

MARIEVIKS ANDRA SAMFÄLLIGHETSFÖRENING

DAGVATTEN MARIEVIK 15 MED FLERA UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

2019-01-10



wsp

DAGVATTEN MARIEVIK 15 MED FLERA

Underlag för detaljplan

Marieviks Andra Samfällighetsförening

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Anders Rydberg
010 722 82 15
anders.rydberg@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning detaljplan Marievik

UPPDRAGSNUMMER
10219029

FÖRFATTARE
Anders Rydberg

DATUM
2019-01-10

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	5
2	BAKGRUND	6
3	NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN	6
3.1	ALLMÄNT	6
3.2	DAGVATTENHANTERING	7
3.3	RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN OCH MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN	9
3.3.1	Statusklassning	9
3.3.2	Miljö kvalitetsnorm	10
3.3.3	Relevanta kvalitetsfaktorer	10
3.4	LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR ÅRSTAVIKEN	10
3.5	MARKFÖRORENINGAR	11
4	PLANERAD FÖRÄNDRING	12
4.1	KVARTERSMARK	12
4.2	GATOR, PARKER, KAJER	13
5	MÅLSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTEN	14
5.1	STOCKHOLMS STADS DAGVATTENSTRATEGI	14
5.2	OMRÅDEANPASSADE MÅLSÄTTNINGAR	15
6	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	15
6.1	DAGVATTENLÖSNINGAR FÖR KVARTERSMARK	15
6.1.1	Målsättningar	15
6.1.2	Takutförande	15
6.1.3	Takutförande nya byggnader	17
6.1.4	Takutförande för om- och tillbyggnader	18
6.1.5	Byggnader som ej byggs om	19
6.1.6	Förgårdsmark	19
6.2	ALLMÄNPLATSMARK, GATA OCH KAJ	20
6.2.1	Målsättningar	20
6.2.2	Höjdsättning och avrinning	21
6.2.3	Fördröjnings- och reningsåtgärder	23
6.3	GENERELLT	24
6.4	UTFORMNING AV SKELETTJORDAR OCH MARKINFILTRATION	24
7	BERÄKNINGAR	25
7.1	YTOR	25
7.2	FÖRORENINGAR	25
8	KONSEKVENSER	27

9	UPPFYLLANDE AV STADENS KRAVNIVÅ	27
9.1	KVARTER M15	27
9.2	AVRINNING MOT ÅRSTAÄNGSVÄGEN.	28
9.3	AVRINNING MOT ÅRSTAVIKEN	28
9.4	AVRINNING MOT BEFINTLIG RENINGSANLÄGGNING	28
9.5	SLUTSATS	28
10	ÖVERSVÄMNING	29
11	REFERENSER	30

1 SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning har tagits fram som en del i detaljplanearbetet för Marieviksområdet i Stockholms stad. I området planeras delar av befintlig bebyggelse att ersättas med nya byggnader samtidigt som gaturummet rustas upp. Allmänna ytor förvaltas i nuläget av samfälligheter, men kommer att övergå till allmän platsmark ägd av Stockholms stad.

Dagvattenutredningen visar att de åtgärder som föreslås inom kvartersmark där nya byggnader uppförs (M15 och M22) innebär fördröjning och rening som uppfyller Stockholms stads åtgärdskrav enligt dagvattenstrategin med tillhörande riktlinjer. För de fastigheter där befintliga byggnader kompletteras med nya tak uppfylls kraven även för dessa ytor.

För gatumarken åstadkommer man stora förbättringar, dagvatten från ca 90% av gatumarken inom M15 och ca 82% av övrig gatumark kommer att ledas till skelettjordar med nedsänkta trädgröpar som dimensioneras för en fördröjningsvolym motsvarande stadens krav på 20 mm nederbörd. Samtidigt kan man förbättra höjdsättningen så fem av nuvarande sju instängda lågpunkter kan byggas bort, med minskad risk för lokala översvämningsproblem.

Längs stranden utökas befintligt kajområde. Ca 27% av dagvattnet från kajen kommer att kunna fångas upp och renas i trädplanteringar i skelettjordar.

Sammantaget visar utredningen att trots att man bygger om befintliga allmänna ytor, där förutsättningarna är låsta av en rad förhållanden, kan en betydande förbättring av dagvattenhanteringen åstadkommas.

Utförda beräkningar visar att planförslaget innebär att belastningen från studerade föroreningar minskar med mellan 25-60%. Det innebär att detaljplanen inte medför att vattenstatusen försämras i Årstaviken, eller att möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer för vatten försvåras.

Enligt de beräkningar som utförts inom ramen för det lokala åtgärdsprogrammet för Årstaviken bör föroreningsbelastningen avseende fosfor, bly och kadmium minska med 25%, 34% respektive 25%. Beräkningarna visar att minskningen från planområdet uppgår till ca 23%, 39% respektive 36%.

Planområdet gränsar till Årstaängsvägen där det finns en identifierad översvämningsrisk. Genom de fördröjningsåtgärder som planeras kommer avrinningen vid nederbörd att bli mindre än i nuläget, och därigenom innebär planen en förbättring. Dagvatten från större delen av fastigheten M15 kommer att ledas till recipient via nya ledningar, och därigenom avlastas ledningsnätet i Årstängsvägen, vilket också bidrar till att översvämningsrisken minskar.

2 BAKGRUND

En ny detaljplan (benämnd Marievik 15 med flera) arbetas fram för del av stadsdelen Liljeholmen. Syftet med den aktuella planen är att ändra markanvändningen i gällande planer för att möjliggöra en utveckling av området med ett ökat inslag av bostäder och handelsverksamheter.

Som en del av planarbetet utförs denna dagvattenutredning som ska redovisa ett förslag på dagvattenhantering för den framtida bebyggelsen. I arbetet ska stadens dagvattenstrategi med tillhörande åtgärdsnivå tillämpas, och hänsyn tas till de krav som följer av beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken. Dessutom ska möjligheten och lämpligheten av att utnyttja redan befintliga dagvattenanläggningar beaktas.

3 NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN

3.1 ALLMÄNT

Planområdet Marievik 15 med flera är en del av Liljeholmen – Årstadal, beläget omedelbart öster om Södertäljevägen/Liljeholmsbron. Området är ca 7 ha stort och gränsar i norr och öster mot Årstaviken som är en del av Mälaren. Planområdets läge framgår av Figur 1.



Figur 1 . Kartillustration över Liljeholmen – västra Södermalm. Planområdets läge markerat med rött.

Nuvarande bebyggelsen utgörs av kontorsfastigheter. Gatumarken är i huvudsak hårdgjord. Ett par mindre parkmiljöer finns, samt en något större park/gårdsmiljö centralt i området. Se flygfoto Figur 3.

Området består av flera fastigheter och berörs av sammanlagt tre gällande detaljplaner. I Figur 2 framgår de namn på kvarteren som används i texten. I dagsläget medger gällande detaljplan för M15 (från 1980) kontor och industri, vilket ändras till bostäder med handelsverksamhet i de lägre planen. Inom M19, M22, M23, M24, M25, M26, M27/30 samt M28 medger planen (från 1939) industrianvändning vilket ska ändras till arbetsplatser/handel/centrum samt bostäder med handel. För Marieviksgatan gäller en plan från 2006.

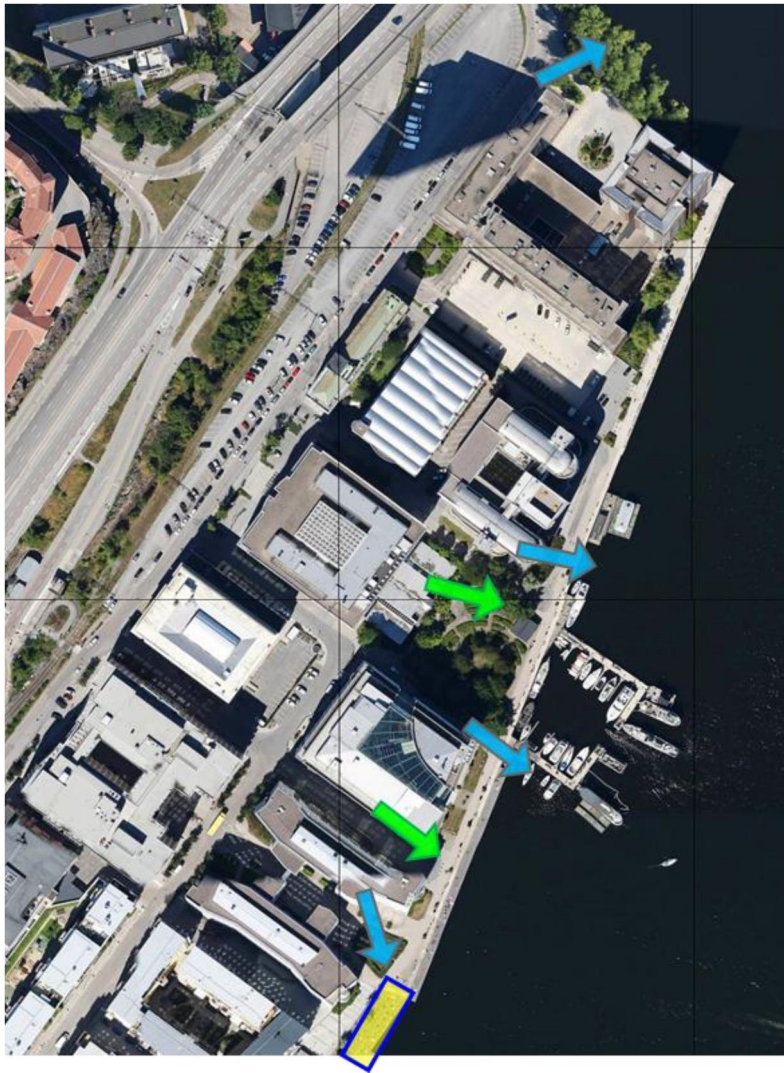


Figur 2 Översikt över nuvarande bebyggelse, och namn på de kvarter som används i texten. Färger indikerar olika befintliga gemensamhetsanläggningar inom området. Högra figuren illustrerar framtida fastighetsgränser.

Årstaängsvägen som löper längs planområdets västra gräns är allmän väg, i övrigt är gator, parker och kajområdet samfällt ägd kvartermark. Totalt finns sex stycken gemensamhetsanläggningar inrättade i området. Den största samfälligheten (GA2) förvaltar M29. Den nordligaste fastigheten i området är mer självständig, och berörs inte av gemensamhetsanläggningarna.

3.2 DAGVATTENHANTERING

Dagvattensystemet inom planområdet utgörs av ett flertal system som anlagts och sköts i samfälligt regi. Befintliga dagvattenanläggningar är bristfälligt dokumenterade och trots att kontrollinmätning utförts har det inte varit möjligt att skapa en fullständig bild över hur nuvarande dagvattensystem är utfört. I Figur 3 redovisas de utloppspunkter från befintligt dagvattensystem som framgår av tillgängliga handlingar och som även bekräftats genom kontroll. I området finns dagvattenledningar där det inte kunnat klarläggas om/hur de är sammankopplade med övriga dagvattensystem. Utöver det finns det äldre uppgift om infiltration av dagvatten som inte kunnat verifieras.

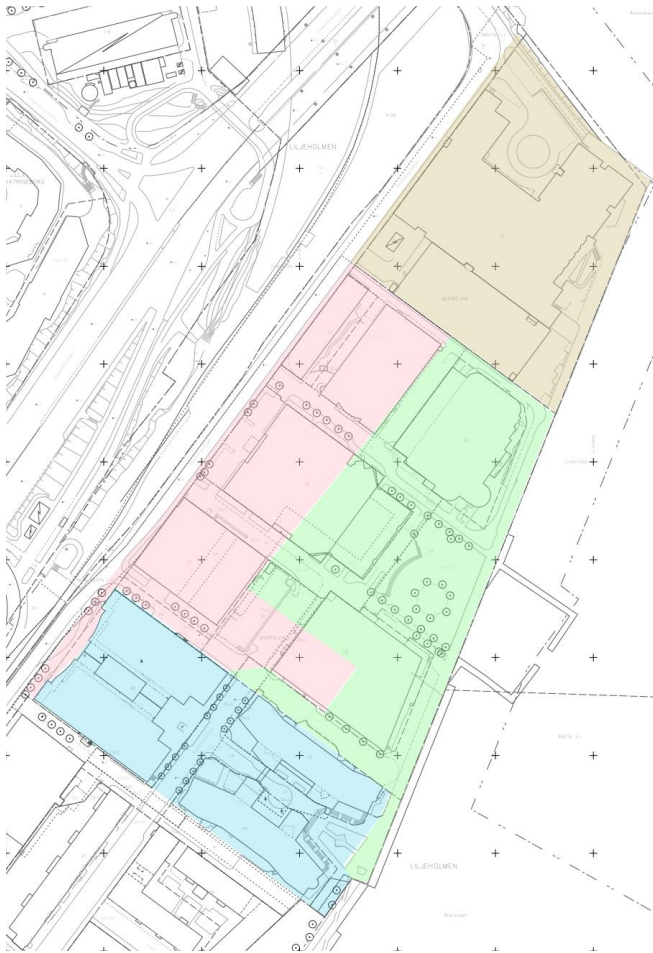


Figur 3 Nuvarande bebyggelse och dagvattenutlopp. Verifierade dagvattenutlopp är markerade med blåa pilar: Gröna pilar: dagvattenutlopp enligt äldre uppgift till infiltration som inte kunnat verifieras. Gul markering: befintlig reingsanläggning. Flygfoto Eniro.

Som framgår ovan är dagens system uppdelat i flera mindre tekniska avrinningsområden. I vissa fall är det otydligt om det finns något egentligt utlopp till recipient, eller om det sker infiltration, vilket äldre uppgifter tyder på. Den infiltration som eventuellt förekommer i parken, utförs i de fyllnadsmassor som området är uppbyggt på. Geotekniska undersökningar (WSP 2017-12-21) visar att fyllningen utförs av sandig mullhaltig jord ovanpå mullhaltig sand, vilket tyder på goda infiltrationsegenskaper.

Det sydligaste utloppet sker via en skärmbassäng för rening innan dagvattnet leds ut i Årstaviken. Reningsanläggningen är belägen utanför planområdet.

Avrinningsområdena kopplade till de enskilda dagvattensystemen är således inte fullt klarlagda. I Figur 4 nedan redovisas en grov bedömning avseende vilka ytor som avleds till den befintliga reningsanläggningen, till den allmänna dagvattenledningen i Årstaängsvägen eller direkt till recipient via de samfälliga systemen inom området



Figur 4 Bedömda delavrinningsområden. Blått område avleds till skärmbassäng under bryggdäck utanför planområdet. Rött område avleds till allmän dagvattenledning i Årstaängsväg. Grönt område avleds till recipient via lokala system, infiltration eller ytligt via kaj. Brunt område är M15. Osäkerheten i redovisade ytor är stor.

Området är generellt flackt med en avrinning på ca 0,5% mot Årstaviken. Gatumarken är idag höjdsatt med ett antal mindre lågpunkter som riskerar att översvämmas vid stora nederbörds mängder. Avvattnings- och höjdsättning av gatu- och parkmiljö är över lag svår att förändra i Marievik, då befintliga entréer och infarter styr dessa förutsättningar.

3.3 RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN OCH MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN

Dagvatten från planområdet avleds till vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783) som är en del av huvudavrinningsområdet Mälaren – Norrström. Samtliga definierade ytvattenförekomster har statusklassats med avseende på ekologisk och kemisk status, och en miljö kvalitetsnorm (MKN) som uttrycker den status vattenförekomsten ska uppnå har beslutats. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god ekologisk och god kemisk status samt att statusen inte får försämrats i jämförelse med nuvarande status. Undantag från huvudregeln finns.

3.3.1 Statusklassning

Årstavikens har klassificerats som god ekologisk status. Biologiska kvalitetsfaktorer är utslagsgivande för den sammantagna klassificeringen. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer som ligger till grund för bedömningen uppnår också god eller hög status.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har dålig status, men dessa påverkar inte den samlade bedömningen då de endast kan sänka total-bedömningen från hög till god status.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status. Ämnen som bidrar till detta är förhöjda värden för kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, kadmium, antracen och tributyltenn (TBT).

3.3.2 Miljökvalitetsnorm

2017-02-23 fastställdes gällande MKN för Mälaren-Årstaviken till god ekologisk och god kemisk status. För PBDE liksom för kvicksilver finns ett undantag med mindre stränga haltkrav då det inte bedöms praktiskt möjligt att vidta åtgärder som minskar tillförseln. För bly, kadmium, antracen och tributyltenn-föreningar (TBT) gäller ett tidsundantag fram till 2027. För bly, kadmium och antracen motiveras undantaget av att påverkansbilden är komplex och det är oklart vilka åtgärder som är möjliga och mest effektiva för att nå god kemisk status. För TBT är motivet att det bedöms ta lång tid att uppnå god status.

Förutom miljökvalitetsnormer finns det enligt vattenförvaltningen ett generellt icke-försämringskrav, vilket innebär att åtgärder (en verksamhet eller exempelvis en detaljplan) inte får leda till att arbetet att uppnå miljökvalitetsnormer eller upprätthålla nuvarande status försvåras.

Enligt uttolkning av den s.k. Weserdomen innebär en "försämring" att enskild kvalitetsfaktor försämras till en lägre statusklass, även om den sammanvägda statusen är oförändrad. För kvalitetsfaktorer som redan klassats i den sämsta klassen tillåts ingen ytterligare försämring.

3.3.3 Relevanta kvalitetsfaktorer

De ämnen som normalt förekommer i dagvatten och som även ligger till grund för statusbedömningen kan betraktas som "relevanta kvalitetsfaktorer". I dagvattenutredningen redovisas därför hur dessa kvalitetsfaktorer bedöms komma att påverkas av detaljplanen, och hur det i sin tur kan påverka statusklassning och möjligheter att uppnå fastställda MKN.

För den ekologiska statusen är de relevanta kvalitetsfaktorerna fosfor, koppar, krom och zink samt de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för närområdet runt sjön och svämplanets strukturer och funktion. För kemisk status är bly, kadmium, kvicksilver och nickel relevanta kvalitetsfaktorer.

När det gäller de kemiska kvalitetsparametrarna, bly, kadmium och kvicksilver har de klassats i sämsta statusklass. För dessa ämnen tillåts ingen ytterligare försämring mot nuläget.

Det finns ytterligare ämnen som förekommer eller kan förekomma i dagvatten men där underlaget för att kvantifiera mängderna från olika typer av markanvändning är bristfälligt, och bedömningar låter sig därför inte göras.

3.4 LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR ÅRSTAVIKEN

Inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för har WRS i Uppsala AB uppdaterat Vattenmyndighetens statusklassningar med nyare underlag. Inom arbetet med åtgärdsprogrammet har hänsyn tagits till att halterna i Årstaviken späds ut genom vattenutbytet med Riddarfjärden. Med dessa modifierade förutsättningar görs bedömningen att Årstaviken uppnår Otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande är bottenlevande djur (profundal bottenfauna) som visar på negativ påverkan av låga syrehalter. Stöd för bedömning till sämre än god status ges även av tillståndet för fisk, där en bedömning inom ramen för detta uppdrag indikerar måttlig status, samt av vikens syrgasförhållanden.

Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att det inte finns ett förbättringsbehov för fosfor i Årstaviken, eftersom fosforhalterna i vikens vatten ligger under gränsen för god status. För att Årstaviken ska bära sina egna utsläpp gör WRS däremot bedömningen att ett förbättringsbehov finns avseende fosfor.

- Beräknad nettotillförsel av fosfor till Årstaviken är 270 kg per år.
- Accepterad maxtillförsel för att Årstaviken inte ska bidra till övergödning är 200 kg per år.
- Skillnaden mellan nuvarande tillförsel och acceptabel maxtillförsel ger förbättringsbehovet (ca 25%).

Förbättringsbehovet har även beräknats för bly (34%) och kadmium (25%).

3.5 MARKFÖRORENINGAR

I området förekommer förorenad mark som härrör från tidigare verksamheter i området. Här har lokstallar med serviceverkstäder funnits, liksom kalkbruk och stålgrossistverksamhet. Flera miljötekniska markundersökningar har tidigare genomförts inom området. I samband med framtagande av detaljplanen har en kompletterande miljöteknisk undersökning genomförts (WSP 2018). Tidigare undersökningar inom detaljplanområdet har sammanställts och kompletterats, en riskbedömning har utförts och behovet av åtgärder har redovisats. Undersökningarna visar sammanfattningsvis att:

- Som helhet bör detaljplaneområdet betraktas som förorenat. Det finns både metaller och organiska ämnen i halter över bakgrundshalter. Föroreningsgraden och fördelningen av föroreningar varierar mycket inom området men är främst knuten till fyllnadsmassor. Detta innebär att schaktmassor från området generellt inte kan återanvändas fritt inom området eller i andra anläggningsprojekt.
- Det finns ett behov av riskminskning i jord inom framförallt de planerade parkområdena samt inom fastighet M15 och M19. I samband med kommande entreprenadarbeten kommer delar av de förorenade jordmassorna att grävas ur av anläggningsskäl vilket innebär att mängden förorenad jord inom området kommer att minska.
- Det finns en viss påverkan från markföroreningar på grundvattnet, men inte i en sådan omfattning att åtgärd i nuläget bedöms motiverat. Det föreligger dock osäkerhet över eventuell förekomst av klorerade alifatiska kolväten i grundvattnet inom fastighet M22 vilket bör utredas mer inför entreprenadarbeten.
- Vid ökad infiltration i parkområdena kan spridning till grundvatten öka. Lakbarheten hos metaller och PAH bedöms utifrån utförd undersökning vara låg varför risken för spridning med ökad infiltration anses vara låg. Utifrån föroreningsnivån i mark och grundvatten bedöms risken för spridning till Årstaviken som låg vid oförändrade grundvattennivåer och nuvarande nivå av markinfiltration.
- Vid höjda grundvattennivåer skulle föroreningar som i dag är belägna i den djupare delen av den omättade zonen kunna få en ökad mobiliseringsgrad och spridning.
- Inför kommande entreprenadarbeten kan det komma att behövas ytterligare kompletteringar för klassificering av jordmassor inför omhändertagande på mottagningsanläggning.

4 PLANERAD FÖRÄNDRING

Området för detaljplanen Marievik omfattar fastigheterna M15, M19, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M30 samt gatumarken mellan fastigheterna mellan kajen och Årstaängsvägen, liksom själva kajområdet. Detaljplanen syftar till att utveckla all gatumark till gångfartsområde och att dessa ytor ska övergå till allmän platsmark liksom parker och kajområdet. I texten nedan sammanfattas de förändringar som är aktuella inom fastigheterna.

4.1 KVARTERSMARK

M15

M15, befintligt kontorshus och markparkering med underbyggt garage rivs och ersätts med flerbostadshus i fyra kvarter på sammanlagt ca 65 000 m² BTA. Kommersiella lokaler och förskola förläggs i kvarteren.

M19

M19, är en befintlig kontorsfastighet med ny byggrätt för två paviljongbyggnader i två plan på parkeringsyta mot Årstaängsvägen.

M22

M22, befintligt kontorshus och parkeringshus rivs och ersätts med ett flerbostadshuskvarter på sammanlagt ca 23 500 m² BTA. Kommersiella lokaler och förskola förläggs i kvarteren.

M23

M23, är en befintlig kontorsfastighet som får ett mindre fotavtryck genom rivning av utvändiga trapphus, och paviljonger på gatuplan samt rivning av bef. indraget plan på plan 9 och påbyggnad av nytt plan på plan 9 och 10.

M24

M24, är en befintlig kontorsfastighet där befintlig plan 9 rivs och ersätts med två nya våningsplan för kontor. Rivning även av tekniska utrymmen på våning 8, påbyggnad med två våningar något indragna i förhållande till byggnadens fotavtryck

M25

M25, är en befintlig kontorsfastighet där befintlig plan 9 rivs och ersätts med två nya våningsplan för kontor. Rivning även av tekniska utrymmen på våning 8, påbyggnad med två våningar något indragna i förhållande till byggnadens fotavtryck.

M26

M26, är en befintlig kontorsfastighet där befintlig plan 8 rivs och ersätts med tre nya våningsplan för kontor. Rivning även av tekniska utrymmen på våning 7, påbyggnad med tre våningar något indragna i förhållande till byggnadens fotavtryck.

M27 / M30

M27 är en befintlig kontorsfastighet där tre plan rivs och ersätts med fem nya plan, totalt 10 plan.

M30 är ett befintligt garage i två plan som behålls och ovanpå detta garage uppförs en nybyggnad för hotell/kontor med 15 plan+ indragen våning.

M28

M28, är en befintlig fastighet utan tillkommande byggrätt i planen.

4.2 GATOR, PARKER, KAJER

Allmänna ytor och parkmiljöer liksom kajområdet kommer att rustas upp, men någon förändrad markanvändning är inte aktuell. Andelen vegetationsklädda och genomsläppliga ytor kommer att ökas i samband med att gator och allmänna platser rustas. De allmänna ytorna förvaltas av gemensamhetsanläggningar (se Figur 2) i nuläget, men avsikten är att de i samband med den nya detaljplanen ska övergå från samfälligt ägande till allmän platsmark.



Figur 5 Illustration framtida situation. Nya byggnader och planerade friytor. Källa: Kvalitetsprogram del 1- förutsättningar, Granskningshandling 2017-11-13

I dag präglas gatumiljöerna av deras funktion för varutransporter och angöring till entréer. Den nya planen syftar till att utveckla dem till attraktiva stadsrum, och gatorna utförs om gångfartsgator. De publika miljöerna kommer att medföra förbättrade förutsättningar för exempelvis uteserveringar. En del av visionen för stadsdelen är att den ska vara grönskande med ett gott lokalklimat, varför möjligheterna att skapa planteringar och gatuträd studerats. En befintlig parkmiljö i området rustas upp och utvecklas (inom fastighet M19), och en ny park skapas inom M15. Kajstråket kommer att renoveras och breddas jämfört med nuläget.



Figur 6 Förslag ny bebyggelse. Källa: Kvalitetsprogram del 2- gestaltning gator, Granskningshandling 2017-11-13

5 MÅLSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTEN

5.1 STOCKHOLMS STADS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholm stad har en dagvattenstrategi från 2015, som formulerar mål för en hållbar dagvattenhantering och olika principer för att uppnå målen. Till dagvattenstrategin hör ett vägledningsdokument "Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnad 2016.

Arbetet med vägledningen har utgått från bedömning av vilken åtgärdsnivå som krävs för att det ska vara möjligt att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer i Stockholms vattenförekomster. Tre olika vattenförekomster har analyserats och slutsatsen är att 90 % av dagvattnets årsvolym behöver renas, och att en reningsgrad på 70-80 % är nödvändig.

Enbart sedimentering är inte en tillräcklig åtgärd utan en mer långtgående rening är nödvändig, exempelvis komplettering med vegetation och/eller filtrering. För att reningsåtgärderna ska kunna uppnås bedömer man att det behövs en fördröjningsfunktion som kan magasinera avrinningen vid ett 20 mm nederbördstillfälle. Avtappningen från magasinet ska ske under ca 12 timmar. Kraven gäller för både kvartersmark och gatumark.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. Åtgärdsnivån ska främst fungera som ett målvärde vid exploateringar som innebär:

- ny eller utökad byggnadsarea på mark och/eller utformning av marken på ett sätt som är av betydelse för och kan minska markens infiltrationsförmåga.
- nybyggnad av gata samt ombyggnad av gata vid behov av omdaning av gaturummet i samband med ny bebyggelse.

Möjligheten att använda åtgärdsnivån ska även provas vid större förändringar av befintlig miljö exempelvis:

- i samband med ledningsomläggningar som innebär stora ingrepp i gaturummet.
- i form av ny- eller ometablering av växtbäddar, med eller utan träd, i gatumiljö.

Tillämpning av åtgärdsnivån kräver planering och genomtänkt höjdsättning. Förutsättningarna för att skapa erforderliga anläggningar måste vara rimliga.

5.2 OMRÅDEANPASSADE MÅLSÄTTNINGAR

Även där det inte är aktuellt att tillämpa åtgärdsnivån ska dagvattenhanteringen utvecklas i en hållbar riktning. Det innebär att det dagvatten som uppstår på hårdgjorda ytor i möjligaste mån ska renas och fördröjas på eller i anslutning till ytorna, det vill säga tas om hand lokalt.

I det aktuella planområdet är kravnivån fullt tillämplig på kvarter M15 och för M22, där det är aktuellt med helt ny bebyggelse. För övriga delar av planområdet bibehålls nuvarande bebyggelse som i varierande utsträckning kompletteras med nya våningsplan och tillbyggnader inga omfattande ombyggnationer är planerade. För dessa delar föreslås dagvattenåtgärder som bedöms rimliga att genomföra.

Inom M15 utformas helt nya allmänna ytor, medan för övriga delar av planområdet kommer det befintliga gaturummet att rustas upp, vilket gör att målsättningarna gäller även för de allmänna ytorna i den utsträckning de kan anses vara rimliga.

6 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Befintliga gemensamma dagvattenledningar ersätts med nya allmänna dagvattenledningar. Strukturen på det nya systemet gör att avrinningsområdena som redovisas i Figur 4 i princip säkerställs. Gatumarken rustas upp och höjdsättningen justeras så genom att lågpunkter byggs bort, och dagvattenhanteringen förbättras genom att så mycket dagvatten som möjligt leds till de trädplanteringar som skapas.

6.1 DAGVATTENLÖSNINGAR FÖR KVARTERSMARK

6.1.1 Målsättningar

Målsättningarna för byggnaderna inom planområdet är följande:

Ny bebyggelse

Dagvatten och takvatten från fastigheter som bebyggs med nya byggnader genomgår rening inom fastighet i enlighet med stadens kravnivå för dagvatten, innan avledning till recipient eller allmän dagvattenledning.

För fastigheter som i begränsad utsträckning byggs om genomförs dagvattenåtgärder enligt stadens kravnivå i den utsträckning som bedöms genomförbar.

Anslutning av ny och befintlig bebyggelse sker till nya dagvattenledningar som ersätter befintliga ledningar inom området.

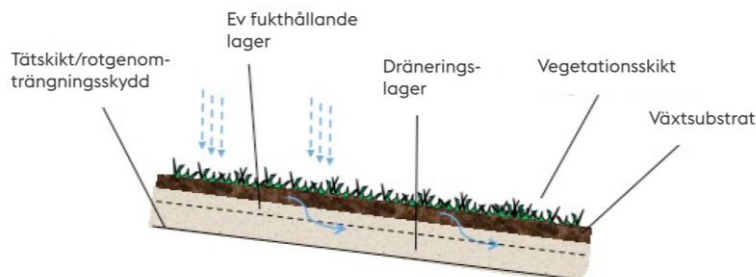
Befintliga byggnader

Dagvattenåtgärder utförs i samband med framtida ombyggnation

6.1.2 Takutförande

Kvartersmarken utgörs till allra största delen av byggnader, och flertalet av byggnaderna kommer att byggas om eller ersättas av ny bebyggelse. Utformningen av taken kommer därför att ha stor betydelse för framtida dagvattenförhållanden. I illustrationen nedan redovisas en översikt över föreslagen utformning av takytorna. I den efterföljande texten beskrivs föreslagna taklösningar för respektive fastighet. I nuläget är samtliga tak i området konventionella, utan några fördröjande eller renande egenskaper. För M15 och M22 kommer tak- och gårdsterrasser att anläggas.

Stora delar av de framtida takytorna utförs som vegetationsklädda tak. Vegetationsklädda tak byggs upp av ett poröst lager med fukthållande och dränerande egenskaper. Lagret kan utgöras av exempelvis sand/grus eller pimpsten/leca. . Om det är aktuellt med ett sedumtak anläggs en sedummatta ovanpå det porösa lagret. Med ett poröst lager på 100 mm eller mer kan stadens krav på fördröjning av 20 mm uppfyllas. För att förbättra växtbetingelserna anläggs ofta ett extra fukthållande lager under sedummattan.



Figur 7 Principskiss för vegetationsklädda tak. Ett dräneringslager vilar direkt på tätskiktet i takkonstruktionen. Nederbörd fångas upp av vegetation och jordlager och en del vatten avdunstar. Om taket blir vattenmättat leds överskottsvatten via dräneringslagret till traditionella hängrännor och stuprör. Källa Stockholm stads dagvattenportal "Hållbar dagvattenhantering i Stockholms stad" <http://www.stockholm.vattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/tak/>.

Om det istället är aktuellt med gräs, örter eller annan mer varierad växtlighet (intensivt tak, biotoptak) krävs ett växtjordlager ovanpå det porösa lagret. Växtjordens mäktighet styrs av växtlighetens behov. S.k. biotoptak kräver en växtjordsmäktighet på ca 150 mm.

Sedumtak är känsliga för slitage och är inte lämpliga för ytor som ska beträdas. Gräs och annan vegetation är mer brandfarlig, och bör därför i första hand nyttjas på ytor där bevattning kan ske under längre torrperioder.

I figuren nedan redovisas översiktligt hur nya och ändrade takytor kommer att utföras inom planområdet. I efterföljande text ges mer information för respektive fastighet.



Figur 8 Illustration av utförande av nya takytor Ljusblå – tunna sedumtak, ca 55 mm. Mellanblå, Sedumtak med ca 100 mm substrattjocklek. Ljusgröna – kombinerade vistelseytor och sedumklädda ytor, på ca 100 mm dränerande och fördröjande underbyggnad. Mellangrön, terrassgårdar med 150-200 mm underbyggnad av dränerande och fördröjande material.

6.1.3 Takutförande nya byggnader

M15

Byggnaderna utförs med sedumtak med 100 mm poröst lager och med invändig avvattning som via ledningar i garageplan ansluter till allmän dagvattenledning.

Takgårdar utförs som terrasskonstruktioner med minst 200 mm poröst lager. Överbyggnaden ovan det porösa lagret utförs med hänsyn till ytornas funktion. Takgårdarnas kantzoner förses med vegetation. Ytor med planteringar byggs upp av växtjord med varierande mäktighet beroende på typ av växtlighet (200-500 mm?) varvid en mer varierad gårdsmiljö med växtlighet skapas. Vistelseytor som är plattlagda eller utgörs av trädäck ges en överbyggnad av mineraljord eller lättfyllning. Gårdsytan höjdsätts så avrinning från vistelseytor sker mot lägre liggande vegetationsytor.

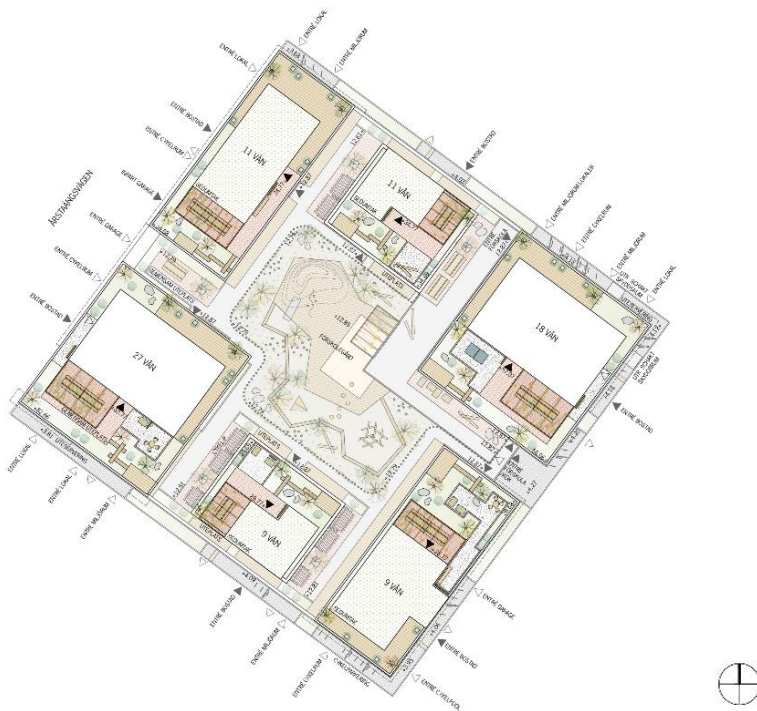


Figur 9 Översikt utformning takytor, M15

M22

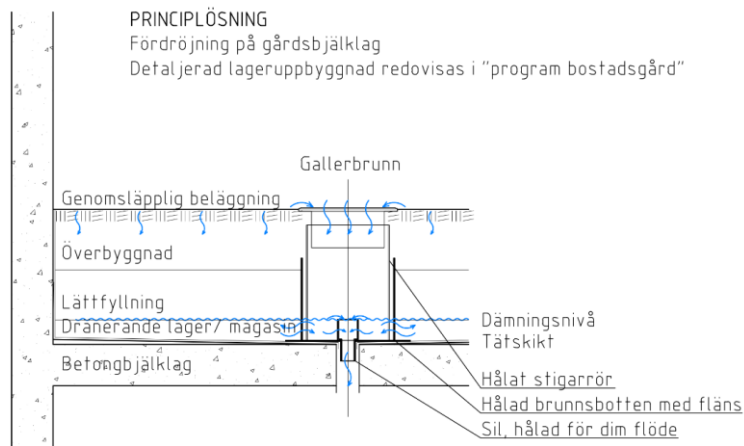
Takterrasser utförs med ett dränerande och fördröjande lager ovan takbjälklag, som består av 100 mm leca eller pimpsten. Ovan detta dränerande lager anläggs en överbyggnad i form växtjord med plantering eller genomsläpplig beläggning, eller trädäck. Taken ovanpå vindsplanen avvattnas via utanpåliggande stuprör som leder dagvatten till takterrass där rening och fördröjning sker, fyra av de sex taken utförs som sedumtak. Efter rening och fördröjning i terrasskonstruktionen avvattnas takterrasser via utanpåliggande stuprör till gårdsbjälklagets planteringsytor.

Gårdsbjälklaget utformas så att vatten ryms i och sakta flödar genom överbyggnaden. Gårdsterassen byggs upp på liknande sätt som takterrassen, men med ett dränerande och fördröjande lager på 200 mm mäktighet. Dagvattenbrunnar med bjälklagsgenomföringar utformas så att stora flöden fördröjs på bjälklaget. Rening av dagvatten sker i bevuxna ytor samt genom sedimentering i överbyggnaden.



Figur 10 Översikt utformning taktytor, M22

Med ett poröst lager på minst 100 mm så klarar man fördröjning av 20 mm nederbörd i enlighet med Stockholms Stads åtgärdsått. Bostadsgårdens uppbyggnad med ett tjockare poröst lager (200 mm) samt infiltration i överbyggnaden ovan dräneringslagret innebär att det finns en fördröjningskapacitet som är mycket stor i förhållande till stadens åtgärdsått.



Dagvattnet perkolerar vanligtvis genom markbeläggningen ner till underliggande lager. Vid stora regnmängder leds vatten ner till bjälklaget genom gallerbrunnar. På bjälklaget fördröjs dagvattnet i de nedre lagren. På bjälklaget fördröjs dagvattnet i de nedre lagren. En cylindrisk sil i bjälklagsgenomföringen stryker flödet ut från magasinet. Vid uppnådd dämningnivå medger silen att vatten överströmmar genom silen.

Figur 11 Principlösning uppbyggnad av tak med flödesfördröjande funktion, M22

6.1.4 Takutförande för om- och tillbyggnader M19

Tillkommande paviljongbyggnader utförs med sedumtak med 100 mm substrattjocklek. Takytor utförs med invändig avvattning som kopplas på byggnadens befintliga dagvattenhantering.

Ca 200 m² av kvarterets förgårdsmark utförs som vegetationsytor.

M23

Befintligt plan 9 ersätts av två nya plan 9 och 10 med sedumtak, med 150 mm substrattjocklek. Takytor utförs med invändig avvattningskoppling på byggnadens befintliga dagvattenhantering.

Ca 50 m² av kvarterets förgårdsmark utförs som vegetationsytor.

M24

Nya påbyggnader utförs med sedumtak, med 100 mm substrattjocklek. Takytor utförs med invändig avvattningskoppling på byggnadens befintliga dagvattenhantering.

Här finns ingen förgårdsmark som kan utnyttjas för vegetationsytor.

M25

Nya påbyggnader utförs med sedumtak, med 100 mm substrattjocklek. Takytor utförs med invändig avvattningskoppling på byggnadens befintliga dagvattenhantering.

Här finns ingen förgårdsmark som kan utnyttjas för vegetationsytor.

M26

Nya påbyggnader utförs med sedumtak, med 100 mm substrattjocklek. Takytor utförs med utvändigt avvattningskoppling på byggnadens bef. dagvattenhantering. Avvattningskoppling mot Milleniumstråket omhändertas i fastigheten.

Ca 60 m² av kvarterets förgårdsmark utförs som vegetationsytor längs gata 1.

M27 / M30

Dagvattenlösningar för de två huskropparna beskrivs gemensamt.

Befintligt tak på M27 samt nytt tak på M27 utförs med ett sedum-örttak på 90 mm. För M30 innebär begränsningar i bygghöjd att ett sedumtak med 55 mm tjocklek anläggs.

Förgårdsmarken runt M27 utgörs delvis av växtbäddar som kan fungera som ett ytligt magasin för dagvatten. Då det förekommit markföroreningar i delar av Marievik föreslås att växtbäddarna utförs tätade med dränering i botten som kopplas via sandfång till dagvattenledning. All förgårdsmark runt M30 behöver vara hårdgjord pga underliggande garage varför kompletterande dagvattenåtgärder inom förgårdsmark inte kan utföras.

6.1.5 Byggnader som ej byggs om

M28

M28, är en befintlig fastighet utan tillkommande byggrätt i planen. Ingen ändrad dagvattenhantering är aktuell.

6.1.6 Förgårdsmark

Förgårdsmarken kommer till närmare 50% att utgöras av vegetationsytor, vilket bidrar till en minskad dagvattenavrinning. Lösningar som medger infiltration kommer att kunna anläggas i den utsträckning förgårdsmarken inte är underbyggd med betongbjälklag eller andra underjordiska anläggningar eller innehåller höga halter av markföroreningar. I figuren nedan redovisas de vegetationsytor som planeras i förgårdsmark.

Flertalet byggnader är försedda med invändiga stuprör varför åtgärder i förgårdsmark inte bidrar med någon fördröjning utöver den nederbörd som faller på förgårdsmarken.

VÄXTLIGHET FÖRGÅRDSMARK

- Total area vegetation förgårdsmark Marievik ca 750 m²
- Area vegetation förgårdsmark AMF: ca 314 m²



Figur 12 Illustration vegetation inom förgårdsmark fastigheterna M15/M19/M23/M24/M25/M26. Equator 2018-09-12.

6.2 ALLMÄNPLATSMARK, GATA OCH KAJ

6.2.1 Målsättningar

Dagvattnet bör fördröjas och renas genom ytlig eller ledningsförlagd avledning till växtbäddar och/eller skelettjordar inom planområdet innan det leds vidare till recipienten.

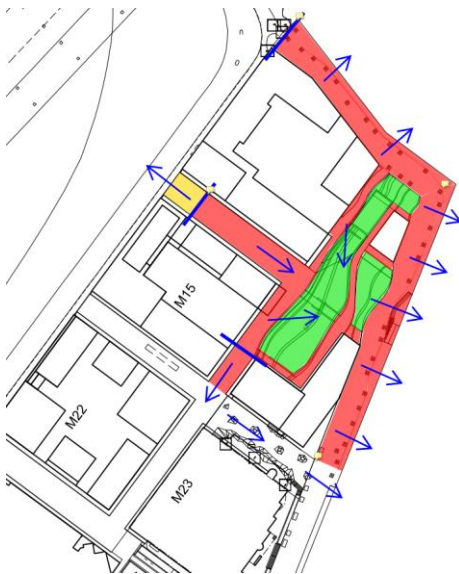
Ambitionen är att mängden dagvatten som uppkommer inom dessa ytor ska begränsas och så långt som möjligt samlas upp och hanteras lokalt. Detta i syfte att begränsa föroreningarna dagvattnet. Valet av material i områdets markbeläggning har stor inverkan på hur dagvatten infiltreras eller avrinner ytligt på marken. Uppkomst av dagvatten i samband med nederbörd kan begränsas genom ett medvetet val av dränerande markbeläggning, som exempelvis exempel plattor, raster och grusade gångvägar.

Rening sker i skelettjordar eller växtbäddar. Befintlig skärmbassäng nyttjas för rening av dagvatten från motsvarande ytor som leds dit i dag.

6.2.2 Höjdsättning och avrinning

M15

Inom M15 kommer helt nya gatumiljöer att skapas, dessa höjdsätts så avrinning sker mot planerade parkytor, och vidare till Årstaviken. För en mindre del av gatan som ansluter till Årstaängsvägen sker avrinning mot Årstaängsvägen, och för en mindre del av gatan som ansluter mot Gata 4 sker avrinning till Årstaviken via Gata 4. Kajområdet avleds direkt mot Årstaviken. I figuren nedan framgår flödesriktningar och höjdryggar.



Figur 13 Generell flödesriktning på det ytvavrinnande vattnet från allmän platsmark inom M15 visas med blåa pilar. Blåa streck visar höjdryggar.

I Systemhandling dagvatten (Sweco 2018) har dimensionerande dagvattenflöden och volymbehov för dagvattenåtgärder för allmän platsmark beräknats för övriga delar av planområdet. I tabellen nedan redovisas motsvarande uppgifter för M15. Beräkningar är utförda på samma sätt som i systemhandlingen.

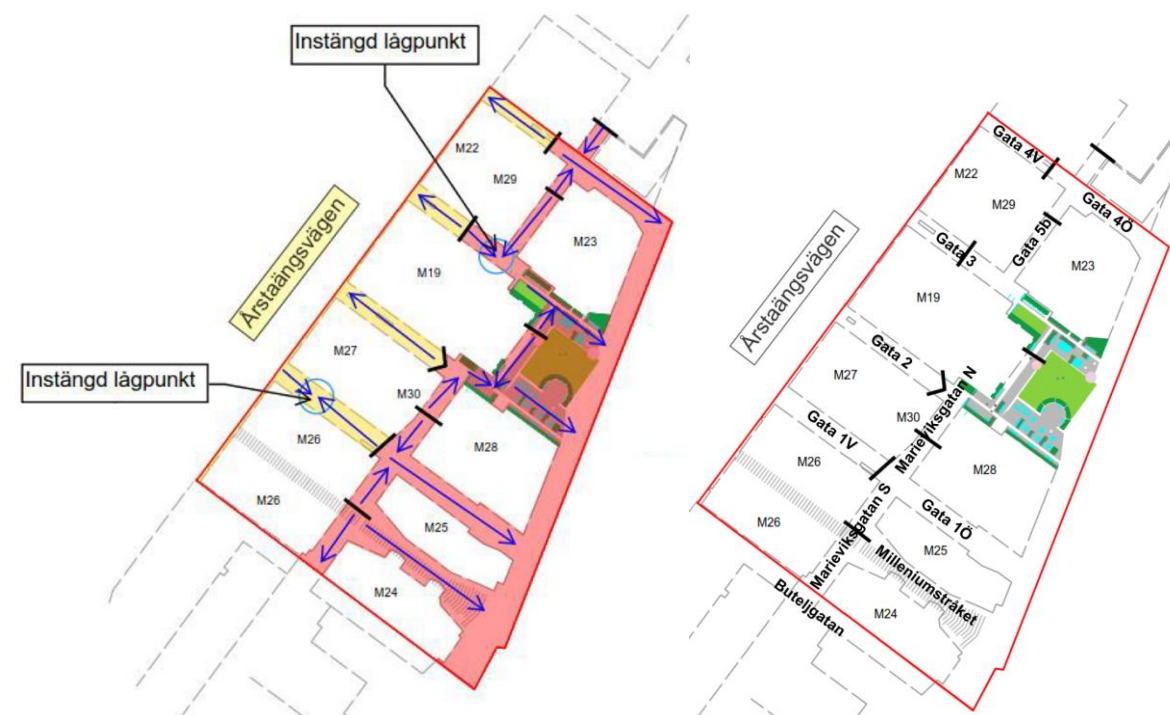
Tabell 1 Avvattnad yta, åtgärdsvolym, 2,5 h 2-årsregnsflöden (20 l/s/ha) och dimensionerande flöde för allmän platsmark inom kvarter M15.

Mark	Gatumark			Park	Kajområde	
	Skelettjord i park	Skelettjord i Gata 4	Årstaängsvägen	Parkmark	Direkt till recipient	Skelettjord
Renas	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja
Avvattnad yta (m ²)	1 589	168	165	1 581	1 484	1 045
20 mm åtgärds-volym (m ³)	2,7	0,3	0,3	0,3	2,5	1,8
10 min 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 (l/s)	36	4	4	5	34	24

Övriga delar av planområdet

De befintliga allmänna ytorna inom planområdet kommer att rustas, och i samband med att gatumarken byggs om kommer höjdsättningen att justeras. Målsättningen är, förutom att skapa en bättre gatumiljö, att bygga bort befintliga lokala lågpunkter och instängda områden. Omfattningen av förändringarna begränsas dock av att förutsättningarna i stor utsträckning är låsta av faktorer som nuvarande gaturum, befintlig höjdsättning och läge och nivå för befintliga entréer och angoringspunkter.

Av de ursprungligen sju lågpunkterna i området kan samtliga utom två byggas bort. I figuren nedan ses hur ytavrinningen sker från de olika gatorna. För Gata 1-väst höjs infarten till garage i M26, så den ligger högre än gatans framtida tröskelnivå mot Årstaängsvägen varvid konsekvenserna vid en översvämning i lågpunkten blir begränsade. Detsamma gäller lågpunkten i Gata 3 där vatten rinner vidare mot parken innan det stiger till nivåer som innebär risk för inströmning i garage. För båda lågpunkterna gäller således att översvämningdjupen blir begränsade, och styrs av de tröskelnivåer som gatorna har mot lägre liggande mark.



Figur 14 Vänster bild. Generell flödesriktning för ytavrinnande vatten från allmän platsmark (exklusive M15) visas med blåa pilar. Ljusblå cirkel visar lägen för instängda lågpunkter. Svarta streck visar höjdryggar. Höger bild visar benämningar på gator som används i Tabell 2. Bildkälla: Sweco 2018 (bearbetad)

I Gata 1-Östra finns en lågt liggande garagednedfart med en nivå som är ca 75 cm under kajens nivå. För att skydda infarten mot översvämning kommer en avskärande ränna anläggas som ansluts till ledning som mynnar i Årstaviken.

6.2.3 Fördröjnings- och reningsåtgärder

M15

Dagvatten från den allmänna platsmarken inom M15 avleds huvudsakligen ytligt mot parkytorna i områdets östra del. Där gatan möter parken leds dagvatten in i skelettjordplanteringar, och vidare i parkområdet. Parkområdets dränering ansluts till allmän dagvattenledning.

Dagvatten från kajområdet samlas till viss del upp i trädplanteringar i skelettjord. Ungefär hälften av kajytorna uppströms trädplantering på kaj kan omhändertas här. För de ytor som ligger nedströms trädplantering sker avrinning över kajkant.

För del av gatumarken som avvattnas mot Årstaängsvägen, samt en del av kajen saknas möjlighet för rening i vegetation. Det dagvatten som avleds västerut mot Gata 4 renas i skelettjordar i Gata 4. Totalt renas ca 90% av gatumarken och ca 40% av kajstråket inom M15.

Övriga delar av planområdet

Dagvatten från allmänna platser samlas upp och avleds till växtbäddar och/eller skelettjordar med trädplanteringar innan det leds vidare ut till recipienten. Särskilt i parkmiljöerna bedöms detta vara genomförbart. Avledning till växtbäddar sker där det är möjligt via öppna system i form av exempelvis dränerade avvattningsstråk eller vattenrännor och avledning till skelettjordar via luftningsbrunnar.

I tekniskt PM framtaget i systemhandlingsarbetet beskrivs hur gatumarken avvattnas till reningsanläggningar (Sweco 2018). Rapporten visar att 82% av gatumarken kan renas i skelettjord eller skärmbassäng. Se Tabell 2.

Tabell 2 Sammanställning av avvattnad yta, åtgärdsvolym och andel gatuyta som leds till respektive reningsanläggning för respektive gata. Redovisning per gata. Bearbetad information från Sweco 2018.

	Gatuyta som leds till reningsanläggning		Total gatuyta	Åtgärdsvolym 20 mm	Reningsanläggning
	m ²	% av total gatuyta	m ²	m ³	Nr*
Gata 1 väst	457	45	1015	17,3	1, (2)
Gata 1 – öst	1350	100	1350	23,4	2
Gata 2	747	88	849	14,4	3, (8)
Gata 3	641	72	890	15	4, 5
Gata 4 – väst	440	80	550	9,4	6, (7)
Gata 4 - öst	655	100	655	11,3	7
Gata 5 b	475	100	475	8,1	(5, 7)
Marieviksgatan N	389	89	437	7,4	8, (2)
Marieviksgatan S	406	43	945	16,1	(2)
Milleniumstråket	1565	100	1565	27	Skärmbassäng
Totalt	7125	82%	8731	149,4	

* Nummer avser anläggningsnumrering i Swecos utredning, nummer inom parentes visar att (del av) dagvattnet leds till och renas i anläggning i angränsande gata.

Växtbäddar och skelettjordar bidrar till (1) fördröjning av dagvattenflödet, (2) infiltration, (3) viss rening av dagvattnet genom sedimentation och fastläggning av partiklar samt (4) naturlig bevattning av trädplanteringar eller annan vegetation. Skelettjordarna utförs med nedsänkta överytor vilket ger en ytlig fördröjningsvolym motsvarande volymkravet på 20 mm avrunnen nederbörd. Den ytliga fördröjningen medför att det sker infiltration genom växtjord och kolmakadam kring trädets rötter vilket ger en förbättrad rening jämfört med när vatten på konventionellt sätt leds in i skelettjorden via det luftiga bärlagret. Samtliga reningsanläggningar har dimensionerats så de uppfyller fördröjningskravet.

Genom att skelettjordarna för flera träd kopplas samman ger det större volymer än stadens krav avseende volymen skelettjord (15 m³ per träd). Även fördröjningsvolym för dagvatten blir större genom att den fördröjningsvolym som ryms i själva skelettjorden tillkommer.

För Milleniestråket sker avledning till befintlig skärbassäng på samma sätt som i nuläget.

Längs kajen kommer träd och växtbäddar att anläggas. Det är möjligt att avleda ca 15% av kajtorna till dessa planteringar. Andelen dagvatten från kajområdet som kan renas blir av samma omfattning.

Inom parkytorna kommer allt dagvatten att kunna ledas till rening och fördröjning. I den centrala parken vid M19 finns indikationer på förekomst av markföroreningar. I parken sker därför ingen infiltration i befintliga massor innan vidare undersökningar visar att det är lämpligt.

6.3 GENERELLT

Dagvattenåtgärder dimensioneras för att klara ökade framtida nederbördsmängder,

Vid dimensionering av allmänna dagvattensystem tillämpas en klimatafaktor 1,25 på beräknade dimensionerande flöden och volymer.

Höjdsättning av dagvattenåtgärder sker med hänsyn till nivåer för planerade utloppsledning genom kajkonstruktionen samt med hänsyn till framtida vattenståndsnivåer i recipienten.

Höjdsättning sker med hänsyn till fastställda nivåer i samband med Slussens planerade ombyggnad.

Vid eventuellt behov av nya utloppspunkter genom kajkonstruktionen krävs en vattendom från Mark- och miljööverdomstolen.

6.4 UTFORMNING AV SKELETTJORDAR OCH MARKINFILTRATION

I området förekommer markföroreningar. Slutsatserna i den kompletterande miljötekniska utredningen (WSP 2018) visar att planområdet som helhet bör betraktas som förorenat, och att föroreningsgraden och fördelningen av föroreningar varierar mycket inom området. Utifrån de resultat som redovisas kan man dra följande slutsatser:

- I de planerade parkområdena inom fastighet M15 och M19 är behovet av riskminskning högre än i övriga delar. Infiltration i parkmarken bör därför begränsas. Om jordmassor med förhöjda föroreningshalter grävs ur och ersätts med kontrollerade massor minskar föroreningsmängden i jorden och därmed även risken för spridning via infiltration. Om inte urgrävning sker ska dagvattenlösningar i parkområdena tätas.
- I samband med anläggande av skelettjordar i gatumark eller växtbäddar inom förgårdsmark kommer befintliga jordmassor att bytas ut mot kontrollerade massor vilket enligt föregående resonemang bedöms innebära att föroreningsmängden minskar och risken för föroreningsspridning i samband med infiltration minskar. Dessa anläggningar behöver inte tätas om inte provtagning av massor enligt kontrollplan visar på högre föroreningshalter än de bedömningar som redovisas i utredningen..

Det finns behov av att utföra kompletterande undersökningar för att förbättra bedömningsunderlaget och avgränsa identifierade punktkällor. Dessa resultat kan påverka slutsatserna ovan.

7 BERÄKNINGAR

7.1 YTOR

Den ytmässiga fördelningen av olika markanvändning har beräknats enligt Tabell 3 och Tabell 4 nedan. Beräkningarna är uppdelade på Marievik 15 och efter avrinningsområde för övriga fastigheter med avledning till befintlig skärmbassäng, till Årstängsvägen eller till recipient via lokalt dagvattensystem.

Tabell 3 Markanvändning och reducerad area (ha), nuläge. Uppdelat på delavrinningsområden enligt Figur 5.

	JM-M15	Skärmbassäng	Årstaängsv	Direkt t recipient	Summa	Avr koeff
Taktytor, konventionella	0,62	0,77	1	0,74	3,13	0,9
Grönytor	0,13	0,02	0,02	0,17	0,34	0,1
Kaj	0,11			0,3	0,41	0,8
Gator/hårdgjort	0,84	0,47	0,48	0,39	2,18	0,8
Total area	1,70	1,26	1,50	1,60	6,06	
Reducerad area	1,33	1,07	1,29	1,24	4,92	

Tabell 4 Markanvändning och reducerad area (ha), planförslag. Uppdelat på delavrinningsområden enligt Figur 5.

	JM-M15	Skärmbassäng	Årstaängsv.	Direkt t recipient	Summa	Avr-koeff
Taktytor, nya vegetationsklädda	0,51	0,56	0,46	0,09	1,62	0,31
Taktytor, bef konventionella		0,21	0,41	0,65	1,27	0,9
Grönytor	0,13	0,02	0,02	0,17	0,34	0,1
Terrass/gård på bjälklag	0,24		0,13		0,37	0,45
Kaj	0,15			0,35	0,50	0,8
Gator/hårdgjort	0,71	0,47	0,48	0,39	2,05	0,7
Total area	1,74	1,26	1,50	1,65	6,15	
Reducerad area	0,90	0,69	0,91	1,18	3,68	

Då den reducerade arean efter exploatering minskar med ca 25% reduceras dagvattenavrinningen till recipienten i motsvarande grad.

7.2 FÖRORENINGAR

Föroreningsmängderna i dagvattnet från nuvarande och planerad bebyggelse har beräknats med utgångspunkt från beräknad reducerad area och vedertagna schablonvärden för föroreningshalter i dagvatten. Schabloner för markanvändning gröna tak, konventionella tak, parkmark samt centrumbebyggelse har nyttjats. Dessa har hämtats från beräkningsverktyget StormTac (ver 18.1.1). För konventionella tak har en bedömning gjorts som utgår från värden som Stockholm Vatten och Avfall AB redovisar i sina vägledningsdokument¹ men kompletterats med de parametrar som inte framgår av dessa.

¹ <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/>, länk till fil: Belastningsberäkningar, kvartersexempel.

Tabell 5 Beräknad årlig föroreningsbelastning från planområdet. Nuläge. Redovisning per delavrinningsområde enligt Figur 4. Mängder utan rening, samt med hänsyn till den rening som sker i befintlig skärbassäng.

	Årsmängd, före rening. Nuläge										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
M15	1,6	15	0,19	0,13	0,73	0,007	0,033	0,040	0,010	466	6,9
Söder, till rening	1,0	12	0,17	0,08	0,43	0,005	0,024	0,020	0,013	236	3,4
Årstaängsvägen	1,1	14	0,21	0,09	0,47	0,006	0,028	0,021	0,016	244	3,5
Direkt till recipient	1,3	13	0,19	0,11	0,58	0,006	0,029	0,030	0,012	344	5,0
Summa	5,0	54	0,8	0,4	2,2	0,023	0,11	0,11	0,05	1290	19

Summa efter rening (skärbassäng)	4,5	50	0,6	0,4	1,9	0,019	0,09	0,10	0,05	1090	16,0
----------------------------------	-----	----	-----	-----	-----	-------	------	------	------	------	------

Tabell 6 Beräknad årlig föroreningsbelastning från planområdet. Planförslag. Redovisning per delavrinningsområde enligt Figur 4. Mängder utan rening, samt med hänsyn till den rening som sker i befintlig skärbassäng och med hänsyn till rening i föreslagna växtbäddar.

	Årsmängd, planförslag före rening										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
M15	1,39	11	0,08	0,10	0,56	0,004	0,024	0,036	0,0002	406	5,77
Söder, via rening	0,95	10	0,07	0,07	0,33	0,003	0,016	0,020	0,004	220	2,96
Årstaängsvägen	1,05	11	0,11	0,08	0,37	0,004	0,020	0,021	0,007	231	3,12
Direkt till recipient	1,26	13	0,17	0,10	0,57	0,005	0,027	0,029	0,011	343	5,01
Summa	4,7	45	0,44	0,35	1,8	0,02	0,09	0,11	0,021	1200	16,9

Summa efter rening (skärbassäng)	4,2	42	0,38	0,31	1,6	0,01	0,07	0,10	0,021	1013	14,5
----------------------------------	-----	----	------	------	-----	------	------	------	-------	------	------

Summa efter rening (skärbassäng och veg ytor)	3,2	38	0,30	0,24	1,0	0,01	0,07	0,07	0,021	596	8,2
---	-----	----	------	------	-----	------	------	------	-------	-----	-----

Beräkningarna visar att samtliga ämnen minskar som en följd av planen. Minskningen varierar mellan 23 och 59%.

Dagvatten från delar av gatumarken kommer att renas i skelettjord/växtbäddar. Möjligheterna till detta varierar inom de olika delavrinningsområdena. För den del som avleds mot Årstaängsvägen bedöms andelen uppgå till 68%, för området med direkt avledning till Årstaviken 95% och för M15 är andelen 91%. För att undvika alltför optimistiska resultat, har vid föroreningsberäkningarna antagits att de ytor som renas är något mindre; 60%, 90% respektive 85%.

Genom den föreslagna konstruktionen med nedsänkta planteringsytor har en reningsschablon motsvarande nedsänkta växtbäddar använts i beräkningarna.

För gatumarken som avleds via befintlig skärbassäng finns inte möjligheter till ytterligare rening i gaturummet. För den mindre del av gatumarken där rening kan ordnas ändras avledningen i samband med den nya höjdsättningen.

Reningseffekten av att ca 25% av kajområdet omhändertas i skelettjord tillkommer. Effekten har inte inkluderats i beräkningarna.

8 KONSEKVENSER

Utförda beräkningar visar att planen medför en minskad dagvattenavrinning, vilket också leder till en minskad föroreningsbelastning på recipienten. Föreslagna åtgärder kommer att minska dagvattenmängderna ytterligare och beräkningarna visar att föroreningsmängderna minskar med mellan 25-60%. Minskningen kan förväntas bli större då beräkningarna är konservativa, andelen ytor som genomgår rening har reducerats mot de teoretiska, effekten av en ökad användning av genomsläppliga markbeläggningar inte beräknats, vilket även gäller reningseffekten av växtbäddar i kajstråket.

Samtliga relevanta kvalitetsfaktorer (fosfor, koppar, krom och zink samt bly, kadmium, kvicksilver och nickel) minskar varför detaljplanen inte försvårar arbetet att uppfylla miljö kvalitetsnormerna.

För den ekologiska statusen är de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna av betydelse. Den planerade och något större och förlängda kajen som ersätter befintlig kaj innebär att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. "Närområdet runt sjön" respektive "Svämplanets strukturer och funktion runt sjön" skulle kunna påverkas negativt. Då den del av nuvarande strand där ny kaj planeras är att betrakta som anlagd redan i dag, då den utgörs av "tomtmark, väg eller annan hårdgjord yta, industritomt, bebyggelse eller övrig inte hårdgjord markyta, som är mänskligt tillskapad"² görs bedömning att åtgärderna inte riskerar att försämra vattenförekomstens status och därmed inte heller strida mot miljö kvalitetsnormen.

Enligt de beräkningar som utförts inom ramen för det lokala åtgärdsprogrammet för Årstaviken (WRS 2018) bör föroreningsbelastningen avseende fosfor, bly och kadmium minska med 25%, 34% respektive 25%. Beräkningarna visar att minskningen från planområdet uppgår till ca 23%, 39% samt 36%.

9 UPPFYLLANDE AV STADENS KRAVNIVÅ

9.1 KVARTER M15

Ny bebyggelse uppförs på M15. Här kommer stadens krav på rening och fördröjning motsvarande avrinningen vid 20 mm nederbörd att tillämpas. Samtliga taktytor på de högre byggnaderna utförs som takterrasser med ett dränerande och flödesfördröjande lager på 100 mm. De lägre taktytorna utförs som terrasser med vistelseytor och sedumtak anlagda ovanpå ett dränerande och flödesfördröjande lager som är minst 100 mm. Terrassgårdarna byggs upp på minst 200 mm dränerande lager. Vistelseytor görs något högre och avrinning sker mot vegetationsklädda ytor. Fördröjning sker i gemensam underbyggnad. Allt dagvatten på byggnadernas tak och terrasser samt gårdar på bjälklag renas, och fördröjnings-volymer uppnås med god marginal.

De allmänna ytorna avleds mot den parkmiljö som skapas inom denna del av planområdet. Rening och fördröjning sker här skelettjord och i lågt liggande växtbäddar. Infiltration sker till underliggande mark/fyllning om det är möjligt. Överskottsvatten avleds via nya ledningar genom den nya kajkonstruktionen.

Allt dagvatten från kvartersmark kan fördröjas och renas enligt stadens krav. Kravet uppfylls även för nya allmänna ytor inom M15, med undantag för lokalgatan som ansluter mot Årstaängsvägen. Det innebär att för ca 10% av gatumarken kan inte kravet på rening och fördröjning uppfyllas. För kajen är det dagvatten från ca 60% av ytan som inte genomgår rening.

² Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende Ytvatten (HVMFS 2013:19)

9.2 AVRINNING MOT ÅRSTAÄNGSVÄGEN.

Inom kvarter M22 (inklusive nuvarande M29) kommer nya byggnader att uppföras. Dessa utförs till ca 30% av sedumtak. Den centrala gården byggs på bjälklag och här skapas fördröjningsvolym i terrassupbyggnaden. Renings- och fördröjningskravet bedöms kunna uppfyllas.

Kvarter M19 kompletteras med två paviljongbyggnader som förses med gröna tak med 100 mm substrattjocklek. Eventuellt kan det även anläggas på del av byggnad mot parken. Övriga byggnader är oförändrade. Förslaget innebär en förbättring mot nuläget, och för de delar som byggs om är åtgärden tillräcklig för att uppfylla stadens krav för ny bebyggelse.

För kvarter M27/M30 föreslås ett sedumtak på 90 mm på M27, och på M30 ett med 55 mm tjocklek. För M27 kompletteras taken med rening och fördröjning i förgårdsmark. Beräkningar redovisas som visar att fördröjningskravet uppnås, dessa bygger på att den dränerbara porositeten i grönatak-systemen är 33%, vilket även Stockholm stad utgår ifrån i sina beräkningsanvisningar för hur man beräknar fördröjningskapaciteten i ett poröst lager.

Övriga befintliga byggnader ändras endast i mindre omfattning.

Ca 68% av gatumarken i denna del av området bedöms kunna avledas till växtbäddar/gatuträd. Renings- och fördröjningsbehovet kommer inte att kunna uppnås för ca 32% av gatumarken.

9.3 AVRINNING MOT ÅRSTAVIKEN

Befintlig byggnad på M23 kompletteras med två nya våningsplan. Dessa förses med sedumtak med poröst lager med 100 mm tjocklek. Förslaget innebär tillräckliga åtgärder för att uppfylla stadens krav för ny bebyggelse.

Inom området kommer ca 88% av gatumarken att kunna avledas till vegetationsyta/gatuträd. Det innebär att kravet på rening och fördröjning inte kan uppnås för ca 12% av gatumarken.

Parken rustas upp, och en del dagvatten från gatumark kan ledas hit. Markföroreningar har hittats i området och lämpligheten av infiltration får bedömas i samband med kompletterande undersökningar vid anläggningsskedet.

Dagvatten från ca 15% av kajen renas i skelettjordsplantering, vilket innebär att ca 85% av kajen inte genomgår rening innan recipient.

9.4 AVRINNING MOT BEFINTLIG RENINGSANLÄGGNING

Nya påbyggnader sker på kvarter M24, M25 och M26. Nya takytor utförs med sedumtak med 100 mm tjocklek. Förslaget innebär tillräckliga åtgärder för att uppfylla stadens krav för ny bebyggelse. Här saknas möjligheter att ordna reningsåtgärder i gaturummet, däremot renas allt dagvatten i befintlig skärmbassäng innan det leds ut till recipient.

9.5 SLUTSATS

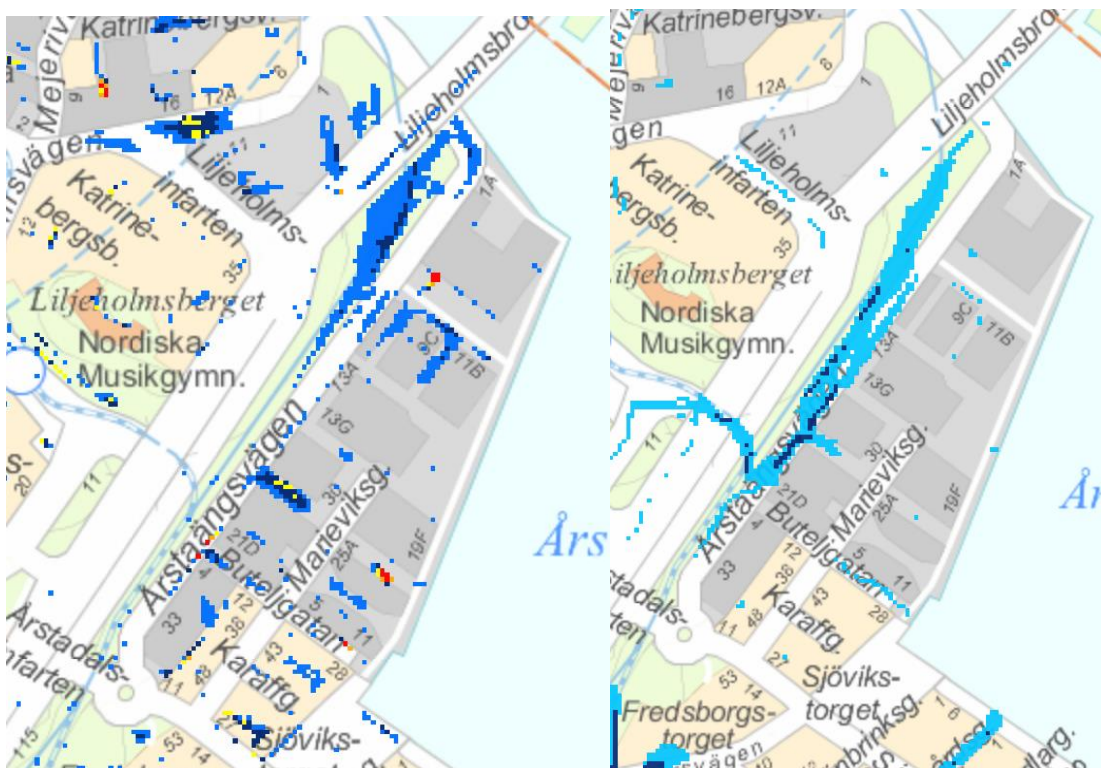
På kvarterensmarken inom M15 och M22 kommer helt nya byggnader att uppföras. Föreslagna dagvattenåtgärder uppfyller stadens kravnivå. För övriga kvarter delar sker påbyggnad och mindre tillbyggnad på befintliga byggnader. De föreslagna åtgärderna innebär att även ombyggda tak kommer att klara stadens kravnivå.

Gatumiljöerna rustas, men det finns begränsningar när det gäller vilka åtgärder som kan åstadkommas. Dagvatten från ca 90% av gatumarken inom M15 och närmare 82% av övriga gator kommer att kunna renas och fördröjas i anläggningar som rymmer avrinning vid 20 mm nederbörd.

Från kajen kommer dagvatten från ca 27% av de sammanlagda ytorna att genomgå rening.

10 ÖVERSVÄMNING

Planområdet är beläget intill Årstaängsvägen, som är riskutsatt ur översvämningssynpunkt. Enligt den skyfallskartering som utförts av Stockholms stad så samlas vatten längs Årstaängsvägen, och vattennivåer uppträder så att översvämning riskerar att fortplantas in i planområdet.



Figur 15 Utdrag från Stockholms skyfallskartering, beräknat maximalt vattendjup (till vänster) och flödesvägar (till höger).

Utöver det så framträder även mindre översvämningssytor inom planområdet, vilka överensstämmer med de lågpunkter som identifierats i dagvattenutredning och gatuprojektering.

Marköversvämning inträffar vid kraftig nederbörd då dagvattensystemen är överbelastade och avrinning sker på markytan från högre liggande markområden mot lägre punkter i landskapet. Den översvämning som sker längs Årstaängsvägen har i stor utsträckning sitt ursprung från områden på andra sidan Södertäljevägen, och situationen påverkas i liten utsträckning av förhållandena inom planområdet.

Genom de fördröjningsåtgärder som skapas inom planområdet förbättras emellertid förhållandena jämfört med nuläget. Avrinningen i samband med skyfall reduceras och planområdet bidrar därigenom med en mindre dagvattenavrinning än i nuläget. För M15 kommer dagvatten från stora delar av kvarteret att avledas via nya dagvattenledningar direkt till Årstaviken via kajområdet. I och med detta avlastas dagvattenledningen i Årstaängsvägen, och översvämningssrisken därmed minskar något.

Översvämningskarteringen är översiktlig och man kan inte dra några detaljerade slutsatser från resultatet. Den har som primärt syfte att identifiera områden där översvämningsrisken behöver uppmärksammas och studeras närmare. Det förefaller emellertid som att parkeringsytan väster om Årstaängsvägen är ett lokalt lågområde och att Årstaängsvägen utgör en barriär mot ytlig avrinning där den svänger under Liljeholmsbron.

En ändrad höjdsättning av Årstaängsvägen som därigenom möjliggör en fri avrinningsväg mot Årstaviken är en förhållandevis enkel åtgärd som kan minska översvämningsrisken, och som bör studeras närmare.

11 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende Ytvatten (HVMFS 2013:19)

Stockholm stad, *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, mars 2015. http://www.stockholm.vatten.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/stockholms-dagvattenstrategi_webb2015-03-09.pdf (hämtad 2015-08-18).

Stockholms stad, *Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnad*, version 1.1. oktober 2016 http://www.stockholm.vattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/atgardsniva_v1-1_fi.pdf (hämtad 2017-10-11)

Stockholms stad. Vägledningmaterial för dagvatten (hämtad 2017-10-11). <http://www.stockholm.vattenochavfall.se/dagvatten/vagledningar/rad-och-anvisningar/utreda/>

<http://www.stockholm.vattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningsjamforelser/anlaggningsjamforelser/#!/dimensionering>,

Stockholms skyfallsmodell (2015), GIS-skikt presenterade på Stockholms stads hemsida: <http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>

StormTac, webversion 2018.1.1.

Svenskt Vatten Publikation P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar, Svenskt Vatten 2004.

Svenskt Vatten Publikation P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten 2011.

Svenskt Vatten Publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering-råd vid planering och utformning, Svenskt Vatten 2011.

Sweco, Marievik LSO och Dagvatten, Systemhandling. Granskningshandling 2018-06-20

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). <http://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA51082544> (hämtad 2017-10-11).

WRS, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken, Miljöförvaltningen Stockholms Stad. RAPPORT nr 2017-1178-2. 2018-06-14

WSP, Marievik andra samfällighet. PM Geoteknik gator, trottoarer och övriga ytor. 2016-03-16 reviderad 2017-12-21.

WSP, Kompletterande miljöteknisk markundersökning. Detaljplaneområde Marievik 15 m. fl., Liljeholmen, Stockholms stad. 2018-09-24.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

