

PM Dagvatten Kista Playce

Dagvattenutredning för Kvartersmark
Structor Mark Stockholm AB



Författare	Martin Jonsson
Beställare:	Playce AB
Konsultbolag:	Structor Mark Stockholm AB
Uppdragsnamn:	Kista Playce
Uppdragsnummer:	3858
Datum:	2021-04-21
Uppdragsledare:	Peter Bergström
Utredare:	Martin Jonsson
Granskare:	Tomas Holmquist

Status: Granskningshandling



Sammanfattning

Structor Mark har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvartersmarken som underlag till pågående detaljplanearbete. Området som avser kvartersmarken består av blandat grönområde, grusyta för mindre verksamhet. Det planeras att byggas hotell, bostäder, sporthallar och restauranger inom kvarteret. Kvartersmarken består av ca 1,85 ha.

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur den planerade bebyggelsen kommer att påverka föroreningsbelastningen mot recipienten Edsviken samt flöden inom utredningsområdet före- och efter planerad exploatering.

Flödet från kvartersmarken kommer att öka jämfört med nuvarande situation. Nuvarande flödet är beräknat till 88 l/s. Planerat flöde efter fördröjning av de första 20 mm nederbörden är 285 l/s. En större fördröjnings- och reningsvolym har föreslagits för att dels öka reningseffekten, dels ge ett mindre utflöde till anslutningspunkten för dagvatten. Enligt fördröjningsvolymberäkningarna krävs 222 m³ fördröjningsvolym. Utredningen föreslår att minst 390 m³ fördröjnings- och reningsvolym etableras inom kvartersmarken för att klara reningen. Med föreslagen fördröjningsvolym motsvarar det en fördröjning av ca 35 mm nederbörd. Planerat flöde efter fördröjning av 35 mm nederbörd är 92 l/s, en ökning med 4 l/s jämfört med nuläget.

Utredningsområdets närliggande recipient är Edsviken, en vattenförekomst som sträcker sig genom Danderyd, Sollentuna och Solna kommun.

Ekologisk status 2021:	 Otillfredsställande
Kemisk ytvattenstatus 2021:	 Uppnår ej god

Inom planområdet finns en befintlig översvämningssyta som kommer att byggas bort vid planerad bebyggelse inom detaljplanen. Befintliga flödesvägar vid skyfall skärs av och lågpunkter byggs bort. Med en genomtänkt höjdsättning är det viktigt att säkerställa flödesvägar och stora volymer vid ett skyfall. Parallellt till denna dagvattenutredning för kvartersmarken har en utredning för den allmänna platsmarken utförts som föreslår planerade torrdammar och översvämningssytor där stående vatten accepteras vid ett skyfall.

Innehåll

1. Inledning.....	6
2. Underlag och avgränsningar.....	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	8
4. Områdesbeskrivning.....	9
4.1. Recipientbeskrivning	9
4.1.1. Edsviken.....	9
4.1.2. Miljökvalitetsnormer.....	10
4.2. Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.3. Markförutsättningar	10
4.4. Övriga markföreskrifter.....	11
4.5. Befintlig markanvändning	12
4.6. Planerad markanvändning	13
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1. Ytliga avrinningsområden.....	13
5.2. Tekniska avrinningsområden	15
5.3. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	15
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1. Metod.....	16
6.2. Flöden och fördröjning.....	17
7. Föroreningar	19
7.1.1. Påverkan på miljökvalitetsnormer	21
8. Översvämningssrisker.....	21
8.1. Ledningsnät	21
8.2. Närliggande ytvatten	22
8.3. Instängda områden och Skyfall.....	22
9. Förslag på dagvattenhantering.....	23
9.1. Princip för dagvattenhantering på kvartersmark	23
9.2. Beskrivning av dagvattenhantering	23
9.3. Växtbäddar & planteringsytor	25
9.4. Savaq-system.....	26
9.5. Sedumtak	27
9.5.1. Laster från gröna tak	27
9.6. Skelettjordsmagasin	28
9.7. Materialval	28
9.8. Under byggskedet	28
10. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	29

11. Slutsatser och fortsatt arbete	29
12. Bilagor	30

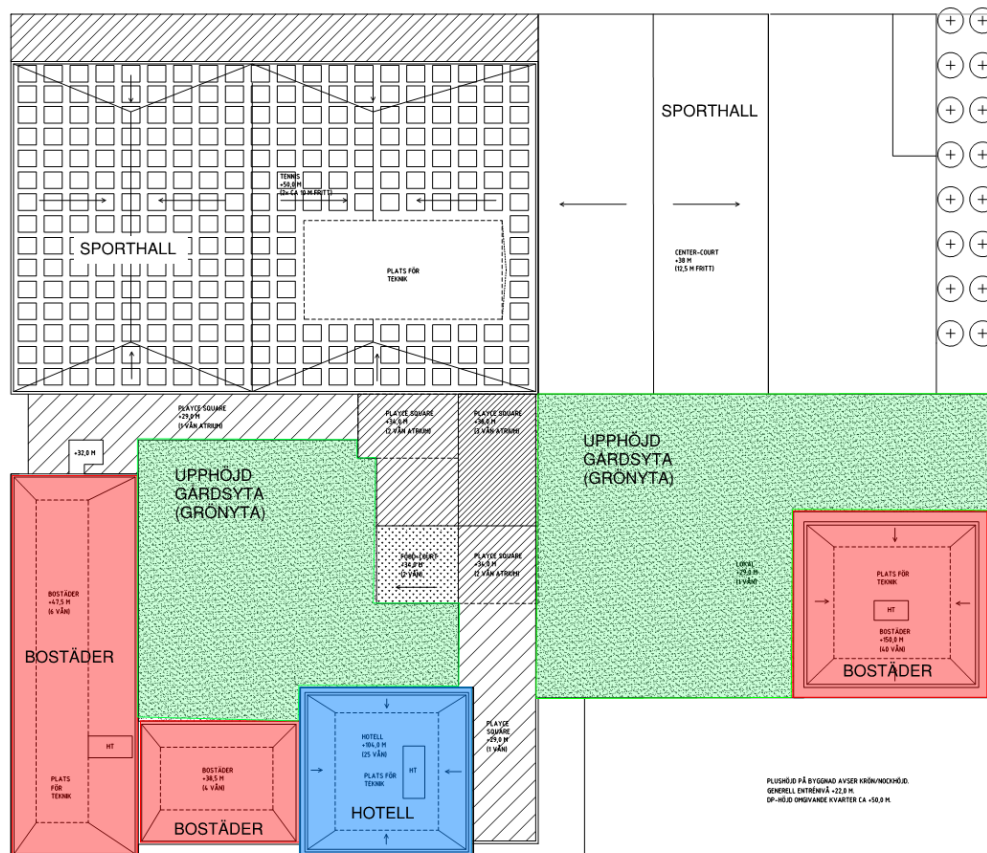
1. INLEDNING

Structor Mark har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvartersmark för Sporthotellet som underlag till pågående detaljplanearbetet. I dagsläget består området till största del av blandat grönområde och grusyta för mindre verksamhet. Det planeras att byggas b.l.a. sporthotell, bostäder, sporthallar och restauranger inom kvarteret. Kvartersmarken består av ca 1,85 ha exklusive torgytan som är ägs av kommunen. Byggnaderna planeras i olika byggnadshöjder och norra delen av kvarteret planeras för ett underbyggt parkeringsgarage med ca 350 p-platser.



Figur 1. Planerad markanvändning efter exploatering. Utredningsområdet är markerat med rött och plangräns med gult.

I figur 2 redovisas en schematisk takplan över planerade byggnader inom utredningsområdet.



Figur 2. Takplan från Wingårdhs Arkitekter 2021-01-13.

Syftet med utredningen har varit att undersöka områdets förutsättningar och föreslå lämplig dagvattenhantering med hänsyn till recipientens känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse.

2. UNDERLAG OCH AVGRÄNSNINGAR

Som underlag till denna dagvattenutredning har baskarta, illustrationer, takritningar och sektioner från Wingårdhs Arkitekter använts.

Underlag från parallella utredningar:

- Parallellt till denna PM dagvatten finns en dagvattenutredning som utfördes av WSP för den allmänna platsmarken (Dagvattenutredning Sporthotellet 2020-03-20).
- Geosigma utförde 2017 geotekniska undersökningar
- PM geoteknik utfört av Structor Geoteknik 2020-06-11

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Kommunens dagvattenstrategi, antagen i kommunfullmäktige 2015-03-09, beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Riktlinjerna för ny exploatering säger bland annat att dagvattenhanteringen ska tas omhand lokalt, så nära dagvattnets uppkomst som möjligt. Omhändertagande av dagvatten innebär att såväl miljömässiga, ekonomiska samt sociala behov ska tillgodoses. Genom att ge utrymme åt dagvattnet nära dess uppkomst och efterlikna en naturlig avrinning i stadsmiljön, erhålls en rad fördelar ur ett hållbarhetsperspektiv.

Målen för en hållbar dagvattenhantering enligt Stockholms stads dagvattenstrategi är att¹:

- Ge en förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten där dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering där dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag
- Resurs och värdeskapande för staden där dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande där en hållbar dagvattenhantering behöver beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden.

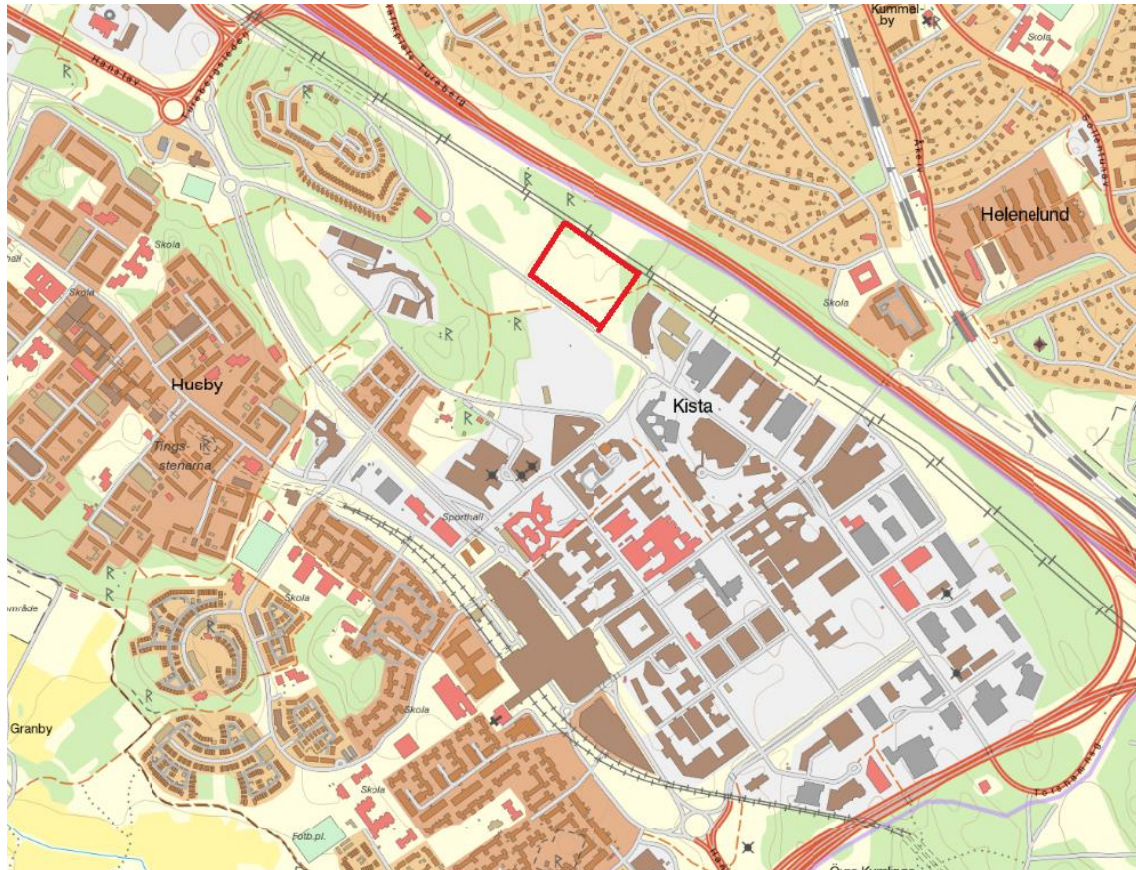
För att uppnå de ovanstående målen säger Stockholms stads dagvattenstrategi b.l.a. att i första hand ska åtgärder vidtas vid källan så dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar. Det finns även särskilda riktlinjer för hur dagvatten från kvartersmark ska hanteras. Riktlinjerna ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation i tät stadsbebyggelse. Riktlinjerna säger b.l.a. att dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvarteret. Anläggningarna ska klara att fördröja och rena dagvatten från regn som ger upp till 20 mm nederbörd.

Material som innehåller höga halter av zink, koppar och andra miljöfarliga ämnen ska undvikas. Exempel på sådana material är obehandlade förzinkade belysningsstolpar och tak- och avvattningssystem i koppar.

¹ Stockholms stads dagvattenstrategi, 2015-03-09

4. OMRÅDESBESKRIVNING

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



Figur 3. Utredningsområdets läge i Kista, röd markering²

4.1. Recipientbeskrivning

Närmaste recipient är Edsviken beläget ca 2 km öst om utredningsområdet.

4.1.1. Edsviken

Edsviken är klassad som en vattenförekomst enligt (VISS) och sträcker sig genom Danderyd, Sollentuna och Solna kommun med flera omkringliggande avrinningsområden. Igelbäcken ansluter till Edsviken vid Ulriksdal, Solna. Edsviken är 4 km² och ingår i Norra Östersjöns distriktsindelning. Idag har Edsviken en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

² Länsstyrelsens Webb-Gis Karta – 2021-01-25

Ekologisk status 2021: ■ Otillfredsställande
Kemisk ytvattenstatus 2021³: ■ Uppnår ej god

Den ekologiska statusen beror på övergödning med avseende på näringsämnen där över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från Utsjön.

4.1.2. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer, MKN för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. Enligt Weserdomen från 2016 (ett prejudicerande fall i EU-domstolen) får ingen enskild kvalitetsfaktor försämrats även om den sammanlagda statusen inte påverkas. Det måste därmed säkerställas i planprocessen att dagvatten som leds till vattenförekomster inte påverkar någon kvalitetsfaktor negativt för att med säkerhet säga att exploateringen inte medför risk för att recipienten inte uppfyller miljökvalitetsnormerna.

Enligt förvaltningscykel från 2017 finns miljökvalitetsnorm för Edsviken med målet att uppnå god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus med undantag (mindre stränga krav) för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tidsfrister för antracen och tributyltenn föreningar.

Ett förslag på ny miljökvalitetsnorm har under 2020 tagits fram där målet är att uppnå god ekologisk status 2039. Även om åtgärder genomförs till år 2027 så kommer det krävas ytterligare tid för vattenmiljön att återhämta sig och att åtgärderna får full effekt. Vattenförekomsten har därför undantag med tidsfrist till 2039 pga. naturliga förhållanden.

4.2. Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt länsstyrelsen i Stockholm Läns Webb-Gis avvattnas utredningsområdet inte till något registrerat torrläggning-/markavvattningsföretag⁴.

4.3. Markförutsättningar

Geosigma AB har genomfört en geoteknisk fältundersökning med inmätning och utsättning av borrhälsarna. Området sett i profil visar att markytan från väst lutar i östlig riktning med en markyta på +21 m med den lägsta punkten på ca 19,5 m.

Utredningsområdet ligger i ett område med postglacial lera. Lerans mäktighet varierar mellan ca 1–2 m och 8–9 m med den största mäktigheten i sydöstra delen. Under leran förekommer sediment och morän (mäktighet ca 7–8 m) från närliggande Stockholmsåsen, enligt det geotekniska utrednings PM – markförhållanden och grundläggning 2020-06-11.

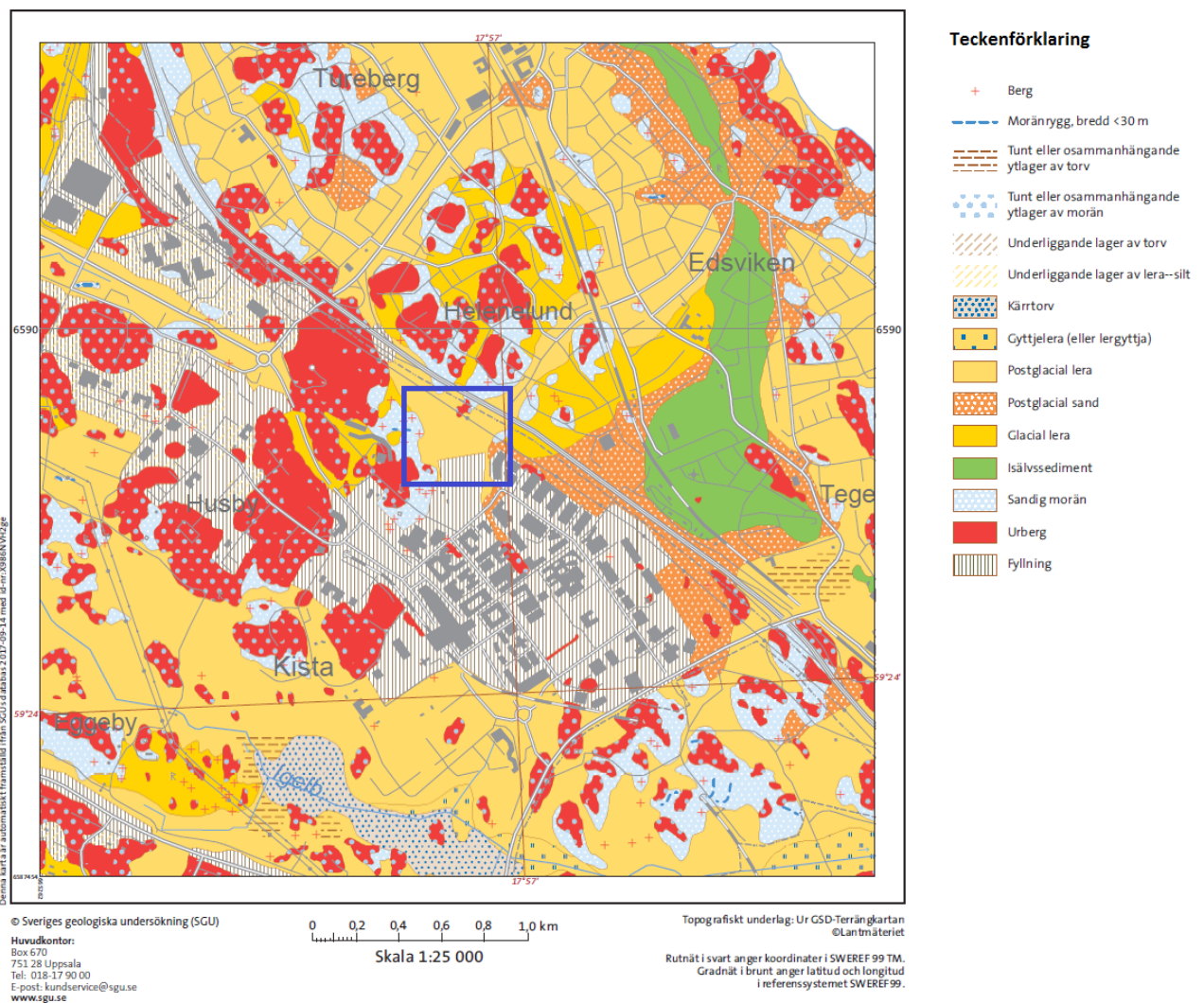
I moränen under leran förekommer ett slutet grundvattenmagasin med trycknivå i magasinet mellan + 18 och + 20 enligt lodningar utförda 2016–2017. Den lokala

³ VISS, 2021-01-25

⁴ Länsstyrelsens i Stockholms län Webb-Gis, 2019-02-06

yllningen vid hårdgjorda ytor innebär att det säsongsvis kan förekomma ett lokalt öppet markvattenmagasin.

Den höga grundvattennivån i lerlagret inom utredningsområdet innebär att LOD genom perkolation till grundvattenmagasinet inte är möjligt⁵.



Figur 4. Jordartskarta över utredningsområdet.

4.4. Övriga markföreskrifter

Inom planområdet förekommer inga ytvattendrag. Eventuellt höjda grundvattennivåer innebär främst en påverkan inför framtida val av färdiga golvnivåer. Enligt

⁵ Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och grundläggning 2020-06-11

Länsstyrelsens geodatakatalog finns ingen förorenad mark inom utredningsområdet⁶. Utredningsområdet omfattas ej av Östra Mälarens vattenskyddsområde⁷. Det finns heller inga aktiva markavvattnings-/torrlägningsföretag påverkas av avrinning från utredningsområdet enligt Länsstyrelsens Webb-Gis⁸.

4.5. Befintlig markanvändning

Utredningsområdet består idag av till stor del blandat grönområde med en grusyta samt en mindre verksamhet med industrilokal. Den befintliga grusade vägen och verksamhetsytan består av ca 3000 m², befintligt blandat grönområde består av ca 15 500 m², totalt 1,85 ha.

Tabell 1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

Befintlig markanvändning	Areal (m ²)
Mindre verksamhet/Grusyta	3000
Blandat grönområde	15500
Summa:	18 500

Området är svagt kuperat och lutar från Torshamnsgatan i nordlig riktning mot E4:an med lågpunkten i nordöstra hörnet. Öst om utredningsområdet finns en mindre parkväg och bebyggelse. Norr om utredningsområdet finns en ledningsrätt för högspänningsledningar. Söder om utredningsområdet ligger Torshamnsgatan och väst finns park- och ängskaraktärestisk markanvändning.

⁶ Länsstyrelsens Geodatakatalog

⁷ Stockholms Länsstyrelse – Karta över Mälarens vattenskyddsområde

⁸ Länsstyrelsens Web-Gis, Stockholms Län 2017



Figur 5. Bilder från utredningsområdet taget från Torshamnsgatan.

4.6. Planerad markanvändning

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av ett nytt kvarter för bostäder, sporthotell, sporthallar, lokaler och restauranger mellan Torshamnsgatan och E4:an. Kvarteret kommer att bestå av varierande byggnadshöjder på byggnaderna där högsta byggnaden är ca 150 m med 40 våningsplan. Takytorna kommer delvis vara hårdgjorda men det planeras också för upphöjda gårds/-grönytor på bjälklag samt sedumtak och plats för solceller på vissa delar.

5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

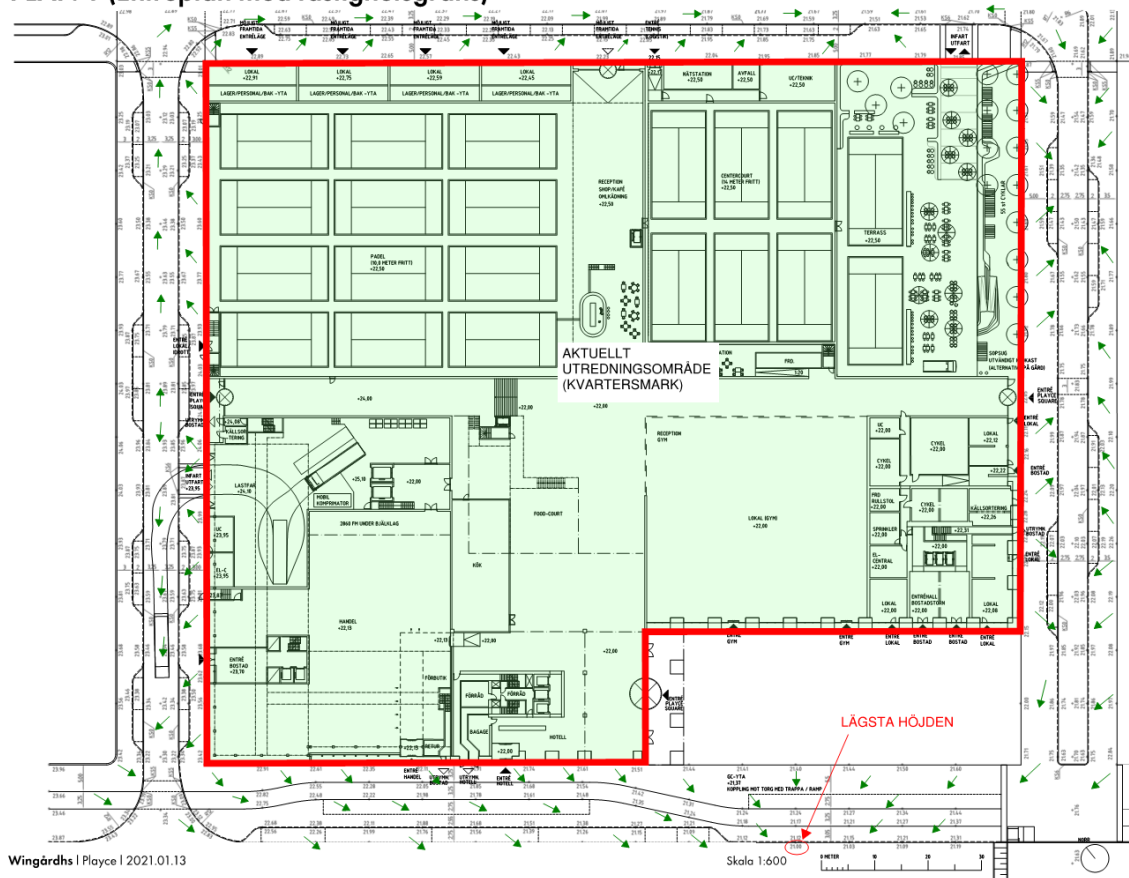
5.1. Ytliga avrinningsområden

Befintligt avrinningsområde kommer i huvudsak från omkringliggande markvegetation. Aktuella data kommer från Scalgo Live vilket är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd.



Det finns inga kritiska lågpunkter enligt avvattningsplanen kring fastigheten. Lägsta höjden är + 21 söder om aktuellt kvarter. Gröna pilar illustrerar rinnpilar enligt höjdsättning.

PLAN 1 (Entréplan med fastighetsgräns)



Figur 7. Ytliga avrinningsvägar kring aktuell fastighet enligt planerad höjdsättning.

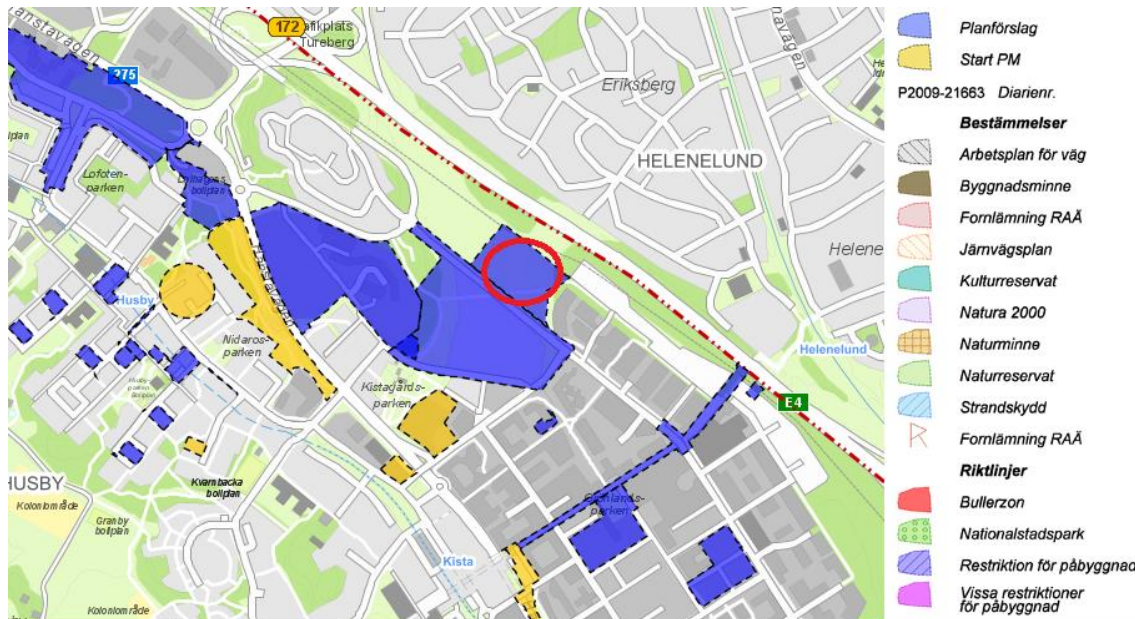
5.2. Tekniska avrinningsområden

Norr om planområdet finns ett villaområde på andra sidan E4:an där befintligt dagvattennät för villaområdet leds till en grönyta längs E4:an (norsidan). Under E4:an finns en dagvattenkylvert som leder till översvämningssytan inom planområdet. Det finns idag inga dagvattenledningar inom planområdet, däremot planeras det för en dagvattentunnel i närheten vilket ska leda dagvatten till Edsviken. Torshamnsgatan lutar idag mot aktuellt planområde från närliggande bebyggelse.

Enligt den gränsdragning som föreslås kommer det inte finnas någon tillgång till förgårdsmark för att omhänderta takdagvatten med lutning mot den allmänna platsmarken. Istället kommer dagvatten med takytor som lutar mot allmän platsmark att fångas upp, omhändertas i lokala lösningar med grönytor på bjälklag samt avledning till underjordisk magasinkonstruktion.

5.3. Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

I figur 8 redovisas planerade utbyggnadsplaner, restriktioner och aktuella planer i närheten av aktuellt planområde. Strax sydväst om aktuellt planområde (på andra sidan Torshamnsgatan) planeras projektet Kista Äng.



Figur 8. Utbyggnadsplaner omkring aktuellt planområde⁹.

6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

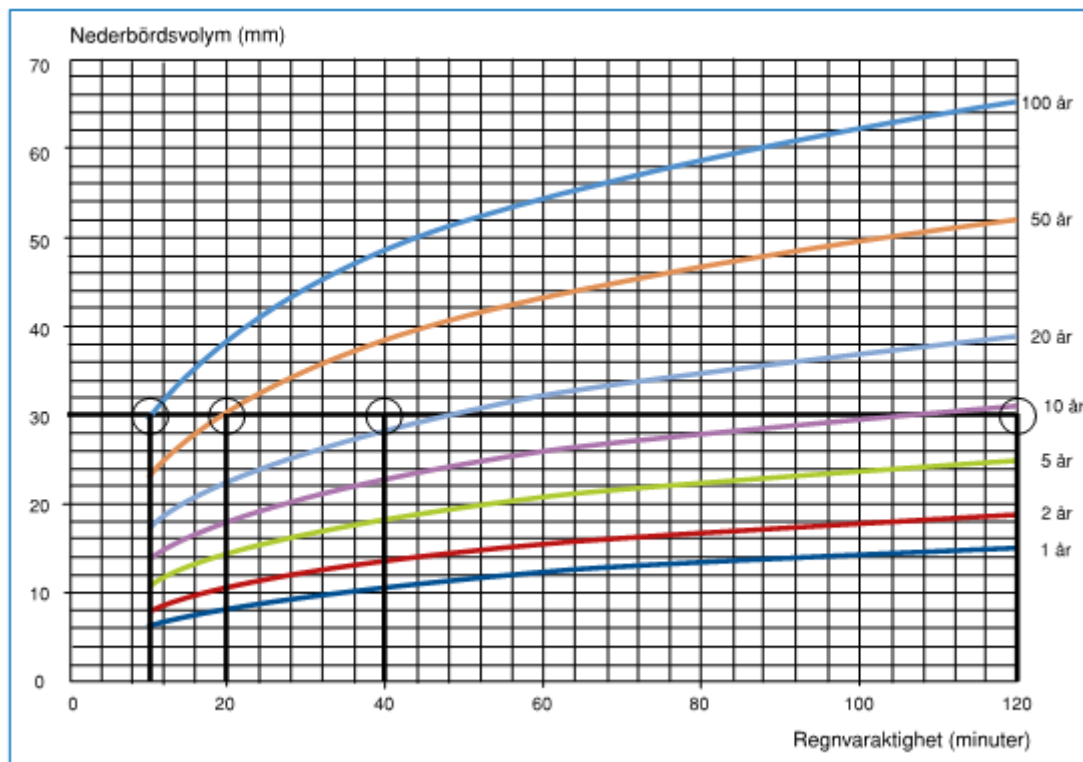
6.1. Metod

Flödesberäkningarna har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Med hänsyn till utredningsområdet utformning har ett regn med 20-års återkomsttid valts. En klimatfaktor på 1,25 har använts för beräkningarna för föreslagna dagvattenåtgärder. Beräkning av flöden för ytor som påverkas av utbyggnaden och med hänsyn till att de första 20 mm regn fördröjs och renas används ett samband från Svenskt Vattens P110¹⁰ enligt figur 6. Regnets varaktighet är en av flera viktiga parametrar vid jämförelsen av olika regn. På diagrammets Y-axel redovisas nederbördsvolymen (mm) samt återkomsttiden (år) och på X-axel regnvaraktighet (minuter). Sambandet ger att om man fördröjer de första 20 mm av ett regn med en återkomsttid på 20 år så ökar den dimensionerande varaktigheten för regnet med 15 min. D.v.s. om den dimensionerande varaktigheten från början är 10 minuter så blir den dimensionerande varaktigheten med fördröjningen av de första 20 mm 15 + 10 min = 25 min. En längre varaktighet ger i sin tur en lägre regnintensitet och därmed ett mindre flöde.

Dimensionerat regn för utredningsområdet är ett 20-årsregn i enlighet med P110 och ett tätbebyggt område. Flöden redovisas även för ett 10-årsregn samt ett 100-årsregn.

⁹ Bygg- och plantjänsten Stockholm stad, 2021-01-27

¹⁰ Figur 1.42, sid 32. Svenskt Vatten publikation P110.



Figur 9. Nederbördsvolym som funktion av varaktighet och återkomsttid baserat på Dahlström 2010.

Sammanfattningsvis

20-årsregnets dimensionerande varaktighet utan fördröjning = 10 minuter

20-årsregnets dimensionerande varaktighet med fördröjning = 25 minuter

6.2. Flöden och fördröjning

I tabell 3 visas resultatet av flödesberäkningarna för befintlig- och planerad markanvändning utifrån regnintensiteter för regn med återkomsttid på 10-, 20-, och 100-årsregn utan fördröjningsåtgärder inkluderade.

Planerad situation utgår från en markanvändning enligt StormTac som ”kvarter utan väg”, med en avrinningskoefficient på 0,6.

Tabell 2. Resultatet av flödesberäkningar från utredningsområdets planerade situation för återkomsttider på 10-, 20-, och 100-årsregn.

Återkomsttid	Red.area (ha)	Varaktighet (min)	Klimatfaktor	Regn-intensitet (l/s,ha)	Flöde (l/s)
10-årsregn	11100	10	1,0	228	253
20-årsregn	11100	10	1,0	285	316
100-årsregn	11100	10	1,0	488	542

Återkomsttid	Red.area (ha)	Varaktighet (min)	Klimatfaktor	Regn-intensitet (l/s,ha)	Flöde (l/s)
10-årsregn	11100	10	1,25	285	316
20-årsregn	11100	10	1,25	359	398
100-årsregn	11100	10	1,25	610	677

I tabell 4 redovisas befintliga flöden från respektive markanvändning enligt dimensionerat regn.

Tabell 3. Befintliga flöden från utredningsområdet är beräknade utifrån ett 20-årsregn, med 10 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,0 samt 1,25.

Befintlig situation	Areal (m ²)	Avr.koef (φ)	Reducerad area (m ²)	Flöde (l/s) 20-årsregn, 10 minuter (Kf=1,0)	Flöde (l/s) 20-årsregn, 10 minuter (Kf=1,25)
Grusyta/mindre industriverksamhet	3000	0,5	1500	43	53
Blandat grönområde	9400	0,1	940	27	34
Skogsmark	6100	0,1	610	18	22
Summa	18500		3050	88	109

*Kf = Klimatfaktor

Resultatet från tabell 4 visar att med dagens markanvändning och ett 20-årsregn under 10 minuter genereras ett totalt flöde på 88 l/s.

I tabell 5 redovisas planerade flöden- och fördröjningsvolym.

Tabell 4. Planerade flöden- och fördröjningsvolym är beräknade utifrån ett 20-årsregn, med 10 minuters varaktighet innan fördröjande åtgärder och 25 minuters varaktighet efter fördröjande åtgärder.

Planerad situation	Areal (m ²)	Avr.koef (φ)	Reducerad area (m ²)	Flöde (l/s) 20-årsregn, 10 minuter (Kf=1,25)	Flöde (l/s) 20-årsregn, 25 minuter (Kf=1,25)	Fördröjningsvolym (m ³) Enligt åtgärdsnivå (20 mm)
Kvarter (utan väg)	18 500	0,60	11 100	398	227	222
Summa	18 500		11 100	398	227	222

Resultatet från tabell 4 visar att kvartersmarken totalt behöver fördröja 222 m³ enligt de riktlinjer som beskrivs i Stockholm stads dagvattenstrategi med fördröjning och rening

av de första 20 mm nederbörden. Flödet efter exploatering enligt dimensionerat regn och en klimatfaktor på 1,25 uppgår till 398 l/s, alltså en ökning med 310 l/s jämfört med befintlig situation. Efter att dagvattnet fördröjts enligt sambandet som visas i figur 9 ökar varaktigheten på regnet till 25 minuter och flödet blir då alltså 227 l/s, vilket är en ökning med 139 l/s jämfört med befintlig situation.

Med en större fördröjningsvolym på 390 m³ motsvarar det en fördröjning på 35 mm nederbörd vilket motsvarar ett 20-årsregn med 90 minuters varaktighet efter fördröjning och ger ett flöde på 92 l/s. Vilket är 4 l/s större jämfört med nuläget.

Årsmedelflödet från planområdet före exploatering beräknas vara 3300 m³/år och efter exploatering 7600/m³ år.

7. FÖRORENINGAR

För beräkning av föroreningstransport från utredningsområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac¹¹ 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. Presenterade siffror ska dock inte användas som säkra värden utan visar tendensen till förändring som exploateringen innebär.

Föroreningsberäkningarna förutsätter att de första 20 mm regn leds in och fördröjs i föreslagna reningsanläggningar placerade kring nya byggnader. En sådan lösning innebär att ca 90 % av årsnederbörden genomgår fördröjning och rening.

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som utförts för hela utredningsområdet. I Tabell 5 och 6 presenteras föroreningsbelastningen respektive föroreningskoncentrationen. Beräkningarna utgår från medelnederbörden av 600 mm/år. Mängden (kg/år) och koncentrationen (µg/l) föroreningar i dagvattnet visas för nuläget, och efter nybyggnation med föreslagna reningsåtgärder.

Planförslag med reningsåtgärder baseras på: växtbäddar med ett jorddjup på 400 mm och en porositet på 15 %, skelettjordsmagasin i pocketparken.

¹¹ StormTac webbapplikation, version 18.3.2 (2018-11-26).

Tabell 5. Föroreningsbelastning (kg/år) från utredningsområdet före planförslaget och efter planerade reningsåtgärder.

Ämne	Nuläge (befintlig situation) [kg/år]	Planförslag utan rening [kg/år]	Planförslag med reningsåtgärder [kg/år]
Fosfor, P	0,45	1,4	0,36
Kväve, N	3,9	11	3,9
Bly, Pb	0,035	0,094	0,0069
Koppar, Cu	0,059	0,14	0,019
Zink, Zn	0,29	0,63	0,032
Kadmium, Cd	0,0017	0,0043	0,00038
Krom, Cr	0,015	0,068	0,0077
Nickel, Ni	0,017	0,056	0,0038
Kvicksilver, Hg	0,000083	0,000096	0,000031
Suspenderat material, SS	150	360	50
Olja	2,5	2,4	0,21
PAH16	0,0010	0,0038	0,00028
Antracen, Ant	0,000021	0,000067	0,000021
Tributyltenn, Tbt	0,00018	0,000014	0,0000045

Tabell 6. Föroreningskoncentration (µg/l) från utredningsområdet efter planerade reningsåtgärder.

Ämne	Nuläge (befintlig situation) [µg/l]	Planförslag utan rening [µg/l]	Planförslag med reningsåtgärder [µg/l]
Fosfor, P	140	180	47
Kväve, N	1200	1500	520
Bly, Pb	11	12	0,91
Koppar, Cu	19	19	2,5
Zink, Zn	91	83	4,2
Kadmium, Cd	0,53	0,57	0,050
Krom, Cr	4,8	8,9	1,0
Nickel, Ni	5,5	7,4	0,50
Kvicksilver, Hg	0,026	0,013	0,0041
Suspenderat material, SS	48 000	47 000	6600
Olja	780	310	28

PAH16	0,32	0,51	0,037
Antracen, Ant	0,0064	0,0088	0,0027
Tributyltenn, Tbt	0,057	0,0019	0,0059

Anledningen till att vissa föroreningsämnen är lägre för planförslaget utan rening jämfört med nuläget är kopplat till markanvändningen. För den befintliga situationen är delar av markanvändningen beskrivet som en mindre verksamhet vilket StormTac då kopplar tyngre fordonstrafik jämfört med planerad markanvändning som ett bostadskvarter. Resultatet från StormTac ger en indikation på vilka föroreningsämnen som ökar respektive minskar.

7.1.1. Påverkan på miljökvalitetsnormer

För recipienten är det mängden föroreningar som påverkar dess status (såvida inte föroreningskoncentrationen är så höga att det blir toxiska, vilket inte är fallet här). I statusklassningen för Edsviken som utfördes 2019 visade en otillfredsställande ekologisk status p.g.a. övergödning och miljögifter. Kvalitetsfaktorn växtplankton och näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor, sommartid) ger den dåliga statusen.

Edsviken uppnår ej god kemisk status p.g.a. höga halter kvicksilver och PBDE vilket Havs- och vattenmyndigheten utifrån en nationell analys gjort bedömningen att dessa ämnen överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Medräknas inte kvicksilver och PBDE i statusbedömningen så är det statusen för antracen och tributyltenn som gör att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten.

Enligt föroreningsberäkningarna reduceras mängden föroreningar (kg/år) efter planförslaget och efter att dagvattnet renats. För ämnena kväve och antracen reduceras föroreningsmängden till likvärdig nivå för befintlig situation.

8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1. Ledningsnät

Enligt dagvattenutredningen för den allmänna platsmarken¹² beskrivs det att närliggande översvämningsproblematik planeras omhändertas i en stor skyfallsledning som ska dras genom planområdet för Sporthotellet. Ledningen planeras ansluta till en större dagvattentunnel. Enligt ledningsinformation finns idag en befintlig dagvattenledning i Torshamnsgatan.

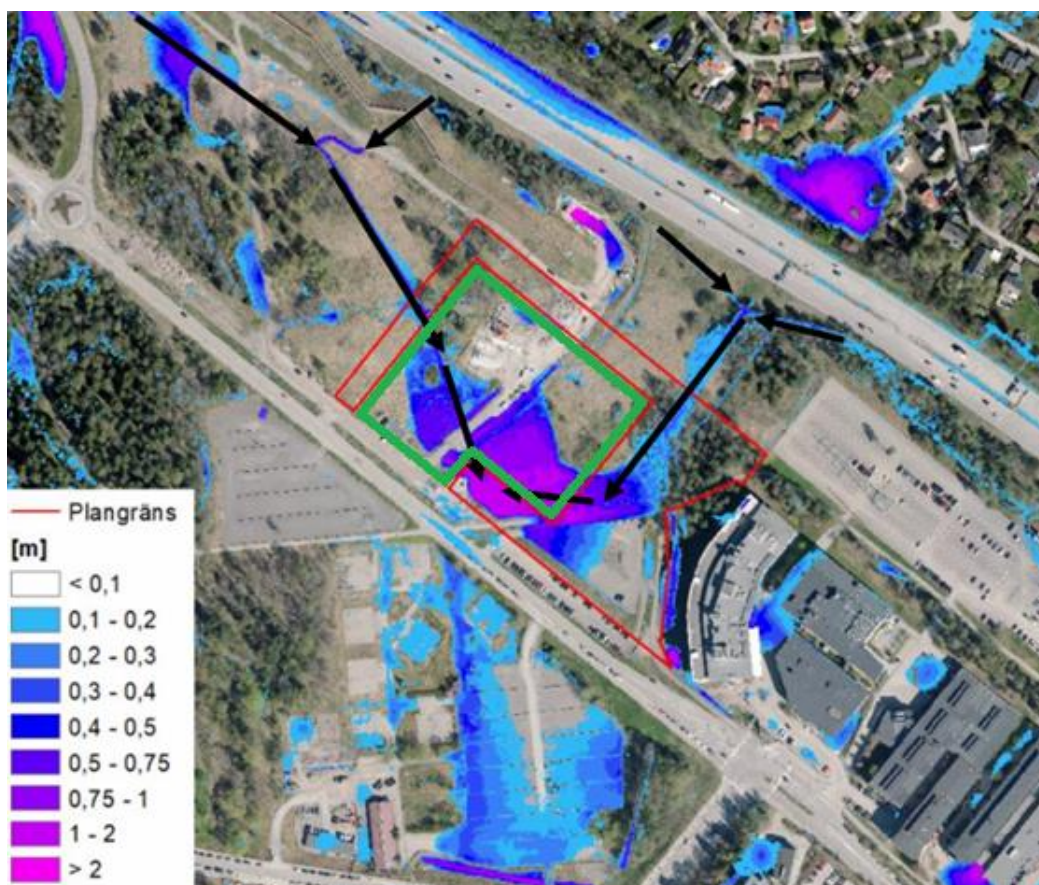
¹² Dagvattenutredning Sporthotellet, allmän platsmark 2020-03-20

8.2. Närliggande ytvatten

Det finns inga närliggande ytvatten till planområdet.

8.3. Instängda områden och Skyfall

I dagvattenutredningen för den allmänna platsmarken inom planområdet beskrivs instängda områden och skyfall, (se sida 21–23)¹³. Sammanfattningsvis finns det en befintlig lågpunkt inom planområdet. Vid ett 100-årsregn stiger vattennivån till > 2 m i lågpunkten. Vattnet bedöms komma från Sollentuna där det idag finns dagvattenstrummar under E4an till planområdet. De två befintliga dikessystemen från västra och nordöstra sidan leder till befintlig lågpunkt vid Torshamnsgatan.



Figur 10. Högsta vattendjup som uppstår vid ett simulerat 100-årsregn i nuläget. Figuren är tagen från dagvattenutredningen för den allmänna platsmarken. Kvarteretsmarken är markerat med grönt och den allmänna platsmarken i rött¹⁴.

Den befintliga lågpunkten inom kvarteretsmarken kommer med planerad exploatering att byggas bort då kvarteret planeras etableras till fastighetsgräns. Dessutom planeras det för lokalgor omkring kvarteret. Höjdsättningen av lokalgorerna och ytorna närmast

¹³ Dagvattenutredning Sporthotellet, allmän platsmark 2020-03-20 (sida 21-23)

¹⁴ Dagvattenutredning Sporthotellet, allmän platsmark 2020-03-20

husfasaderna är viktigt för ett helhetsperspektiv och för att inte riskera att dag- och skyfallsvattnet från omkringliggande mark riskerar att skada planerad och omkringliggande befintlig bebyggelse.

9. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från kvartersmark ska renas och fördröjas lokalt, så nära källan som möjligt. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbörds mängd om 20 mm vid varje givet nederbördsstillfälle, fördröjs och renas. Enligt beräkningarna krävs det minst 222 m³ fördröjningsvolym för planerad kvartersmark.

9.1. Princip för dagvattenhantering på kvartersmark

Följande dagvattenåtgärder föreslås inom kvartersmarken:

- ✓ Växtbäddar på bjälklag om totalt ca 290 m³ inom kvarterets planerade gårdsytor
- ✓ Ett mindre tunnare sedumtak på planerad "Food Court" om 155 m².
- ✓ Träd med skelettjord inom planerad pocketpark om ca 100 m³ effektiv rening- och fördröjningsvolym
- ✓ Ett etablerat Savaq-system inom gårdsytorna vilket ger dagvattnet möjligheten att sprida ut sig och fördela vattnet mellan växtbäddarna.

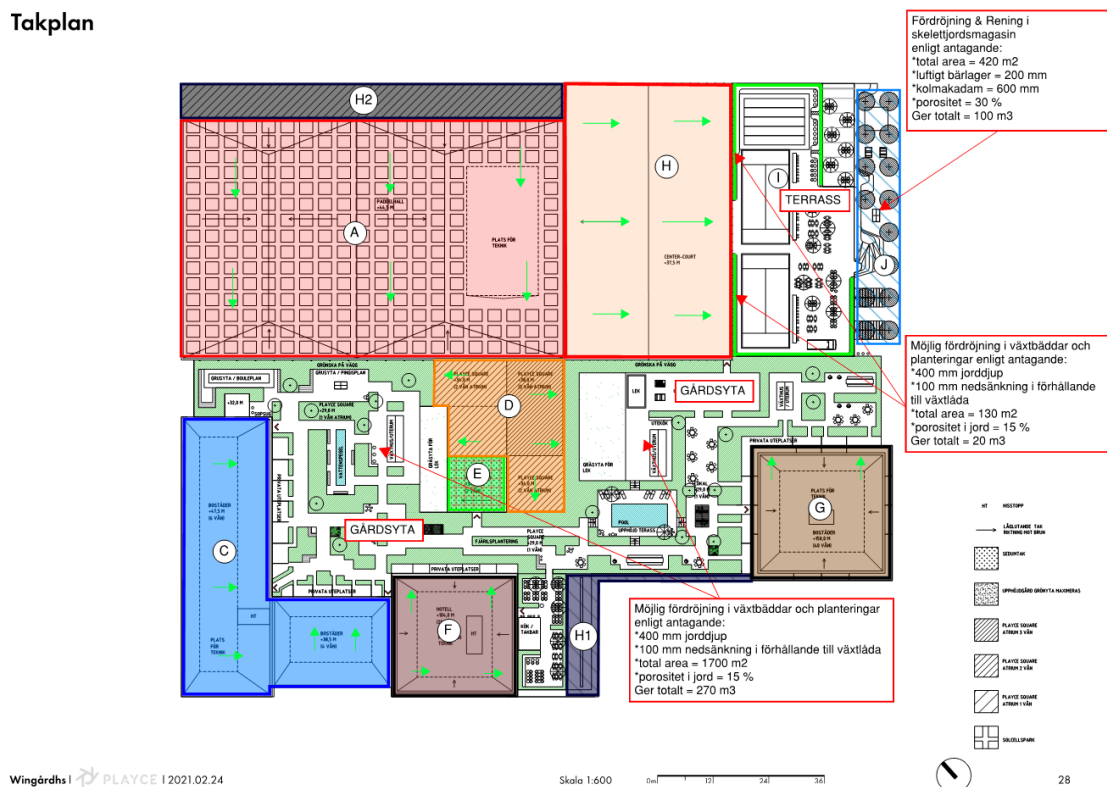
Total föreslagen rening- och fördröjningsvolym: 390 m³

9.2. Beskrivning av dagvattenhantering

Enligt fördröjningsvolymberäkningarna behöver kvartersmarken inom planområdet fördröja 222 m³ för att klara att fördröja 20 mm nederbörd. Föroreningsberäkningarna visar att en fördröjning- och reningsvolym på 222 m³ inte är tillräcklig för att sänka föroreningsmängden för samtliga ämnen. Därför föreslås en total fördröjning- och reningsvolym på 390 m³.

En enklare avvattningsplan har tagits fram vars syfte är att på ett översiktligt sätt redovisa vilka ytor som ger upphov till flöden enligt dimensionerat regn samt fördröjningsvolym. Se bilaga 1 för större bild.

Takplan



Figur 11. Översiktlig avvattningsplan över planerad kvartersmark. Se bilaga 1 för större bild.

Eftersom planerad exploatering kommer bestå av ett sammanhängande kvarter med byggnader av olika höjdskillnader är det viktigt att takytorna avleder dagvatten till föreslagna anläggningar med täta ledningar.

- H2 och H1 är ytor på marknivå. Dagvattnet omhändertas förslagsvis med dagvattenbrunnar och med täta ledningar förs till planerat skelettjordsmagasin under yta J.
- Yta A, C, F, G och D föreslås avledas till planerad växtbäddar på gårdsytan.
- Yta H föreslås ledas till planerad växtbäddar inom yta I.
- Terrassytan (Yta I) föreslås avledas till nedanliggande pocketpark för fördrojning och rening i skelettjordsmagasin. Skelettjordsmagasinet bör förses med luftbrunnar för att lufta kolmakadamen och fungera som inlopp för dagvattnet.

Det är viktigt att få spridning på dagvattnet inom föreslagna anläggningar. Det föreslås därför att ett Savaq-system etableras under i växtbädds- och planteringskonstruktionerna för att sprida ut eventuellt överskottsvatten. Savaq-systemet kan även kopplas till skelettjordsmagasinet (koppling med tät ledning) för att få ytterligare spridning och rening av vattnet. Eventuellt överskottsvatten från växtbäddarna kommer inte belasta skelettjordsmagasinet i allt för stor utsträckning eftersom en viss fördrojningsvolym också uppnås i Savaq-systemet. Från skelettjordsmagasin i yta J kan en bräddledning till

dagvattenservis anläggas och på så sätt ansluts kvartersmarkens dagvatten med en utloppspunkt.

Det är också viktigt att dagvattenbrunnar installeras på gård- och terrassytor för att omhänderta eventuellt överskottsvatten vid större regn. Brunnarna bör ansluts till lägsta placerad anläggning vilket är skelettjordsmagasinet för fördröjning och rening.

9.3. Växtbäddar & planteringsytor

Förslagsvis placeras växtbäddar och planteringsytor på bjälklag inom kvartersmarken. Den totala gårdsytan är 5000 m² varav planerade växtbäddar är 1700 m². Resterande yta på innergården är gräsytor, planteringar och uteplatser.

Växtbäddar och planteringsytor föreslås anläggas på terrassytan i anslutning till planerad pocketpark. Inom denna yta planeras det för 130 m² växtbäddar.

Om växtbäddarna utformas med en 100 mm nedsänkning i förhållande till planteringslådan skapas en fördröjningsvolym i växtlådan på ca 180 m³. Har växtbäddarna ett jorddjup på 400 mm med en tillgänglig porvolym på 15 % i växtbäddsjorden skapas en fördröjningsvolym i växtbäddsjorden på 110 m³. Totalt finns en tillgänglig fördröjningsvolym på ca 290 m³ i växtbäddarna.

Alla takytor föreslås avledas till planerade växtbäddar på gårdsytan och terrassytan. Yta A, C, D, F och G avleds till gårdsytans växtbäddar.

Yta H föreslås avledas till växtbäddar inom terrassytan (Yta I) väst om pocketparken.

I figur 3 redovisas en illustrativ sektion av en upphöjd växtbädd. Översvämnings-skyddet kan anslutas till ett tätt ledningssystem när växtbädden placeras på bjälklag. Det täta ledningssystemet kan anses som ett bräddavlopp och därför kopplas till planerat magasin.

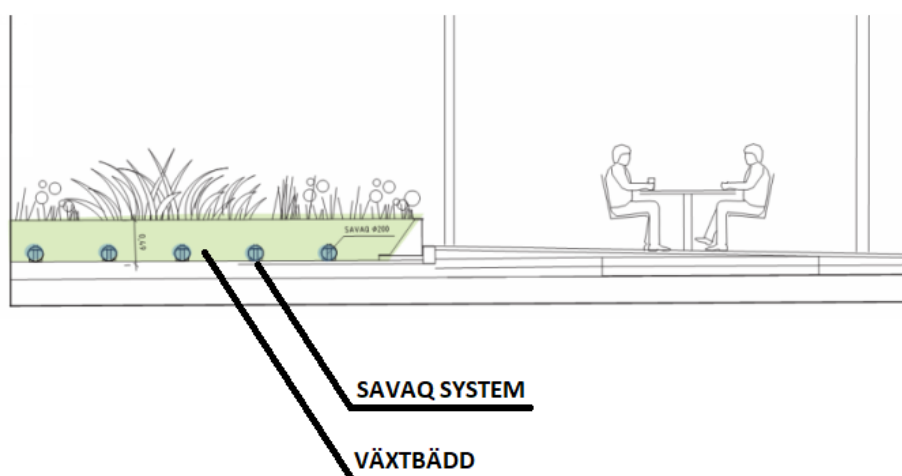


Figur 12. Principskiss över växtbäddskonstruktion med stuprörsanslutning och bräddavlopp.

9.4. Savaq-system

Ett Savaq-system kan med fördel anläggas inom växtbäddarnas konstruktioner för att få en spridning på vattnet och därmed också öka växternas upptagningsförmåga på en bredare front. Ett Savaq-system är en typ av dräneringsledningar som kapillärt leder vatten till ovanliggande planteringar. Vattnet evaporeras, tas upp och transpireras av växtligheten samt ger en ökad vattenhållande förmåga. Ett system med dimension 160 mm håller 15 liter vatten per längdmeter.

Se figur 14 för en enklare skiss över Savaq-systemets utbredning i en växtbädd.



Figur 13. Exempel på växtbädd på bjälklag med underliggande Savaq-system för spridning av dagvatten.

9.5. Sedumtak

Sedumtak planeras inom utredningsområdet på yta E på en mindre yta om 155 m². Det finns flera olika varianter av sedumtak, men ett tunnare sedumtak med en bygghöjd på ca 50 mm skapar inte några stora laster för takkonstruktionen och har en relativt god vattenhållande förmåga. Exempelvis SRS 2 miljö från seduna¹⁵ har en bygghöjd på 50 mm och en torrsvikt på 19,3 kg/m². Där taklutningen är 0° blir den vattenmättade vikten 51,1 kg/m². SRS 2 miljö och likvärdiga produkter har en vattenhållande förmåga på ca 10 l/m² och är brandklassad enligt BBR¹⁶ B_{Roof} (t2).

9.5.1. Laster från gröna tak

Takets bärkraft behöver beräknas vid nybyggnation med grönt tak. Taket ska, förutom hantera laster från överbyggnadens substrat och vegetation, ha kapacitet för ett antal laster såsom vind-, vatten och snö samt människor som tillfälligt vistas på taket. Med exempelvis ett sedum-örtgrästak med 80–120 mm substratdjup genererar detta 80–240 kg/m², vegetationsvikt 10 kg/m², total last 0,9–2,5 kN/m². För ett sedum/moss-tak med 30–80 mm substratdjup genererar en substratvikt på 40–160 kg/m², vegetationsvikt 10 kg/m² och total last 0,5–1,7 kN/m².

VEGETATION	SUBSTRATDJUP [mm]	SUBSTRATVIKT [kg/m ²]	VEGETATIONSVIKT [kg/m ²]	TOTAL LAST [kN/m ²]
Sedum/mossa	30 - 80	40 - 160	10	0,5 - 1,7
Sedum/ört	80 - 120	80 - 240	10	0,9 - 2,5
Gräsmatta, äng, perenner	120 - 350	120 - 700	5 - 15	1,3 - 7,2
Mindre buskar och perenner	300 - 600	300 - 1200	20 - 30	3,2 - 12,3
Stora buskar och mindre träd	600 - 1500	600 - 3000	40 - 60	6,4 - 30,6
Större träd	1000 - 2000	1000 - 4000	150	10,2 - 40,2

Figur 14. Exempel på fältlast, substratlast samt vegetationslast på bjälklag¹⁷.

Bekämpningsmedel ska aldrig användas på grönt tak. Gifterna följer med vid avrinning från tak och kan nå dagvattenrecipienten. Gödsling ska, om måste, ske väldigt sparsamt.

Referensvärden för gröna tak från Grönataktandboken. Volymavrinningskoefficient beror på substrattjocklek och dimensionerande avrinningskoefficient beror på taklutning och substrattjocklek, enligt tabell nedan.

¹⁵ Seduna, SRS 2 miljö – 2021-02-09

¹⁶ Boverkets byggregler 5:62

¹⁷ Grönatak handboken – Växtbädd och vegetation, 2017-03-07, tabell 6 sida 46.

Volymavrinningskoefficient		Dimensionerande avrinningskoefficient		
Djup	Avrinningskoefficient (ϕ_v)	Djup	15° lutning avrinningskoefficient (ϕ_d)	>15° lutning avrinningskoefficient (ϕ_d)
>500 mm	0.1	>500 mm	0.1	-
250-500 mm	0.3	250-500 mm	0.2	-
150-250 mm	0.4	150-250 mm	0.3	-
100-150 mm	0.45	100-150 mm	0.4	0.5
60-10 mm	0.5	60-10 mm	0.5	0.6
40-60 mm	0.55	40-60 mm	0.6	0.7
20-40 mm	0.6	20-40 mm	0.7	0.8

Figur 15. Volymavrinningskoefficient enligt Grönatak handboken.

9.6. Skelettjordsmagasin

Inom utredningsområdet planeras en pocketpark (Yta I) på ca 490 m². Förslagsvis så anläggs träd i skelettjordsmagasin inom parken. I det här skedet är det oklart hur många träd som planeras. Exempelvis anläggs skelettjordsmagasinet på en yta om 420 m² med ett luftigt bärlager på 0,20 m djup och en porositet på 30 % genererar detta 25 m³. Tillsammans med ett underliggande lager av kolmakadam med ett djup på 0,6 m och en porositet på 30 % ger detta en tillgänglig fördröjningsvolym på 75 m³. Totalt ger det 100 m³.

Luftbrunnar bör placeras i skelettjordsmagasinet för att lufta kolmakadamen men också fungera som inlopp för ytligt avrinnande dagvatten. I skelettjordsmagasinet bör dräneringsledningar placeras strategiskt vilket sprider vattnet inom skelettjorden.

9.7. Materialval

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

Många av föroreningar i dagvatten kommer från byggnadsmaterial. En minska användning av miljöfarliga ämnen i olika typer av material, varor och kemiska produkter kan sänka föroreningsbelastningen. Det är särskilt viktigt att se till att färg, fogmassor, isoleringsmaterial och tak- och fasadmateriell inte innehåller ämnen som genom läckage eller korrosion kan hamna i dagvatten¹⁸.

9.8. Under byggskedet

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

¹⁸ Dagvattenhantering för riktlinjer för kvartermark i tät stadsbebyggelse, Stockholm Stad – 2016.

byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är en viktig åtgärd.

10. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Beräknade flöden inom utredningsområdet presenteras i tabell 5. Planerad bebyggelse och föreslagna åtgärder ska omhänderta 20 mm nederbörd. För att kontrollera dagvattnet och flödet efter fördröjning föreslås det att växtbäddar på gårdsytan ansluter sitt bräddavlopp till skelettjordsmagasinet. De hårdgjorda marknära ytorna (H1 och H2) föreslås anslutas till skelettjordsmagasinet. På så sätt är det lättare för kvarteret att ha en anslutningspunkt från magasinet till det allmänna dagvattennätet och det ger systemet möjlighet till att ha en bräddanslutning till dagvattensystemet vid regn större än dimensionerat.

Sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering:

- ✓ Ett skelettjordsmagasin om ca 100 m³ effektiv volym placeras i kvarterets nordöstra del under planerad pocketpark.
- ✓ Växtbäddar på bjälklag om totalt ca 290 m³ inom kvarterets planerade gårds- och terrassytor
- ✓ Ett mindre tunnare sedumtak på planerad "Food Court" om 155 m².
- ✓ Ett etablerat Savaq-system inom gårdsytorna vilket ger dagvattnet möjligheten att sprida ut sig och fördela vattnet mellan växtbäddarna.

Total föreslagen rening- och fördröjningsvolym: 390 m³

Föroreningsberäkningarna visar att en fördröjning- och reningsvolym på 222 m³ inte är tillräcklig för att sänka föroreningsmängden för samtliga ämnen. Därför föreslås en total fördröjning- och reningsvolym på 390 m³.

11. SLUTSATSER OCH FORTSATT ARBETE

- Enligt flödesberäkningar från P110 och dimensionerat regn för utredningsområdet blir flödet efter fördröjning av de första 20 mm nederbörden 227 l/s. Beräkningarna utgår från ett antagande om att det blir en fastighet. Eftersom en större volym föreslås för utredningsområdet för att klara av reningskraven (390 m³) motsvarar detta en fördröjning av 35 mm nederbörd vilket också innebär att flödet efter fördröjning av 35 mm nederbörd motsvarar ett 20-årsregn med 90 minuters varaktighet vilket ger 92 l/s utflöde från hela utredningsområdet. Det är en ökning med 4 l/s jämfört med nuvarande läge.

- Det är viktigt att höjdsättningen medför att skyfallsvatten kan avrinna från gårds- och terrassytorna ut mot lokalgatorna så att vattnet inte riskerar att bli stående ovan bjälklag. Det är också viktigt att planerade uteplatser förses med en svag lutning från fasaden alternativt att en tröskel placeras så att skyfallsvatten inte riskerar att översvämma byggnaderna. Höjdsättningen på marknära entréer och lokaler är också viktig så vattnet inte riskerar att ta sig in i byggnaderna vid ett skyfall. Höjdsättningen ska medföra att skyfallsvattnet har möjlighet att avrinna till sekundära avrinningsstråk eller platser där det är acceptabelt att vatten kan bli stående under kortare perioder utan att skada viktig infrastruktur.
- Föroreningsberäkningarna visar att området med föreslagna reningsåtgärder och en större volym på anläggningarna klarar av att sänka föroreningsbelastningen utan att försämra någon enskild kvalitetsfaktor. Det är ytterst viktigt att valet av växter i växtbäddarna och på sedumtaket är växtlighet som inte kräver tilläggsgödsling i allt för stor utsträckning. Om växtligheten gödslas ofta kan det innebära att näringsämnen ökar och då riskeras även föroreningsbelastningen till Edsviken att öka.

12. BILAGOR

Bilaga 1 – Avvattningsplan_kvartersmark