

PM DAGVATTEN

KV Hornafjord 3, Kista
Structor Mark VA



INFÖR DETALJPLAN

2018-09-18 REV 2021-09-03

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 och Översvämningsrisk	11
2.6.1	Skyfallsåtgärder	13
3	Recipenter	16
3.1	Miljö kvalitetsnormer	16
3.2	Lokala recipientbedömningar	17
4	Lokala föreskrifter för dagvattenhantering	17
4.1	Kommunens dagvattenstrategi	17
4.2	Förbättringsåtgärder för Edsviken	18
4.3	Weserdomen	18
4.4	Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)	19
5	Dagvattenflöden och Fördröjningsbehov	19
5.1	Indata	20
5.2	Resultat flödesberäkningar	20
5.3	Resultat fördröjningsvolymberäkningar	21
6	Föroreningar	22
6.1	Metod	22
6.2	Indata	22
6.3	Resultat föroreningsberäkningar	22
7	Förslag på dagvattenhantering	24
7.1.1	Växtbäddar och planteringsytor	24
7.1.2	Svackdike	26

7.1.3	Övriga förutsättningar.....	26
7.1.4	Materialval.....	28
7.2	Under byggskedet	29
8	Fortsatt arbete	29
9	Bilagor.....	29

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. Utredningsområdet är ca 2300 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.

Skyfallskartering har utförts med Scalgo Live vilket visar att planerad situation inte medför några risker för större mängd stående vatten vid ett skyfall inom utredningsområdet.

Närmst liggande recipient till utredningsområdet är Edsviken beläget nordöst om utredningsområdet. I sydlig riktning går även vattenförekomsten Igelbäcken vars vatten så småningom mynnar ut i Edsviken. Dagvatten från utredningsområdet 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 exploateringen, främst på grund av att en takyta tillkommit jämfört med den idag befintliga parkeringsplatsen av grus. Däremot så minskar föroreningsbelastningen för samtliga ämnen. Dagvatten från större delen av takytan och gårdsytan kan ledas till växtbäddar på 17 m³ vilket ansluts med bräddavlopp till befintligt dagvattensystem i lokalgatan. Takdagvatten från delar av takytan kan ledas till ett svackdike om ca 19 m³ som utförs med ett medeldjup på 20 cm i nordvästlig riktning vilket mynnar mot befintlig kupolbrunn. Det krävs totalt 22 m³ fördröjningsvolym för att klara av att fördröja de första 20 mm nederbörden. Det föreslås totalt 36 m³ fördröjnings- och reningsvolym för att också ta hänsyn till omkringliggande markytor utanför utredningsområdet som avrinner mot planerat svackdike. Dessutom planeras ett krossdike i släntfot inom kvartersmarken i nordöst vilket har som syfte att dels omhänderta dagvatten från befintlig skogsdunge och delar av befintlig gångbana utanför planområdet. Krossdiket skärmar av avrinningsvägen för att inte överskottsvatten som inte infiltrerat i grönytan riskerar att rinna mot planerad byggnad.

1 Inledning

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Memory Hotel AB som underlag inför framtagande av detaljplan för ett bostadshus inom kvarter Hornafjord. En idag grusad parkeringsyta, söder om befintlig hotellbyggnad i Kista planeras att exploateras för att etablera bostäder. Utredningsområdet är ca 2300 kvm och består idag av b.l.a. en grusad parkeringsyta och blandat grönområde som består av gräs, buskar och träd. Ett fåtal större träd står i direkt konflikt med exploateringen. Vidare planeras förändringar i lokalgata till det befintliga hotellet vilket också är infarten till utredningsområdet. Gatan planeras att byggas 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 och innebär att parkeringsplatser för hotellets boende kommer anordnas i parkeringsgarage under hotellets byggnad.

Den planerade byggnaden kommer bestå av max 6 våningar med en uppdelad takyta samt takterrass. Se Figur 1, utredningsskiss samt markplanering.

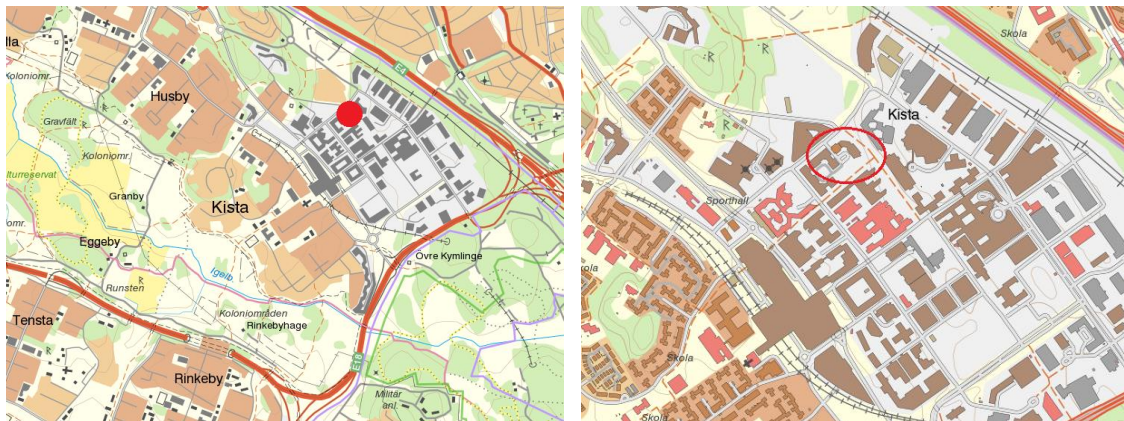


Figur 1. Utredningsskiss, markplaneringsplan, Bjerking 2021-09-02

Syftet med denna utredning 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 utredningsområde 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 sutturängläge.



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

2.1 Befintlig situation

Utredningsområdet består idag av en grusad parkeringsyta samt ett mindre grönområde. Området lutar från nordöstlig till nordvästlig riktning. Höjdskillnaden inom utredningsområdet 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 utredningsområdet. Strax utanför utredningsområdets nordvästra del på baksidan av Memory Hotel finns en lågpunkt med en kupolsil. Även söder om utredningsområdet 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 utredningsområdet. Den mittersta bilden visar kupolsilen på baksidan av Memory Hotel. Den högra bilden fotar befintlig grusad parkeringsplats samt gräs och skogsyta inom utredningsområdet.



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

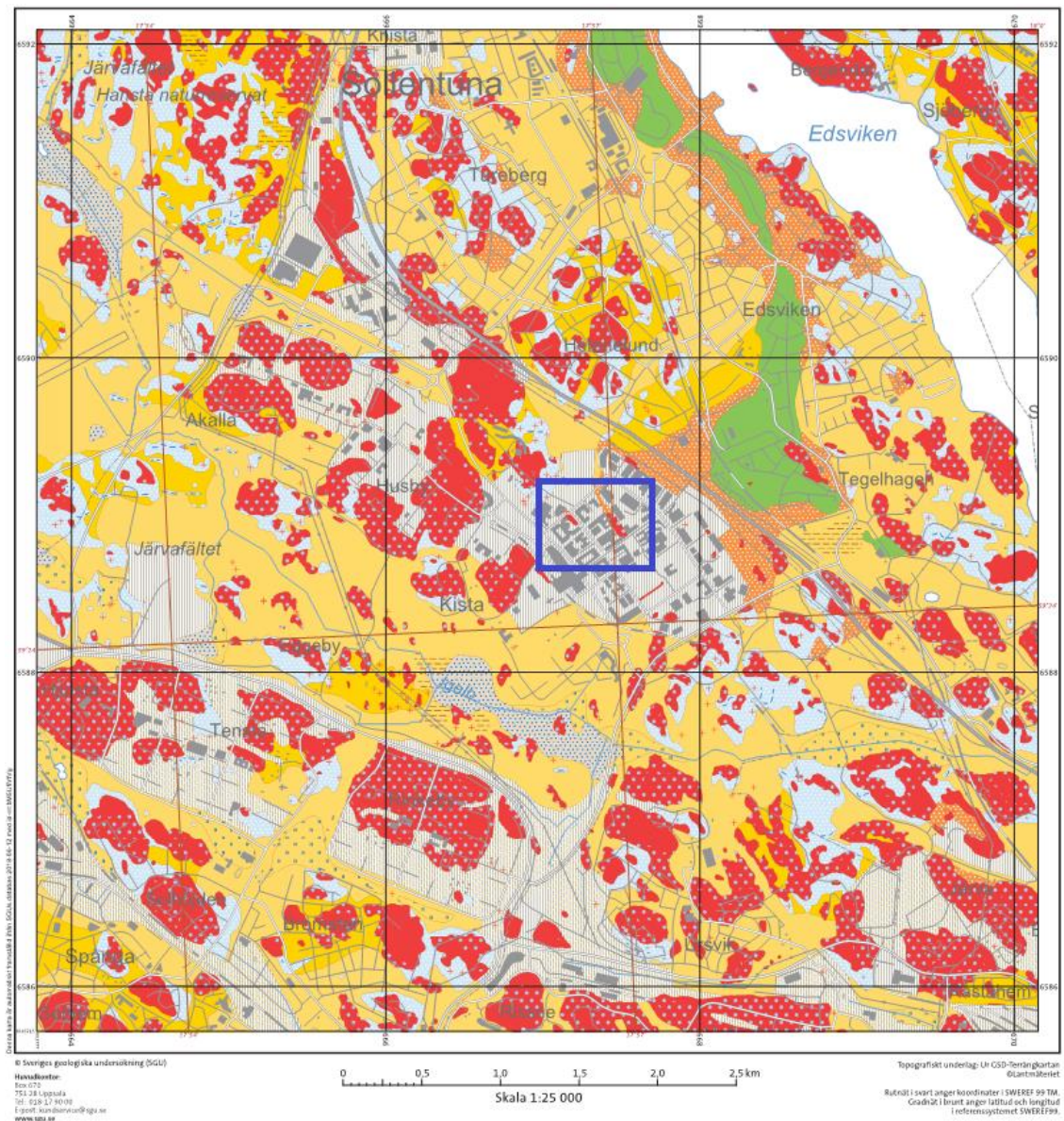
2.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för ett flerfamiljshus i max 6 våningar med blandade storlekar och lokaler i bottenvåningen. Utredningsområdet är 2300 m² varav huskroppen 820 m², hårdgjorda ytor 300 m² samt gräs- och planteringsytor 1180 m². En kulvert från husets källare ska sammankoppla befintligt parkeringsgarage under befintliga hotellet för att möjliggöra boende parkering.

2.3 Markförutsättningar

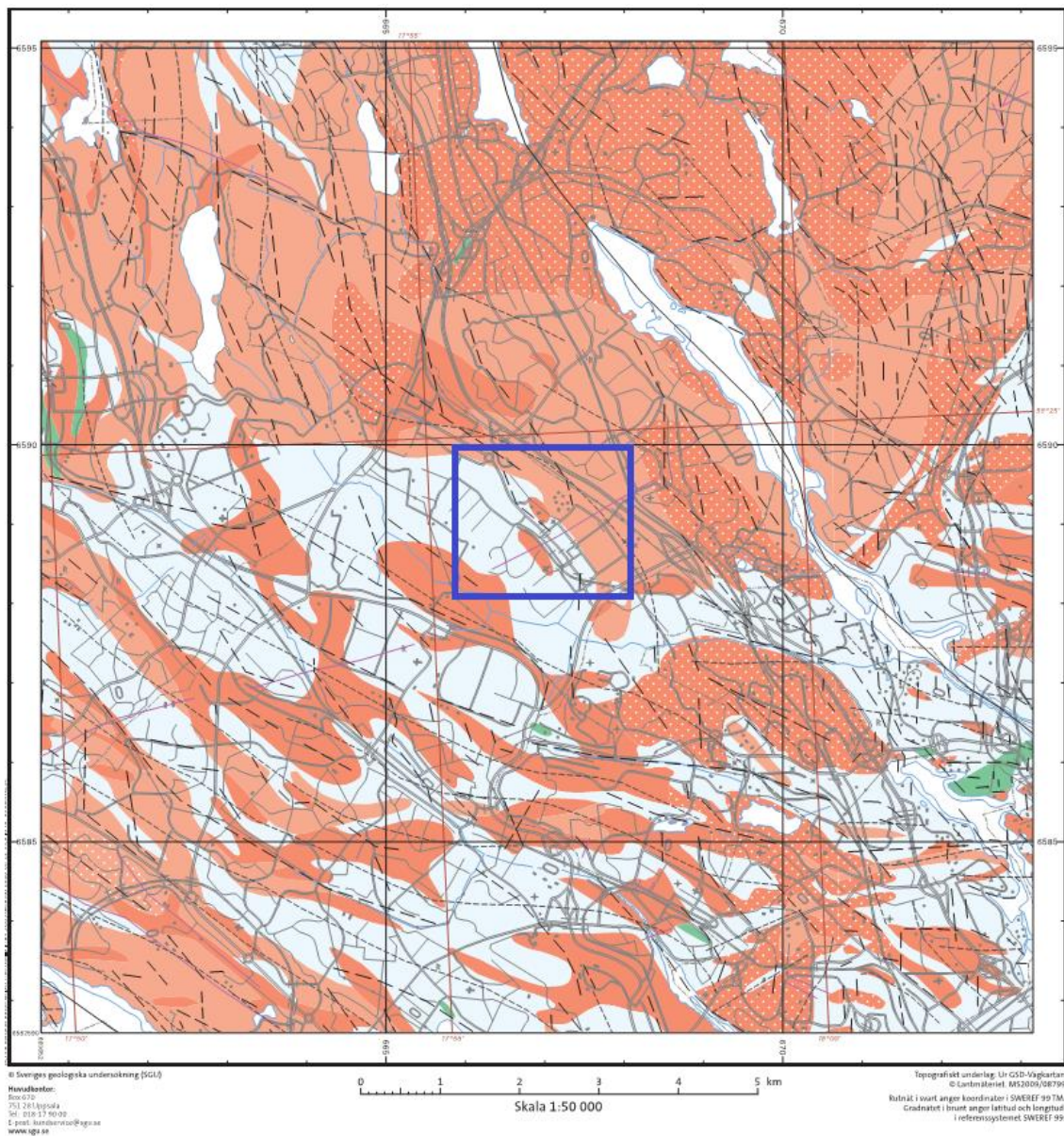
Utredningsområdet består till största del av fyllnadsmassor ovan lera och sand/friktingsjord på berg. Enligt det geotekniska PM utgörs området av minst 1–2 m fyllning. Därunder följer ca 3–6 m lera ovan friktionsjord. I den östra delen är jorden växellagrad med lera och postglacial sand. De undersökningspunkter 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 utredningsområdet (GV3 och EHC616). EHC616 har lodats ca 70 gånger mellan 1979 och 2000 visar uppmätta nivåer mellan +16,91 och +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 utredningsområdet. Utredningsområdet markerat med blå färg (ungefärlig position)¹

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



Figur 5. Berggrundskarta över utredningsområdet. Utredningsområdet 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

Utredningsområdet avvattnas inte till något torrläggning-/markavvattningsföretag.

2.6 Skyfallskartering och Översvänningsrisk

Översvänningsrisken för utredningsområdet har bedömts med hjälp av lågpunktskarteringen som är utförd i Scalgo Live. Scalgo 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.

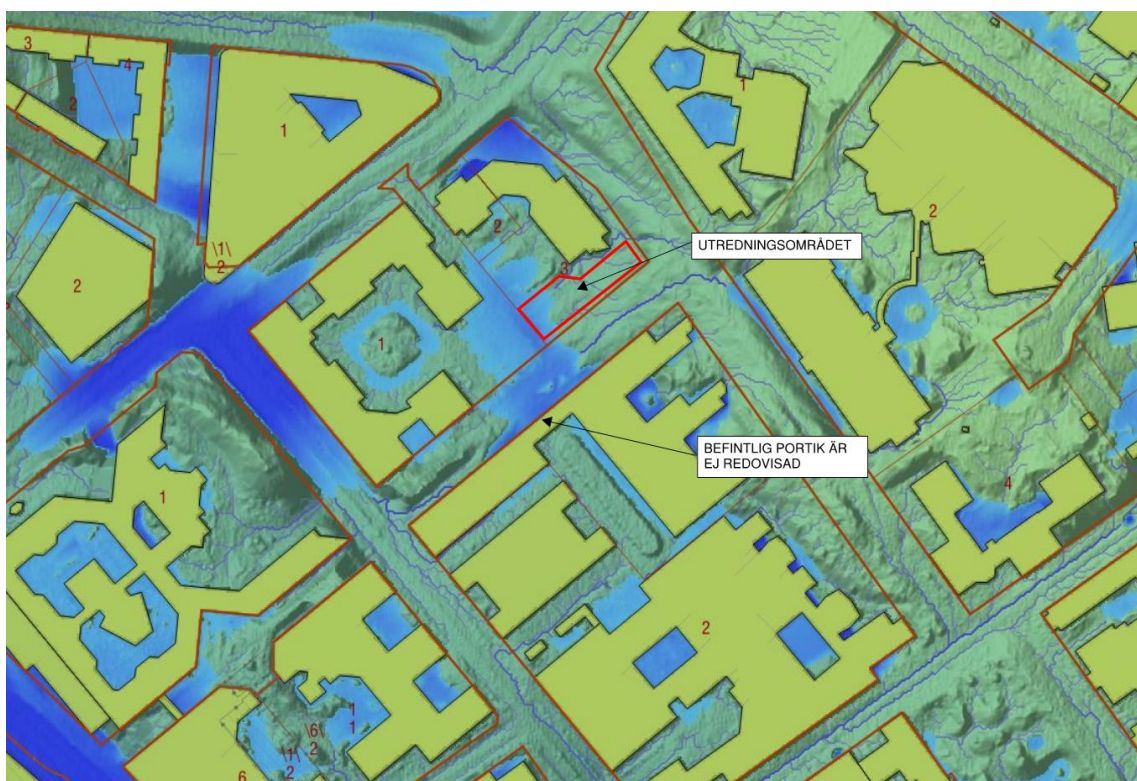
Som indata till skyfallskarteringen har ett 100-årsregn med 2 timmars varaktighet studerats. Ledningsnätet och eventuell infiltration visas inte i använt verktyg. Dock görs ett avdrag på ett 10-årsregn för att kunna beskriva ledningsnätets funktion och dess antagna kapacitet.

Varaktigheten har beräknats från rinnsträckan och enligt Svenskt Vattens publikation P110. Ett 100-årsregn med 2 timmars varaktighet motsvarar 81 mm nederbörd. Ledningsnätets antagna kapacitet är ett 10-årsregn under 10 minuter motsvarar ca 17 mm nederbörd. I beräkningsscenarioet subtraheras ledningsnätets kapacitet, och då återstår en nederbördsmängd på 64 mm (klimatkompenserat, 1,25) 100-årsregn.

Vid platsbesök noterades en befintlig portik genom befintlig byggnad (Electra Building) bredvid utredningsområdet. Scalgo modellen har inte uppfattat denna portik vilket gör att resultatet för befintlig situation redovisar ett instängt område kring utredningsområdet.

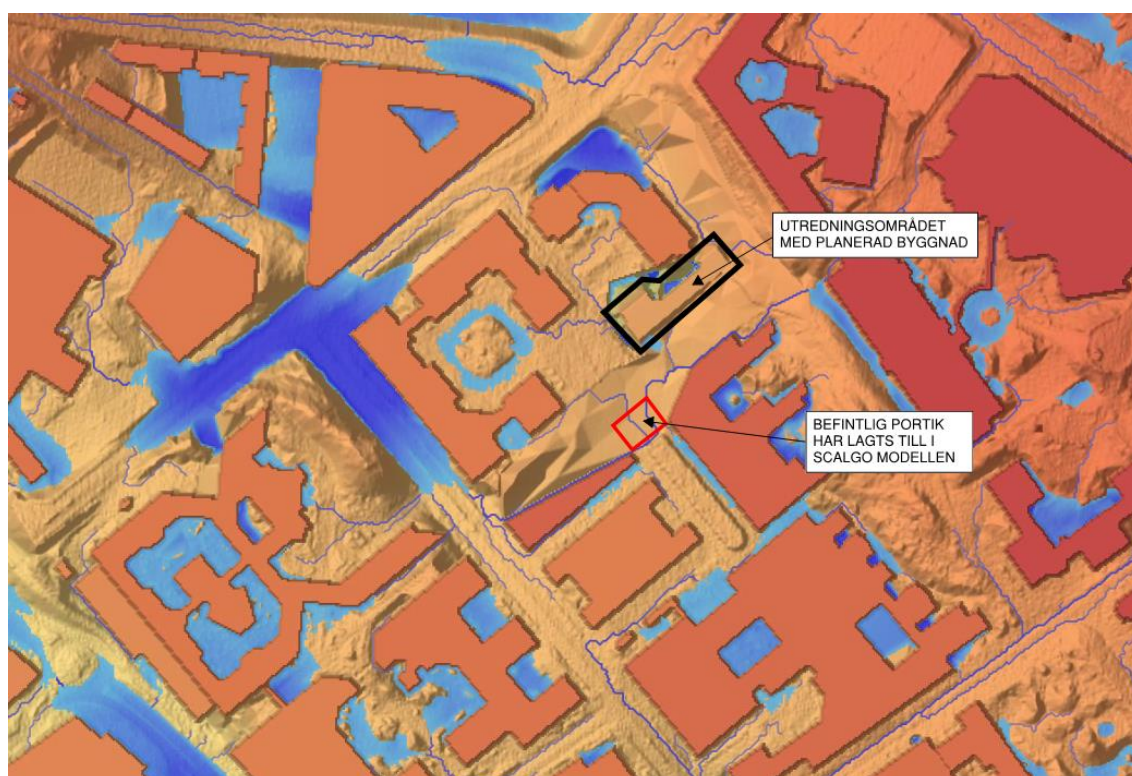
I figur 6 redovisas omfattningen av ett 100-årsregn med 2 timmars varaktighet för befintlig situation utan befintlig portik. Utredningsområdet är markerat med rött.

³ Länsstyrelsens WebbGis, 2018-07-18



Figur 6. Skyfallskartering över utredningsområdets befintliga situation utan befintlig portik. Utredningsområdet är markerat med rött.

För den planerade situationen har en markmodell med planerad höjdsättning för utredningsområdet och Brandesgången arbetats in samt har befintlig portik illustrerats i Scalgo modellen som en öppning i byggnaden. Resultatet redovisas i figur 7.



Figur 7. Skyfallskartering över utredningsområdets planerade situation med befintlig portik. Utredningsområdet är markerat med svart.

Resultatet visar att den större ansamlingen vatten försvinner vilket högst troligen beror på att den befintliga portiken lagts in i modellen. Modellen redovisar mindre enstaka lågpunkter inom eller i direkt närhet av utredningsområdet vilket kan bero på mark modellens uppbyggnad. Dessa mindre lågpunkter är så pass små och ger stående vatten till max 5 cm innan det rinner vidare. Resultatet visar att risken för en större ansamling vatten vid ett skyfall är liten.

2.6.1 Skyfallsåtgärder

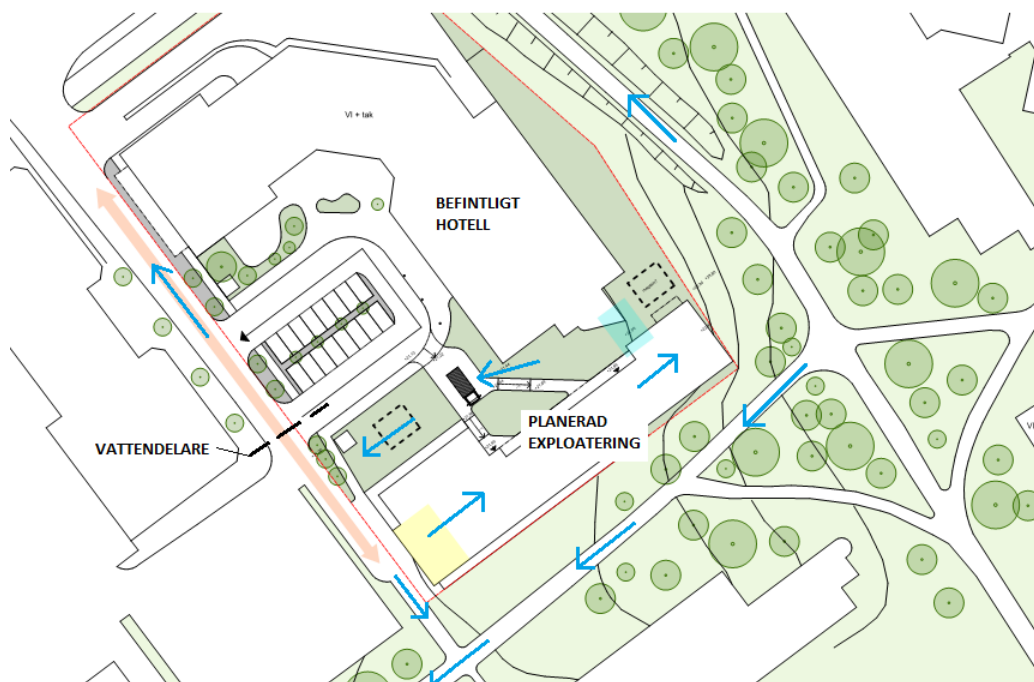
Det är viktigt att byggnadens färdiga golv läggs på en nivå högre än gatan. Det är också viktigt att höjdsättningen sker med lutning från byggnadens fasad mot gatan för att förhindra stående vatten nära fasad och entré, vilket säkerställs i planerad höjdsättning. Vid extrema regn och skyfall är kapaciteten av den vanliga dagvattenhanteringen otillräcklig. Det är viktigt att beakta att det vatten som inte avledes inte orsakar skador på byggnader och att instängda områden undviks, vilket säkerställs i planerad höjdsättning. Höjdsättningen visar att samtliga entréer till byggnader och eventuella nedgångar till källarvåning inte drabbas av översvämningsrisk eftersom höjdsättningen medför att dagvattnet avrinner från byggnaden.

Enligt planerad höjdsättning och befintliga omkringliggande byggnader avleds vatten vid ett skyfall till Brandesgången vilket gör att övriga närliggande byggnader och viktig infrastruktur utanför utredningsområdet inte blir översvämnande p.g.a. detta planförslag. De hårdgjorda ytorna inom

utredningsområdet är så pass små i förhållande till övrig omkringliggande hårdgjord yta. Vilket en bedömning om att aktuellt utredningsområde inte kommer bidra med en betydande mängd skyfallsvatten till omkringliggande mark.

Vid större regn blir dimensionerande system för dagvattenhantering fulla. Nederbörden avrinner istället ytligt utmed områdets topografi. Utanför utredningsområdet avrinner dagvatten enligt topografin i sydvästlig riktning mot Brandesgången. Vid skyfall bedöms Brandesgången och befintlig portik genom Electra Building att fungera som en sekundär avrinningsväg. Utredningsområdets högre partier består till stor del av kuperad gräsyta med enstaka buskage och träd och de lägre delarna av hårdgjorda ytor vid lokalgatan.

Dagvatten från takytan kommer avrinna mot föreslagna dagvattenåtgärder. Dagvattenåtgärderna 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 8. Möjliga avrinningsvägar vid skyfall redovisas med blå pilar. Utredningsområdets ungefärliga gräns redovisas med röd rektangel.

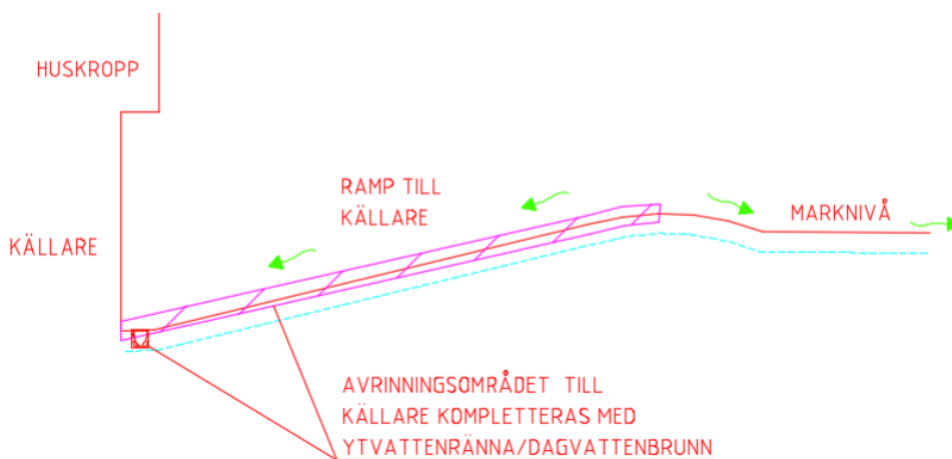
I den planerade byggnadens sydvästra hörn planeras en lokal i bottenplan. Här är det viktigt att färdig golvnivå läggs högre än utanförliggande mark. Utanförliggande mark ligger på +20,79 m om färdig golvnivå hamnar ca 30 cm över (+21.10) finns ingen risk att skyfallsvatten riskerar att tränga in i lokalens entré. Det är också viktigt att marken inte lutar mot entrén. En kompletterande dagvattenbrunn i närheten av entrén till lokalen kan avhjälpa eventuellt överskottsvatten. Vid

eventuella källaringångar bör en tröskel alternativt en höjdrygg anordnas så att vatten som regnar i dess närliggande yta inte avrinner in i källaren. En tröskelanordning tillsammans med ett källartak kan ge ett betydande skydd för avrinnande dagvatten och skyfallsvatten i närheten av källaringångar. Se figur 9 för exempel på åtgärder.



Figur 9. Exempelbild på utformning av tröskel och tak för skydd mot vatten till källare.

Om en trappa inte är aktuellt som ingång till källaren kan en ramp anläggas med en höjdrygg vid marknivå vilket gör att utanförliggande skyfallsvatten inte tenderar att avrinna till källaren. Endast ett mindre avrinningsområde på nedfarten bidrar med vatten nära entrén vilken kan avhjälpas med en avvattningsränna eller dagvattenbrunn.



Figur 10. Exempelbild på utformning av höjdrygg vid rampanslutning till källare.

3 Recipienter

Närmst liggande recipient till utredningsområdet är Edsviken beläget i nordöst. I sydlig riktning går även vattenförekomsten Igelbäcken vars vatten så småningom mynnar ut i Edsviken. Dagvatten från utredningsområdet 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.

Edsviken är en vattenförekomst belägen i Danderyd och Sollentuna i nordöstlig riktning från utredningsområdet. 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 otillfredsställande 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.

⁴ Vattenprogram för Stockholm, Faktaunderlag Igelbäcken, 2000

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 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

⁵ Edsviken Vattensamverkan, 2018

⁶ Stockholms stads dagvattenstrategi, 2015-03-09

- 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 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 avvattningsystem 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 utredningsområdet till närliggande recipienter så kan separata kvalitetsfaktorer påverkas negativt och därmed kan detta påverka miljö kvalitetsnormerna

⁷ Stockholms stads Miljöbarometer

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.

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 Dagvattenflöden och Fördröjningsbehov

Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar har utförts för utredningsområdet med dagens markanvändning jämfört med planerad markanvändning. Beräkningarna utgår från att de första 20 mm nederbörd leds in och fördröjs i föreslagna anläggningar. En sådan lösning innebär att ca 90 % av årsnederbörden omhändertags enligt Stockholm stads riktlinjer och dagvattenstrategi. Flödesberäkningarna har utförts enligt Stockholm stads dagvattenstrategi och med hänsyn till Svenskt Vattens publikation P110. Flödesberäkningarna har utförts för ett 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och intensivare regn- och nederbördsperioder.

För beräkningar av flöden med hänsyn till att det första 20 mm fördröjs och renas används ett samband från Svenskt Vatten P110⁸. Sambandet ger att om man fördröjer de första 20 mm av ett regn med en återkomsttid på 10 år så ökar den dimensionerande varaktigheten för regnet med 24 minuter. D.v.s. om den dimensionerande varaktigheten från början är 10 minuter så blir den dimensionerande varaktigheten med fördröjning av det första 20 mm, 24 minuter + 10 minuter = 34 minuter. En längre varaktighet ger i sin tur en lägre regnintensitet och därmed ett mindre flöde.

Sammanfattningsvis:

10-årsregnets dimensionerande varaktighet utan fördröjning = 10 minuter

10-årsregnets dimensionerande varaktighet med fördröjning = 34 minuter

⁸ Svenskt Vatten P110, sida 34 figur 1,24

5.1 Indata

Som indata till beräkningarna har underlag från landskapsarkitekt, grundkarta och platsbesök använts. I tabell 1 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningar. För beräkning av framtida flöden har en sammanvägd avrinningskoefficient använts ($\varphi = 0,48$) vilken beräknats fram med rationella metoden utifrån ytorna som presenteras i figur 14. Ytor som ingår i beräkningen är asfaltsytor, takytor, terrasser, diverse uteplatser och grönytor.

För beräkning av flöden används regnintensiteter för respektive dimensionerande varaktighet på regn. Regnintensiteter:

10-årsregn, 10 min varaktighet = 228 l/s, ha (Klimatfaktor 1,0)

10-årsregn, 10 minuter varaktighet = 285 l/s, ha (Klimatfaktor 1,25)

10-årsregn, 34 minuter varaktighet = 106 l/s, ha (Klimatfaktor 1,0)

10-årsregn, 34 minuter varaktighet = 133 l/s, ha (Klimatfaktor 1,25)

5.2 Resultat flödesberäkningar

I tabell 1 presenteras resultatet av flödesberäkningar för befintlig situation.

Tabell 1. Resultat flödesberäkningar för utredningsområdets befintliga situation för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, med och utan klimatfaktor.

Befintlig situation	Area (m ²)	Avr.koeff (φ)	Reducerad area (m ²)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 10 minuter (*Kf=1,0)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 10 minuter (*Kf=1,25)
Parkering (grusad)	1000	0,6	600	11	14
Blandat grönområde	1300	0,1	130	3	4
Summa	2300		730	14	18

*Kf = Klimatfaktor

I tabell 2 presenteras resultatet av flödesberäkningar för planerad situation.

Tabell 2. Resultat flödesberäkningar för utredningsområdets planerade situation för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet (med och utan klimatfaktor) samt flödet efter fördröjande åtgärder med klimatfaktor och varaktighet på 34 minuter.

Planerad situation	Area (m ²)	Avr.koef (φ)	Reducerad area (m ²)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 10 minuter (*Kf=1,0)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 10 minuter (*Kf=1,25)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 34 minuter (*Kf=1,25)
Flerfamiljshus	2300	0,48	1104	25	31	15

*Kf = Klimatfaktor

Resultatet från tabell 2 visar att flödet för planerad situation utan klimatfaktor och fördröjningsåtgärder ökar med 11 l/s. Beräknas flödet från utredningsområdet med fördröjande åtgärder och klimatfaktor ökar det med 1 l/s jämfört med dagens situation (utan klimatfaktor).

5.3 Resultat fördröjningsvolymsberäkningar

I tabell 3 redovisas resultatet av fördröjningsvolymsberäkningarna för utredningsområdet med den uppdelade markanvändningen presenterad i tabell 2.

Planerad situation	Area (m ²)	Avr.koef (φ)	Reducerad area (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³) vid fördröjning av 20 mm nederbörd
Flerfamiljshus	2300	0,48	1104	22

Resultatet från tabell 3 visar att det totalt behöver fördröjas ca 22 m³ inom utredningsområdet för att klara åtgärdsnivån om fördröjning av de första 20 mm nederbörd.

6 Föroreningar

6.1 Metod

För beräkning av föroreningstransporter från utredningsområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac⁹ 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. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen (µg/l) föroreningar i dagvattnet (inkluderat markvatten) i utsläppspunkten visas för nuläge, efter exploatering och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder.

6.2 Indata

Som indata till föroreningsberäkningarna används markanvändningen parkering (grusad yta) och grönyta för befintlig situation och flerfamiljshus för planerad situation. Resultaten presenteras i tabell 4 och tabell 5. De reningsåtgärder som använts i StormTac är växtbäddar och svackdike.

6.3 Resultat föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna utgår från att föreslagna reningsåtgärder i form av växtbäddar och svackdike appliceras. I tabell 4 och tabell 5 redovisas resultatet av föroreningsberäkningarna för utredningsområdet.

Tabell 3. Föroreningsbelastning (kg/år) från utredningsområdet 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	0,090	0,14	0,061	56
Kväve, N	1,4	1,1	0,58	45
Bly, Pb	0,015	0,0085	0,0013	85
Koppar, Cu	0,021	0,018	0,0071	60
Zink, Zn	0,073	0,060	0,0090	85
Kadmium, Cd	0,00024	0,00040	0,000045	89
Krom, Cr	0,0076	0,0069	0,0024	66
Nickel, Ni	0,0075	0,0056	0,00074	87
Kviksilver, Hg	0,000041	0,000015	0,0000070	54

⁹ StormTac, Webbapplikation version v20.2.1

<i>Suspenderat material, SS</i>	73	41	6,5	84
<i>Olja</i>	0.41	0,40	0,034	92
<i>PAH16</i>	0,0017	0,00034	0,000057	83
<i>Antracen</i>	0,000025	0,0000055	0,0000016	71
<i>Tributyltenn</i>	0,0000013	0,0000013	0,00000036	71

Resultatet från Tabell 6 visar att föroreningsbelastningen efter planförslaget med fördröjning- och reningsåtgärder.

Tabell 4. Koncentrationen ($\mu\text{g/l}$) av föroreningar i dagvattnet från utredningsområdet 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 [$\mu\text{g/l}$]
<i>Fosfor, P</i>	130	200	90
<i>Kväve, N</i>	2000	1600	850
<i>Bly, Pb</i>	22	12	1,9
<i>Koppar, Cu</i>	31	26	10
<i>Zink, Zn</i>	110	87	13
<i>Kadmium, Cd</i>	0,36	0,58	0,066
<i>Krom, Cr</i>	11	10	3,5
<i>Nickel, Ni</i>	11	8,2	1,1
<i>Kvicksilver, Hg</i>	0,059	0,022	0,010
<i>Suspenderat material, SS</i>	110 000	60 000	9600
<i>Olja</i>	600	590	50
<i>PAH16</i>	2,5	0,50	0,084
<i>Antracen</i>	0,036	0,0081	0,0023
<i>Tributyltenn</i>	0,0018	0,0018	0,00053

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att både mängden och halten föroreningar reduceras för samtliga undersökta ämnen efter föreslagna reningsåtgärder.

Beräkningarna är baserade på att växtbäddar placeras med en utjämningsvolym på ca 17 m³ i nära anslutning till huskropp samt ett svackdike nord/nordost om planerad byggnad med utjämningsvolym på 19 m³. Detta ger en total volym på 36 m³.

Eftersom utredningsområdet 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 92 %. Även metaller och kvicksilver reduceras. Edsviken har och har haft stora problem med kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Beräkningarna tyder därmed på att ett genomförande av planförslaget med föreslagna reningsåtgärder skulle innebära en liten förbättring för vattenförkomsten Edsviken och möjligheterna att klara miljö kvalitetsnormerna riskeras inte.

7 Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 mm vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas inom kvarteret. Enligt fördröjningsvolymberäkningarna krävs det att kvarteret fördröjer 22m³ för att uppfylla fördröjningskravet. I förslaget presenteras en fördröjningsvolym på 36 m³ för att tillgodose kvarterets dagvattenhantering och delvis omkringliggande ytor som avrinner mot kvartersmark.

Följande dagvattenåtgärder föreslås för Kv Hornafjord för att uppnå den fördröjning och rening som krävs:

- Växtbäddar med 200 mm ytmagasin – 17 m³
- Svackdike 24 m anläggs norr om planerad byggnad – 19 m³

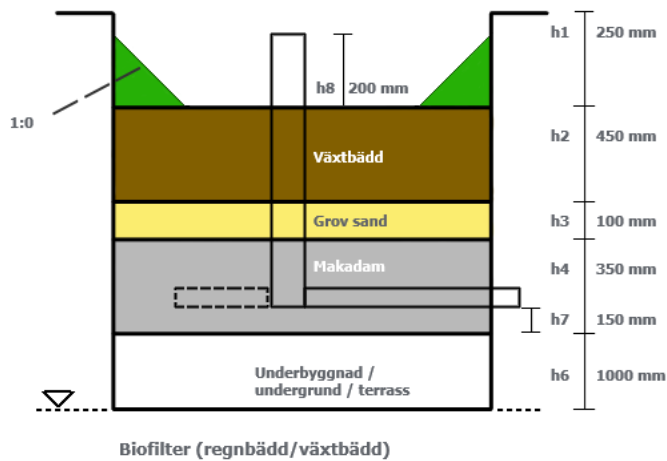
7.1.1 Växtbäddar och planteringsytor

Växtbäddarna kan utformas med en nedsänkning på 200 mm i förhållande till planteringslådans överkant för att öka fördröjningskapaciteten. Växtsubstrat bestående av växtjord ger en porositet på 15 %. Ett genomsnittligt jorddjup på 450 mm och en sandfraktion på 100 mm för varje växtbädd tillsammans med en nedsänkning på 200 mm ger en total fördröjning- och reningsvolym på 17 m³. För att uppnå en total växtbäddsvolym på 17 m³ krävs att växtbäddarna anläggs på en yta om 62 m². Se figur 11.

Ytmagasinet i växtbädden på 200 mm är viktigt för att skapa en direkt fördröjande effekt vid nederbörd, sedan kan vattnet sakta filtrera genom växtbäddssubstratet och renas av de olika växtbäddsfraktionerna genom sedimentering och växtupptag. Vid ett mindre regn hinner växterna uppta stora delar av vattnet, men vid en mättnadsgrad (regn större än dimensionerat) behöver vattnet kunna evakuera växtbädden genom en bräddlösning.

En nedsänkt växtbäddsvariant möjliggör för dagvattnet på gårdsytan att ytligt kunna avrinna till den växtbädden genom att höjdsättningen formas med lutning mot den nedsänkta växtbäddskonstruktionen. Alternativt att en öppning kantsten eller konstruktion utförs för att tillämpa avrinningen till växtbädden. Se figur 12.

Figur 11 redovisar en principskiss över växtbäddsfraktionerna.



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

Figur 11. Principskiss för växtbädd.

Figur 12 redovisar en nedsänkt växtbädd för ett flerfamiljshusområde med öppning i kantsten för att möjliggöra ytligt avrinnande dagvatten att avrinna till växtbädden.

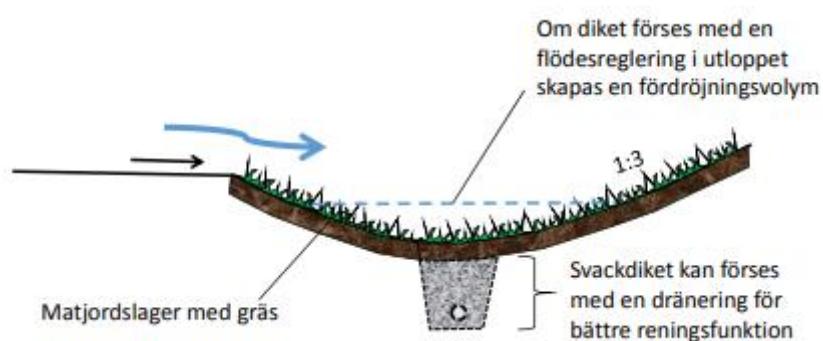


Figur 12. Exempelbild på nedsänkta växtbäddar med öppning i kantsten.

7.1.2 Svackdike

Ett svackdike planeras norr om planerad byggnad inom kvartersmarken med ca 19 m³ möjlig fördröjningsvolym vilket tillåter vattnet att infiltrera jordlagret och ner till underliggande krossfraktion. Svackdiket kan omhänderta delar av byggnadens takdagvatten och delar av kvarterets gårdsyta. Marken där svackdiket planeras anläggas har en relativt god infiltrationsförmåga. Fördelen med att anlägga svackdiket norr om byggnaden enligt figur 13 är att dels fördröja och rena dagvatten från kvarteret, dels fungera som en avskärande funktion för eventuellt flöde från norrliggande gångbana utanför utredningsområdet.

Anläggs svackdiket gräsbeklätt ovan en mindre fraktion krossmaterial ger detta dessutom goda förutsättningar för infiltration och rening i diket. Till skillnad från infiltrationsstråk innehåller svackdiken i normalfallet ingen dränering i botten, men är markförhållanden lämpliga kan en del av vattnet infiltrera vidare i marken och bidra med viss rening. Även växtligheten kan bidra med rening. Svackdiken anläggs ofta i gator och vid vägar och kan kombineras med andra dagvattensystem.



Figur 13. Principskiss för utformning av svackdike.¹⁰

7.1.3 Övriga förutsättningar

Beräkningarna visar att det krävs 22 m³ fördröjningsåtgärder för att omhänderta utredningsområdets dagvatten. Takyterna är uppdelade i tak 1 samt tak 2. Dagvatten från tak 1 kan ledas till växtbäddar längs med uteplatser på nordvästra sidan med en fördröjningsvolym på ca 17 m³ om det planerade bostadshuset med ett bräddavlopp från växtbädden till befintligt dagvattennät. Dagvatten från entrétorget leds till planteringsytor samt växtbädd. Fördelaktigt bör delar av växtbädden vara nedsänkt för att dagvattnet ytligt kan rinna till växtbädden. 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

¹⁰ Svackdike, illustrationsbild från WRS, 2020-01-08

12. 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.

Figur 14 visar markplanering med föreslagna dagvattenåtgärder.



Figur 14. Utredningsskiss, markplanering med föreslagna dagvattenåtgärder, Bjerking 2021-09-02

Dagvatten från tak 2 och delar av kvartersmarken i den norra delen kan ledas till föreslaget svackdike. Stuprören från tak 2 leds med dräneringsledning till ett konstruerat svackdike vilket mynnar ut i närheten av befintlig kupolsil på baksidan av Memory Hotel (östlig riktning om hotellet). Svackdiket ger enligt beräkningar en dimensionerande utjämningsvolym på 19 m³ dels för att omhänderta

takdagvatten, dels dagvatten från omkringliggande ytor utanför utredningsområdet. Utloppet tydliggörs genom att lägga en grovfraktion av stenkross framför utloppet. Svackdiket behöver inte utformas djupt, eftersom infiltrationsförmågan i den befintliga gräsbeklädda slänten anses som god. Svackdiket behöver endast vara 20 cm djupt. Vid större nederbörd än dimensionerat kommer dagvatten brädda mot utloppet och infiltrera krossen sedan fortsätta rinna i nordvästlig riktning mot befintlig kupolsil och infiltrera befintlig gräsyta. Kommer kraftigare nederbörd exempelvis ett 100-årsregn vilket gör att området översvämmas fungerar befintlig kupolsil som en evakueringszoon för dagvattnet.

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.

Ett krossdike planeras inom kvartersmarken i släntfot vid nordöstra hörnet. Diket har som syfte att omhänderta dagvatten från befintlig skogsdunge och delar av befintlig gångbana utanför planområdet. Krossdiket skärmar av avrinningsvägen för att inte överskottsvatten som inte infiltrerat i grönytan riskerar att rinna mot planerad byggnad.

Enligt markplaneringen kommer planerad lokal vid södra gaveln ha en entréhöjd på +21,08 m medan gatan utanför har en höjd på +20,79 och +20,70. Vid ett 10-årsregn under 10 minuter kommer befintligt dagvattensystem i gatan samt fördröjande åtgärder inom utredningsområdet ta hand om det producerade dagvattnet vilket innebär att risken för stående vatten är minimalt.

Vid ett 100-årsregn beroende på varaktighet finns det risk för stående vatten då dagvattensystemen är överbelastade. Det är därför viktigt att höjdsättningen utanför sydvästra gaveln mot gata vid planerad byggnad möjliggör för dagvattnet att rinna bort från byggnaden och till omkringliggande gräsytor eller gångvägar där skyfallsvatten är acceptabelt och för att inte skada omkringliggande bebyggelse. Den nordöstra gaveln på planerad huskropp kommer förses med slänter runt gaveln med planteringar av låga, marktäckande buskar med ca 0,5–0,8 m höjd. Höjdsättningen vid den nordöstra gaveln är + 23,35 och faller åt båda sidor om huskroppen, dels mot föreslaget svackdike, dels från huskropp mot slänt där dagvattnet kan infiltrera. Enligt planerad höjdsättning finns ingen risk för stående vatten som kan orsaka skada på stadens mark eller planerad byggnad.

7.1.4 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.

7.2 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.

8 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.

9 Bilagor

BILAGA 1 – JORDARTSKARTA

BILAGA 2 - BERGGRUNDSKARTA

BILAGA 3 – KV HORNAFJORD_FÖRORENINGSBERÄKNINGAR BEFINTLIG SITUATION

BILAGA 4 – KV HORNAFJORD_FÖRORENINGSBERÄKNINGAR PLANERAD SITUATION