

PM DAGVATTEN

KV Hornafjord 3, Kista
Structor Mark VA



INFÖR DETALJPLAN

2018-09-18 REV 2018-11-12

Rapporten är framtagen på uppdrag av Memory Hotel:

Bo Jacobsson projektledare



Uppdraget har utförts av Structor Mark Stockholm AB:

Tomas Holmquist Teknikansvarig dagvatten

Martin Jonsson Handläggare dagvatten

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	6
2	Områdesbeskrivning	7
2.1	Befintlig situation	7
2.2	Planförslag	8
2.3	Markförutsättningar	8
2.4	Markföroreningar	11
2.5	Markavvattningsföretag	11
2.6	Skyfallskartering	11
2.6.1	Översvämningsrisk vid skyfall	12
3	Recipienter	13
3.1	Miljökvalitetsnormer	14
3.2	Lokala recipientbedömningar	14
4	Lokala föreskrifter för dagvattenhantering	15
4.1	Kommunens dagvattenstrategi	15
4.2	Förbättringsåtgärder för Edsviken	16
4.3	Weserdomen	16
4.4	Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)	17
5	Flödes- och föroreningsberäkningar	17
5.1	Markanvändning	17
5.2	Flöden och Fördröjningsvolym	18
5.3	Föroreningar	20
6	Åtgärdsförslag för dagvattenhantering	22
6.1.1	Fördröjningsmagasin	25
6.2	Exempel på åtgärdsförslag med grönytefaktorer	25
6.3	Djupare beskrivning av dagvattenåtgärder	26
6.3.1	Regnträdgårdar	26
6.4	Trädplanteringar med skelettjordsmagasin	29
6.4.1	Materialval	29

6.5	Under byggskedet	30
7	Fortsatt arbete	30
8	Bilagor	30

SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Memory Hotel AB som underlag inför deras framtagande av detaljplan för ett mindre bostadskvarter, Hornafjord 3. Kvarteret planeras att bebyggas med en huskropp på idag en grusad parkeringsyta bredvid Memory Hotel i Kista. Planområdet är ca 2650 kvm.

Den planerade byggnaden kommer bestå av max 6 våningar med en uppdelad takyta samt takterrass. Takytan kommer att luta i nordöstlig riktning längs med huskroppen.

Enligt skyfallskarteringen för Stockholms stads dataportal har Scenario C Maxdjup samt Max Vattenflöde lagts in i Figur 6. Figuren visar maximalt vattendjup för marköversämning vid 100-årsregn samt maximalt vattenflöde vid 100-årsregn. Teckenförklaringen visar att inom och i närheten av planområdet finns ett maximalt vattendjup vid 100-årsregn varierande mellan 0,1–0,5 m. Max vattenflöde uppgår till mellan 10–100 l/s/m (inom eller i närheten av planområdet). Det innebär att det finns en risk för stående vatten vid ett 100-årsregn vid södra kortsidan på planerad bebyggelse.

Närmst liggande recipient till planområdet är Edsviken beläget nordöst om planområdet. I sydlig riktning går även vattenförekomsten Igelbäcken vars vatten så småningom mynnar ut i Edsviken. Dagvatten från planområdet leds till Edsviken via dagvattenledningar. Även efter planförslag kommer dagvatten att ledas dit men via fördröjande- och renande åtgärder.

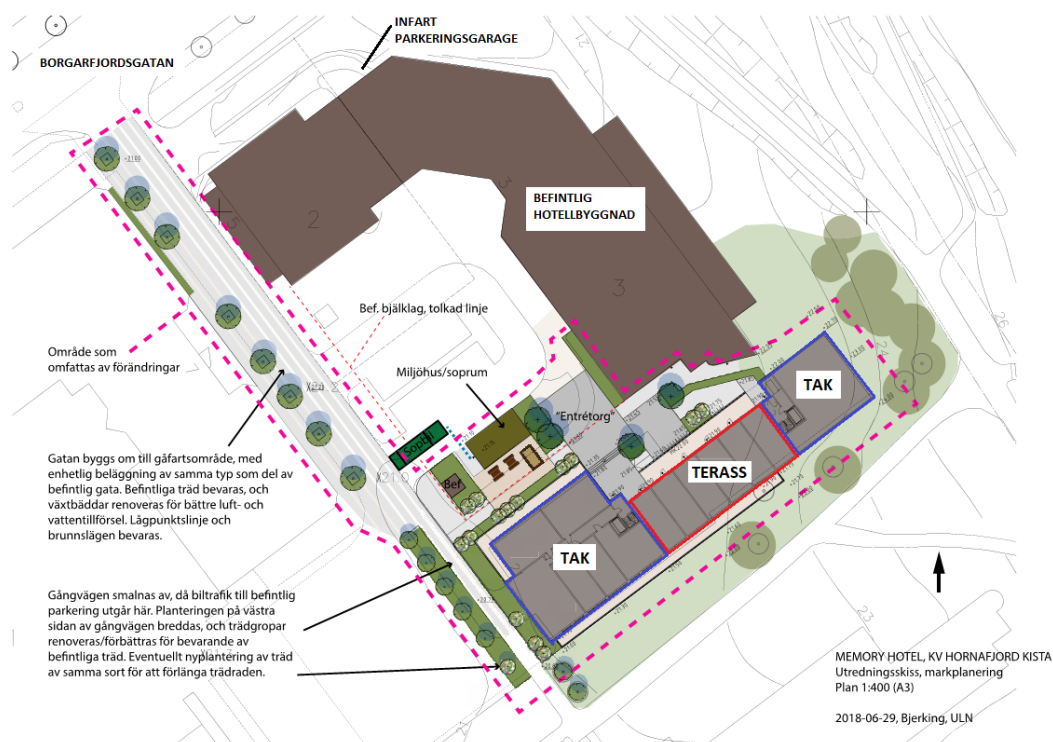
Resultatet av utredningen visar att flödena ökar något efter nybyggnationen, främst på grund av att en takyta tillkommit jämfört med den idag befintliga parkeringsplatsen av grus. Däremot så minskar föroreningsbelastningen för samtliga ämnen enligt tabell 6. Takyterna är uppdelade enligt Tak 1 och Tak 2 då dessa inte är sammankopplade. Takdagvatten från takyta 1 kan ledas till en nedsänkt växtbädd på 15 m³ samt ett dräneringsrör eller översilningsyta vilket ansluts med bräddavlopp till befintligt dagvattensystem i lokalgatan. Takdagvatten från takyta 2 kan ledas till ett svackdike i nordvästlig riktning vilket mynnar mot befintlig kupolbrunn. Alternativt kan ett dagvattenmagasin anläggas vilket ansluts med bräddavlopp till befintligt dagvattensystem. Se Figur 8.

Anläggningarna är dimensionerade efter ett omhändertagande av 20 mm nederbörd. För att omhänderta 20 mm nederbörd från planområdet krävs en total magasineringsvolym på ca 30 m³. Detaljerad beskrivning över de presenterade åtgärdsförslagen finns i kapitel 6. Den beräknade grönytefaktor (GYF) är beräknad till 0,56, se bilaga 5.

1 Inledning

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Memory Hotel AB som underlag inför framtagande av detaljplan för ett bostadshus inom befintligt kvarter Hornafjord, med fastighetsbeteckning Hornafjord 3. En idag grusad parkeringsyta, söder om Memory Hotel i Kista, planeras att exploateras för att etablera bostäder. Planområdet är ca 2650 kvm stort och består idag av en grusad parkeringsyta (920 kvm), blandat grönområde (1120 kvm) som består av gräs, buskar och träd. Ett fåtal större träd står i direkt konflikt med exploateringen. Vidare planeras förändringar lokalgata till det befintliga Hotellet vilket också är infarten till planområdet. Tanken är att gatan byggs om till gåfartsområde med enhetlig beläggning. Befintliga träd bevaras, och växtbäddar renoveras. Delar av den idag befintliga parkeringsytan som tillhör Memory Hotel AB planeras att exploateras innebär det att parkeringsplatser för Hotellets boende finns i ett parkeringsgarage under hotellets byggnad. Platser i parkeringsgaraget kommer att upplåtas för boendeparkering.

Den planerade byggnaden kommer bestå av max 6 våningar med en uppdelad takyta samt takterrass. Takytan kommer att luta i nordöstlig riktning längs med huskroppen plan. Se Figur 1, utredningsskiss samt markplanering.

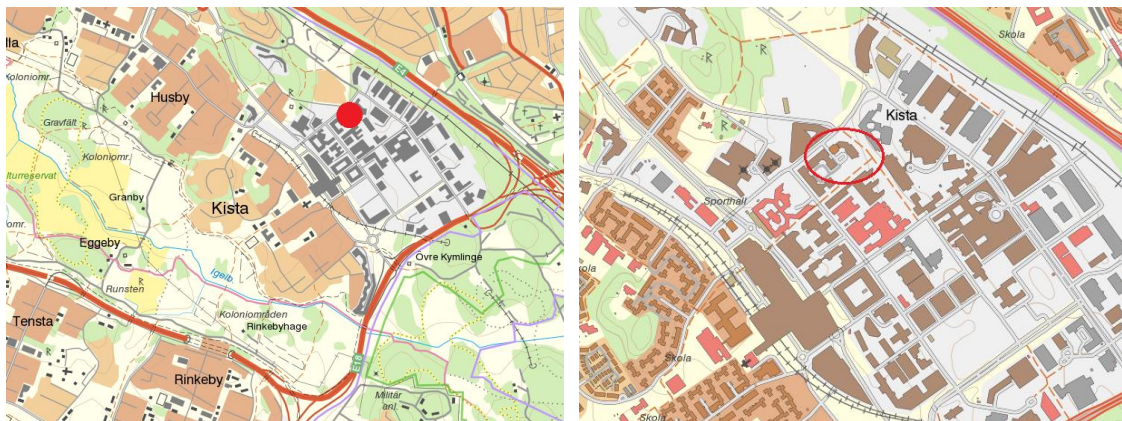


Figur 1. Utredningsskiss, markplaneringsplan.

Syftet med denna utredningen är att beskriva 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 planområde ligger i Kista, Stockholms kommun. Tomtytan ligger i ett befintligt område bestående till större delen av kontorsbyggnader, hotell samt högskolor. Längs med tomtytan går ett parkstråk där det idag är mycket folk i rörelse. Marken på tomtytan är till större del relativt plan, däremot finns en kraftig uppförsbacke mot parkstråket i nordöstlig riktning vilket ger ett möjligt suterrängläge.



Figur 2. Planområdets läge i Kista, röd markering (ungefärlig). Källa: Länsstyrelsens Webb-GIS.

2.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av en grusad parkeringsyta samt ett mindre grönområde. Området lutar från nordöstlig till nordvästlig riktning. Höjdskillnaden inom planområdet är ca 3 m. I området finns befintligt system för dagvattenhantering i form av naturlig infiltration i marken samt kommunala dagvattenbrunnar i gångvägen och gatan (Borgarfjordsgatan) i sydvästlig riktning om planområdet. Strax utanför planområdets nordvästra del på baksidan av Memory Hotel finns en lågpunkt med en kupolsil. Även söder om planområdet mellan det idag två befintliga parkeringsytorna. Bilderna i Figur 3 är tagna från ett platsbesök den 19 juni 2018. Den vänstra bilden visar vart dagvattenbrunnarna sitter i Borgarfjordsgatan som delvis är inom planområdet. Den mittersta bilden visar kupolsilen på baksidan av Memory Hotel. Den högra bilden fotar befintlig grusad parkeringsplats samt gräs och skogsyta inom planområdet.



Figur 3. Bilder från planområdet (platsbesök 2018-06-18).

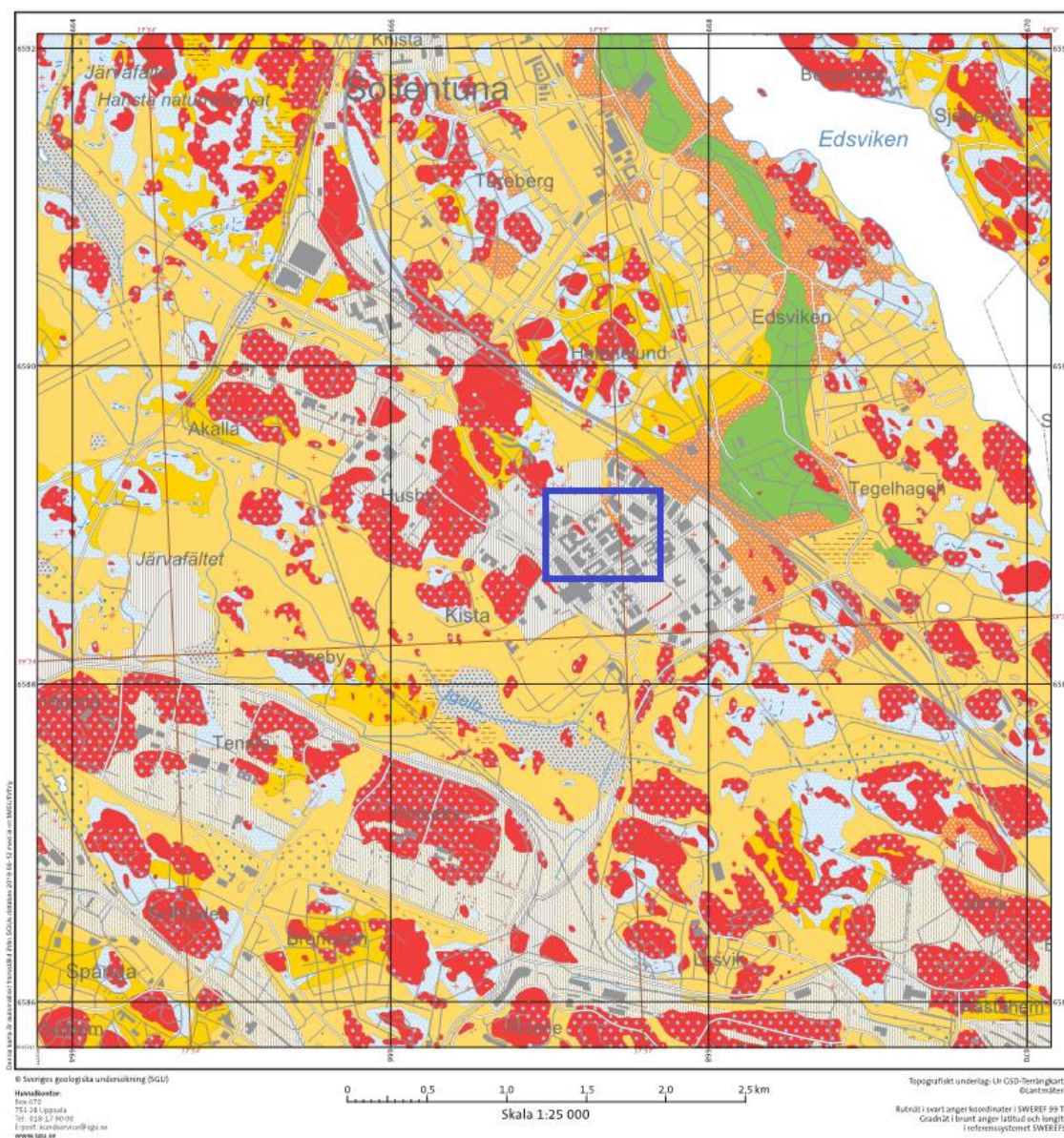
2.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av ett bostadshus i max 6 våningar med blandade storlekar på lägenheter. Entréplanet kommer att hamna på ca + 21,9 m vilket är ca 0,5 m över gårdsytan. Det finns ett planerat entrétorg på en höjd på ca +21,3 m. I Sydvästlig riktning från Entrétorget finns ett förslag på lämplig plats för miljöhus samt soprum. I entréplanets sydvästra del mot Borgarfjordsgatan ser man över möjligheten för lokaler.

2.3 Markförutsättningar

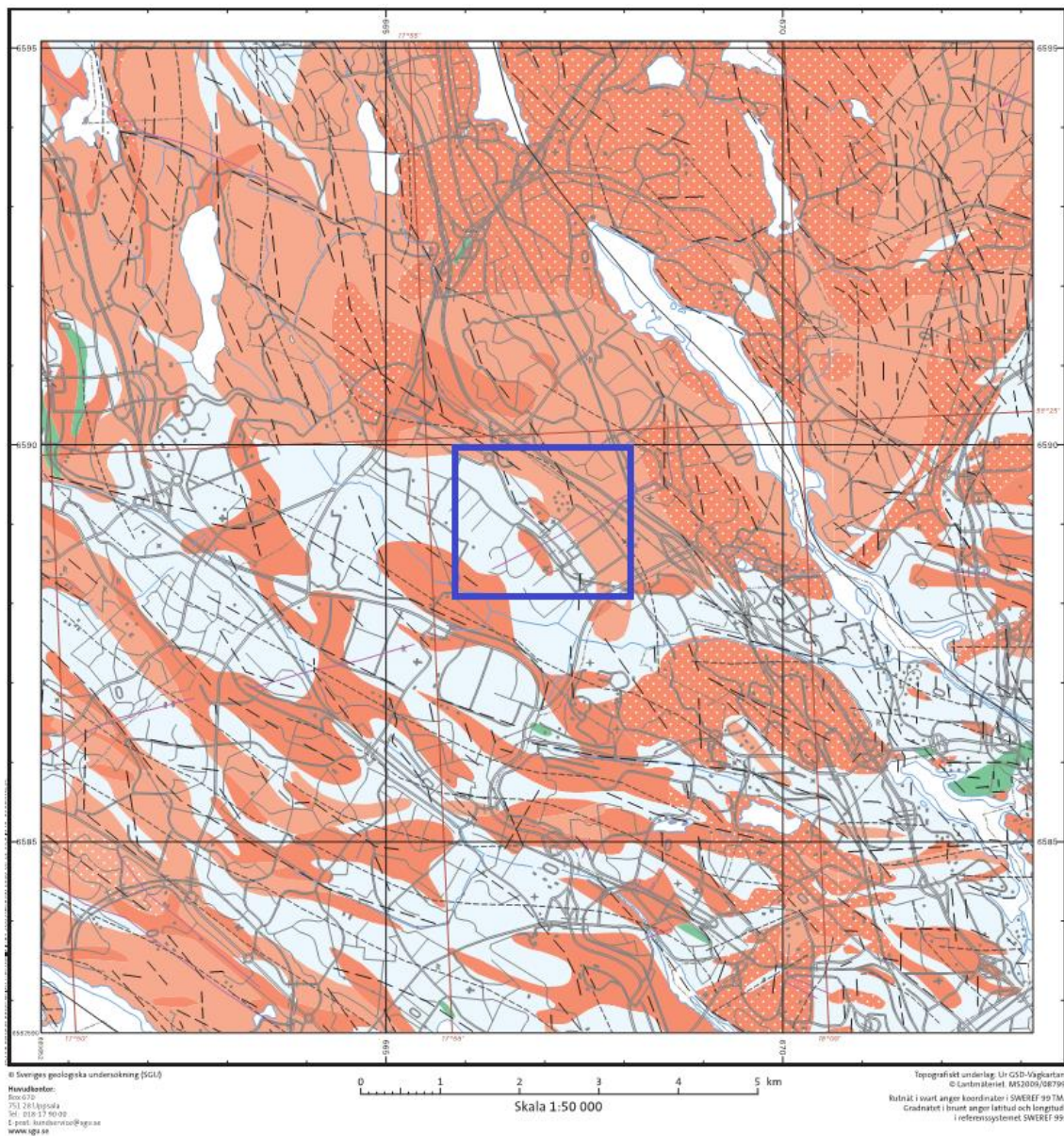
Planområdet består till största del av fyllnadsmassor ovan lera och sand/friktionsjord på berg. Enligt det geotekniska PM utgörs området av minst 1–2 m fyllning. Därunder följer ca 3–6 m lera ovan friktionsjord. I den östra delen är jorden växellagrad med lera och postglacial sand. De undersökningspunkter som är utförda visade att jorddjupet i mätpunkterna är minst 4–13 m. Det finns ett mindre grundvattenmagasin i friktionsjorden under leran. Två grundvattenrör finns/har funnits installerade strax norr om planområdet (GV3 och EHC616). EHC616 har lodats ca 70 gånger mellan 1979 och 2000 visar uppmätta nivåer mellan +16,91 till +18,66 m (RH2000).

GV3 har lodats kontinuerligt mellan 2011 och 2012. Uppmätta nivåer varierar mellan +16,6 och 17,2 m (RH00).



Figur 4. Jordartskarta över planområdet. Planområdet markerat med blå färg (ungefärlig position)¹

¹ Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, 2018-07-18



Figur 5. Berggrundskarta över planområdet. Planområdet markerat med blå markering (ungefärlig position).²

² Sveriges Geologiska Undersökning, 2018-07-18

2.4 Markföroreningar

Enligt Länsstyrelsens Webb GIS-karta så finns ingen förekomst av markföroreningar. En geoteknisk undersökning kan behövas för att säkerhetsställa markförhållandena.³

2.5 Markavvattningsföretag

Planområdet avvattnas inte till något torrläggning-/markavvattningsföretag.

2.6 Skyfallskartering

Enligt skyfallskarteringen för Stockholms stads dataportal har Scenario C Maxdjup samt Max Vattenflöde lagts in i Figur 6. Figuren visar maximalt vattendjup för marköversämning vid 100-årsregn samt maximalt vattenflöde vid 100-årsregn. Teckenförklaringen visar att inom och i närheten av planområdet finns ett maximalt vattendjup vid 100-årsregn varierande mellan 0,1–0,5 m. Max vattenflöde uppgår till mellan 10–100 l/s/m (delvis inom eller i närheten av planområdet).

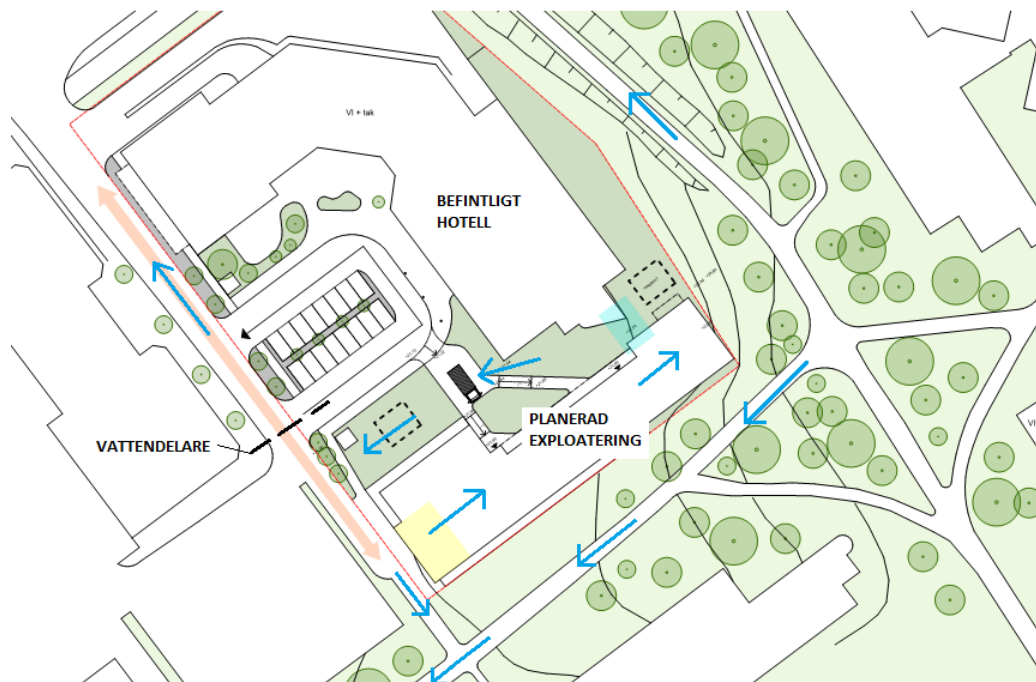
Detta innebär att inom den markerade ytan finns det risk för stående vatten. Enligt platsbesök som gjordes 2018-08-14 bedöms risken för stående vatten som liten, dels p.g.a. att lokalgatan troligtvis kommer göras om vilket innebär en avsmalning av hårdgjord yta med fler skelettjordsmagasin och dels att befintlig gångbana mot Isafjordsgatan bedöms kunna avleda ytligt vatten vid större regn.

³ Länsstyrelsens WebbGis, 2018-07-18



2.6.1 Översvämningsrisk vid skyfall

Dagvatten från takytan kommer avrinna mot föreslagna dagvattenåtgärder. Dagvattenåtgärder är dimensionerade för att klara av 20 mm regn. När dessa magasin samt befintligt dagvattensystem i lokalgata går fulla kommer dagvattnet att leta sig till lokalgatan inom kvarter Hornafjord och mot Brandesgången.



Figur 7. Möjliga avrinningsvägar vid skyfall redovisas med blå pilar. Planområdets ungefärliga gräns redovisas med röd rektangel.

3 Recipienter

Närmst liggande recipient till planområdet är Edsviken beläget nordöst om planområdet. I sydlig riktning går även vattenförekomsten Igelbäcken vars vatten så småningom mynnar ut i Edsviken. Dagvatten från planområdet leds till Edsviken via dagvattenledningar. Även efter planförslag kommer dagvatten att ledas dit men via fördröjande- och renande åtgärder. I samband med utbyggnaden av Kista-Akalla inom Igelbäckens tillrinningsområde i början av 70-talet gjordes ett system för att ta hand om dagvattnet, som medförde att knappt en tredjedel av Igelbäckens naturliga tillrinning av ytvatten från området nedströms Säbysjön försvann. Det vattnet, tillsammans med dagvatten från en mindre del av Tensta-Rinkeby, som också tillhör Igelbäckens tillrinningsområde, leds nu till Järva dagvattentunnel och via en pumpstation ut i Edsviken⁴.

⁴ Vattenprogram för Stockholm, Faktaunderlag Igelbäcken, 2000

Edsviken är en vattenförekomst belägen i Danderyd och Sollentuna i nordöstlig riktning från planområdet. Edsviken är problem med miljögifter och har en dålig ekologisk status samt uppnår den ej god kemisk status.

3.1 Miljökvalitetsnormer

Edsviken är en vattenförekomst och har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till dålig ekologisk status och uppnår ej kemisk status. Förslag till uppdaterad miljökvalitetsnorm är *God ekologisk status* år 2027 med tidsfrist för Antracen och Tributyltenn föreningar och *God kemisk ytvattenstatus* år 2027 med undantag för Bromerad difenyleter samt Kvicksilverföreningar. Tidsfrist till 2027 anges för Antracen.

Edsviken har expertbedömts att inte uppnå god kemisk status med avseende på antracen då det av Havs- och vattenmyndigheten framtagna gränsvärdet för expertbedömning av kemisk status utifrån uppmätt halt i sediment överskridits. Påverkansbilden är komplex, och det är oklart vilka åtgärder som är möjliga och mest effektiva för att nå god kemisk status. För att god status ska uppnås till 2027 bör utredningar om vilka fysiska åtgärder som behöver genomföras samt källfördelningsanalysen vara klar senast 2021.

God status med avseende på tributyltenn-föreningar uppnås inte i denna ytvattenförekomst. Även om åtgärder genomförs är bedömningen att det kommer att ta lång tid att uppnå god kemisk ytvattenstatus med avseende på tributyltenn. Vattenförekomsten omfattas därför av ett undantag i form av tidsfrist 2027. Åtgärder måste vidtas så fort som möjligt.

3.2 Lokala recipientbedömningar

Edsviken Vattensamverkan syftar till att initiera, koordinera och systematisera det vattenvårdsarbete som bedrivs i de sex kommuner som har avrinning till Edsviken. Målet är att Edsviken ska uppnå god ekologisk status. Edsviken Vattensamverkan har funnits sedan 2005 och har etablerats till en långsiktig samverkan. Kommunerna Danderyd, Järfälla, Sollentuna, Solna, Sundbyberg och Stockholm samarbetar med målet att förbättra vattenkvaliteten i Edsviken⁵.

Edsvikens vatten är bräckt och hämmande för sötvattenlevande och marina arter. Havsviken är övergödd och hårt belastad av dagvattenavrinning från kommunerna inom avrinningsområdet. Tidigare okontrollerad avloppshantering har också avgivit spår i kombination med dålig

⁵ Edsviken Vattensamverkan, 2018

vattenomsättning vilket har lett till syrebrist med följder som begränsade villkor för växt- och djurliv.

4 Lokala föreskrifter för dagvattenhantering

4.1 Kommunens dagvattenstrategi

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 att⁶:

- 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.

⁶ Stockholms stads dagvattenstrategi, 2015-03-09

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 på hårdgjorda ytor i 12 timmar. 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.

4.2 Förbättringsåtgärder för Edsviken

Vattenmyndigheten Norra Östersjön tillsammans med Länsstyrelsen i Västmanlands län har tagit fram underlag till ett åtgärdsprogram för Stockholms inre skärgård, där b.l.a. Edsviken beskrivs i programmet. Området omfattar totalt 28 ytvattenförekomster fördelade på åtta sjöar, tre vattendrag och 17 kustområden. Samtliga 28 ytvattenförekomster har, precis som i resten av Sverige klassificerats att inte uppnå god kemisk status på grund av kvicksilver och polybromerade difenyleter (PBDE). För att följa miljö kvalitetsnormerna i Stockholms inre skärgård samt b.l.a. Edsvikens åtgärdsområden har vattenförekomsten som inte uppnått god kemisk status 2015 fått kraven sänkta gällande Kviksilver och PBDE, dessutom tidsundantag för Antracen och TBT till år 2027.

De förbättringsåtgärder som görs för att uppnå God ekologisk status till 2027 för b.l.a Edsviken har beräknats att dagvattenåtgärder ska kunna minska belastningen tillräckligt för att nå förbättringsbehovet för landbaserade källor. Föreslagna fysiska åtgärder för att nå god status för miljögifter i Edsviken är att b.l.a. åtgärder i form av utsläppsreduktion av miljögifter.

4.3 Weserdomen

Enligt Weserdomen från 2016⁷ får ingen enskild kvalitetsfaktor försämrats även om den sammanlagda statusen blir bättre. Om dagvatten delvis leds från planområdet till närliggande recipienter så kan separata kvalitetsfaktorer påverkas negativt och därmed kan detta påverka miljö kvalitetsnormerna negativt. Miljösamverkan Stockholms län har tagit fram en vägledning för en förenklad uppskattning av föroreningsgrad vid olika markanvändning. Se Tabell 2. När bedömningen av reningsbehovet görs måste en rimlighetsavvägning av varje enskilt fall göras i enlighet med 2 kap. 7 § miljöbalken. Tabell 2. Visar en förenklad uppskattning av föroreningsgrad framtagna av Miljösamverkan Stockholms Län.

⁷ Stockholms stads Miljöbarometer

4.4 Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)

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 StormTac⁸ 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. I Kapitel 5 görs beräkningar på ett specifikt regn (10-årsregn under 10 minuter) samt beräkningar på det krav som Stockholms stads ställer, vilket innebär att flödesutjämnande dagvattenåtgärder ska klara av att fördröja 20 mm nederbörd per kvadratmeter yta.

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 1 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningarna.

⁸ StormTac webbapplikation, version 18.3.1 (2018-08-10).

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planområdet i nuläget och efter utbyggnad enligt planförslag.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (årsbasis/större regn)	Nuläge [ha]	Planförslag [ha]
Gata	0,85/0,80	0,06	0,06
Parkering (Grusad)	0,50/0,50	0,10	
Blandat grönområde	0,10/0,10	0,10	0,079
Tak	0,90/0,90		0,085
Gårdsyta för kvarter	0,45/0,45		0,020
Total area [ha]		0,26	0,26
Total avrinningskoefficient		0,45	0,56
Total reducerad area (hårdgjord yta)		0,12	0,14

5.2 Flöden och Fördröjningsvolym

Flödesberäkningar har utförts för ett medelår, för ett regn med en återkomsttid på 10 år under 10 minuters varaktighet. 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). Resultaten presenteras i Tabell 4 och Tabell 5. Tabell 3 redovisar nuvarande markanvändning samt markanvändning efter exploatering likt Tabell 1. För att få en enklare överblick i beräkningarna för Tabell 4 så redovisas markanvändningen även i Tabell 3.

Tabell 2. Markanvändning för planområdet.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Nuvarande markanvändning (m ²)	Markanvändning efter exploatering (m ²)
Väg	0,8	600	600
Parkering (grusad)	0,5	1000	0
Tak	0,9	0	850
Blandat grönområde	0,1	1000	990
Gårdsyta kvarter	0,45		200

Tabell 5 redovisar vilka nuvarande flöden som antogs för befintlig situation samt flöde enligt planerad markanvändning. För den nuvarande markanvändningen används en klimatfaktor på 1.0 och för den planerade markanvändningen efter exploatering används en klimatfaktor på 1.25.

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

Regnets återkomsttid	Flöde nuvarande markanvändning l/s Klimatkfaktor 1,0	Flöde enligt planerad markanvändning l/s Klimatkfaktor 1,25
Beräkning	Regnintensitet 0,023 l/s*kvm 1000*0,1*0,023=2,3 600*0,8*0,023=11 1000*0,6*0,023=1,8	Regnintensitet 0,028 l/s*kvm 850*0,9*0,028=21,4 990*0,1*0,028=2,8 200*0,45*0,028= 2,5 600*0,8*0,028= 13,4
10-årsflöde	15 (l/s)	40 (l/s)

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi 2015-03-09⁹ så måste dagvattensystemet klara av att fördröja 20 mm nederbörd för varje kvadratmeter yta. Beräkningarna i Tabell 4 och Tabell 5 beskriver även konsekvenserna vid ett 10-årsregn under 10 minuter.

Resultatet från Tabell 4 visar att nuvarande flöde från markanvändningen beräknas vara 15 l/s. Efter exploateringen ökar flödet till 40 l/s. Det är ett totalt ökat flöde på 25 l/s. Anledningen till att flödet ökar enligt beräkningarna beror på att en större yta hårdgörs samt att en klimatkfaktor på 1,25 har använts vid beräkning efter exploatering. Detta betyder att om nuvarande flöde från planområdet på 15 l/s inte får öka efter exploatering krävs det att 25 l/s måste fördröjas för att inte öka utflödet från planområdet. Detta beräkningar är baserade på ett 10-årsregn under 10 minuter.

Tittar man på Stockholms stads åtgärdsnivå att fördröja 20 mm nederbörd krävs en total fördröjningsvolym på ca 30 m³ för hela planområdet. Eftersom takytan på planerad bebyggelse har delat tak innebär det att dagvatten från taken kommer att rinna ner på olika platser (detta beskrivs ingående i kapitel 6). Detta innebär att den totala fördröjningsvolymen kan uppnås genom att anlägga exempelvis dagvattenmagasin i form av stenkistor, dagvattenkassett, växtbäddar och svackdike. En bräddavlopps anslutning från växtbäddar, stenkistor eller dagvattenkassetter är nödvändigt vid större regn.

⁹ Stockholms stads dagvattenstrategi, 2015-03-09

Stockholms stad kräver en mer långt gående reningsprocess än sedimentation i dagvattenmagasin. Däremot beskrivs dagvattenmagasin som en möjlig åtgärd i Kapitel 6.

5.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för planområdet vid utsläppspunkten. Mängden (kg/år) 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.

Ämne	Nuläge [kg/år]	Planförslag före rening [kg/år]	Planförslag efter rening [kg/år]	Reduktion [%]
Fosfor, P	0,11	0,10	0,034	69
Kväve, N	1,6	1,6	0,65	58
Bly, Pb	0,017	0,0028	0,00038	97
Koppar, Cu	0,029	0,012	0,0020	93
Zink, Zn	0,086	0,028	0,0026	97
Kadmium, Cd	0,00033	0,0048	0,000026	92
Krom, Cr	0,010	0,0045	0,00076	92
Nickel, Ni	0,0092	0,0037	0,00040	96
Kvicksilver, Hg	0,000052	0,000030	0,000011	78
Suspenderat material, SS	96	37	7,5	92
Olja	0,67	0,27	0,029	96

Resultatet från Tabell 6 visar att föroreningsbelastningen efter planförslaget med fördröjning- och reningsåtgärd i form av nedsänkt växtbadd samt dagvattenmagasin. Dessa föroreningsberäkningar baseras på ett 10-årsregn under 10 minuter.

Tabell 5. Koncentrationen ($\mu\text{g/l}$) av föroreningar i dagvattnet från planområdet i nuläget, efter exploatering utan rening och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder.

Ämne	Nuläge $[\mu\text{g/l}]$	Planförslag före rening $[\mu\text{g/l}]$	Planförslag efter rening $[\mu\text{g/l}]$
Fosfor, P	110	100	34
Kväve, N	1600	1600	640
Bly, Pb	17	2,8	0,37
Koppar, Cu	28	12	2,0
Zink, Zn	86	27	2,6
Kadmium, Cd	0,33	0,48	0,025
Krom, Cr	10	4,4	0,75
Nickel, Ni	9,1	3,6	0,40
Kvicksilver, Hg	0,052	0,029	0,011
Suspenderat material, SS	96000	37000	7400
Olja	660	270	28

Enligt tabellerna minskar föroreningsbelastningen samt koncentrationen av presenterade föroreningar i ovanstående tabellerna för samtliga ämnen. Beräkningarna är baserade på att växtbäddar placeras med en utjämningsvolym på 14 m^3 i nära anslutning till huskropp samt ett svackdike nord/nordost om planerad byggnad med en utjämningsvolym på 19 m^3 . Detta ger en total fördröjningsvolym på 33 m^3 vilket är mer än de 30 m^3 som behövs för att fördröja och rena dagvattnet från planområdet enligt Stockholms stads åtgärdsnivå gällande 20 mm fördröjning per kvadratmeter yta. Detta ger en buffert på ca 3 m^3 .

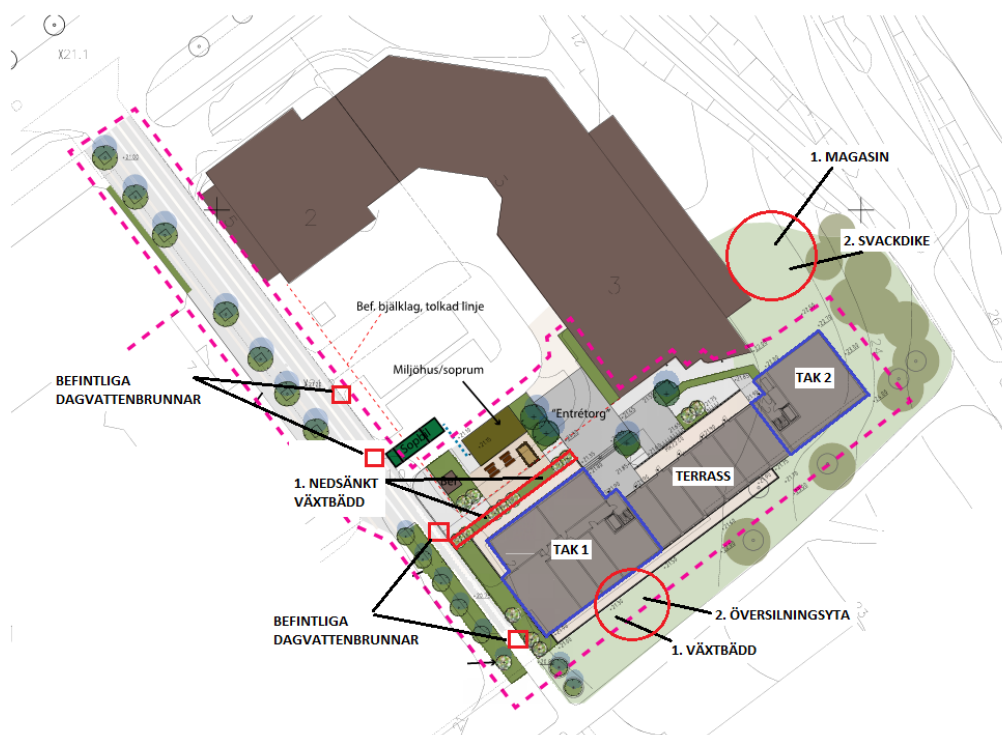
Eftersom planområdet efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder förbättrar situationen jämfört med nuläget innebär delvis att en befintlig parkeringsyta görs om vilket ger en positiv förändring på ämnet olja med en reduktion på 96 %. Även metaller reduceras med ca 90 % och tungmetallen kvicksilver på 78 %. Edsviken har och har haft stora problem med kvicksilver och kvicksilverföreningar. Detta planförslag ger förbättrande kvalitet på recipienten dessutom för samtliga ämnen i tabellerna ovan.

6 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering

Dagvatten från kvartersmark bör passera kvalitetshöjande lokal anläggning för rening och fördröjning av dagvatten innan utsläpp till det kommunala dagvattennätet. Exempel på kvalitetshöjande åtgärdsanläggningar för kvartersmark kan vara regnträdgårdar, svackdiken, dagvattendammar eller fördröjningsmagasin. Även dagvatten från hårdgjorda ytor, exempelvis takytor kan kopplas direkt med stuprör med utkastare i planteringar, grönytor eller skelettjordar eller med ledning till ett dagvattenmagasin.

Takvatten klassas som mindre förorenat och antas kunna fördröjas och renas inom respektive fastighet som tidigare exempel i ovanstående text kan takvattnet genom stuprör med utkastare ha sitt utflöde i fördröjningsanläggning så som regnbädd, svackdike eller dagvattenmagasin i form av dagvattenkassetter, stenkista eller rörmagasin. Dagvattenmagasin kan förses med bräddavlopp som kopplas till befintligt dagvattennät. Vid extrem nederbörd, exempelvis vid ett 100-årsregn (Se figur 6), kan dagvattnet från kvarteret ledas ut på gatan. Gatan kan därmed fungera som en sekundär avrinningsväg mot närliggande recipient och befintligt dagvattennät. Det är därför viktigt att höjdsättning av gatan sker med lutning mot sekundära avrinningsvägar samt att kvarterets höjdsättning är högre än gatans med lutning mot gata.

Enligt markplaneringen kommer den hårdgjorda ytan på den södra gaveln ha en entréhöjd på +20,90 m medan gatan utanför har en höjd på +20,79 i nordvästlig riktning och +20,80 i sydöstlig riktning. Gångvägen planeras att smaltas av, då biltrafik till befintlig parkering utgår i denna punkt. Plantering på västra sidan av gångvägen breddas och trädgröpar renoveras/förbättras för bevarande av befintliga träd. Eventuellt planteras nya träd av samma sort för att förlänga trädraden. Vid ett 10-årsregn under 10 minuter kommer befintligt dagvattensystem i gatan samt fördröjande åtgärder inom planområdet ta hand om det producerade dagvattnet vilket innebär att risken för stående vatten är minimalt. Vid ett 100-årsregn beroende på varaktighet och det bli stående vatten då dagvattensystemen är överbelastade. Det är därför viktigt att höjdsättningen utanför sydvästra gaveln i gata vid planerad byggnad möjliggör för dagvattnet att rinna via sekundära avrinningsvägar för att inte skada bebyggelse. Det är också viktigt att se över hur anslutande gångväg (gångväg, korsning Isafjordsgatan i nordöstlig riktning) ses över så att höjdsättning utanför sydvästra gavel på planerad byggnad inte skapar en lågpunkt.



Figur 8. Utredningsskiss, markplanering med föreslagna dagvattenåtgärder.

Figur 8 visar den hittills framtagna markplaneringen med skissade ytor för dagvattenhantering. Dagvattenhanteringen antogs kunna omhändertas och fördröjas delvis inom fastigheten. De föreslagna åtgärdsförslagen är numrerade:

- 1 Nedsänkt växtbädd
- 1 Magasin
- 2 Svackdike
- 1 Växtbädd
- 2 Översilningsyta/dräneringsledning

Beräkningarna visar att det krävs 30 m³ fördröjningsåtgärder för att omhänderta planområdets dagvatten. Takyterna är uppdelade i tak 1 samt tak 2. Dagvatten från tak 1 kan ledas till nedsänkta växtbäddar längs med uteplatser på nordvästra sidan med en fördröjningsvolym på ca 15 m³ om det planerade bostadshuset med ett bräddavlopp från växtbädden till befintligt dagvattennät. Denna fördröjningsvolym ger också möjlighet att dagvatten från takterrassen kan ledas till (1 Nedsänkt växtbädd). Dagvatten från entréorget kan ledas till planteringsytor samt 1 nedsänkt växtbädd. För att möjliggöra att den ytliga avrinningen når den nedsänkta växtbädden kan en öppning i kantstenen göras med en lutning in mot växtbädden Se Figur 9.



Figur 9. Exempelbild på nedsänkt växtbädd med öppning i kantsten.

Resterande dagvatten från tak 1 och delvis från takterrassen kan ledas till sydöstliga sidan genom stuprörsutkastare på en (2 översilningsyta), (1 växtbädd). Finns det skäl till att ytan på den sydöstliga sidan blir för liten kan allt dagvatten från takterrassen samt tak 1 ledas till den nedsänkta växtbädden i nordvästlig riktning genom stuprörsutkastare i växtbädden. Detta kräver att den (1 nedsänkta växtbädden) dimensioneras upp till 20 m³. Alternativt läggs en dräneringsledning på den sydöstliga sidan vilket ansluts till befintligt dagvattennät.

Stuprören måste konstrueras på så sätt att det inte stör uteplatserna på den norra sidan om byggnaden. Detta kan göras genom att dra stuprören under uteplatserna med en svag lutning med utkastaren till (1 nedsänkta växtbädden).

Dagvatten från tak 2 kan ledas till exempelvis ett (1 fördröjningsmagasin) i nordlig riktning via stuprör och tät ledning till magasinet. Magasinets storlek behöver vara ca 10 m³ för att omhänderta 20 mm nederbörd. Detta ger endast sedimentering som fördröjningsåtgärd. Stockholms stad kräver en mer långtgående reningsprocess. (Detta dagvattenmagasin är endast med i utredning som ett förslag). Ett bräddavlopp kan anslutas till befintligt dagvattennät. Alternativt kan stuprören ledas med en dränledning till ett konstruerat svackdike vilket mynnar ut i närheten av befintlig kupolsil på baksidan av Memory Hotel (östlig riktning om hotellet). Svackdike ger enligt beräkningar i StormTac en dimensionerande utjämningsvolym på 19 m³. Utloppet tydliggörs genom att lägga en grovfraktion av stenkross framför utloppet. Under nederbörd kommer dagvatten slutligen nå till utloppet och infiltrera krossen sedan fortsätta rinna i nordvästlig riktning mot kupolsilen och infiltrera befintlig gräsyta. Kommer en kraftig

nederbörd exempelvis ett 100-årsregn vilket gör att området översvämmas fungerar befintlig kupolsil som en evakueringszoon för dagvattnet.

Den idag befintliga lokalgatan vars förslag enligt markplaneringen byggs om till gåfartsområde kan befintligt dagvattensystem användas för att omhänderta dagvatten. Befintliga träd bevaras och växtbäddar renoveras för bättre luft- och vattentillförsel. Ytlig avrinning som inte når växtbäddarna längs lokalgatan rinner mot befintliga dagvattenbrunnar. Se Figur 8.

Dagvatten från entrétorget kan delvis rinna ytledes mot växtbäddar med öppning i kantsten. Vid ett större kraftigare regn kan befintliga dagvattenbrunnar fungera delvis som en evakueringszoon för dagvattnet som rinner ytledes. Det befintliga parkeringsgaraget kan sammankopplas med det nya bostadshuset genom en tunnel från garaget till trapphus i den nya planerade byggnaden. Under passagetunneln bör dräneringsledningar placeras för att inte dagvatten som infiltreras i marken dämmer upp längs tunnelns ytterväggar. Dränledningarna kan anslutas till befintliga dagvattenbrunnar i lokalgatan.

6.1.1 Fördröjningsmagasin

Ett fördröjningsmagasin kan enligt alternativet ovan anläggas under mark för att samla upp och rena dagvattnet. Ämnen som renas i ett magasin är fosfor, metaller och partikelbundna oljeföroreningar. Regn som faller över städer leds ofta via dagvattenbrunnar och dagvattenledningar under mark till reningsanläggningar eller närliggande recipienter. Fördelen med ett fördröjningsmagasin är att vattnet kan samlas upp och fördröjas i ett magasin då utloppet är placerat högre än magasinets botten medför detta gör att föroreningarna stannar kvar i magasinet. Det rena dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät i gatan. Ett annat alternativ är att anlägga en stenkista med hålrum på ca 33 %.

6.2 Exempel på åtgärdsförslag med grönytefaktorer

Grönytefaktorer för allmän platsmark gör det möjligt att skapa parker, torg och gatustråk som ger oss ekosystemtjänster. Grönytefaktorn för allmän platsmark skapar attraktiva och multifunktionella stadsmiljöer. Exempelvis på åtgärder som skapar grönytefaktorn (GYF) betydelse är lövskugga, fågelkvitter, porlande bäckar och groddjursrika dammar, bi-hotell m.fl. Grönytefaktorn beräknades genom att huvudyternas faktiska area översätts direkt till en poäng. Kvaliteternas areor viktas mot en individuell faktor som avgör poängen. Exempelvis innebär Faktor 3 att kvaliteten får en poäng som är tre gånger större än dess faktiska area. Poängen från kvaliteterna sammanställs med poängen från huvudyterna till en totalsumma, detta är den ekoeffektiva ytan. Grönytefaktorn, GYF, får man genom att dividera den ekoeffektiva ytan med den allmänna platsmarkens yta.

En beräkning har upprättats och bifogas som bilaga 5 (beräkningsmall). Beräkningar har utgått från följande data:

Hela tomtens yta: 2640 m²
 Takyta: 850 m²
 Torgyta/Gårdsyta: 200 m²
 Hårdgjord yta (väg): 600 m²
 Blandat grönområde: 990 m²

För att uppnå en högre GYF krävs det vissa åtgärder. Exempelvis kan sedumtak användas på hela eller delar utav takytan, plantera träd samt behålla befintliga träd i största möjliga mån, plantera buskar av olika karaktär (exempelvis bärbuskar), fågelholkar, baggholkar, takterrass, pergola på gården samt gröna väggar.

I beräkningen har därför gjorts följande antaganden på rekommenderade åtgärder för att gå en sådan hög GYF som möjligt. Denna GYF kan komma att ändras under projektets fortskridning:

- 5 medelstora träd
- 5 mindre träd
- 2 bärande träd
- 200 m² buskar
- 6 fågelholkar
- 200 m² takterrass
- 50 m² pergola på gården
- 50 m² gröna väggar
- 37 m² Växtbäddar

Enligt beräkningarna som visas i Bilaga 5 blir GYF 0,56.

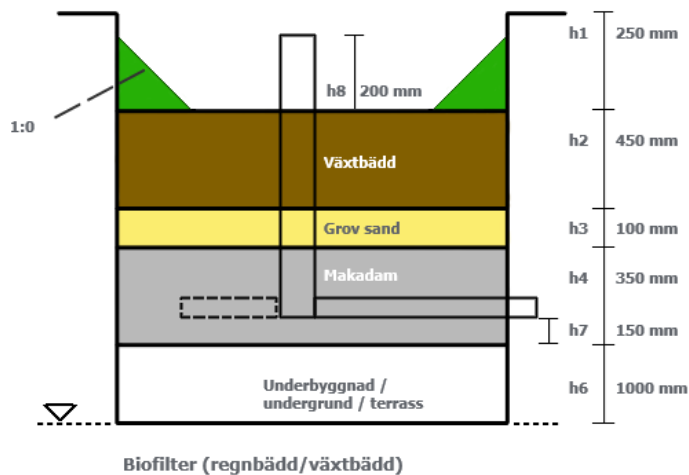
6.3 Djupare beskrivning av dagvattenåtgärder

Nedan presenteras en djupare beskrivning av dagvattenåtgärder.

6.3.1 Regnträdgårdar

Regnträdgårdar/växtbäddar bör bestå av växter som tål både torka och höga vattennivåer. Regnvatten kan tillfälligt magasineras och fördröjas innan vidare transport till dagvattennätet. Regnträdgårdars syfte är att fördröja dagvattnet men ger även en ökad avdunstning och rening av dagvatten. Fördelen med regnträdgårdar är att de kan placeras i direkt anslutning till byggnader och därmed ge ökad tillgänglighet för stuprör att kopplas till anläggningen. En annan fördel med regnträdgårdar är den estetiska värdefullheten den kan bidra med som i sin tur kan skapa ökad trivsel för boenden. Se figur 10 för principskiss över en regnträdgård. Se även Figur 11 för exempel på hur regnträdgården ser ut i sektion med översvämningsskydd som bräddar

mot gata eller dagvattennät eller annan form av mottaglighet så som grönyta. Se även Figur 12 som en inspirationsbild över utformningen av en växtbädd/regnträdgård.



- h1 = Tjocklek/reglervolym
- h2 = Tjocklek, växtbädd
- h3 = Tjocklek grov sand
- h4 = Tjocklek makadam
- h7 = Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden
- h6 = Tjocklek underbyggnad

Figur 10. Principskiss över regnträdgård från StormTac



Figur 11. Principskiss över regnträdgård/växtbädd anslutning med stuprör.

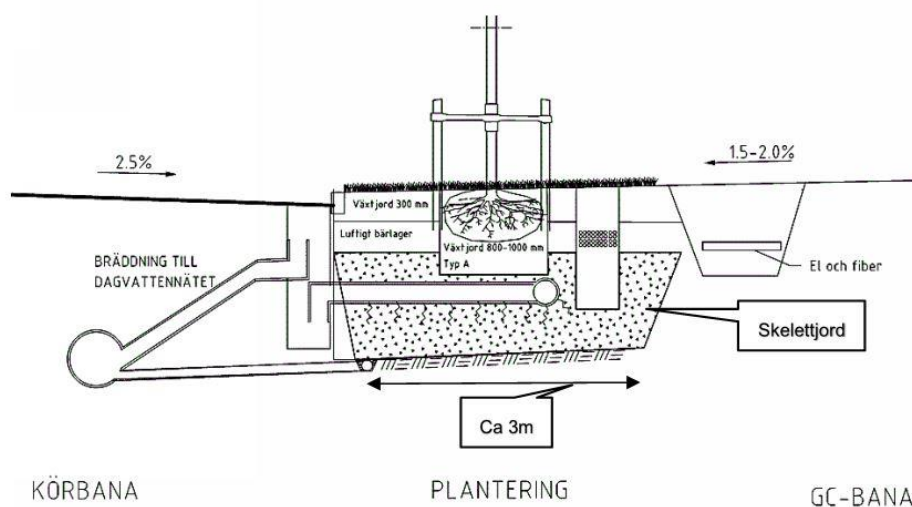


Figur 12. Inspirationsbild över utformning av regnbädd/växtbädd.

6.4 Trädplanteringar med skelettjordsmagasin

Vägdagvatten föreslås ledas till trädplantering längs med gatan för växtupptag, infiltration och perkolation i marken. En reningseffekt uppnås även när partiklar fastläggs och kväveföroreningar samt olja bryts ner. Träd i stadsmiljö planteras ofta i så kallad skelettjord med syfte att skapa en god miljö med tillgång på luft och vatten för trädens rötter. Det är sten i grov fraktion vilket skapar stor porvolym som delvis fylls med matjord men även bildar ett magasin med mycket luft och möjligheter till vattenmagasinering.

Vägdagvattnet kan ledas till trädplanteringarna via uppsamlingsbrunnar (med sandfång) och fördelningsledningar som sprider vattnet i det luftiga bärlagret varpå det sedan sipprar ned i skelettjorden. Om möjligt kan vattnet också ledas direkt på ytan till trädplanteringarna, för att öka reningseffekten. Detta förutsätter att trädplanteringarna är nedsänkta jämfört med gatans nivå. I stadsmiljö kompletteras oftast skelettjordsmagasinen med bräddledningar som tömmer trädplanteringarna på vatten vid stora flöden ut till dagvattenledningar i gatan för borttransport. Se Figur 13 för principskiss över ett skelettjordsmagasin.



Figur 13. Principskiss över ett skelettjordsmagasin.

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

6.5 Under byggskedet

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Allt länshållningsvatten ska därför under pågående bergarbeten för terrassering och iordningställande av kvartersmark renas innan det når recipient. Rening bör ske så nära källan som möjligt. Anmälan ska upprättas av upphandlade entreprenörer och i god tid före markarbetenas påbörjande.

7 Fortsatt arbete

I det fortsatta plan- och projekteringsarbetet är det viktigt att kvarteret höjdsätts högre än gatans höjd med en lutning från fastigheten ut mot gatan så att vägen kan fungera som en sekundär avrinningsväg vid extrem nederbörd. Det är också viktigt att skötselplan tas fram för drift och underhåll av föreslagna anläggningar.

8 Bilagor

BILAGA 1 – JORDARTSKARTA

BILAGA 2 - BERGGRUNDSKARTA

BILAGA 3 - MEMORY HOTEL FÖRE EXPLOATERING

BILAGA 4 – MEMORY HOTEL EFTER EXPLOATERING

Bilaga 5

YTA:	FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERÄKN. AREA:
Delfaktorer grönska				
Ej underbyggd markgrönska	1,6	-	600	960
Växtbädd >800 mm djup	1,5	-	37	56
Växtbädd 600-800 mm djup	0,4	-	0	0
Växtbädd 200-600 mm djup	0,2	-	0	0
Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,1	-	0	0
Grönska på väggar	0,4	-	50	20
Integrerade balkongglädor	0,3	-	30	9
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet				
Diversitet i fältskiktet	0,05	-	0	0
Naturligt arturval	0,5	-	0	0
Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
Integrerade balkongglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	30	9
Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
Buskar generellt	0,2	-	200	40
Bärande buskar	0,4	-	0	0
Stora träd (stam >30 cm)	2,4	5	0	0
Mellanstora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
Små träd (stam 16-20 cm)	1,0	5	0	0
Ek (Quercus robur)	3,0	0	0	0
Bärande träd	0,4	0	0	0
Faunadepåer	2,0	0	0	0
Baggholkar	2,0	0	0	0
Holkar (fågel mm)	0,5	6	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden				
Gräsyta för bollspel/lek	1,2	-	0	0
Odlingsytor	0,5	-	60	30
Balkonger och terrasser samt växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
Gemensamma takterrasser	0,2	-	200	40
Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
Blomsterprakt	0,2	-	0	0
Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
Bärande buskar med ätlig frukt	0,2	-	0	0
Träd, upplevelsevärden	0,5	0	0	0
Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
Pergolor etc	0,3	-	50	15
Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat-heat island				
Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	4	100	50
Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	0	30	15
Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten				
Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	120	36
Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	480	96
Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	0	0
Täta ytor	0,0	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet				
Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	37	74
Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	37	7
Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	10	1
Avvattnings av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,1	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden				
Vattenspeglar	0,5	-	0	0
Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - heat island				
Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattnings	0,05	-	0	0
Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):			2000	1458
Hela tomtens yta:			2600	
Uppnådd faktor:				0,56
Balansräkning:				
		Max antal:	Uppnått antal:	% :
B = Biologisk mångfald		30	11	37%
S = Sociala värden		27	9	33%
K = Klimatanpassning		18	8	44%