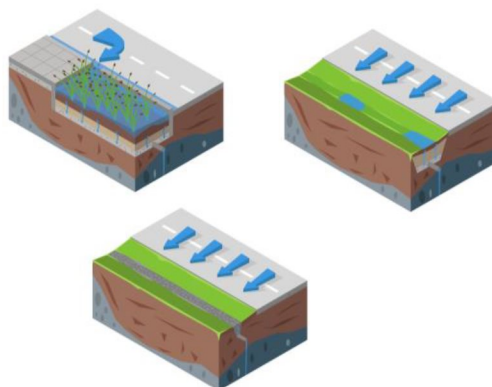


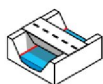
Dämmningsverket AB

DAGVATTENUTREDNING

Stuvaren 1 m.fl.

STOCKHOLMS HAMNAR





| | |
|-----------------------------------|---|
| Projektbenämning: | Dagvattenutredning Stuvaren 1 m.m. |
| Beställare: | Katrin Holmström, Niras Sweden AB (2018). Louisa Åkerfeldt, Stockholms hamnar (revideringar 2020) |
| Uppdragledare: | Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB |
| Handläggare: | Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB |
| Granskare: | Kjell Norberg, Atkins Sverige AB och Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB |
| Upprättad: | 2018-08-23 |
| Reviderad: | 2020-07-06 |
| Aktuell dokumentversion: | 1.3 |
| Konsult | Beställare |
| Dämningsverket AB | Niras Sweden AB |
| Org. Nr. 559120-4911 | Org. Nr. 556175-6197 |
| Fabriksgatan 38-42 C/O Fabrik 38, | Flemingsgatan 14 |
| 412 51 Göteborg | 112 26 Stockholm |
| www.damningsverket.se | www.niras.se |

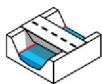
Revideringshistorik

2020-06-12 - Version 1.2

Dagvattenutredningen har uppdaterats och kompletterats med en förprojektering av den föreslagna dagvattenhanteringen, kallad förslag 1A. Detta förslag består av underjordiska magasin i kombination med regnträdgårdar vid korsningen Norrmälarstrand och Kungsholmstorgsgatan. Föroreningsberäkningarna har uppdaterats med hänsyn till detta.

2020-07-06 - Version 1.3

Texten om recipientstatus samt badvattenkvalitet har uppdaterats.



SAMMANFATTNING

Stockholms Hamnar planerar att utveckla kajområdet inom Stuvaren 1 m.m. som ligger utmed Norrmälarstrand i stadsdelen Kungsholmen i Stockholm. Den planlagda användningen av området ändras till allmän plats-kaj från kvartersmark för hamnändamål. Syftet med planen är att säkerställa att allmänheten får bättre tillgång till kajen samt att befintliga verksamheter ska kunna ligga kvar och utvecklas.

För att Stockholms stads dagvattenstrategi ska implementeras i planprocessen har denna Dämningsverket fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för området. Denna utredning följer Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar. Dämningsverkets beställare är Niras Sweden AB. Slutlig beställare är Stockholms hamnar.

I dagvattenutredningen ges ett förslag (förslag 1A) på fördröjnings- och reningsmetoder. Förslaget innefattar regnträdgårdar vid korsningen Norrmälarstrand och Kungsholmstorgsgatan samt underjordiska magasin med sedimenteringsfunktion i övriga delar av kajområdet. Ett flertal olika alternativ togs fram under arbetsprocessens gång och det bedömdes att detta förslag var rimligast att utföra av de olika alternativen. Denna rapport uppdaterades 2020-06-12 med en förprojektering av föreslagen dagvattenhantering i förslag 1A.

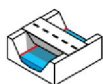
Förslag 1A uppfyller Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm fördröjning och rening av dagvattnet från hårdgjorda ytor inom hela utredningsområdet, förutom drivmedelsstationen som leder sitt dagvatten till det kombinerade avloppsnätet via en särskild oljeavskiljare. Vid full implementering av åtgärdsnivån utifrån dessa förutsättningar blir det totala fördröjningsbehovet ca 200 m³.

Flöden har beräknats för befintlig och framtida situation. Totalt minskar det dimensionerande flödet vid ett klimatjusterat 10-årsregn från ca 300 l/s till ca 200 l/s med föreslagen lösning.

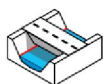
Området har klassats enligt P110 som ett centrum- och affärsområde. Detta innebär att det är ett 10-minuters 10-årsregn som är dimensionerande vid hjässdimensionering för nya ledningar och att ett 10-minuters 30-årsflöde som blir dimensionerande för nya ledningar för en trycknivå i marknivå. En klimatfaktor på +25% har använts.

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac av alternativ 1A. Föroreningarna minskar, både i halt och mängd, med föreslagna metoder. Detta innebär att det inte föreligger risk för att detaljplanen kan försämrade befintlig status MKN, eller att planen äventyrar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

Vid extremflöden finns det i dagsläget sekundära rinnvägar som även kommer fungera på samma sätt i framtiden.

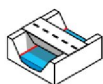


Sedan rapportens första upprättande 2018-08-23 har det skett ett antal uppdateringar av Stockholms stads checklista för dagvattentutredningar. Dessa uppdateringar bedöms inte påverka slutsatserna i denna dagvattenutredning.



INNEHÅLL

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Inledning..... | 1 |
| 1.1 | Uppdraget | 1 |
| 1.2 | Syfte..... | 2 |
| 1.3 | Avgränsningar | 2 |
| 1.4 | Organisation..... | 3 |
| 2 | Underlag | 3 |
| 3 | Riktlinjer för dagvattenhantering | 3 |
| 3.1 | Dagvattenstrategi och åtgärdsnivå | 4 |
| 3.2 | Checklista för dagvattenutredningar | 4 |
| 4 | Beskrivning av området | 5 |
| 4.1 | Befintlig situation | 5 |
| 4.2 | Framtida situation | 6 |
| 5 | Förutsättningar | 7 |
| 5.1 | Koordinat- och höjdsystem | 7 |
| 5.2 | Topografi och avrinning..... | 7 |
| 5.3 | Befintlig dagvattenhantering..... | 8 |
| 5.4 | Befintliga VA-ledningar | 9 |
| 5.5 | Geologi..... | 9 |
| 5.6 | Grundvatten..... | 9 |
| 6 | Vattenförekomst och miljökvalitetsnormer | 10 |
| 6.1 | Ekologisk och kemisk status..... | 10 |
| 6.2 | Andra områdesbestämmelser..... | 12 |
| 6.2.1 | Fiskvatten | 12 |
| 6.2.2 | Badvatten..... | 12 |
| 6.2.3 | Övrigt | 12 |
| 6.3 | Mälarens vattennivåer | 12 |
| 7 | Förslag till framtida dagvattenhantering..... | 13 |
| 7.1 | Förslag 1A..... | 14 |
| 8 | Beräkningar | 16 |
| 8.1 | Markanvändning..... | 16 |
| 8.2 | Dimensionerande flöden | 16 |



| | | |
|-------|------------------------------------|----|
| 8.2.1 | Årsmedelflöde | 16 |
| 8.2.2 | Befintlig situation | 17 |
| 8.2.3 | Framtida situation | 17 |
| 8.3 | Fördröjningsvolym..... | 18 |
| 8.4 | Föroreningsberäkningar..... | 19 |
| 9 | Kostnadsuppskattning..... | 22 |
| 9.1 | Växtbäddar..... | 23 |
| 9.2 | Underjordiska magasin | 24 |
| 10 | Ansvarsfördelning..... | 24 |
| 11 | Översvämning och extremflöden..... | 24 |
| 12 | Slutsats och fortsatt arbete | 25 |
| 13 | Referenser..... | 26 |

Bilaga 1A: förslag 1A – Ritning W101

Bilaga 1A: förslag 1A – Ritning W102

Bilaga 2: befintliga VA-ledningar

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGET

Stockholms Hamnar planerar att utveckla kajområdet inom Stuvaren 1 m.m. som ligger utmed Norrmälarstrand i stadsdelen Kungsholmen i Stockholm, se Figur 1 och Figur 2.

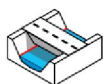
Denna rapport kompletterades 2020-06-12 med en förprojektering av föreslagen dagvattenhantering.

Den planlagda användningen av området ändras till allmän plats-kaj från kvartersmark för hamnändamål. Syftet med planen är att säkerställa att allmänheten får bättre tillgång till kajen, göra kajen mer lättillgänglig för allmänheten samt att befintliga verksamheter, t ex restaurang, drivmedelsstation och handel, ska kunna ligga kvar och utvecklas. Kajen ska också fortsätta att ha angorings- och tilläggsomöjligheter för båtar och fartyg. Planen ska även möjliggöra fler sjönära aktiviteter och målpunkter utmed kajpromenaden.

Planområdet har en storlek på ca 2 ha varav ca 1.3 ha är på land. Kajens sida mot Mälaren är ca 300 meter lång.



Figur 1. Översiktsbild av Stockholm med lokalisering av detaljplanområdet (röd inringning).



Figur 2. Detaljplanegränsen.

För att Stockholms stads dagvattenstrategi ska implementeras i planprocessen har Dämningsverket fått i uppdrag att som underkonsult till Niras Sweden AB utreda hur dagvattnet ska hanteras inom detaljplanområdet. Niras beställare är Stockholms Hamnar. Beställaren för revideringen av rapporten 2020-06-12 är Stockholms Hamnar.

1.2 SYFTE

Syftet med utredningen är att utreda och jämföra dagvattenflöden för nuvarande och framtida situation samt att utreda behovet av fördröjning och rening av dagvattnet.

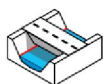
Utifrån fördröjnings- och reningsbehovet ska utredningen därefter redogöra för vilka hanteringsmetoder som är lämpliga för att planområdet ska uppfylla målen i Stockholms stads dagvattenstrategi. Utredningen ska även visa var det kan finnas sekundära rinnvägar som ytvatten kan ta när ledningsnätet går fullt.

I Stockholms stads dagvattenstrategi står det att dagvattenutredningar ska ha ett större perspektiv än bara att fokusera på själva detaljplaneområdet. Detta innebär att påverkan från omgivande områden kan behöva tas i beaktning. Likaså ska planområdets påverkan på omgivande mark undersökas.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning studerar förutsättningar och förslag till dagvattenhantering. I senare detaljprojekteringsskede finns därför friheten att välja metoder till dagvattenhantering inom ramarna för dagvattenstrategin.

I utredningen och dess bilagor anges flöden, fördröjningsvolym, föroreningsberäkningar samt förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en kontroll och vägledning av platsbehov till det kommande detaljprojekteringsskedet.



1.4 ORGANISATION

| | |
|-------------------------------|---|
| Beställare: | Katrin Holmström, Niras Sweden AB (2018). Louisa Åkerfeldt, Stockholms hamnar (revideringar 2020). |
| Uppdragsledare: | Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB |
| Handläggare: | Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB Clara Neuschütz (Recipientbeskrivning), Niras Sweden AB Azur Biscevic (Föreningensberäkningar), Atkins Sverige AB |
| Interngranskare: | Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB |
| Oberoende kvalitetsgranskare: | Kjell Norberg, Atkins Sverige AB |

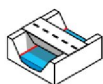
2 UNDERLAG

Följande material har använts som underlag i dagvattenutredningen. För detaljerad lista, se referenserna längst bak i dokumentet.

- Checklista dagvattenhanteringar, Stockholms stad (2017)
- Dagvatten, PM Beräkningsmetodik, Stockholms stad (2017)
- Dagvattenstrategi, Stockholms stad (2015)
- Detaljplan för Stuvaren, 1. 2011-17670, samrådshandling (2011)
- Digital grundkarta från Stockholms stad (februari, 2018)
- Digital ledningskarta från Stockholms stad (februari, 2018)
- Koncept för detaljplan (2015-04-09)
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering (Svenskt Vatten)
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten)
- Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren, rapport från Länsstyrelserna i Stockholm och Uppsala (2014)
- Skyfallsmodellering för Stockholms stad. Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (2015).
- VISS, Vatteninformationssystem Sverige (2018)
- Växtbäddar i Stockholms stad – En handbok (2017)
- Åtgärdsnivå för dagvatten, Stockholms stad (2017)

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Nedan beskrivs ett flertal dokument som har varit styrande för arbetet med dagvattenutredningen och bedömningen av fördröjnings- och reningsåtgärder.



3.1 DAGVATTENSTRATEGI OCH ÅTGÄRDSNIVÅ

Stockholms stad antog 2015 en ny dagvattenstrategi vars syfte är att göra stadens dagvattenhantering mer hållbar. Strategin fokuserar bland annat på vattenkvalitet och hur klimatförändringsrelaterade utmaningar kan hanteras i en stadsmiljö som förtätas.

De övergripande målen i Stockholms stads dagvattenstrategi för att skapa en hållbar dagvattenhantering är följande:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten

Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.

2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.

3. Resurs och värdeskapande för staden

Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.

4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

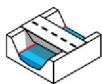
För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

2016 antogs även en ny åtgärdsnivå som ska appliceras vid ny- och större ombyggnation. Åtgärdsnivån är framtagen för att göra det tydligare vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla de mål och lagkrav som finns i stadens dagvattenstrategi. Åtgärdsnivån gäller för ny- och större ombyggnationer.

Åtgärdsnivån sätter målet att dagvatten från hårdgjorda ytor ska ledas till lokalt placerade dagvattenanläggningar som är dimensionerade för en våtvolum motsvarande en nederbörd på 20 mm. Ca 90% av den totala regnsvolymen per år som faller i Stockholmstrakten omfattas av denna fördröjning. Åtgärdsnivån ställer även en rekommendation att dagvattnet ska renas mer långtgående än endast sedimentation.

3.2 CHECKLISTA FÖR DAGVATTENUTREDNINGAR

En checklista har tagits fram av Stockholms stad för att underlätta framtagandet av dagvattenutredningar. Ett av listans huvudsyften är att agera som en kvalitetssäkring för resultaten och för att Stockholms stads dagvattenstrategi får ett tydligt fokus i detaljplanearbetet. Checklistan är utformad så att dagvattenfrågan lyfts fram och



beaktas genom de skeden som ingår i stadsbyggnadsprocessen. Denna checklista ligger som grund för denna dagvattenutredning.

Checklistan består av två delar. *Del 1 - Förutsättningar för dagvattenhantering* beskriver det faktaunderlag som behövs för att undersöka vad det är som påverkar dagvattenhanteringen i området.

Del 2 - Projekteringsfas för dagvattenhantering beskriver vilka frågor som ska beaktas vid valet av dagvattenlösningar samt hur dessa ska presenteras.

Sedan rapportens upprättande 2018-08-23 har det skett ett antal uppdateringar av Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar. Dessa uppdateringar bedöms inte påverka denna dagvattenutredning.

4 BESKRIVNING AV OMRÅDET

4.1 BEFINTLIG SITUATION

Det aktuella planområdet har en area på ca 2 ha och omfattar kajen och en del av vattenområdet vid Norr Mälarstrand på Kungsholmen, se Figur 3. De fastigheter som är berörda är Stuvaren 1 samt delar av Kungsholmen 2:2 och Kungsholmen 2:8. I dagsläget ägs marken av Stockholms Stad och det är Stockholms hamnar som råder över området via avtal. På området finns bland annat en drivmedelsstation samt restaurangverksamhet.

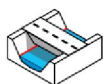


Figur 3. Områdesbeskrivning.

I områdets västra del finns en öppen yta som exempelvis används som uppställningsplats för turistbussar. På vintertid används denna yta som en snötipp.

Större delen av området består i dagsläget av hårdgjorda ytor (tak, asfalt, stensättningar). Ett fåtal träd finns i området.

Ett välutnyttjat gång- och cykelstråk går genom planområdet. Ca 15% av planområdets markyta upptas av parkeringsplatser.



4.2 FRAMTIDA SITUATION

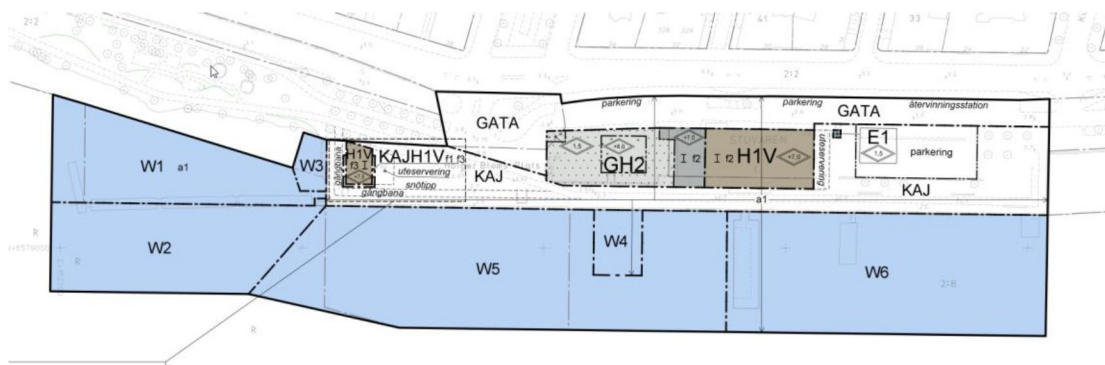
Syftet med detaljplanen är att de verksamheter som är belagda på kajen ska kunna ligga kvar och utvecklas. För planområdet, se Figur 4 (detaljplaneförslag daterad 2019-04-25), innebär det att ytornas dagvattenrelaterade egenskaper sannolikt inte kommer att ändras i stor utsträckning jämfört med nuläget. För att förbättra kopplingen mellan Kungsholms torg och kajen finns det förslag på en ny gångförbindelse mellan kajen och Kungsholms torgs centrala promenad.

Drivmedelsstationen får i planen möjlighet att i sin verksamhet även få anlägga en sjömack, se område WV4 i Figur 4. Plats för ett nytt hamnkonto skapas på kajens västra del.

Området för snötippning kommer att minskas jämfört med nuläget.

Lagringskapaciteten för snön har i en tidigare rapport bedömts vara likvärdig jämfört med tidigare pga. annan planering av ytan.

I och med att det görs ett omtag för området finns det möjligheter att vidare implementera Stockholms stads dagvattenstrategi för att skapa en mer hållbar dagvattenhantering för planområdet.



Figur 4. Detaljplan för fastigheten Stuvaren 1 m fl. Daterad 2019-04-25.

5 FÖRUTSÄTTNINGAR

5.1 KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM

Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 18 00

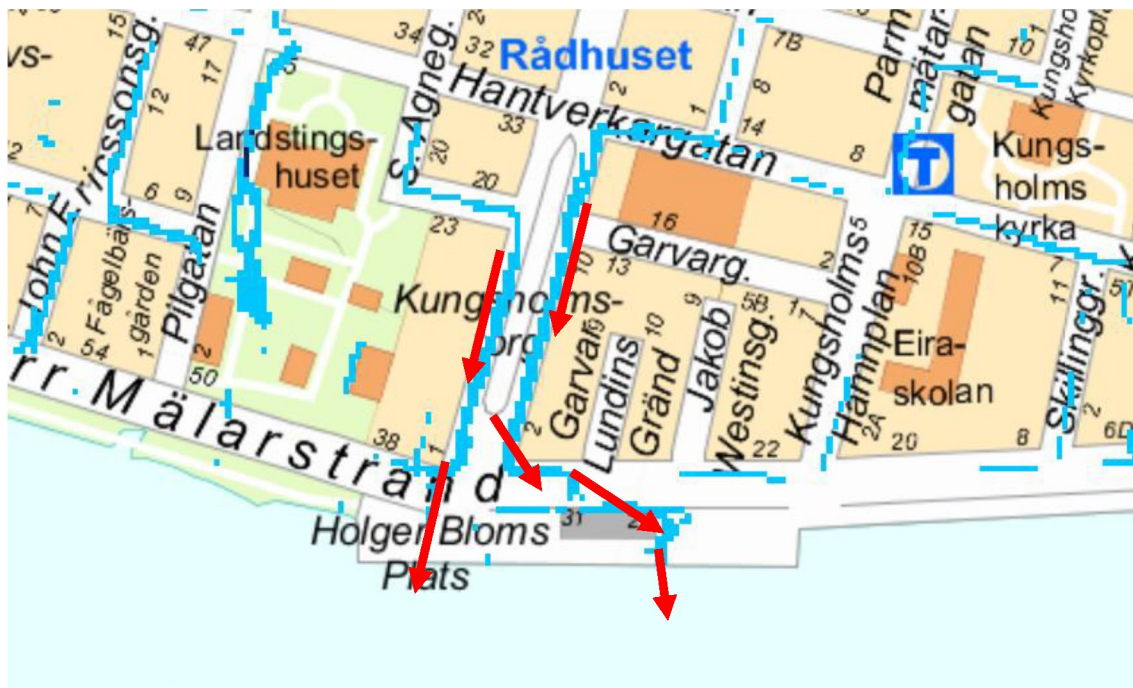
Höjdsystem: RH 2000

5.2 TOPOGRAFI OCH AVRINNING

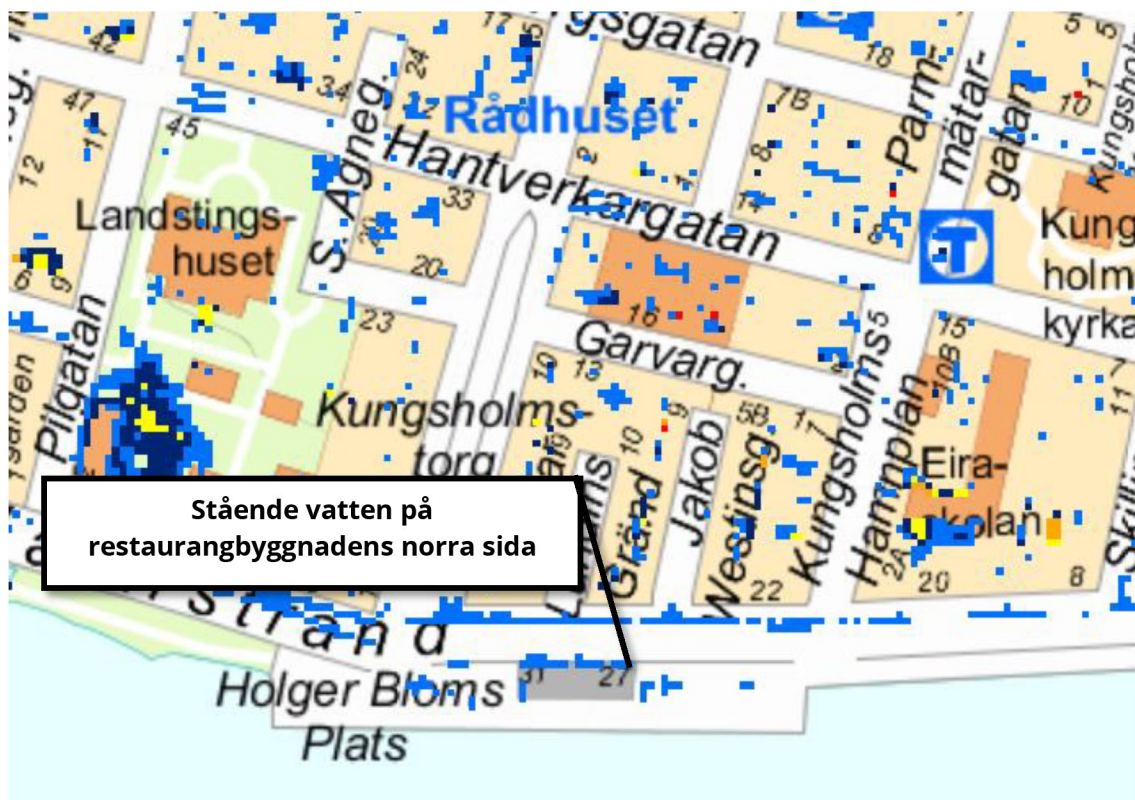
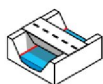
Laserscannade terrängdata av området visar att marknivån på kajen är mellan ca +2.95 längs kajens norra del och ca +2.65 vid kajkanten mot Riddarfjärden.

2015 utfördes en skyfallsmodellering på uppdrag av Stockholms stad för ett klimatjusterat 100-årsregn. I utredningen framställdes kartor som visar flödesvägar, lågpunkter och områden där vatten ansamlas. Figur 5 visar flödesvägar och Figur 6 visar områden där vatten blir stående. Modelleringen visar att ytliga flöden kommer ledas söderut längs Kungsholmstorg och vidare mot och igenom planområdet för att därefter rinna ut i Riddarfjärden.

Vidare visar modelleringen att det sannolikt blir vatten stående på den norra sidan av restaurangbyggnaden och drivmedelstationen. Eftersom modellen inte tar hänsyn till dagvattenbrunnar kommer emellertid vatten som blir stående på den norra sidan av byggnaden att rinna av med tiden.

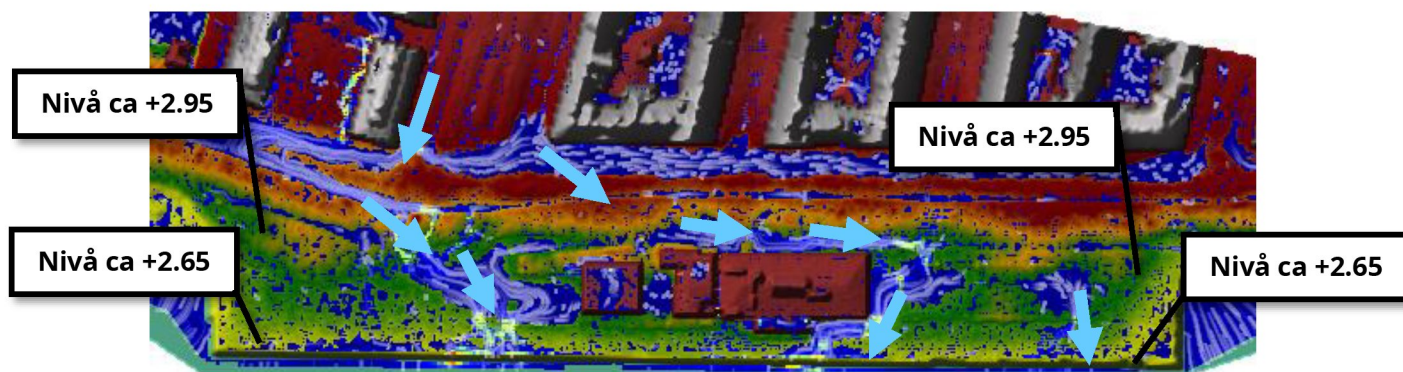


Figur 5. Urklipp från Stockholms stads skyfallsmodellering för 100-årsflöden. Blå färg visar rinnvägar och röda pilar visar riktning.



Figur 6. Urklipp från Stockholms stads skyfallsmodellering för 100-årsflöden. Färgade områden visar var vatten ansamlas i lågpunkter.

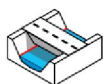
En mycket enkel hydraulisk modell av området, upprättad med hjälp av laserscanningsdata i HEC-RAS, se Figur 7, visar i större detalj hur ytvattnet rör sig i området vid skyfall. Modellen är förenklad, inte kalibrerad och visar endast riktning på vattenflöden vid ett stort skyfall.



Figur 7. Enkel hydraulisk modell uppbyggd i HEC-RAS som visar ytlig avrinning.

5.3 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

I dagsläget leds dagvattnet direkt till Riddarfjärden i Mälaren utan rening, antingen via dagvattennätet eller direkt över kajkanten, se bilaga 2. Inga ytor utanför planområdet



bedöms belasta planområdet med dagvatten, förutom vid skyfall och stora ytvattenflöden.

I områdets västra del avleds dagvattnet från rännstensbrunnarna vid kajområdets infart till en 1350 x 900 mm-ledning som även fungerar som bräddavlopp för det kombinerade ledningssystem beläget uppströms planområdet. Dagvattenbrunnar i övriga delar av området leds ut via ett antal utlopp till Riddarfjärden. Stuprör och dagvattenbrunnar kring restaurang- och mackbutiken leds även dessa via dessa utlopp.

Dagvatten från parkeringsytorna i området leds direkt till Riddarfjärden via en separat dagvattenledning vilket sannolikt innebär att dagvatten som genereras på dessa ytor kan vara förorenat med oljor, drivmedel samt olika tungmetaller.

Drivmedelsstationen har en egen hantering av dagvatten som uppkommer vid drivmedelspumparna, bland annat med oljeavskiljare. Oljeavskiljarna är i sin tur kopplade till spillvattennätet.

Inom området finns ett antal befintliga träd i skelettjordar. Dessa bidrar sannolikt med viss fördröjning i dagsläget, men det är oklart om dessa även tar upp dagvatten som inte hör till planområdet. Som säkerhet i beräkningarna av flöden för befintlig situation har det dock antagits att dessa inte bidrar med fördröjning eller rening.

5.4 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR

Inom planområdet finns ett flertal olika dricks-, spill- och dagvattenledningar, samt kombinerade ledningar. En kombinerad avloppsledning AK 1300 BTG-ledning från 1930-talet ligger utmed Norr Mälarstrand och leder dag- och spillvatten österut till en pumpstation för vidare avledning söderut. Bilaga 2 visar befintliga självfallsledningar i området.

5.5 GEOLOGI

Enligt jordartskartan (SGU, 2018) består planområdet och en stor del av omgivande mark av fyllning, vilket innebär en förhöjd risk för markföroreningar.

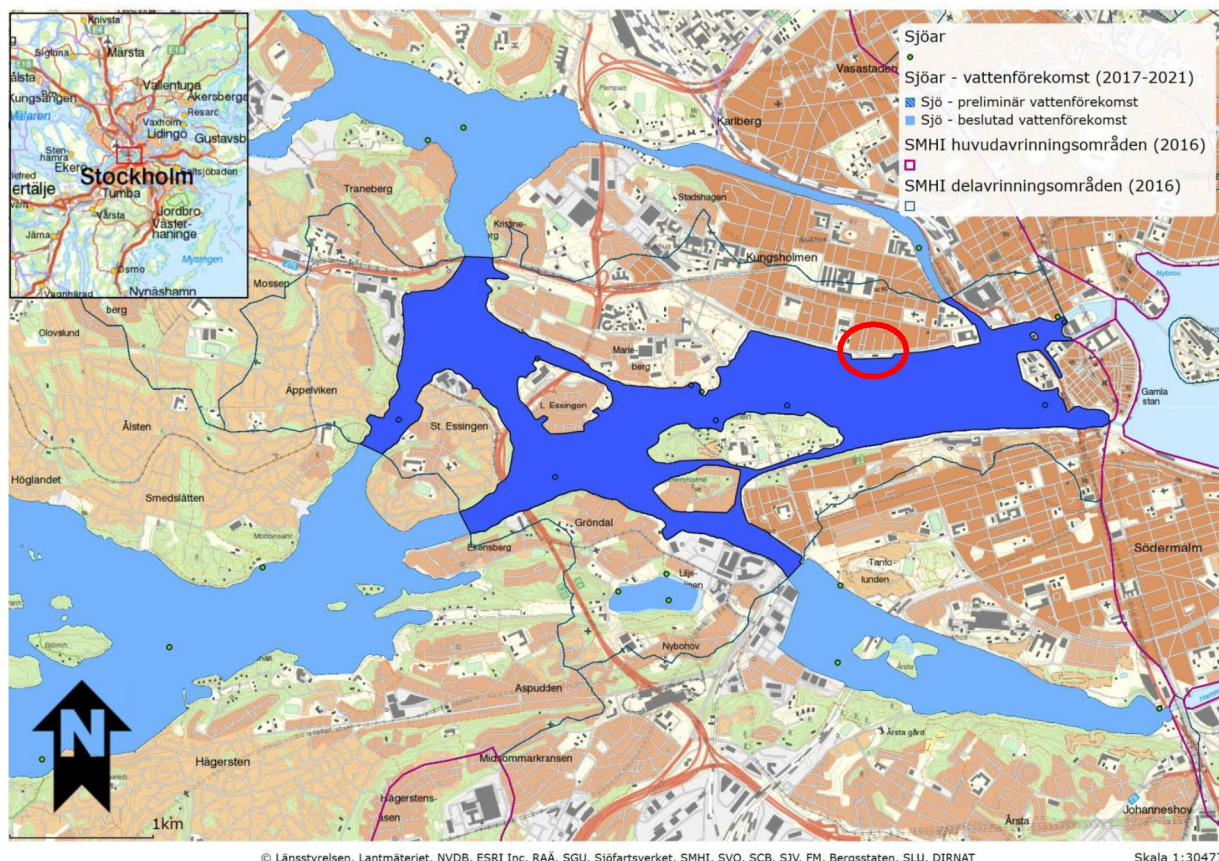
På grund av markens beskaffenhet bedöms det inte finnas möjlighet till lokal infiltration inom planområdet. Detta utesluter dock inte täta infiltrationsanläggningar som dräneras med dräneringsledningar, t ex regnträdgårdar och skelettjordar.

5.6 GRUNDVATTEN

Inga studier för grundvattennivåer för området har hittats. Grundvattennivån bör dock ligga i ungefärlig nivå med Mälaren.

6 VATTENFÖREKOMST OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Utredningsområdet vid fastigheten Stuvaren ligger i anslutning till vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden, se Figur 8. Vattenförekomsten ligger centralt i Stockholm och utgör en av de sista bassängerna innan vattnet leds ut till Östersjön via Norrström, Karl Johanslussen och Årstaviken-Hammarbyslussen.

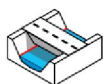


Figur 8. Vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden samt aktuellt utredningsområde (röd inringning), avrinningsområden och övervakningspunkter för vattenkvalitet (VISS, 2018).

Vattengenomströmningen styrs i hög grad av flödet genom Mälaren ut till Östersjön medan tillrinningen från omgivande landområden är liten. Vattenomsättningen uppgår vanligen till 1-2 dagar med öppna slussar och till ca 50 dagar under perioder då slussarna är stängda på sommaren (Miljöbarometern, 2020). Det maximala vattendjupet uppgår till ca 24 meter, norr om Långholmen.

6.1 EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS

Vattenförekomsten är klassificerad till att ha måttlig ekologisk status baserat på övergödning av näringsämnen samt för höga halter av koppar och PCB:er (VISS, 2019-07-09), se Tabell 1. Även konnektiviteten i vattendraget påverkar befintlig status.



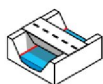
Över en längre tid, sedan 1970-talet, har halterna av totalfosfor minskat men mellanårsvariationen är stor och under de senaste åren har halterna av totalfosfor ökat något enligt Miljöbarometern. För ljusförhållanden, dvs siktdjup, är statusen hög.

Vattenförekomsten omges i de östra delarna främst av anlagda kajer medan det i de västra delarna förekommer naturliga stränder. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har klassificerats som otillfredsställande avseende morfologiskt tillstånd (förhållanden i närområde samt svämplan) men god gällande hydrologisk regim (vattenståndsvariationer) och måttlig avseende konnektivitet (andel anslutande vattendrag med vandringshinder).

I vattenförekomsten uppnås inte god status på grund av att gränsvärden för prioriterade ämnen överskrider för kvicksilver och PFOS i fisk, antracen, kadmium och bly i sediment och av TBT (tributyltenn) i vatten och sediment. Halterna av PBDE (bromerad difenyleter) i fisk överskrider gränsvärdet i hela landet och så även i Riddarfjärden.

Tabell 1. Administrativ och hydrologisk information om vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden samt ekologisk och kemisk status och kvalitetskrav (VISS, Miljöbarometern).

| Vattenförekomst Mälaren-Riddarfjärden | |
|---------------------------------------|--|
| MS CD: | WA42021115 |
| VISS EU CD: | SE658020-162623 |
| Typ av vatten / limnisk ekoregion | Sjö / söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, <200 m.ö.h. |
| Huvudavrinningsområde | Norrström |
| Delavrinningsområde | Utloppet av Mälaren |
| Åtgärdsområde | Riddarfjärden-Närområde (AREA00541) |
| Kommun / län | Stockholm / Stockholm |
| Area | 3 km ² |
| Ingår i vattenskyddsområde | Nej |
| Ekologisk status (2019) | Måttlig pga. hydromorfologi, näringsämnen, koppar och PCB. |
| Kemisk status (2019) | Uppnår ej god avseende kvicksilver, kadmium, bromerad difenyleter, antracen, bly, PFOS samt tributyltennföreningar. |
| Kvalitetskrav ekologisk status | God ekologisk status 2021 |
| Kvalitetskrav kemisk status | God kemisk ytvattenstatus, med mindre strängt krav för kvicksilver samt bromerad difenyleter, samt tidsfrist till 2027 för antracen, bly och tributylföreningar. |



6.2 ANDRA OMRÅDESBESTÄMMELSER

6.2.1 FISKVATTEN

Mälaren omfattas av bestämmelser för fiskvatten enligt fiskvattendirektivet med tillhörande miljökvalitetsnormer enligt förordningen om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. En övervakningsstation finns vid utloppet mot Norrström. Statusen för hela Mälaren såsom fiskvatten är ej god på grund av låga syrgashalter i bottenvatten i bassängerna Galten och Skarven (VISS, senaste bedömning 2014-06-19).

6.2.2 BADVATTEN

Inom vattenförekomsten finns två badplatser enligt badvattendirektivet; Långholmen och Smedsuddsbadet. Tre gånger per år kontrolleras halter av bakterier samt kemisk-fysikaliska parametrar som pH, temperatur och synliga föroreningar. Långholmen har haft utmärkt badvattenkvalitet 2016, 2017, 2018 och 2019. Smedsuddsbadet har haft god utmärkt kvalitet 2016, 2017 samt den något lägre statusen "bra kvalitet" 2018 och 2019 (Källa: Badplatsen, 2020).

6.2.3 ÖVRIGT

Vattenförekomsten är klassificerad som avloppskänsligt vatten, inland, med avseende på fosfor enligt avloppsvattendirektivet. Den är också utpekad som känsligt mot nitratutsläpp från jordbruket enligt nitratdirektivet.

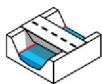
Inom utredningsområdet förekommer inte några markavvattningsföretag (enligt Länsstyrelsens planeringsunderlag).

6.3 MÄLARENS VATTENNIVÅER

Mälarens medelnivå är +0.86 enligt medelvärden mellan 1968-2015 enligt SMHI.

2014 togs Länsstyrelserna i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanland fram rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren med hänsyn till översvämning. Länsstyrelsens bedömning blev följande:

- Ny sammanhållen bebyggelse samt samhällsfunktioner av betydande vikt behöver placeras ovan nivån +2.7 meter.
- Enstaka byggnader av lägre värde bör placeras ovan nivån +1.5 meter.



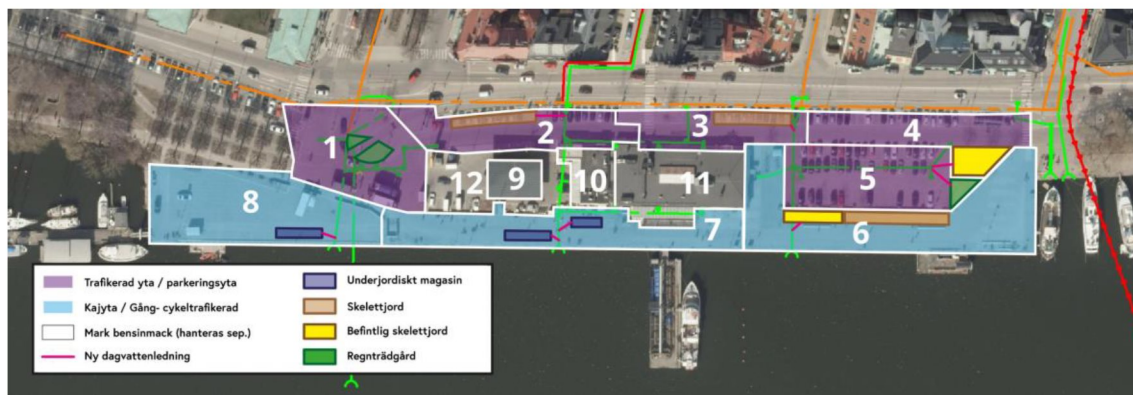
7 FÖRSLAG TILL FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

Ett förslag till dagvattenhantering tagits fram (förslag 1A). Stockholms stads åtgärdsnivå, dvs fördröjning och mer långtgående rening än sedimentation för 20 mm nederbörd, har använts som utgångsläge. Detta förslag kan ses som en kontroll för hur mycket plats som krävs för att fördröja dagvattnet enligt åtgärdsnivån. Beräkningarna för förslaget redovisas under rubrik 8.

2020-06-12 utfördes en revidering av rapporten med en kompletterande förprojektering av dagvattenförslaget. Förprojekteringen av förslag 1A bedöms vara den samlade lösning som ger de mest fördelaktiga nettoeffekterna utifrån ekonomiska, miljömässiga och stadsbyggnadsmässiga perspektiv.

Dagvattenlösningarnas utflöde så att fördröjningsvolymen avtappas under ca 12 timmar för att ge tillräcklig tid för dagvattnet att renas. En uppehållstid på 12 timmar ger även tid för magasinet att tömmas för eventuell nästkommande nederbörd. Strypning kan utföras med exempelvis infiltration genom dagvattenlösningen ned till dränering i botten på regnträdgårdar eller med strypt utlopp i underjordiska magasin. Eftersom det inte går att infiltrera något dagvatten ner i kajmarken ska dock alla dagvattenlösningar vara täta mot omgivande mark, bortsett från utlopp och bräddar som leder undan vattnet.

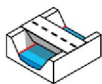
I förslag 1A har planområdet delats in i 12 olika delområden, se Figur 9.



Figur 9. Delområdena i utredningen. Bilden visar ett äldre förslag på dagvattenhantering som förslag 1A är baserat på.

För regnträdgårdar föreslås ett substratdjup på 0.5 m med en porositet på ca 25% och ett fritt djup på 0.25 m. Underjordiska magasin kan exempelvis utföras med dagvattenkassetter. Samtliga underjordiska magasin ska ha någon form av sedimenteringsfunktion.

Förslaget är utformat för att ta till vara på befintligt dagvattennät i så stor mån som möjligt. Eftersom ledningarna ligger relativt djupt (mellan ca -0.2 till +0.5) finns god möjlighet att ansluta med självfall. Vid detaljprojektering behöver dock befintliga VA-ledningar mätas in för att ge en säkrare bild av förutsättningarna.



7.1 FÖRSLAG 1A

För bild på den förprojekterade lösningen i fullstorlek med förklarande texter, se Bilaga 1A - ritning W101 och W102. Lösningen visas även i miniatyr i Figur 10 och läsaren rekommenderas att ta fram bilagan för bättre läsbarhet. Förprojekteringen tillkom 2020-06-12 utifrån en revidering av det ursprungliga förslaget som visas i Figur 9. I det ursprungliga förslaget fanns även ett antal skelettjordar med, men dessa har bytts ut till underjordiska magasin i förslag 1A med motiveringen att dessa tar mindre plats i marken.

Eftersom ytorna inom planområdet inte kommer att förändras i större grad togs detta förslag fram som ett alternativ som påverkar så få av ytorna som möjligt. På grund av PBL går det inte att reglera specifika VA-lösningar in i detaljplanen och detta är således endast ett förslag på en genomförbar lösning.

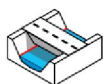


Figur 10. Förslag 1A för dagvattenhantering. Föreslagna lösningar består av svarta linjer. Befintliga ledningar är färgade linjer.

Totalt placerades 201 m³ ut i förslaget, främst i underjordiska fördröjningsmagasin som föreslås innehålla sedimenteringsfunktion. Samtliga brunnar uppströms fördröjningsmagasinen föreslås med sandfång för att minska drift på magasinerna. Vid parkeringen på östra delen av kajen föreslås även en oljeavskiljare i framtida skede. De delar av kajen som är nära Riddarfjärden föreslås avvattnas med linjeavvattning till underjordiska magasin. Förprojekteringen av det nya ledningsnätet är utförd med syftet att så många av de befintliga ledningarna som möjligt ska kunna användas.

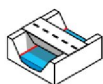
Magasinens lägsta vattengångsnivå föreslås vara mellan ca +1.25 till +1.4 för att det ska finnas en buffert mot Mälarens medelnivå, som är runt +0.85 i RH 2000. Med en befintlig marknivå på kajen på mellan ca +2.7 till +3.0 finns det således marginal. Magasinen föreslås byggas med både flödesregulator och backventil för att minska risk för bortspolning av sediment vid höga dämningarnivåer i Riddarfjärden och befintligt dagvattensystem.

Regnträdgårdar föreslås vid korsningen Norr Mälarstrand och Kungsholmstorgsgatan eftersom detta sannolikt kommer vara den mest trafikerade platsen i området. På så sätt fås en vegetativ rening av en del av det dagvatten som genereras i korsningen. I



dagsläget finns det ett antal rännstensbrunnar i korsningen som föreslås rivas. Vattnet leds då istället på ytan in i regnträdgårdarna för rening och fördröjning.

Bilaga 1A, ritning W101 och W102, visar fördelningen av fördröjningsvolymen på ytan samt systemets ingående delar.



8 BERÄKNINGAR

Beräkningar i denna dagvattenrapport följer beräkningsanvisningarna i *PM Beräkningsmetodik* för dagvatten i Stockholms stad (2017). Indata för att beräkna flöden består av markanvändning tolkad från strukturplan samt flygfoton.

Föroreningsberäkningarna utfördes med modelleringsverktyget StormTac (databasversion 2020-04-14).

Beräkningar utgår ifrån att 20 mm nederbörd på hårdgjorda ytor ska kunna fördröjas. Fördröjning av 20 mm nederbörd innebär att ca 90% av den totala årsvolymen regn fördröjs enligt regnstatistik från Svenskt Vatten.

En klimatkfaktor på +25% har använts på flöden enligt rekommendation från Stockholms stad.

8.1 MARKANVÄNDNING

Planområdets area har delats in utifrån avrinningskoefficient (φ). De olika marktyper som har kategoriserats är asfalt ($\varphi = 0.8$) och tak ($\varphi = 0.9$). Öppna dagvattenlösningar har beräknats med $\varphi = 1$.

Endast ytor på land ingår i beräkningarna. Planerade bryggor för exempelvis småbåtsförtöjning har således inte tagits med i beräkningarna. Hela planområdet är i dagsläget hårdgjort bortsett från några få ytor med grus vid trädplanteringar i den östra delen av området.

Ändringar av området i den nya detaljplanen handlar främst om utökning av uteserveringar. Detta kommer sannolikt inte medföra någon ändring i utflödet från området eftersom den totala mängden hårdgjord area inte förändras.

8.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Rationella metoden är ett sätt att beräkna flöde utifrån en given avrinningsarea, dimensionerande regnintensitet samt en avrinningskoefficient:

$$Q_{\text{dim}} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

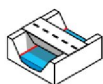
$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/s, ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = avrinningsområdets area [ha]

8.2.1 ÅRSMEDELFLÖDE

Årsmedelnederbörd ska enligt Stockholms stads beräkningsmetodik för dagvattendimensionering ansättas till 600 mm. Genom att använda reducerad area



(A_{red}^*) räknas nederbörden om till liter per sekund. Årsmedelflödet från planområdet är således i dagsläget ca 0.2 l/s eller ca 17.6 m³ per dag.

8.2.2 BEFINTLIG SITUATION

Rinntiden i planområdet är mycket kort eftersom dagvattnet leds snabbt ut till Riddarfjärden, antingen via ledningsnätet eller direkt från markytan. Den dimensionerande varaktigheten, se Tabell 2, är ansatt till 10 minuter eftersom den kortaste rinntiden bör sättas till minst 10 minuter enligt svenskt vatten P110. I tabell 4 redovisas dimensionerande dagvattenflöden för befintlig situation. Återkomsttiden på 10 år ansattes enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar.

Tabell 2. 10-minuters 10-årsregn enligt Svenskt Vatten P110.

| 10-minuters 10-årsregn | |
|--|-------------|
| Återkomsttid | 120 månader |
| Varaktighet | 10 minuter |
| Regnintensitet, $i(t)$, enl. Dahlström (2010), exkl. klimatfaktor | 228 l/s, ha |

Tabell 3. Dimensionerande flöden för befintlig situation

| Yta | Area [m ²] | φ [-] | A_{red} [ha]* | Q_{dim} [l/s] | $Q_{dim} +25\%$ [l/s] |
|------------------|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Asfalt / gatsten | 11410 | 0.8 | 0.92 | 208 | 260 |
| Takyta | 1655 | 0.9 | 0.15 | 34 | 43 |
| Totalt | 13065 | - | 1.07 | 242 | 303 |

* $A_{red} = \varphi \cdot A$. Avrinningsområdets reducerade area [ha]

8.2.3 FRAMTIDA SITUATION

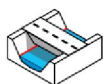
Flöden från 10-årsregn samt 30-årsregn med 10 minuters varaktighet har beräknats, se regnintensiteter i Tabell 2.

Tabell 4. 10-minuters 10- samt 30-årsregn enligt Svenskt Vatten P110.

| 10-minuters 10- samt 30-årsregn | 10 år | 30 år |
|--|-------------|-------------|
| Återkomsttid | 120 månader | 360 månader |
| Varaktighet | 10 minuter | 10 minuter |
| Regnintensitet, $i(t)$, enl. Dahlström (2010), exkl. klimatfaktor | 228 l/s, ha | 328 l/s, ha |

Ett fördröjningsförslag har tagits fram, se avsnitt 7. Eftersom markanvändningen på Stuvaren ändras marginellt och andel hårdgjord area inte förändras signifikant bedöms det dimensionerande flödet, utan fördröjning, blir detsamma som för befintlig situation både för 10- och 30-årsflödet, se Tabell 3.

Vid beräkning av flöden för framtida situation inkl. fördröjning har anvisningarna i Stockholms stads PM Beräkningsmetodik för dagvatten använts.



Fyllnadstiden för respektive fördröjningsmetod beräknades. Utifrån fyllnadstiden togs därefter en dimensionerande regnintensitet fram för respektive fördröjningsmetod.

Regnintensiteterna för 10-årsregn (varierande mellan ca 164–246 l/s, ha, inkl. klimatfaktor) användes därefter för att beräkna dimensionerande flöden efter fördröjning, se Tabell 5. Klimatjusterad regnintensitet bidrar till att fördröjningsmagasinen fylls snabbare vilket genererar större flöden.

Regnintensiteten vid ett 30-årsregn är så pass stor att fördröjningsmagasinen sannolikt är fyllda redan efter 10 minuter, som är den kortaste rinntiden att räkna med enligt P110.

Tabell 5. Beräknade flöden med samma markanvändning som för befintlig situation.

| Beräkningsfall | Återkomst- tid | Q_{dim} [l/s] | $Q_{dim} +25\%$ [l/s] |
|---|-------------------|--------------------|--------------------------|
| Befintlig och framtida situation (exkl. fördröjning) | 10 år | 242 | 303 |
| Befintlig och framtida situation (inkl./exkl. fördröj.) | 30 år | 348 | 435 |
| Förslag 1A | 10 år | 135 | 195 |

Beräkningarna visar att förslaget innebär en reduktion av de dimensionerande flödena vid 10-årsregnet.

Eftersom ett 30-årsregn innehåller en nederbörd som är ca 20 mm redan vid 10-minuters återkomsttid har detta effekten att det resulterande flödet troligtvis blir detsamma både inkl. och exkl. fördröjningsåtgärder. Med en klimatfaktor +25% faller 20 mm nederbörd dessutom på kortare tid än 10 minuter, med samma resultat. Flödestoppen kommer dock komma något senare för de framtida alternativen inkl. fördröjningsåtgärder vid så pass långa återkomsttider.

8.3 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Erforderlig fördröjningsvolym för att ta hand om 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor visas i Tabell 6.

Fördröjningsvolymen beräknas som:

$$V = d_r \cdot A \cdot \varphi = d_r \cdot A_{red}$$

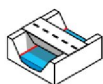
Där

V = dimensionerande fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regnvolym som ska hanteras [mm]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = avrinningsområdets area [ha]

**Tabell 6. Beräkning av erforderliga fördröjningsvolymen vid 20 mm nederbörd, inkl drivmedelsstation.**

| Yta | Area [m ²] | φ [-] | A _{red} [ha] | d _r [mm] | V [m ³] |
|---------------|---------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| Gata | 2955 | 0.8 | 0.24 | 20 | 47 |
| Parkering | 2000 | 0.8 | 0.16 | 20 | 32 |
| Tak | 1655 | 0.9 | 0.15 | 20 | 30 |
| Kaj | 6455 | 0.8 | 0.52 | 20 | 104 |
| Totalt | 13 065 | - | 1.07 | - | 213 |

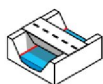
Beräkningarna visar att det krävs relativt stora fördröjningsvolymen i förhållande till områdets totala tillgängliga area för att fördröja 20 mm nederbörd på kajmarken. Ur ett reningsperspektiv är det främst dagvatten från trafikerade ytor som genererar föroreningar, dvs. att det främst är dagvatten från gator och parkeringar som kräver rening.

Drivmedelstationen har en egen oljeavskiljare som efter oljeavskiljning leder vattnet till det kombinerade ledningsnätet. I denna rapport har det antagits att dagvattnet från drivmedelsstationen inte fördröjs i dagsläget och inte heller kommer fördröjas i framtiden vilket innebär att den erforderliga fördröjningsvolymen reduceras från 213 m³ till ca 201 m³.

8.4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningarna utfördes i StormTac (databasversion 2020-04-14) och är baserade på planområdets markanvändning. Markanvändningen för befintlig situation och ny situation visas i Tabell 7. Ytornas benämning visas bland annat i figurerna i Bilaga 1 – Bilaga 4.

Notera att drivmedelstationen inte är med i beräkningarna eftersom den i dagsläget avvattnas separat via oljeavskiljare och vidare till det kombinerade ledningsnätet.



Tabell 7. Markanvändningen till StormTac-beräkningen för befintlig samt framtida situation.

| Yta | Befintlig situation | Framtida situation | Area [m ²] |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Lokalgata med kantsten | Lokalgata med kantsten | 1335 |
| 2 | Parkering | Parkering | 995 |
| 3 | Parkering | Parkering | 760 |
| 4 | Parkering | Parkering | 1015 |
| 5 | Parkering | Parkering | 1255 |
| 6 | Gång- och cykelväg | Gång- och cykelväg | 2080 |
| 7 | Gång- och cykelväg | Gång- och cykelväg | 1420 |
| 8 | Gång- och cykelväg | Gång- och cykelväg | 1840 |
| 9 | Takyta | Takyta | 280 |
| 10 | Takyta | Takyta | 320 |
| 11 | Takyta | Takyta | 1055 |
| Total area | | | 12 355 |

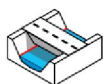
StormTac använder schablonvärden för att ta fram föroreningskoncentrationer och mängder. Dessa schablonvärden bygger på ett stort antal studier utförda på olika marktyper. Modellen och schablonvärdena innehåller osäkerheter och den ger endast en översiktlig bild av föroreningar och rening.

Beräkningsmodellen använder årsmedelnederbörd för vald region, i detta fall 600 mm enligt Stockholms stad, för att beräkna föroreningskoncentrationer och mängder. Dagvattenhantering har valts enligt nedan, se Tabell 8.

Tabell 8. Dagvattenhantering för förslag 1A

| Område | Förslag 1A |
|--------|--|
| 1 | Regnträdgårdar |
| 2 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 3 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 4 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 5 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 6 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 7 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 8 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 9 | - |
| 10 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |
| 11 | Underjordiskt magasin med sedimenteringsfunktion |

Beräkningar av föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för befintlig markanvändning samt förslag 1A visas i Tabell 9. De ämnen som har valts är de vanligaste ämnena som finns angivna i StormTac. Tidigare har även kvicksilver (Hg), Olja, samt PAH16 funnits med i beräkningarna av standardämnen i StormTac. StormTac har sedan 2020-04-09



reviderat sina default-värden i beräkningsmodellen och tagit bort dessa ämnen med hänvisningen: "[...] att dessa ämnen är mer osäkra (mindre data) och p.g.a. brist på gränsvärden i recipienten för dessa ämnen."

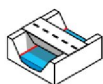
Tabell 9 visar beräknade halter i dagvattnet. Tabell 10 visar den totala årsmängden föroreningar. Tabell 11 visar reningsgraden av den totala mängden föroreningar per år.

Tabell 9. Beräknade koncentrationshalter [$\mu\text{g/l}$] av föroreningar för befintlig situation samt för förslag 1A.

| | Förslag 1A | |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | inkl. rening | |
| | Nuläge | Framtid |
| | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ |
| Fosfor (P) | 110 | 53 |
| Kväve (N) | 1900 | 1100 |
| Bly (Pb) | 11 | 2.8 |
| Koppar (Cu) | 25 | 7.4 |
| Zink (Zn) | 57 | 14 |
| Kadmium (Cd) | 0.38 | 0.13 |
| Krom (Cr) | 8.6 | 2.4 |
| Nickel (Ni) | 7.3 | 2 |
| Suspenderad substans (SS) | 57000 | 17000 |
| Benso(a)pyren (BaP) | 0.025 | 0.0095 |

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder [kg/år] på årsbasis för befintlig situation samt förslag 1A.

| | Förslag 1A | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | inkl. rening | |
| | Nuläge | Framtid |
| | kg/år | kg/år |
| Fosfor (P) | 0.72 | 0.34 |
| Kväve (N) | 12 | 7.2 |
| Bly (Pb) | 0.072 | 0.018 |
| Koppar (Cu) | 0.16 | 0.047 |
| Zink (Zn) | 0.36 | 0.089 |
| Kadmium (Cd) | 0.0024 | 0.00081 |
| Krom (Cr) | 0.055 | 0.016 |
| Nickel (Ni) | 0.047 | 0.013 |
| Suspenderad substans (SS) | 360 | 110 |
| Benso(a)pyren (BaP) | 0.00016 | 0.00006 |



Tabell 11. Beräknad reningsgraden på den totala föroreningsmängden [kg/år].

| | Förslag 1A |
|---------------------------|------------|
| Fosfor (P) | 51% |
| Kväve (N) | 39% |
| Bly (Pb) | 71% |
| Koppar (Cu) | 69% |
| Zink (Zn) | 71% |
| Kadmium (Cd) | 67% |
| Krom (Cr) | 71% |
| Nickel (Ni) | 69% |
| Suspenderad substans (SS) | 36% |
| Benso(a)pyren (BaP) | 57% |

Eftersom det inte är någon signifikant skillnad i markanvändning på kajen sker det således inga ökningarna av föroreningarna eftersom förslaget till dagvattenhantering bidrar till minskade föroreningar i utsläppspunkt. I teorin hade det räckt med en mycket enkel form av rening för att få till en förbättring som ligger inom ramarna för dagens statusklassning inom miljökvalitetsnormerna samt även möjligheterna att uppnå bättre status inom MKN i framtiden.

9 KOSTNADSUPPSKATTNING

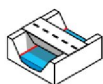
Kostnadsuppskattningen av anläggningskostnaderna för att bygga de olika lösningarna är hämtade från StormTac:s databas, där priserna uppdaterades senast 2019-05-24. Kostnadsuppskattningen av driftkostnader i denna dagvattenutredning är baserad på rapporten "Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten" framtagen 2016 av WRS samt på publikationen "Ekonomiska konsekvenser av grönytefaktor – park och dagvatten", framtagen av Göteborgs Stad 2015.

Kostnaderna är endast grovt uppskattade och ger en översiktlig indikation till den totala anläggnings- och driftkostnaden.

Beräknad anläggningskostnad visas i Tabell 12 och beräknad driftkostnad per år redovisas i Tabell 13. Beskrivning av varje renings- och fördröjningsteknik redovisas i 9.1 och 9.2.

Tabell 12. Anläggningskostnad för förslag 1A.

| | Förslag 1A (kr) |
|--|------------------|
| Regnträdgårdar, 2 st. ca 90 m ² | 900 000 |
| Kassetmagasin, 8 st. ca 170 m ³ | 5 100 000 |
| Totalt | 6 000 000 |



Tabell 13. Driftskostnad för förslag 1A.

| | Förslag 1A (kr/år) |
|----------------|--------------------|
| Regnträdgårdar | 2250 |
| Kassetmagasin | 24000 |
| Totalt | 26 250 |

9.1 VÄXTBÄDDAR

Biofilter, se Figur 11, har enligt StormTac:s databas en anläggningskostnad på ca 10000 kr/m².

Skötselkostnaden ligger på ca 25 kr/m² och år och är jämförbar med robusta perennplanteringar. Biofiltrets filtermaterial behöver bytas ut efter ett antal år. Eftersom kostnaden för detta är svår att uppskatta har någon siffra för detta inte tagits fram.



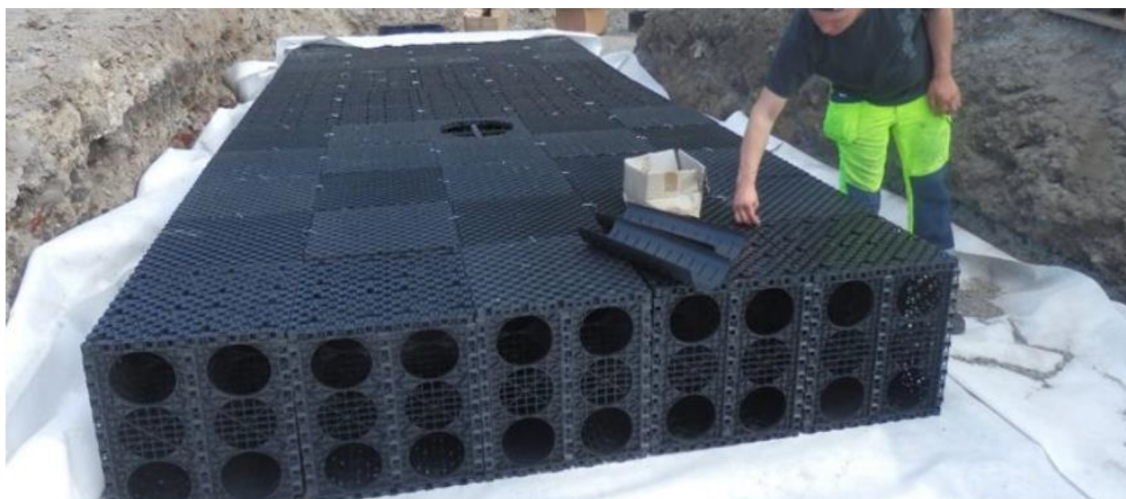
Figur 11. Exempel på nedsänkt växtbädd. Bild: Baramineraler, 2017.

9.2 UNDERJORDISKA MAGASIN

I detta förslag har kassettmagasin använts, men det finns andra varianter som kan vara applicerbara. Exempelvis underjordiska stenmagasin eller rörmagasin. Då är det emellertid svårare att kontrollera sedimenteringsfunktionen.

Anläggningskostnad för kassettmagasin har bedömts till ca 17000 kr / m³ enligt StormTac:s databas.

Driftkostnad i form av spolning och sedimentsugning varierar och antas vara ca 3000 kr per år och magasin. För att magasinerna ska kunna rena partikelbundna föroreningar behöver utgående vattenledning höjdsättas så att vattengången är minst någon decimeter över magasinets bottennivå, alternativt att det separata sedimentationsdelar inbyggda i magasinerna. För kajområdet föreslås endast magasin som har inbyggda sedimentationsvolymen för att spara plats i marken och för att undvika onödiga schakter.



Figur 12. Kassettmagasin. Bild tagen från Norrköping vatten och avfall 2018.

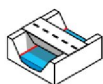
10 ANSVARSFÖRDELNING

Dagvattenhanteringslösningar föreslås att ägas och förvaltas av kommunen.

11 ÖVERSVÄMNING OCH EXTREMFLÖDEN

Eftersom det inte finns ny bebyggelse på kajen som har viktiga samhällsfunktioner bedöms kajen inte omfattas av Länsstyrelsens rekommendation att sådan bebyggelse behöver placeras över nivån +2.7 meter. Eftersom kajens nivå är mellan ca +2.65 till +2.95 m bedöms denna nivå inte heller påverka drivmedelsstationen eftersom den ligger precis över nivån +2.7 m enligt laserscannade data.

Eftersom nivåerna på kajen inte ändras i den nya planen kommer extremflöden att kunna ledas via de befintliga rinnstråken.



12 SLUTSATS OCH FORTSATT ARBETE

Denna rapport ger ett förslag till dagvattenhantering inom planområdet utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten där. I en process har flera förslag utvärderats. Slutliga dagvattenåtgärder ska detaljprojekteras inför anläggningsskedet.

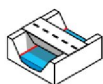
Förslag 1A (se bilaga 1A, ritning W101 och W102) är den utformning som föreslås i denna rapport som slutgiltig lösning och en förprojektering har tagits fram för att visa byggbarheten hos förslaget. Förslag 1A uppnår Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten.

Eftersom markanvändningen i detaljplanen inte förändras i hög grad förblir dagvattenflödet detsamma för befintlig och framtida situation under förutsättningen att flödena beräknas med samma återkomsttider och utan nya fördröjningsåtgärder. Det finns dock goda möjligheter att förbättra reningen och fördröjningen på det dagvatten som genereras på ytan i dagsläget och alla åtgärder som utförs innebär förbättringar.

Eftersom dagvattnet renas till bättre nivåer än i dagsläget i den föreslagna dagvattenhanteringen bedöms den nya planen bidra till en förbättring i recipienten utifrån ett miljö kvalitetsnormsperspektiv. Med föreslagen dagvattenhantering föreligger det således ingen risk att befintlig status för MKN försämras, eller att planen äventyrar möjligheten att uppnå en bättre status inom MKN i framtiden.

Befintliga ledningar behöver mätas in och inspekteras inför framtida detaljprojektering för att säkerställa deras funktion. Ledningsnätet är gammalt och kan behöva bytas ut.

Vid framtida detaljprojektering av de lösningar som föreslagits i denna rapport är det viktigt att de krav som ställs i Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå bevakas.



13 REFERENSER

Badplatsen, Havs- och vattenmyndigheten.

<https://badplatsen.havochvatten.se/badplatsen/karta/> [besökt 2020-07-06].

Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport i Stockholm. Senast uppdaterad 2017-06-27.

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm_berakningsmetodik.pdf

Checklista för dagvattenutredningar i Stockholm. Senast uppdaterad 2017-06-26.

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/hecklista_dagvattenutredningar_stockholms_20170616.pdf

Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Senast uppdaterad 2015-04-24.

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi_webb2015-03-09.pdf

Kostnadberäkningar av exempellösningar för dagvatten, Stockholms stad. Rapport 2016-0915-A. 2016-04-11.

Länsstyrelsens planeringsunderlag, Stockholms län. <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

[besökt 2018-03-19].

Miljöbarometern, Stockholm Stad.

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/malaren-riddarfjarden/> [besökt 2018-03-19].

Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren, rapport från Länsstyrelserna i Stockholm och Uppsala (2014)

<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2015/fakta-2015-2.pdf>

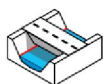
Skyfallsmodellering för Stockholms stad. Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (2015).

<http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/skyfallsmodellering/Skyfallsmodellering-Huvudrapport-SVAB-inkl-bilagor.pdf>

Svenskt Vatten, Publikation P110 (Utgåva 1, 2016). Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (Utgåva 1, 2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering.

VISS, Vatteninformation Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/> [besökt 2020-07-06].

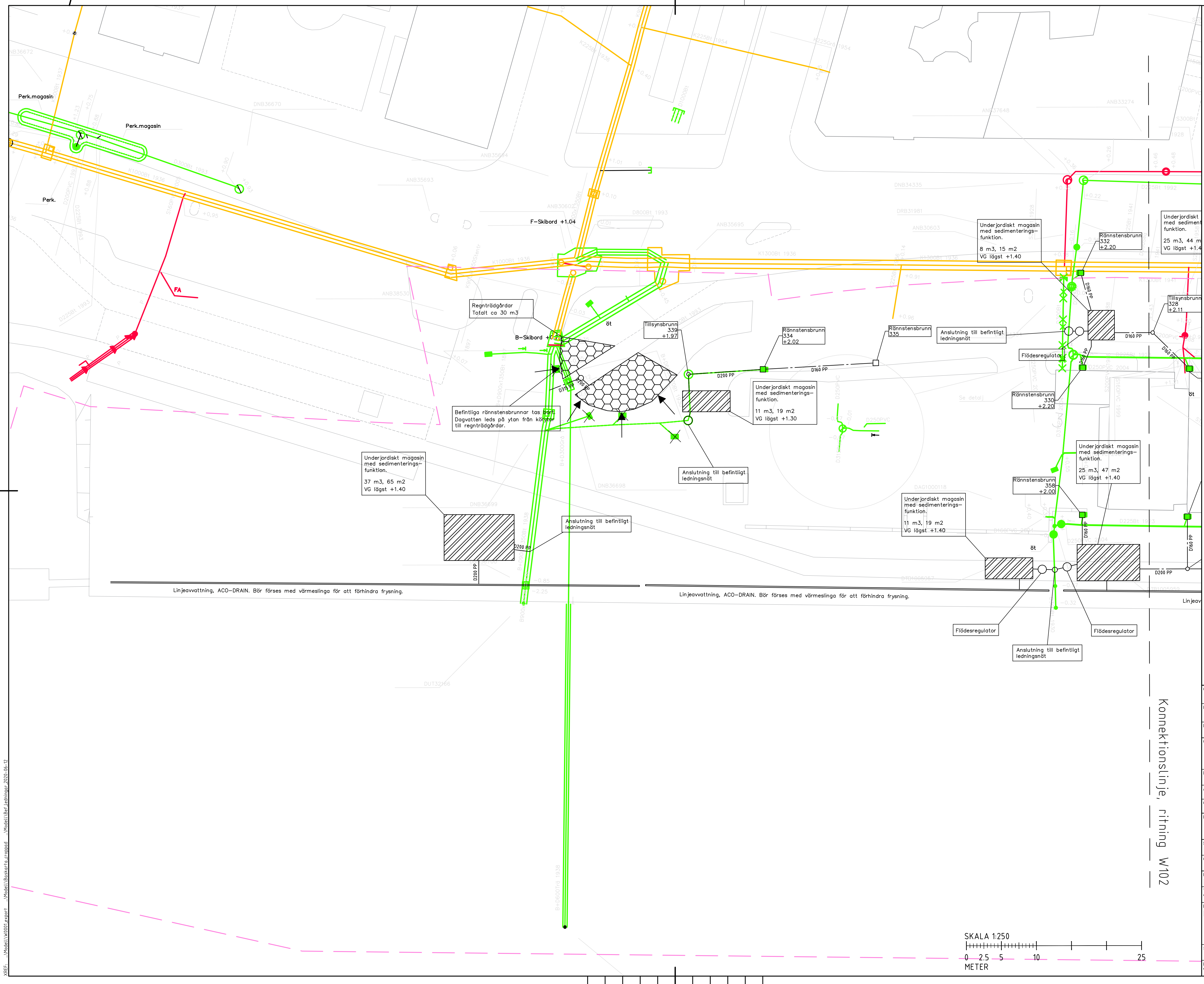


Växtbäddar i Stockholms stad – En handbok (2017).

[http://www.stockholm.se/PageFiles/153375/V%c3%a4xtb%c3%a4ddar i Stockholm 2017 .pdf](http://www.stockholm.se/PageFiles/153375/V%c3%a4xtb%c3%a4ddar%20i%20Stockholm%202017.pdf)

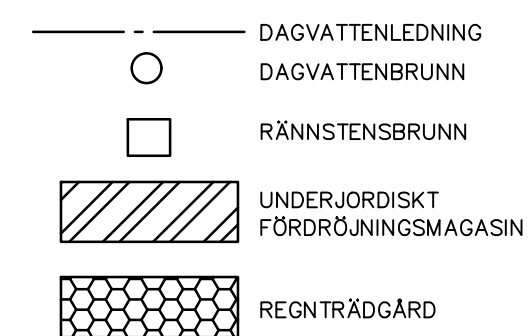
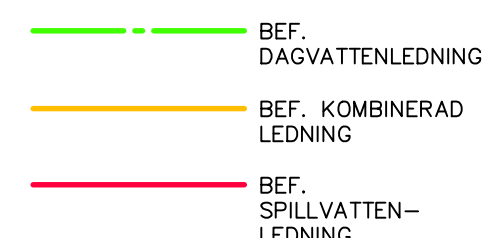
Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Senast uppdaterad 2017-06-26.

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/atgardsniva-vid-ny--och-storre-ombyggnation-version-1.1.pdf>



HÖJDSYSTEM
RH 2000

TECKENFÖRKLARING

BEFINTLIGA
SJÄLVFALLSLEDNINGAR

DETALJPLANEGRÄNS

| | |
|---------------------------|--|
| GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE | |
|---------------------------|--|

| | |
|--------------|---------------------|
| HANDLINGSTYP | Bilaga - Förslag 1A |
|--------------|---------------------|

LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

| | |
|-------|--|
| OBJEK | |
|-------|--|

Stuvaren 1 m. fl.
Förprojektering, dagvatten.

DELOMRÅDE / BANDEI

ANLÄGGNINGDE

| | |
|-------------------|--|
| OBJEKTNUMMER / KM | |
|-------------------|--|

BESTÄLLARE



SKAPAD AV
H Ölander-Hjalmarsson

GODKÄND AV

RITNINGSTYP

PLAN

| | |
|--------------|--|
| VA | |
| BESKRIVNING | |
| LEDNINGSPLAN | |

[illegible]

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

SKALA
1:2501:250
RITININCENIUMFORMA
A.1

FÖRVALTNINGSNUMMER

| | |
|--|------|
| | |
| | BLAD |

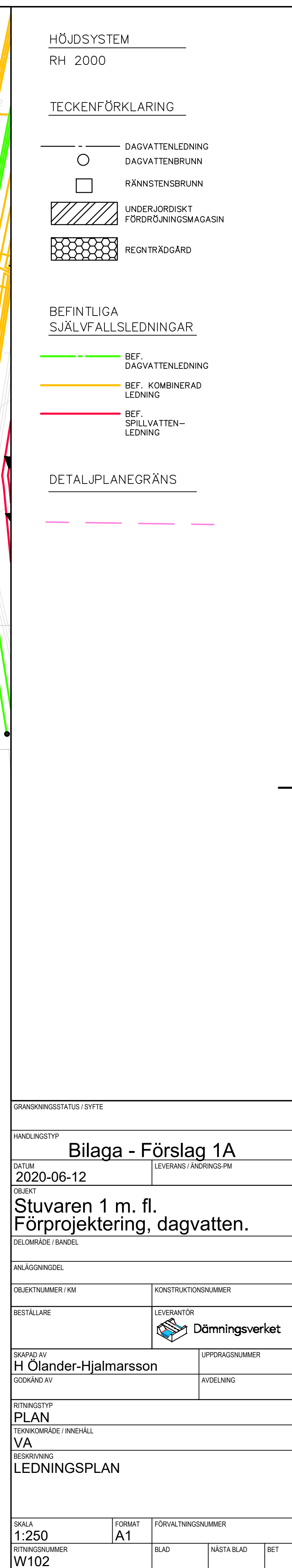
| | |
|--|------|
| | NÄST |
|--|------|

| | |
|---------|----|
| CA READ | RE |
|---------|----|

[illegible]

(REF: ..\Modell\W001_export ..\Modell\Baskarta_croppad ..\Modell\BefJedningar_2020-06-12

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2020-07-06, Dnr 2011-17670



BILAGA 2

Befintliga självfallsledningar

