omfattas ej av Östra Mälarens vattenskyddsområde<sup>8</sup>.

---

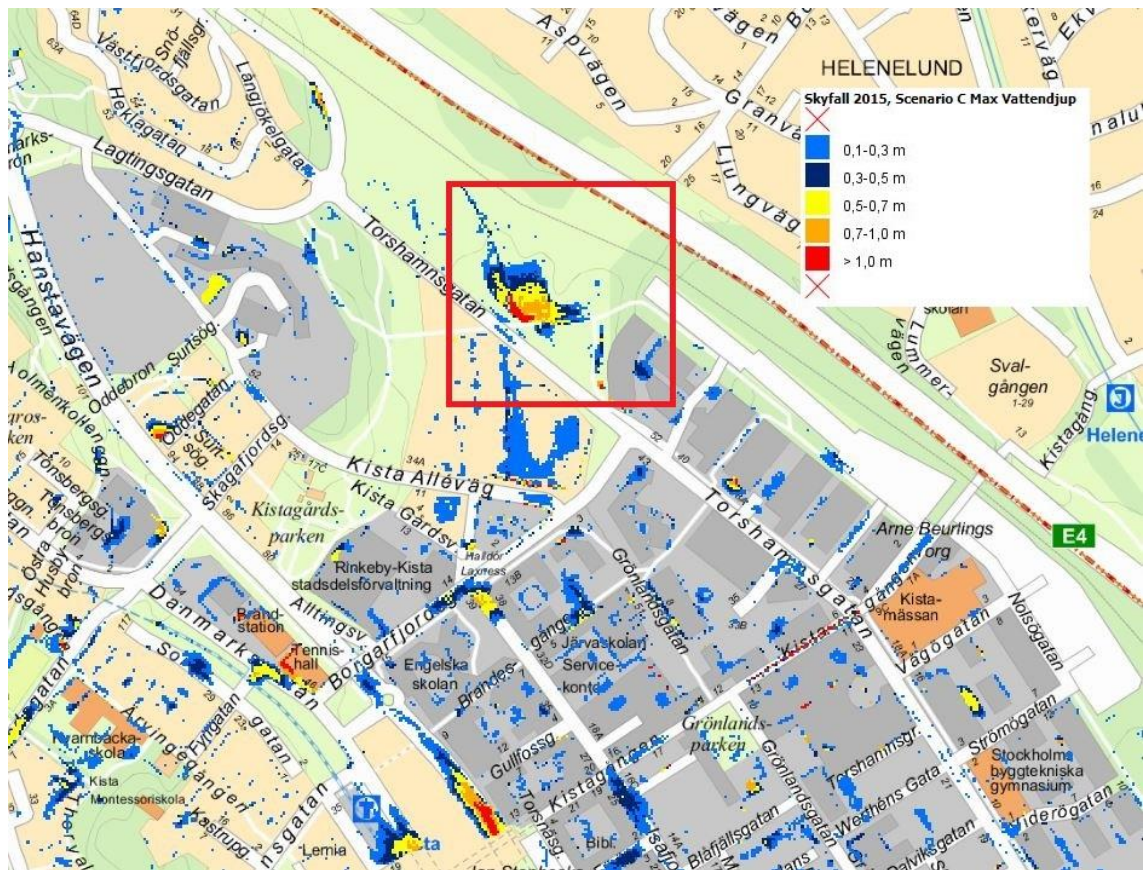
<sup>4</sup> Geosigma AB, Geoteknisk fältundersökning under 2016

<sup>5</sup> Stockholms stad, Dataportalen 2017

<sup>6</sup> Skyfallsmodellering för Stockholms stad – Rapport 15SV737

<sup>7</sup> Länsstyrelsens Geodatakatalog

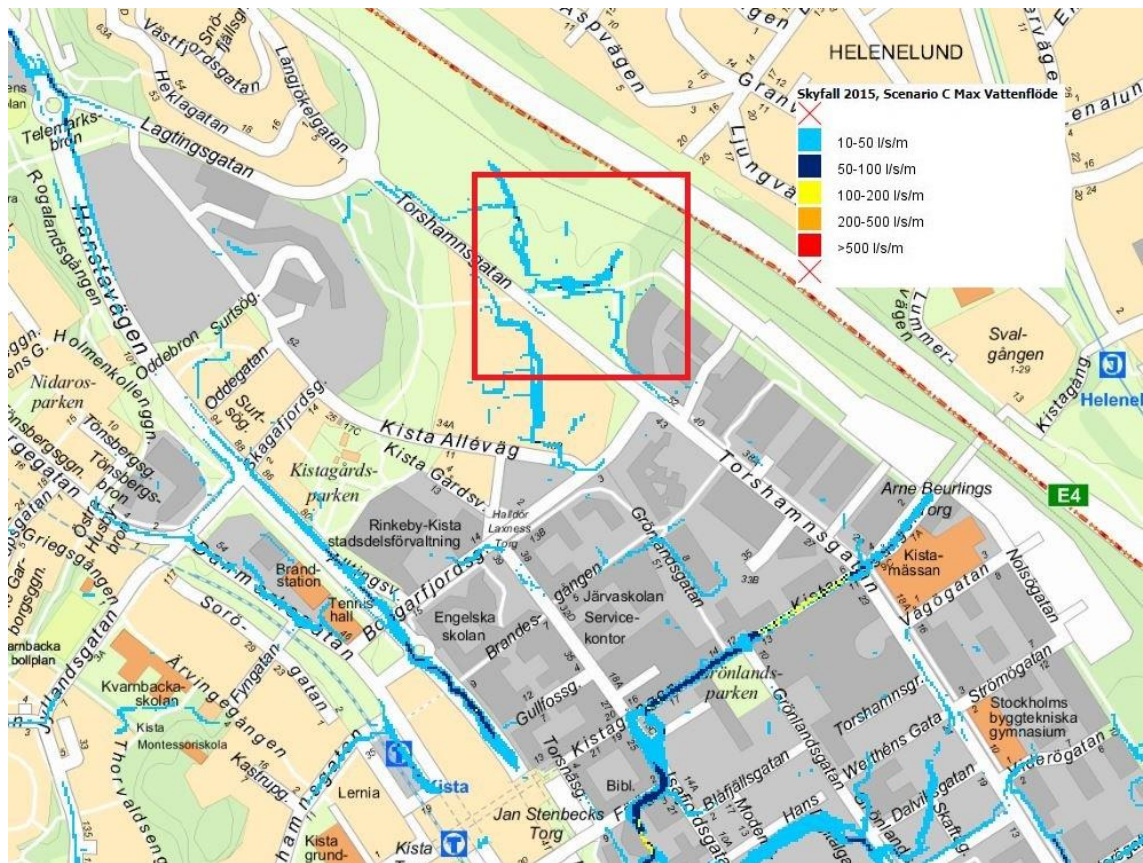
<sup>8</sup> Stockholms Länsstyrelse – Karta över Mälarens vattenskyddsområde



Figur 5. Stockholms stads dataportal för Skyfallsmodellering<sup>9</sup>, visar planförslag med en röd rektangel över Nordvästra Kista vilket visar vattendjupet för planområdet.

Stockholms stad skyfallsmodellering visar maximalt vattendjup för marköversvämning vid ett 100-årsregn. Det röda området på skyfallsmodelleringen i Figur 5 visar att det maximala vattendjupet > 1.0 m nära Torshamnsgatan.

<sup>9</sup> Stockholms stad dataportal för Skyfallsmodellering, 2017.

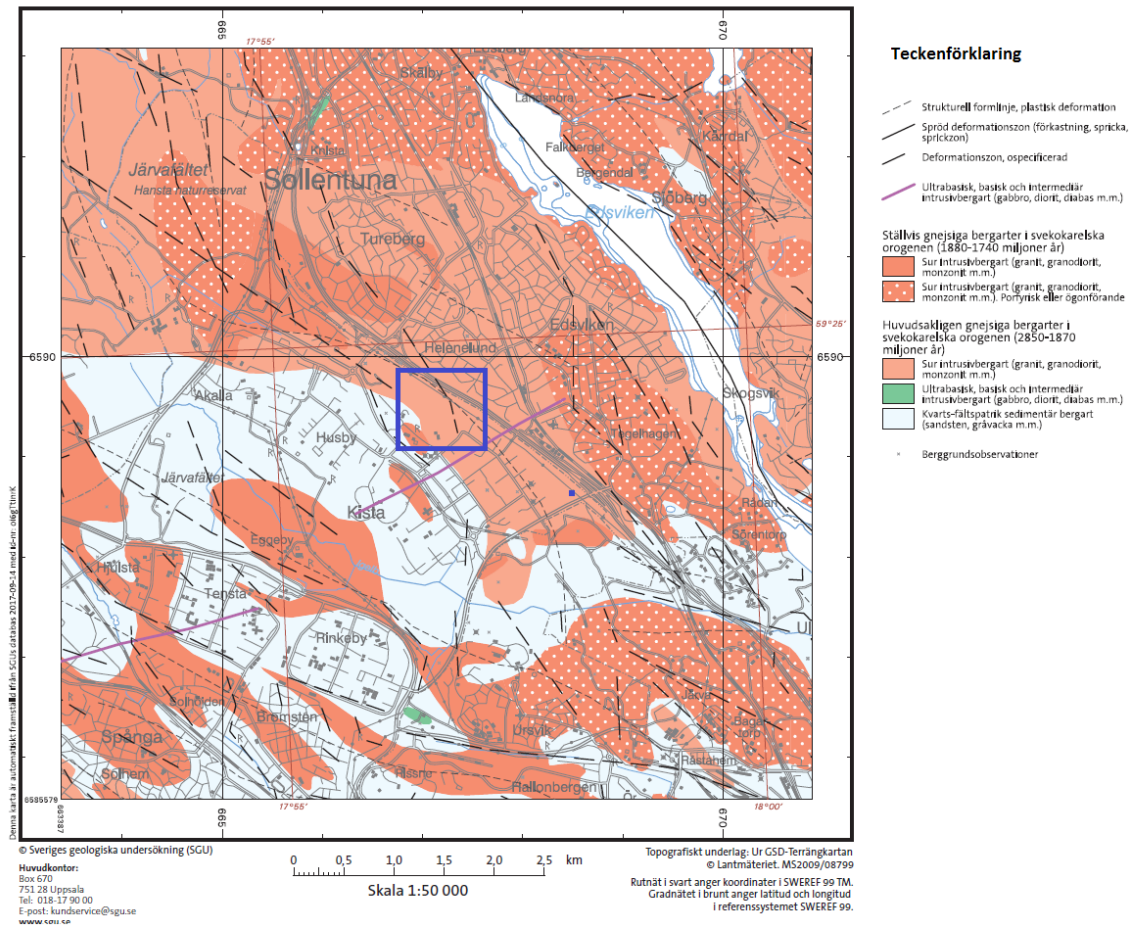


Figur 6. Stockholms stads dataportal för Skyfallsmodellering<sup>10</sup>, visar planförslag med en röd rektangel över Nordvästra Kista vilket redovisar vattenflödet för planområdet.

Stockholms stad skyfallsmodellering visar det maximala vattenflödet för marköversvämning vid ett 100-årsregn. Den röda markering avser planområdet på skyfallsmodelleringen i Figur 6, vilket visar att vattenflödet uppgår till ca 10-50 l/s/m.

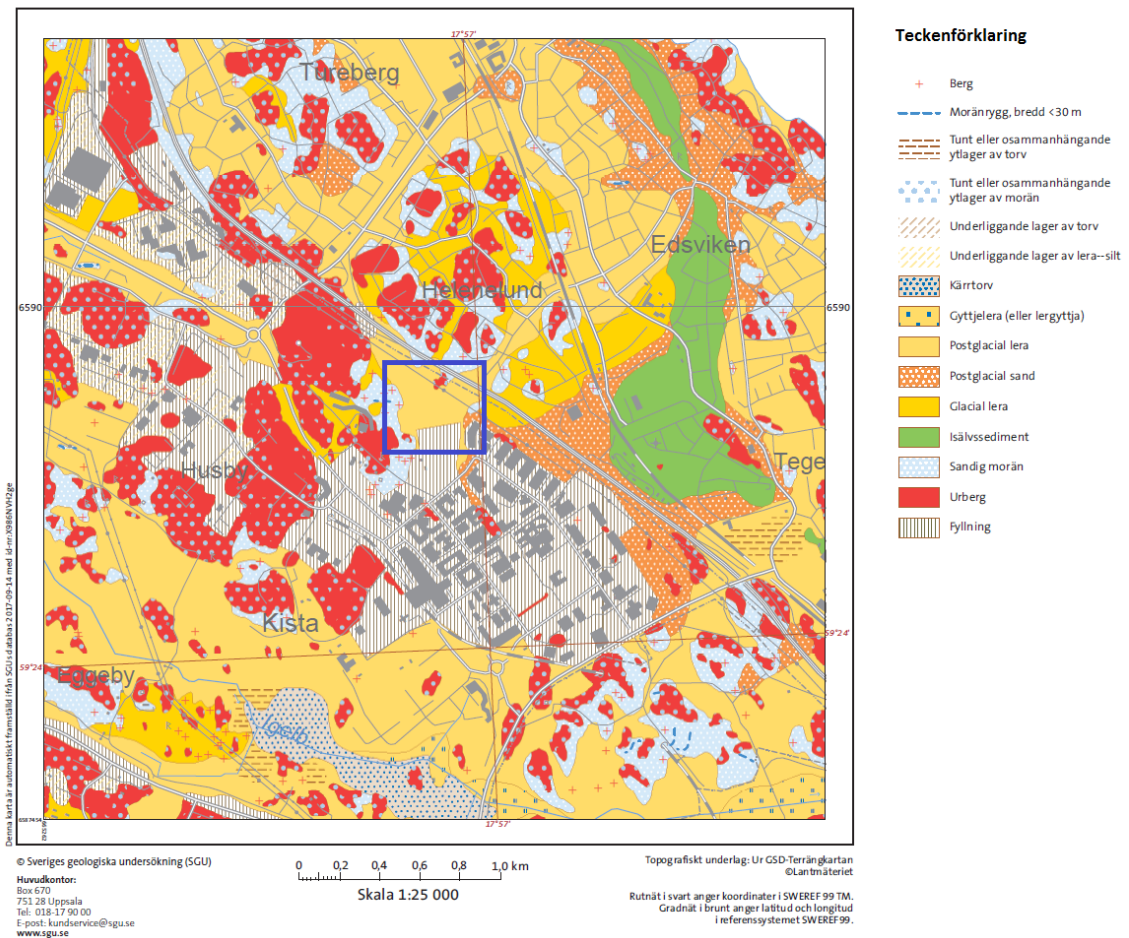
<sup>10</sup> Stockholms stad dataportal för Skyfallsmodellering, 2017.





Figur 7. Bergartskarta över planförslaget område<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> SGU, Sveriges geologiska undersökning



Figur 8. Jordartskarta över planförslaget område<sup>12</sup>

Planområdet enligt jordartskartan visar att området består av postglacial lera med ett mindre område urberg nära E4:an i nordvästlig riktning från planområdet. (Se Figur 8).

## 2.4 Markavvattningsföretag

Inga aktiva markavvattnings-/torrlägningsföretag påverkas av avrinning från planområdet enligt Länsstyrelsens Webb-Gis<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> SGU, Sveriges geologiska undersökning

<sup>13</sup> Länsstyrelsens Webb-Gis, Stockholms Län 2017



### 3 Recipienter

Närliggande recipienter i fallande ordning är Igelbäcken och Edsviken. Kring Igelbäcken i sydvästlig riktning från Kista finns ett gällande skyddsområde på ca 412 ha av skyddstypen kulturresevat med ett beslutsdatum från 2006-06-12<sup>14</sup>. Igelbäcken är kategoriserad som ett vattendrag och rinner från Säbysjön beläget i Järfälla kommun genom Stockholm, Sundbyberg och Solna. Igelbäcken mynnar slutligen ut i Edsviken. I dagsläget uppnår Igelbäcken god ekologisk status samt den kemiska statusen uppnås, enligt Stockholms stads miljöbarometer<sup>15</sup>. En stor anledning till att vidta försiktighetsåtgärder var det gäller dagvattenutsläpp till Igelbäcken beror på att det lever flera skyddsvärda arter i vattendraget, exempelvis fisken grönlungen. Igelbäcken är en känslig recipient och bör inte belastas med dagvatten från exploaterade ytor. Att låta dagvatten avrinna mot Igelbäcken kan därför vara problematiskt. Om eventuell exploatering medför att delvis dagvatten avrinner mot Igelbäcken bör detta ses över. Ett alternativ som tidigare nämnt att magasinera dagvatten under mark. Ett annat alternativ är att leda dagvatten mot Edsviken. Däremot är Edsviken en hårt belastad havsvik som tar emot dagvatten från ett flertal olika kommuner i delar av norra Stockholm vilket medför att även detta kan vara problematiskt att leda dagvatten mot Edsviken.

#### 3.1 Miljökvalitetsnormer

Edsviken är klassificerad som en vattenförekomst och statusklassningen för Edsviken enligt VISS 2017<sup>16</sup> är att den ekologiska statusen är dålig och den kemiska statusen uppnår ej god status. De miljöproblem som omfattas i Edsviken är b.l.a. syrefattiga förhållanden och övergödning, miljögifter, och främmande arter. De påträffade miljögifterna i Edsviken finns i förorenat sediment bestående av tributyltenn-föreningar och antracen. Tidsfrister för antracen och tributyltenn-föreningar anges till år 2027. De miljökvalitetsnormer som är uppsatta är att Edsviken ska uppnå en god ekologisk status 2027. Motiveringen till denna miljökvalitetsnorm är att den största faktorn till att Edsviken inte uppnår god ekologisk status är att övergödningen är ett stort och bidragande problem. Över 60 % av näringsämnen tillförs Edsviken från Utsjön. Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status p.g.a. höga halter kvicksilver och kvicksilverföreningar som uppmätts i b.l.a. fisk. Enligt vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:09) är statusklassificeringen och miljökvalitetsnormer har dock ett undantag för mindre strängt krav satts för kvicksilver. Däremot får det nuvarande halterna för kvicksilver inte öka

<sup>14</sup> Naturvårdsverket, Skyddad natur.naturvardsverket.se

<sup>15</sup> Stockholms stads miljöbarometer - Igelbäcken

<sup>16</sup> Vatteninformationssystem Sverige, VISS 2017 - Edsviken

sedan december 2015<sup>17</sup>. Se information om Edsviken enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) för detaljerad information om statusklassningen.

Eftersom problematiken kvarstår med att avleda dagvatten till Igelbäcken och Edsviken kan begreppet LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) appliceras. Däremot kan det vara problematiskt att utnyttja LOD i det här sammanhanget då höga grundvattennivåer uppmäts samt att skyfallsmodelleringen enligt Figur 5 visar att vid ett 100-årsregn finns det risk för att planområdet kan översvämmas, så betyder detta att dagvattnet bör omhändertas lokalt med åtgärdsförslag som beskrivs mer i detalj i kapitel 6 eftersom det är känt att grundvattnet inom planområdet ligger högt.

### 3.2 Lokala recipientbedömningar

Igelbäckens miljötillstånd visar att den uppnår kemisk status och god ekologisk status. Säbysjön som ligger uppströms Igelbäcken har ett näringsrikt vatten med höga fosforhalter. I Igelbäcken minskar ändå fosforhalterna nedströms, däremot ökar kvävehalterna. Metallhalterna är relativt oförändrade de senaste tio åren, däremot har det provtagning resulterat i höga kopparhalter på enstaka prov. Även Nickelhalterna har minskat kraftigt. Bottenfaunaprover som togs 2012 visade en god ekologisk status.

Den kemiska ytvattenstatusen visar också goda tecken hos Igelbäcken. Kopparhalten i ytvattnet har sedan 2001 minskat med nästan 3 µg/l i jämförelse med senaste proverna år 2016. Även krom och zink har visat samma trend där ytvattnets innehåll av dessa ämnen reducerats sedan 2001<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Vatteninformationssystem Sverige, VISS 2017 - Edsviken

<sup>18</sup> Stockholm stats Miljöbarometer

## 4 Lokala föreskrifter för dagvattenhantering

### 4.1 Kommunens dagvattenstrategi

Kommunens dagvattenstrategi, antagen i kommunfullmäktige 2015-03-09 och beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Stockholms dagvattenstrategi säger b.l.a. att dagvattenhantering skall ske på ett hållbart sätt, miljömässigt, ekonomiskt och socialt tillgodose hanteringen av dagens omhändertagande av dagvatten i Stockholm som en växande kommun. Dagvattenstrategin säger även att dagvatten ska i första hand hanteras lokalt genom begreppet LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten). Begreppet kan appliceras genom att dagvatten hanteras exempelvis genom infiltration och fördröjning vid eller nära källan för att bevara vattenbalansen och att minska belastningen på ledningsnätet och avloppsreningsverken. I genomsnitt regnar det ca 550 mm/år i Stockholm där ca 450–500 mm/år avrinner som dagvatten från hårdgjorda ytor.

Stockholms dagvattenstrategi har tagit fram exempel på hur LOD kan appliceras. Exempelvis kan en gräsförkladd rasteryta användas på förgårdsmark eller på parkeringsytor där rasterytan har en genomsläpplighet. Dagvattnet från tak kan avledas med struprörsutkastare ner mot rasteryta och gräsmatta för infiltration. Ett annat exempel är växtbäddar och krossdiken vid parkeringsytor. För större dagvattenflöden kan vattengångar konstrueras vilket vägleder vattnet till erforderlig yta eller mottagare. Växtbäddar kan även konstrueras på innegårdar dit takvatten kan avledas för infiltration. Gröna tak på garagebyggnader eller hustak är ett till exempel. Här kan exempelvis sedumtak användas med växtlighet som kräver låg gödselmängd för att inte öka mängden fosfor och kväve allt för mycket efter dagvattnet fördröjts i de gröna taken. För större områden kan dagvattendammar anläggas med kringliggande fördröjningsytor alternativt dikeslösningar för trög avledning av dagvatten. Även vägdiken med släpp i kantsten kan konstrueras längs vägar och gator<sup>19</sup>. Mer detaljerad information kring hur Stockholms kommun hanterar sitt dagvatten kan läsas på Stockholms stads dagvattenstrategi 2015-03-09.

### 4.2 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Enligt Weserdomen från 2016<sup>20</sup> så får ingen enskild kvalitetsfaktor försämrats även om den sammanlagda statusen blir bättre. Om dagvatten delvis leds från planområdet till närliggande recipienter som Igelbäcken eller Edsviken så kan dess separata kvalitetsfaktorer påverkas

<sup>19</sup> Stockholms stad dagvattenstrategi

<sup>20</sup> Stockholms stads Miljöbarometer

negativt och därmed kan detta påverka miljökvalitetsnormerna negativt. Miljösamverkan Stockholms län har tagit fram en vägledning för en förenklad uppskattning av föroreningsgrad vid olika markanvändning. Se Tabell 1. När bedömningen av reningsbehovet görs måste en rimlighetsavvägning av varje enskilt fall göras i enlighet med 2 kap. 7 § miljöbalken.

Tabell 1. Föroreningsgrad vid olika markanvändning framtagna av Miljösamverkan Stockholms län<sup>21</sup>.

Markanvändning	Föroreningshalt	Omhändertagande/Reningsbehov	Anmärkning
<b><u>Kvartersmark</u></b>			
Villaområden/Lokalgator	Låga	LOD	Koppartak ger höga halter koppar i dagvattnet. Plåttak avger måttliga kopparhalter men höga zink- och kadmiumhalter för dagvattnet.
Flerfamiljehus och arbetsområden, parkeringsytor, lokalgator	Måttliga	LOD. Nedströms större områden kan rening vara aktuell beroende av ex, antal P-platser, fordon, storlek på hårdgjord yta	
Större parkeringsytor och terminalområden	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet och i vilken omfattning parkeringsytan används
Industriområden, lokalgator	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Kan variera beroende på verksamhet
<b><u>Allmän mark</u></b>			
Parker och naturmark	Låga		LOD, ett förhandsval. Bortledning är ett slutalternativ när övrigt inte fungerar.
Lokalgator <10 000 fordon/dygn	Låga-Måttliga	LOD	LOD, ett förhandsval. Bortledning är ett slutalternativ när övrigt inte fungerar.
Trafikleder 10 000–30 000 fordon/dygn	Måttliga-Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet
Trafikleder > 30 000 fordon/dygn	Höga	LOD med särskilt reningsfokus	Utred reningsbehov utifrån recipientens känslighet

<sup>21</sup> Miljösamverkan Stockholms Län – Tabell 1, sida 13.

#### 4.3 Övriga föreskrifter

Det finns inga föreskrifter om Natura 2000-område för gällande planförslag. Däremot finns det ett närliggande kulturresevat över Igelbäcken på 412 ha där Stockholms kommun är förvaltare.



## 5 Flödes- och föroreningsberäkningar

För att beräkna vattenflöden och föroreningstransporter med dagvattnet från planområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac<sup>22</sup> använts. Med hjälp av schablonhalter (uppmätta genom flödesproportionell provtagning) för olika typer av markanvändning ges en uppskattning av den förändring i föroreningsbelastning på recipienten som planerad exploatering innebär.

### 5.1 Markanvändning

Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för dagvatten från planområdet med dagens markanvändning (nuläge) samt för planerad exploatering (planförslag) för att se skillnaden i flöden och föroreningsbelastning som exploateringen innebär. Presenterade siffror ska dock inte användas som säkra värden utan visar tendensen till förändring som exploateringen innebär. I Tabell 2 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningarna.

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planområdet i nuläget och efter utbyggnad enligt planförslag.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (årsbasis/större regn)	Nuläge [ha]	Planförslag [ha]
Tak	0,90/0,90		1.6
Gårdsyta inom kvarter	0,45/0,45		0.28
Grusyta	0,40/0,40	0.29	
Grönt tak	0,31/0,60		0.096
Ängsmark	0.075/0.050	0.94	
Skogsmark	0,050/0,050	0.61	
Total area [ha]		1,84	1,98
Total avrinningskoefficient		0.11	0.68
Total reducerad area (hårdgjord yta)		0.22	0.98

<sup>22</sup> StormTac webbapplikation, version v17.3.2 (2017-09-20).

## 5.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts för ett medelår, för ett regn med en återkomsttid på återkomsttid på 10 år. För det dimensionerande 10-årsregnet efter exploatering (planförslag) har intensiteten räknats upp med en klimatfaktor på 1,25 och varaktigheten har valts till 10 minuter (rinntiden). Avrinningsområdet är ca 1,8 ha med en rinnsträcka på 700m. Resultaten presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden från planområdet till utsläppspunkten före och efter exploatering. I alternativet efter genomförande av detaljplanen har regnintensiteterna räknats upp med en klimatfaktor på 1,25<sup>23</sup>.

Dagvattenflöden från planområdet	Nuläge	Planförslag*
Medelårsflöde	3000 m <sup>3</sup> /år	7 400m <sup>3</sup> /år
10-årsregn (varaktighet ..... minuter)	50 l/s	279 l/s
* klimatfaktor 1,25	1.0	1.25

Vid ett framtida regn kan man räkna med att en klimatfaktor på 1.25 används enligt SMHI:s rapporter kring framtida klimatscenarion. Detta betyder att resultatet för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter får ett flöde på 50 l/s över ett område på ca 1,8 ha. Dagvattnet kommer att ledas bort från hårdgjorda ytor till föreslagna dagvattenanläggningar.

<sup>23</sup> StormTac webbapplikation, version v17.3.2 (2017-09-20).

### 5.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för planområdet vid utsläppspunkten. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen (µg/l) föroreningar i dagvattnet visas för dagens markanvändning (nuläge), efter exploatering (planförslag) utan reningsåtgärder samt med föreslagna reningsåtgärder som presenteras i avsnitt 6.

Tabell 4. Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet i nuläget, efter exploatering utan rening och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder<sup>24</sup>.

Ämne	Nuläge [kg/år]	Planförslag före rening [kg/år]	Planförslag efter rening [kg/år]
Fosfor, P	0,30	0,95	0,21
Kväve, N	3,4	19	4,3
Bly, Pb	0,0067	0,027	0,0015
Koppar, Cu	0,026	0,087	0,011
Zink, Zn	0,065	0,29	0,014
Kadmium, Cd	0,00036	0,0073	0,00037
Krom, Cr	0,0045	0,040	0,0059
Nickel, Ni	0,0041	0,043	0,0040
Kviksilver, Hg	0,000024	0,000062	0,000010
Suspenderat material, SS	37	260	27
Olja	0,36	0,33	0,35

Enligt StormTac föroreningsbelastningsberäkningar så ökar mängden krom i utsläpp kg/år vid planförslag efter rening (Se understruken text i Tabell 4) i jämförelse med nulägets föroreningsbelastning. Avvikelsen kan anses vara liten, men man bör ha i åtanke att Savaq-systemet som beskrivs i kapitel 6.2.1 inte är med i StormTac beräkningar. Savaq-systemet fördröjer dagvattnet och tillåter bevattning av innergårdarnas växter, plantor och träd vilket kan medföra ett upptag av nickel hos växtligheten. Därmed kan den ökade mängden nickel vid planförslag efter rening tas i beaktan. Ökningen av kväve kan omhändertas av växtlighet i den damm som bör komma till för att hantera områdets framtida lågpunkt innan lågpunkten avbördas till den nya dagvattentunneln.

Mängder och halter på årsbasis efter reningsåtgärder vidtagits redovisas i Bilaga 2 sida 8. Den totala reningseffekten inkluderat växtbädd och underjordiskt makadammagasin uppgår till 78 %. Reningseffekten för varje enskilt ämne redovisas i Bilaga 2 sida 8.

<sup>24</sup> StormTac webbapplikation, version v17.3.2 (2017-09-20).

## 6 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering

### 6.1 Åtgärder på fastighetsmark

#### 6.1.1 Infiltrerbara ytor (råd)

Innergårdarna som enligt planförslaget skall befinna sig ovanpå entréplan innanför bostadshuset i 8 plan på 0,18 ha samt innergårdarna kring det större bostadshuset på 45 plan på totalt 0,12 ha. Den totala ytan för innergårdarna är då ca 0,30 ha. Dagvatten från takytor kan ledas ner till innergårdarna via stuprör och delvis infiltrera marken direkt och delvis infiltrera växtbäddar (Se fullständig beskrivning i kapitel 6.2.2). Eftersom innergårdarna inte är ansluten till befintlig mark kan det vara fördelaktigt att anlägga ett dräneringssystem under innergården. Exempelvis kan ett SAVAQ-system användas. SAVAQ CITY 160 är ett kapillärt bevattningssystem. Systemet tillåter dagvatten att infiltrera marken och genom en genomsläpplig konstruktion ta åt sig dagvatten och sprida ut dagvattnet i ett strategiskt placerat dräneringsnät. Systemet kan sedan behålla en viss mängd vatten vilket sedan kan användas som ett bevattningssystem för gräs, plantor och växter.

Systemet består av ett sektionsindelad rörsystem med valbar sektionslängd som håller 15 liter vatten per längdmeter. Vattnet behålls i varje sektion av en mellanvägg som reducerar vattenflödet och medger sluttande läggning av systemet. Systemet kan kopplas direkt till ett stuprörssystem<sup>25</sup>.

#### 6.1.2 Växtbäddar (råd)

I det här fallet kan det vara lämpligt att placera växtbäddar på gårdsytor då takvatten kan ledas via stuprör ner till denna förtöjningsanordning. Även vatten som fördröjts via gröna tak kan ledas ner till växtbäddar via stuprör. Vattnet från växtbäddarna kan i sin tur ledas till det föreslagna dräneringssystemet SAVAQ CITY 160 som konstrueras under gårdsytorna (0,29 ha) i ett dräneringsnät.

Figur 9 och Figur 10 visar exempel på hur växtbäddar kan konstrueras. Figur 9 visar ett exempel på storlek och hur översvämningsskyddet är direkt kopplat till utflöde mot gata.

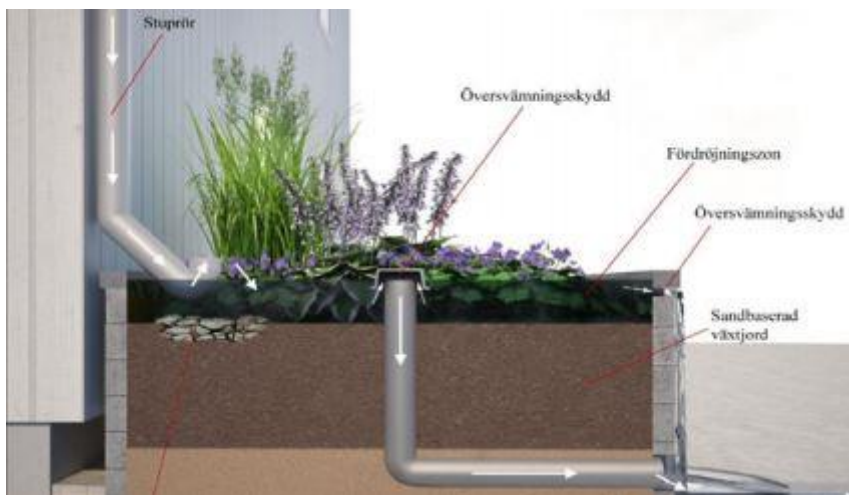
---

<sup>25</sup> Savaq Irrigation System 160



Figur 9. Förhöjd växtbädd längs gång och cykelväg.

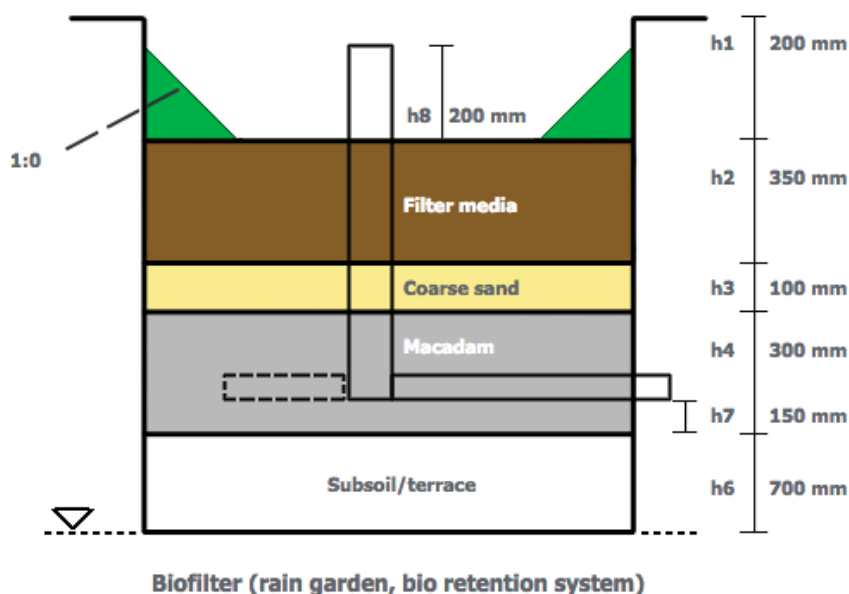
Figur 10 visar en växtbädd kopplad till stuprör med ett översvämningsskydd. I det här fallet kan översvämningsskyddet vara kopplat till SAVAQ:s dräneringssystem som kan konstrueras under gårdsytor. Den totala arealen gårdsyta är 0,29 ha.



Figur 10. Förhöjd växtbädd kopplat till stuprör och översvämningsskydd<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Tengbom Dagvatten PM 2015-12-18





Figur 11. Exempel på konstruktionsmått för växtbädd.

Figur 11 visar ett exempel på hur växtbädden kan konstrueras.

Växtbäddar är konstruerade på så sätt att vattnet kan fördröjas på växtjord för att sedan infiltreras genom växtbädden där vattnet passerar växtjord, grov sand och makadam, detta bidrar till att dagvattnet både fördröjs och renas. En fördel med växtbäddar är att det ger ett estetiskt tilltalande intryck och att den bidrar till en hållbar dagvatten hantering. En nackdel med växtbäddar är att konstruktionen kan vara tjälkänslig. En bra placering för växtbäddar kan därför vara på innegårdar, kvartersgårdar eller andra områden som har en underbyggnad och ej lider av tjällyftning.

För att få en växtbädd att biologiskt fungera på bästa sätt så bör man vidta vissa åtgärder vid konstruktion och anläggning av växtbädden. Nedan följer några punkter man kan ta hänsyn till<sup>27</sup>:

- Strukturen på växtjord och mineraljord bör vara homogen
- Växtjorden bör vara fri från roto gräs

<sup>27</sup> Teknisk Handbok, Norrtälje Kommun 2017-09-14

- Mullhalten i växtjordar vilket AMA rekommenderar bör vara 5–8 %. Nyttillverkad mull bör ej överstiga 8% i växtjorden, därför att den totala volymen kan sjunka ihop drastiskt. 5 % är man på säkra sidan.

Det finns även andra parametrar att ta hänsyn till. Exempelvis är det viktigt att se till minimidjupet för olika växtslag. Om terrassmaterialet är av typ 11, 15 och 16 enligt AMA tabell DC/2 bör träd placeras i växtbädd med ett minimidjup på 1000 mm, för perenner 500 mm och för växtbäddens gräsyta 200 mm.

#### 6.1.3 LOD-åtgärder (råd)

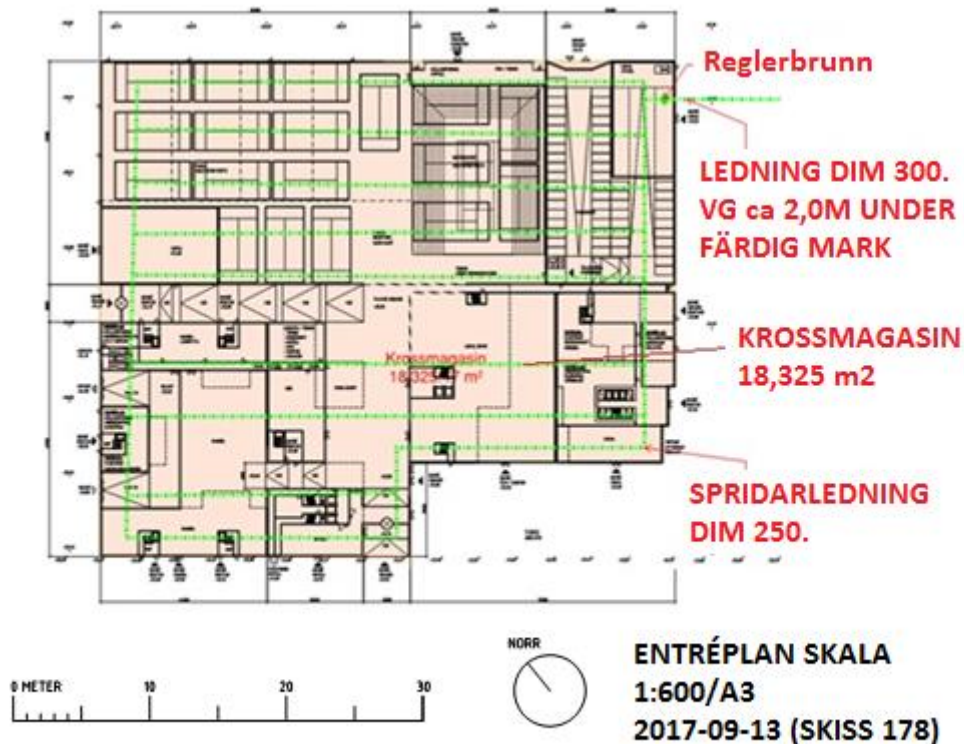
Det LOD-åtgärder som bör appliceras i detta projekt är att avleda takvatten via stuprör eller annan liknande rörkonstruktion ner i dagvattenmagasin beläget under huskonstruktionen. Detta magasin skulle kunna utformas som ett krossmagasin (en gigantisk stenkista) med spridar-/kollektorledningar för fördelning av flöden och hopsamling av vatten som avleds mot den punkten i kvarteret öst om planområdet. Det förväntas att ett utjämningsmagasin anordnas innan dagvattnet avleds vidare till Järvatunneln. Magasinet kan förläggas direkt under dräneringsdike för huskonstruktionen. Samtliga byggnader förväntas att bli pålade. Även gröna tak är viktigt att utnyttja och ta hänsyn till respektive konstruktions-viktiga parametrar. Innergårdar som är belägna på hustak kan delvis användas för infiltration av dagvatten. Eftersom dessa innergårdar saknar kontakt med befintlig markyta bör inget eller väldigt lite av takvattnet ledas mot innergårdarna. Det räcker med det regnvatten som träffar de gröna ytorna för infiltration.

#### 6.1.4 LOD-föreslagen utformning

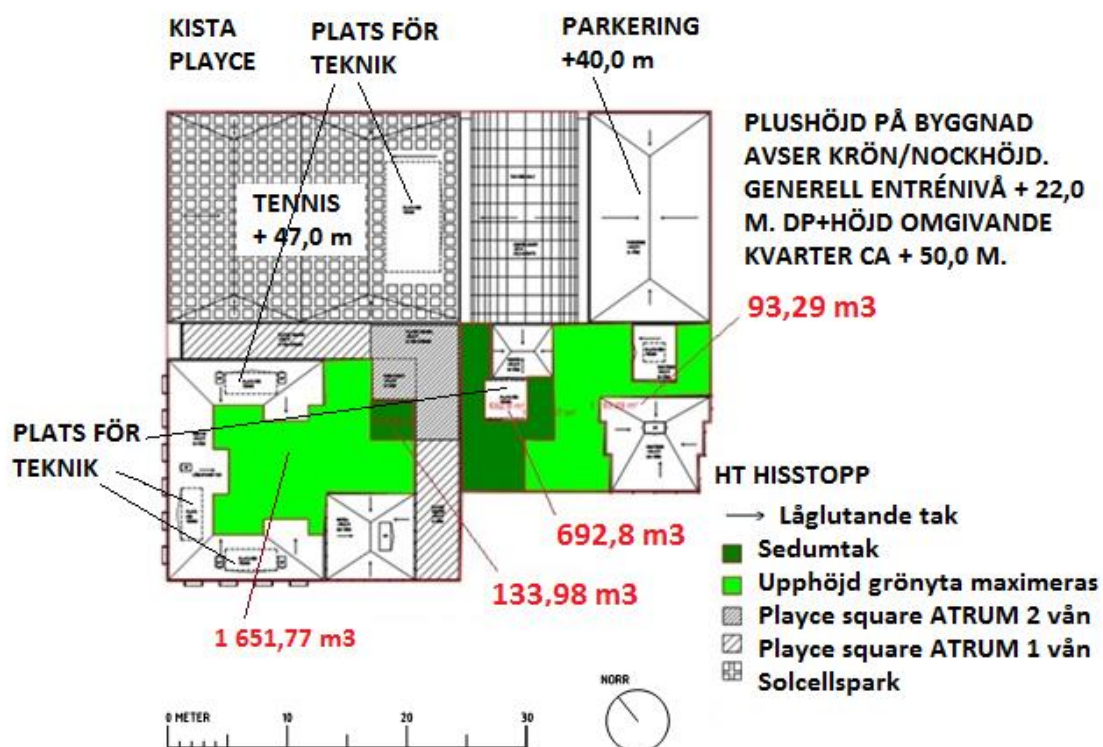
Kista Playce föreslås utformas så att minst 20 mm regn kan omhändertas i krossmagasin under huset. Magasinet föreslås få en tjocklek om 1000mm motsvarande 5520 m<sup>3</sup>hålrums. Med en porositet (hålrums halt) 30% så motsvarar det ca 300 mm regn. Kravet är 20 mm eller då hela kvarteret är underbyggt blir max krav från staden  $0,02 \cdot 1,84 \cdot 10\,000 = 368\text{ m}^3$  Motsvaras av  $0,02\text{m}/0,30 = 67\text{mm}$  lager makadam. Om magasinet skulle utföras som ett rörmagasin skulle detta motsvara 470m av 1.0 meters diameter. Då det blir problematiskt att föra ned och leda ut i ett sådant tunt skikt (67 mm) med spridnings-/samlingsledningar så föreslås att makadamlagret görs till 1000mm tjocklek. Makadamlagret kommer då också att fungera som terrass för påmaskiner. Detta förutsätter att en geotextilduk placeras ovanpå makadamlagret för att förhindra påmaskinerna att förorena makadamen. Vid pålningen kommer viss del av magasinets volymen utgöras av pålar och zonen närmast kommer att bli mer kompakterad, få sänkt porositet, men detta spelar en mindre roll då magasinet är  $1000/67 \approx 15$  ggr större än kravet. Ett underjordiskt makadammagasin förutsätter att takvattnet filtreras innan det släpps ut i

magasinet. Förslaget är att sedum läggs på en yta av 0,075 ha. Detta är också förutsättningen för beräkningen av föroreningar.

Det underjordiska makadammagasinet är helt utformat i ett fördröjnings- samt pedagogiskt syfte och kommer vara osynligt för allmänheten. Utformningen på magasinet enligt beskrivning ovan kommer att uppföras om en yta av 18,325 m<sup>3</sup>. En ledning om dimensionen 300 med en VG på ca 2,0 m placeras under färdig mark med en reglerbrunn (Se det nordöstra hörnet av Figur 12). En spridarledning om dimensionen 250 placeras i sydöstra hörnet (Se Figur 12).



Figur 12. Bild över principutformning dagvattenmagasin



Figur 13. Bild över de gröna "takyterna"

#### 6.1.5 Gröna tak (råd)

I det här fallet finns det möjlighet att utnyttja gröna tak för att delvis fördröja dagvatten. Det är möjligt att placera sedumtak eller liknande med låg viktbelastning för taken. Veg Tech är ett exempel på leverantör som utvecklat denna typ av vegetationssystem vilket också bidrar till en biologisk mångfald. Kista Playce kommer att ha möjlighet att placera gröna tak på ca 0,9 ha takyta. Ett grönt tak med sedum- och örtväxter med substrattjocklek 50 mm minskar årsavrinningen med ca 50 % och magasinerar regnvatten så att det från ett 5 mm regn (ca 6 månaders återkomsttid, 10 minuters varaktighet) inte ger någon avrinning alls. För de gröna taken gäller det att ha en lågnäringsgödsel. Exempelvis har Veg Techs sedum-ört-grästak, växter som innehåller blandad vegetation av sedum, torktåliga örter och gräs.

En lämplig åtgärd för det här planförslaget är att inte placera grönt tak på sporthallen, lanterninen, hotellet eller det högsta bostadshuset. Anledningen till det är att vikten från ett grönt tak eventuellt kan överskrida kapaciteten från sporthallens takkonstruktion. Om grönt tak placeras på sporthallen skulle takkonstruktionen kräva pelare eller annan typ av stöttning vilket orsakar att ytor på bollplanen blir oanvändbara. Att placera gröna tak på hotellets byggnad på



25 plan kan innebära en risk att vindstyrkan är så pass kraftig att växterna på det gröna taket inte skulle trivas på en sådan nivå, sedan kan vindstyrkan bli så pass kraftig att delar av det gröna taket skulle potentiellt sätt kunna blåsa av. Samma koncept gäller för det ena bostadshuset på 45 plan.



Figur 14. Exempelbild på grönt tak<sup>28</sup>.

Vid en större årsavrinning kan vattnet efter fördröjning från de gröna taken kan ledas via stuprör ner till växtbäddar på gårdsytor.

#### 6.1.6 Materialval (råd)

En viktig princip vid planering av nyexploateringar är att undvika uppkomst av föroreningar som sprids med dagvattnet. Materialvalen kan ha stor påverkan på föroreningsinnehållet i

---

<sup>28</sup> Stockholmsstad – Byggnadstekniska aspekter av gröna tak



dagvattnet. Att undvika koppartak, förzinkad utrustning, överdriven gödsling och biltvätt på tomten eller gatan kan ge betydande effekter.

## 6.2 Under byggskedet (råd)

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. Sprängning genererar kvävehaltigt vatten och byggtrafik oljespill och suspenderat material. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

Bebyggelse och hårdgjorda ytor bör tas i beaktan så att dessa konstruktioner möjliggör avrinning av dagvatten från hårdgjorda ytor mot Infiltrerbara ytor.

## 7 Fortsatt arbete

I detta fortsatta plan- och projekteringsarbete är det viktigt att man ser till att taken konstrueras för att hålla för vikten av gröna tak vid dess maxkapacitet av infiltrerat vatten. Det är också viktigt fördröjningsmagasinets konstruktion görs med ca 1m från underkant från bottenplan av byggnadskonstruktionen samt att man ser över grundvattennivån för planområdet. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

Det kan även vara viktigt att undersöka framtida projekt där en dagvattentunnel (Kista tunneln) kommer att finnas tillgänglig för att eventuellt avleda dagvatten till. Kista tunneln kommer att ligga i närheten av planområdet.

En annan viktig åtgärd är att utföra mätåtgärder för att fastställa vilken nivå grundvattnet ligger på och vilken kvalité grundvatten omfattar.

## 8 Bilagor

Bilaga 1 – Kista Playce Före exploatering

Bilaga 2 – Kista Playce Efter exploatering