

DAGVATTENUTREDNING STOCKHOLMSHEM BERGHOLMSBACKEN



KONCEPT
2020-03-31

UPPDRAG

299846, Bergholmsbacken dagvattenutredning Stockholmshem

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Stockholmsheims kvarter C, E, F & K

Status:

Koncept

Datum:

2020-03-31

MEDVERKANDE

Beställare:

Vera Arkitekter AB

Kontaktperson:

Björn Wiklander

Konsult:

Camilla Hedell och Cham Hoang

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2020-03-31

Version:

2 tidigare 200217

Initialer:

Namn, Företag

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

Datum: 2020-03-31

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar Stockholmskvarter inom detaljplaneområdet för Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken. Den befintliga marken för kvarteren är till stor del obebyggd. Kvarteren planeras att bebyggas med flerfamiljshus. Syftet med detta PM är att ge förslag på och beskriva kvarterets dagvattenhantering för att möta Stockholms stads åtgärdsnivå avseende rening. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på lösning.

Det går en vattendelare genom kvarteren. Ungefär hälften av Stockholmskvarter avrinner mot kombinerat ledningsnät och Henriksdals reningsverk. Hälften avrinner mot duplicerat ledningsnät mot recipienten Flaten.

Beräkningar visar att avrinningen kommer att öka från planområdet efter omdaning på grund av ökad andel hårdgjorda ytor och beräkning med klimatfaktor för den bebyggda situationen. Beräkning av föroreningsbelastning visar på ökning i föroreningsmängder trots rening. En förklaring till detta är att stora delar av marken där Stockholmskvarter planeras är obebyggd idag.

För att uppnå stadens åtgärdsnivå rekommenderas rening av takvatten och vatten från hårdgjorda ytor på förgårdsmark i växtbäddar som dimensioneras för att rena 90 % av årsnederbörden. Takytor som avvattnas västerut mot centrala stråket kan på grund av olika skäl inte anslutas till LOD-åtgärder och kommer därför att avvattnas direkt mot allmänt ledningsnät. Dessa takytor utgör dock en liten del av hela området. Övriga gårdsytor bör utformas med minst 25 % andel grönyta. Genom att leda dagvatten från hårdgjorda gårdsytor mot gröna ytor (t.ex. gräsmatta) kan stadens åtgärdsnivå uppnås även här. Vidare rekommenderas markbeläggning med lägre avrinning såsom plattor med tjock genomsläpplig fog istället för ogenomsläppliga ytor såsom asfalt.

Kvarteren med anslutning mot kombinerat ledningsnät kräver flödesutjämning för att inte öka risk för bräddning av avloppsvatten. Renat eller bräddat dagvatten från föreslagna växtbäddsanläggningar leds till magasin för flödesutjämning. Magasinet dimensioneras för ett klimatanpassat 5-årsregn (rekommendation i övergripande utredning för hela området). Flödet till det kombinerade ledningsnätet från magasinen ska motsvara det flöde som uppstår i området idag vid 5-årsregn utan klimatfaktor.

Framtagen skyfallskartering visar att lågpunkter kan förekomma inom kvarteren efter omdaning. För att undvika skador på bebyggelse eller begränsad framkomlighet på grund av översvämning höjdsätts gångstråk inom kvartersmark för att fungera som sekundära avrinningsvägar vid skyfall. Flödena leds ut från innegården via släpp i fasad mot allmän platsmark.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD	7
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	9
4.1	RECIPIENTER	9
4.1.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	9
4.1.2	VATTENSKYDD SOMRÅDE.....	10
4.1.3	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	10
4.1.4	LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	10
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
4.2.2	MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	11
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	11
4.4	YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN.....	11
4.5	TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	11
4.6	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET 12	
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	12
5.1	FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL	13
5.2	LOD-ÅTGÄRDER.....	14
6	FÖRORENINGAR.....	15
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	17
7.1	LEDNINGSNÄT	17
7.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	17
7.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	17
8	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	18
9	HANTERING AV SKYFALL	20
10	HELVÄRDESBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	20
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR	23
	BILAGA 2. ILLUSTRATIONSPLAN AV NIVÅ	28

Omslagsbild: Situationsplan kv. C

1 INLEDNING

Utredningsområdet omfattar Stockholmskvarter (C, E, F och K) inom detaljplaneområdet för Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken (Figur 1). Befintlig markanvändning inom respektive kvarter presenteras i Figur 2. Aktuell situationsplan för Stockholmskvarter redovisas i Figur 3.



Figur 1. Illustrationsplan för samrådsförslaget detaljplan Bergholmsbacken, Bagarmossen.¹ Stockholmskvarter markerat med rött. Bebyggelseförslaget har förändrats något sedan samrådsförslag, se Figur 3.

Syftet med detta PM är att ge förslag och beskriva kvarterens dagvattenhantering för att möta stadens åtgärdsnivå avseende rening. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på lösning.

¹ <https://vaxer.stockholm/globalassets/projekt/skarpnack-sdo/bagarmossen/bergholmsbackenrusthallaren-2/bildgalleribilder/bergholmsbacken-illustrationsplan-galleribild.png?preset=8x5-stor> Hämtad: 2019-11-14



Figur 2. Befintlig bebyggelse inom Stockholmshems kvarter.



Figur 3. Aktuellt bebyggelseförslag, Stockholmshems kvarter, C, E, K och F (Situationsplan tillhandahållen av Nivå 2020-01-16). För detaljer se Bilaga 2.

2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Underlag i form av skisser, situationsplan och preliminärt ledningsunderlag för dagvatten på allmän platsmark har erhållits från Nivå och Vera Arkitekter 2020-01-16. Geologisk information har inhämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Höjder anges i RH 2000.

SWECO har tagit fram en dagvattenutredning för hela planområdet, där Stockholmsshems kvarter ingår, daterad 2018-06-12.² Denna utredning kommer att utgå från resultat från den tidigare framtagna dagvattenutredningen för hela planområdet.

För detaljplanen finns även en framtagna skyfallsanalys av SWECO, Skyfallskartering Bergholmsbacken, daterad 2019-03-20. Denna används för bedömning av befintliga och framtida översvämningsrisker vid skyfall. Skyfallsanalysen är genomförd med 100-årsregn före och efter omdaning av planområdet.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto för bedömning av markanvändning innan omdaning. Beräknad avrinning, rening- och utjämningsbehov är begränsad till utredningsområdet som markerats innanför gul linje i Figur 2.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 5-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110) och tidigare framtagna kapacitetsbedömning för områdets befintliga ledningsnät (SWECO, 2018). Klimatfaktor på 1,25 är rekommenderad av SMHI baserat på en kunskapssammanställning av framtida klimat från 2015.

För bedömning av utjämningsbehov har Svenskt Vattens beräkningsmetod enligt P104/P105 använts. Här har avrinning från markytor efter exploatering beräknats med 1,25 klimatfaktor på 5, 10 och 20-årsregn. 10- och 20-årsregn har beräknats för redovisning enligt Stockholm vatten och avfalls riktlinjer för dagvattenutredningar. Dimensionering av magasin har utförts för klimatanpassat 5-årsregn. Flöde från magasinets utlopp är beräknat lika med avrinning från dagens markanvändning utan klimatfaktor för 5-årsregn regn. Endast hårdgjorda ytor och ospecifierade gårdsytor är med i beräkningen då kvarvarande naturmark eller grönyta efter exploatering inte antas medföra en ökad avrinning.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.19.3.1 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

² Sweco, 2018, Dagvattenutredning för Detaljplan Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken. Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2018-06-28. Dnr 2016-19586

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar frånges eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter ($\mu\text{g/l}$) som använts i föroreningsberäkning i StormTac 19.3.1. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 1	140	1900	3	21	8,5	0,27	7	5,5	0,08	74 000	770	0,07	0,01
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Blandat grönområde	120	1000	6	12	23	0,27	1,8	1	0,01	43 000	170	0,1	0,01
Kvarter utan väg	200	1500	14	21	91	0,64	10	8	0,013	52 000	350	0,57	0,05
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet					Medel säkerhet					Låg säkerhet		

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
3. Resurs och värdeskapande för staden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Stockholms stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljökvalitetsnormerna för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån, ex. växtbäddar. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långtgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på

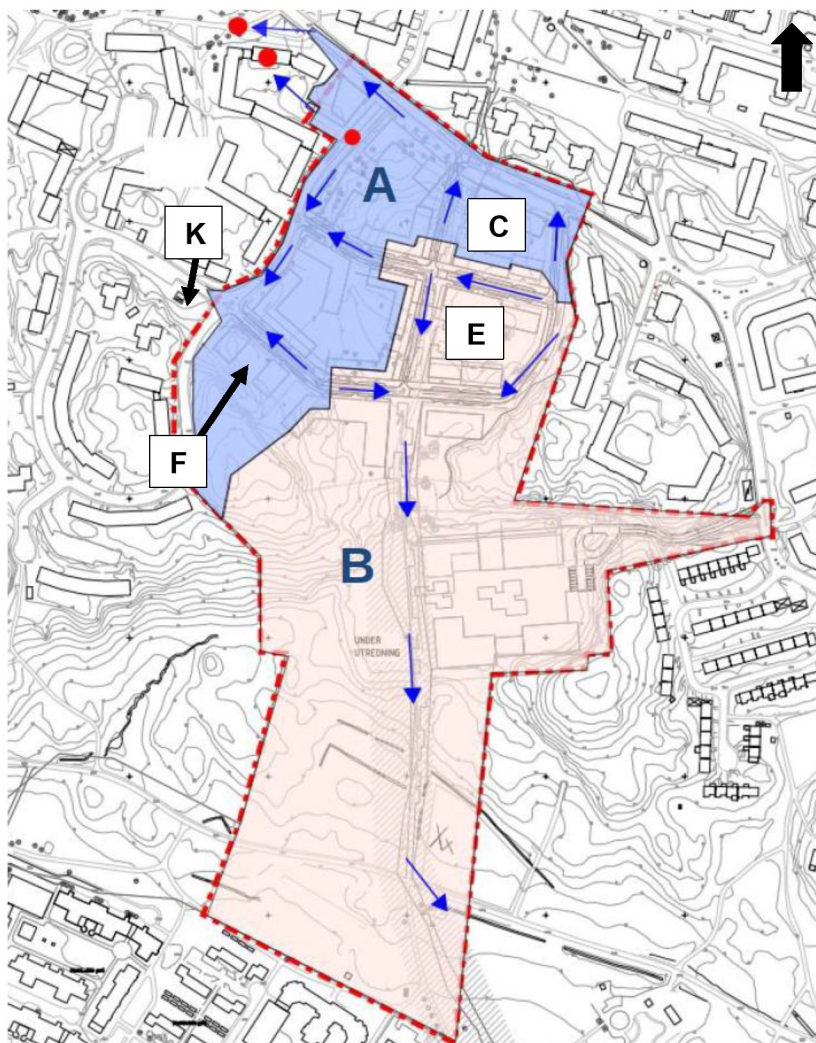
annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.³

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Enligt tidigare dagvattenutredning för hela planområdet avrinner dagvatten från planområdet till två recipienter, se Figur 4 för avrinningsområden. Avrinningsområde A avvattnas mot Strömmen via Henriksdals reningsverk och område B avvattnas mot sjön Flaten. Stockholms hem har kvarter som avvattnas både till Flaten och Strömmen.



Figur 4. Avrinningsområden efter planerad exploatering i planområdet.⁴ Stockholms hems kvarter (C, E, F och K) ligger inom båda avrinningsområdena.

³ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

⁴ Sweco, 2018, Dagvattenutredning för Detaljplan Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken. Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2018-06-28. Dnr 2016-19586

Strömmen (SE591920-180800) har otillfredsställande ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status. Klassificeringen av ekologisk status baseras på tester utförda på bottenfauna, växtplankton samt de allmänna förhållandena näringsämnen och siktdjup. Den kemiska statusen klassas som ej god på grund av förhöjda nivåer av kvicksilver, bly, antracen, fluoranten, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltennföreningar. Miljöproblemen i Strömmen beror på övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, förändrade habitat genom fysisk påverkan samt främmande arter. Förbättringsbehoven har angetts för fosfor och kväve samt flera miljögifter. Miljökvalitetsnormen anger att Strömmen ska nå måttlig ekologisk status 2027 och har tidsfrist vad gäller antracen, bly och tributyltenn till 2027, därefter ska god kemisk ytvattenstatus nås med undantag – mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

Flaten (SE657226-163399) har god ekologisk status och god kemisk status, undantaget överallt överskridande ämnen. Normen för Flaten är god kemisk ytvattenstatus med undantag – mindre stränga krav vad gäller förekomsten av kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Utslagsgivande för klassningen för ekologisk status är God status för Fisk. Allmänna förhållanden som näringsämnen, siktdjup och försurning har Hög status. Miljöproblemen i Flaten är få då sjön inte är utsatt för övergödning eller syrefattiga förhållanden, försurning eller förändrade habitat genom fysisk påverkan. De problem som finns beror på förekomsten av miljögifter. Det finns en risk att god kemisk status inte nås innan 2021 p.g.a. förekomsten av kvicksilver.

4.1.2 VATTENSKYDD SOMRÅDE

Området berör inte östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inga markavvattningsföretag eller kända vattendomar i området som påverkas av utredningsområdets dagvattenavrinning.

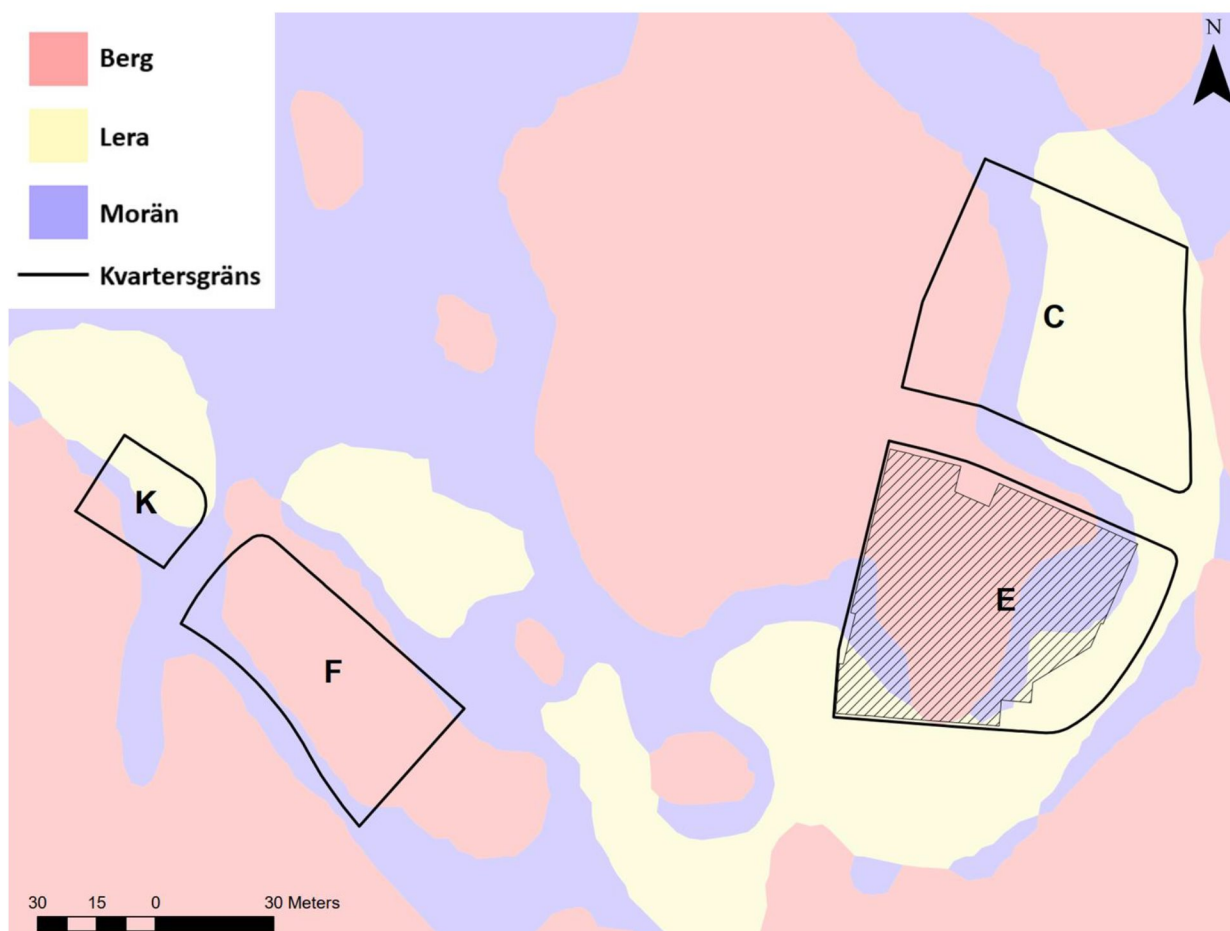
4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Inga Lokala Åtgärdsprogram finns för närvarande framtagna för berörda recipienter.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Inom kvarteren består marken av lera, berg och morän. Morän innebär möjlighet till infiltration av dagvatten om ingen underbyggnad planeras.



Figur 5. Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad⁵. Streckat område visar utbredning av underbyggd gård.

4.2.2 MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Länsstyrelsens geodata över potentiellt förorenade områden visar inte på några förekomster in eller i närheten av utredningsområdet.⁶

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Se Figur 2 för befintlig markanvändning kvarteren. Stora delar av kvarteren är idag obebyggda. Omdaning innebär att området ska bebyggas med flerfamiljshus (Figur 3).

4.4 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Den ytliga avrinningen från planområdet redovisas i Figur 4.

4.5 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

För Stockholms hems kvarter gäller tekniska avrinningsområden enligt Figur 6. De tekniska avrinningsområdena är baserad på marklutningar på allmän platsmark, befintliga och planerat ledningsnät för dagvatten och kvarterets framtida utformning (situationsplan daterad 2019-11-28). Samtliga byggnader inom kvarteret antas

⁵ Byggnadsgeologisk karta ca 1980, Stockholms stad. <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/> Hämtad 2018-08-30.

⁶ Länsstyrelsens geodata wms-tjänst: https://extgeodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST_wms_miljodata/MapServer/WMServer?layers=LST_Potentiellt_foroerade_omraden hämtad: 2019-12-02

bebyggas med sadeltak. Området i sydost avvattnas mot duplicerat system till Flaten och området i norr och väster avvattnas mot kombinerat system till Henriksdals reningsverk.



Figur 6. Tekniska avrinningsområden för Stockholmshems kvarter. (Situationsplan i bakgrunden tillhandahållen av Nivå 2020-01-16)

4.6 UTBYGGNADSPÄNOR UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Utredningsområdet som består av Stockholmshems kvarter ingår i en större detaljplan. Planen kommer innebära att den allmänna platsmarken omdanas med ny kvartersstruktur. Dagvattensystem kommer att byggas ut för området. För mer information om hela planområdet och dess påverkan på omgivningen och vice versa se dagvattenutredning för hela detaljplanen genomförd av SWECO 2018⁷.

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBHOV

I tidigare dagvattenutredning (SWECO, 2018) anges att flöden före omdaning ska beräknas med 5-årsregn utan klimatfaktor med hänvisning till Svenskt Vattens riktlinjer om VA huvudmannens ansvar i tät bostadsbebyggelse. Utredningen redovisar totala tillåtna flöden från respektive avrinningsområde (A och B, se Figur 4).

⁷ Sweco, 2018, Dagvattenutredning för Detaljplan Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken. Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2018-06-28. Dnr 2016-19586

I Tabell 2 presenteras beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter. Redovisningen gäller utan uppdelning per kvarter/avrinningsområde.

Tabell 2. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkning. Summa av de olika kvarteren.

	Avrinningskoefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Tak	0,90	0,47	0,42	0,13	0,11
Grönt	0,05			0,93	0,047
Gårdsyta	0,3	0,61	0,18		
Hårdgjort	0,80	0,07	0,06	0,088	0,070
Summa		1,15	0,66	1,15	0,23

5.1 FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEOH FÖR FLÖDESKONTROLL

I Tabell 3 presenteras beräknade flöden från de olika kvarteren efter exploatering och 5-årsregn, med klimatfaktor. Beräkningar visar att flöden ökar från samtliga kvarter. Ökade flöden beror både på ökad andel hårdgjort och beräkning med klimatfaktor. Beräkningar för 10- och 20-årsregn samt flöden vid befintlig situation presenteras i bilaga 1.

För att inte öka flöden mot befintligt kombinerat system krävs flödesutjämning. beräknade erforderliga volymer presenteras i Tabell 3.

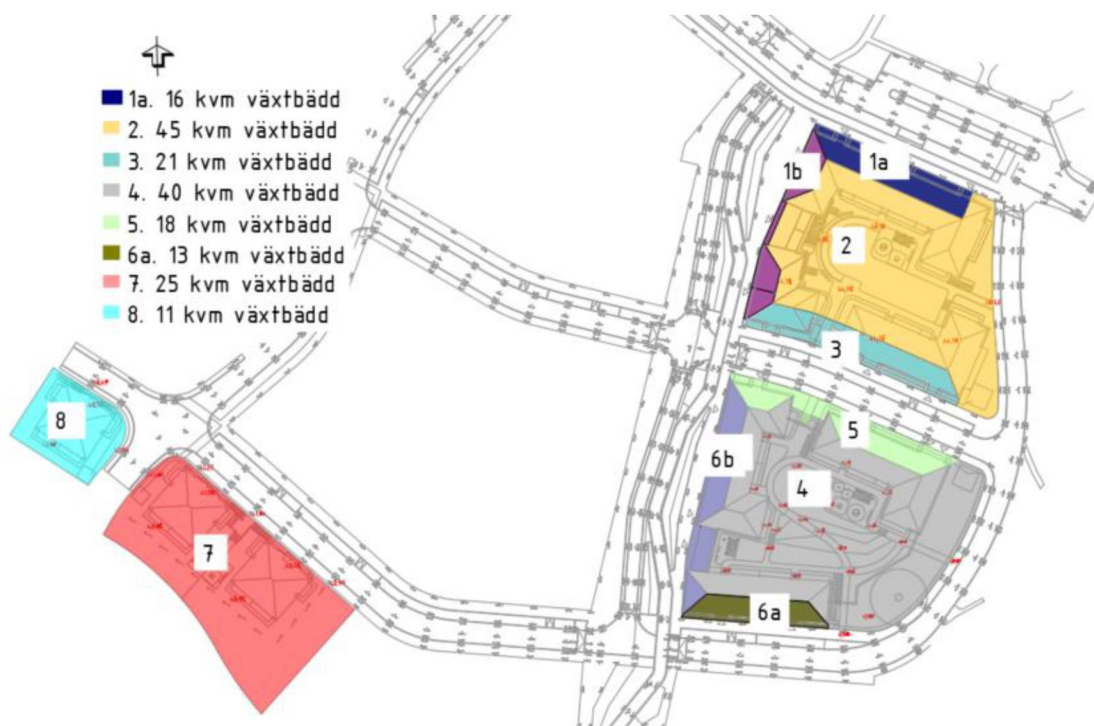
Tabell 3. Beräknade flöden och utjämningsbehov efter exploatering för de två olika avrinningsområdena A och B enligt Figur 6.

	kvarter C norr	kvarter C söder	kvarter E söder	kvarter F söder	kvarter K söder
Area (ha)	0,34	0,09	0,45	0,23	0,06
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,60	0,80	0,60	0,50	0,60
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,21	0,07	0,26	0,11	0,04
5-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse	47	11	60	24	8
Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse	193	174	415	150	1364
Erforderlig utjämningsvolym (m³)	24	Endast växtbäddar	Endast växtbäddar	11	7
Anslutning	Mot kombinerat	Mot Flaten	Mot Flaten	Mot kombinerat	Mot kombinerat

5.2 LOD-ÅTGÄRDER

För rening av dagvatten upp till Stockholm stads åtgärdsnivå har kvarteren delats in enligt Figur 7. För takytor och förgårdsmark har ytbehov för växtbäddar beräknats med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls beräkningsverktyg med kontinuerlig avtappning.⁸ I Tabell 4 presenteras den hårdgjorda arean i respektive delområde som ska renas i växtbädden. Indelning av delområde baserat på planerade markhöjder och fasadavgränsning. Mindre och lokala delområden rekommenderas vid planering av växtbäddar för att undvika långa rinnsträckor.

Det finns inga växtbäddar i delområde 1b och 6b då det saknas förutsättningar för växtbäddar eller annan LOD- åtgärd kan placeras där, förgårdsmarken kan inte utnyttjas på grund av utformningskrav av fasader mot centrala stråket och är dessutom begränsad i storlek. Skyddsrum planeras också i denna del av kvarteren. Därför sker i stället avvattnings direkt mot allmänt ledningsnät.



Figur 7. Avrinningsområden för växtbäddar för rening av dagvatten från takytor för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå. Ytbehov för rening av dagvatten från takytor inom respektive avrinningsområde presenteras i tabell. Växtbädd utformas med 100 mm vattendjup över filteryta och dränhastighet på 100 mm/h. (Situationsplan i bakgrunden tillhandahållen av Nivå 2020-01-16).

⁸ Stockholm Vatten och Avfall. Beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg> 2019-12-03

Tabell 4. Takyta som leds mot växtbädd inom respektive avrinningsområde samt ytbehov för växtbädd beräknat med 100 mm reglerdjup över filteryta och dräneringshastighet på 100 mm/h. Växtbäddarna dimensionerade för att rena 90 % av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat.

Aro	Hårdgjord yta (kvm)*	Ytbehov rening växtbädd (kvm)	Ytbehov rening i grönyta (kvm)
1a	398	16	
2	1155	45	288
3	550	21	
4	1147	40	288
5	456	18	
6a	328	13	
7	654	25	
8	300	11	

*Inkl. takyta och förgårdsmark

För gårdsytor beräknas ytbehov för rening via infiltration i grönyta enligt Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell.⁹ All gårdsyta bör utformas med 25 % grönyta dit dagvatten från hårdgjorda ytor avrinner för rening. För att undvika vattensjuka grönytor ska dessa dräneras.

Avrinning från takytor som vetter in mot gården kan ledas mot grönyta för rening upp till åtgärdsnivån. Detta innebär ungefär 300 kvm av grönytan på gården bör avsättas för rening av avrinning från tak som avrinner mot gården.

Enligt Stockholms stads geotekniska underlag (se avsnitt 4.2.1) förekommer morän i stor utsträckning in utredningsområdet. Om detta bekräftas i samband med geoteknisk undersökning av området, där även infiltrationskapaciteten i marken bör fastställas, kan dagvatten från utredningsområdet renas genom infiltration. Om dagvatten kan infiltrera kommer mindre mängd dagvatten att nå recipienten jämfört med om renat dagvatten leds bort i ledning vilket även kommer minska föroreningsbelastningen.

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 5 och Tabell 6 presenteras beräknade föroreningsmängder från kvarteren för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder både före och efter rening upp till Stockholms stads åtgärdsnivå. Resultat från beräkningen indikerar en minskning via kombinerat ledningsnät till reningsverk men en ökning av föroreningsmängder till Flaten efter rening. Anledningen till den högre belastningen på

⁹ Stockholm Vatten och Avfall, Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinvolym hämtad här: <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiTmKLE8pnmAhXqIYsKHc5yA2UQFjADegQICBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.stockholmvattenochavfall.se%2Fglobalassets%2Fdagvatten%2FExls%2Fdimensioneringstabell.xls&usq=AOvVaw1G6w-dBaREIFloG62fVWrm> 2019-12-03

Flaten är att det uteslutande är att exploatering sker på gröna ytor med låg avrinning och föroreningshalt i dagvatten. Även med reningsåtgärder som uppfyller stadens åtgärdsnivå är därför en ökning oundviklig när beräkningar med schablonhalter görs.

Klassificering av datasäkerheten hos schablonhalterna är låg för samtliga markanvändningar, förutom väg som har lite högre tillförlitlighet. Tolkning av absoluta värden bör undvikas. Beräkningen ska endast fungera som en ungefärlig jämförelse mellan befintlig och planerad situation.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder till Flaten (StormTac 19.3.1). För planerad bebyggelse presenteras utan och med dagvattenrening (rening upp till Stockholms stads åtgärdsnivå).

kg/år	Befintlig bebyggelse mot Flaten	Planerad bebyggelse utan rening mot Flaten	Bedömd reningseffekt i växt bädd	Planerad bebyggelse med rening mot Flaten
P	0,11	0,445	65%	0,2063
N	1,4	3,83	40%	2,48
Pb	0,0032	0,01669	80%	0,00526
Cu	0,012	0,0361	40%	0,02326
Zn	0,018	0,1276	85%	0,0336
Cd	0,00029	0,00171	85%	0,0005025
Cr	0,0032	0,01511	25%	0,01316
Ni	0,0028	0,0152	75%	0,00541
Hg	0,000026	0,00003883	50%	0,00002149
SS	40	100,6	80%	31,58
Oil	0,26	0,54094	80%	0,15187
PAH16	0,00012	0,001012	85%	0,000319
BaP	0,0000075	0,0000627	n/a	n/a

Tabell 6. Beräknade föroreningsmängder till reningsverk via kombinerat ledningsnät (StormTac 19.3.1). För planerad situation presenteras utan och med dagvattenrening (rening upp till åtgärdsnivå).

	Befintlig bebyggelse mot reningsverk	Planerad bebyggelse utan rening mot reningsverk	Bedömd reningseffekt i växt bädd	Planerad bebyggelse med rening mot reningsverk
P	0,31	0,5559	65%	0,23415
N	2,8	4,443	40%	2,859
Pb	0,0063	0,024091	80%	0,006811
Cu	0,019	0,04527	40%	0,02907
Zn	0,053	0,18099	85%	0,04329
Cd	0,0013	0,002128	85%	0,0005215
Cr	0,0073	0,02114	25%	0,016415
Ni	0,0077	0,01916	75%	0,006335
Hg	0,00002	0,00003611	50%	0,00001991
SS	63	120,86	80%	34,46
Oil	0,17	0,61012	80%	0,17092
PAH16	0,00067	14,000015	85%	3,290015
BaP	0,000019	0,00008735	n/a	n/a

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1 LEDNINGSNÄT

Det finns ingen information om underkapacitet i befintliga dagvattenledningar som orsakar översvämning.

7.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenstånd/vattenflöden.

7.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Resultat från framtagna skyfallskartering inom planområdet visar på mindre instängda områden inom Stockholmskvarter C, E och F. Vattendjupet i lågpunkterna beräknas kunna uppgå till 0,3 m (Figur 8).



Figur 8. Skyfallskartering utförd av SWECO 2019 för hela planområdet. Stockholmskvarter markerat med gula linjer. Resultat visar max vattendjup vid befintlig bebyggelse vid 100-årsregn.

Översvämningssituationen för planerad situation redovisas i Figur 9. I den planerade situationen kan nya lågpunkter uppstå inom kvarter C. Eventuella problem kring översvämning i lågpunkten kan åtgärdas med höjdsättning av kvartersmarkens innegård. Marklutning på gården bör planeras bort från byggnader samt ut mot öppning i fasad till allmän platsmark.

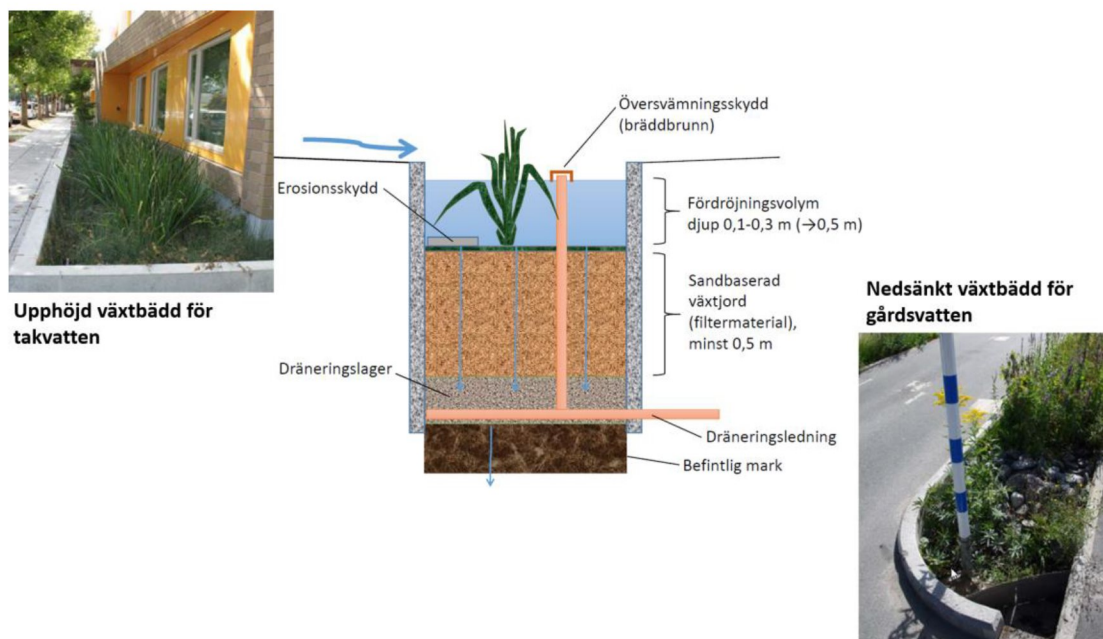


Figur 9. Skyfallskartering utförd av SWECO 2019 för hela planområdet. Stockholmshems kvarter markerat med gula linjer. För kvarter E och C så har den planerade bebyggelsen ändrats sedan skyfallskarteringen gjordes vilket innebär att den inte stämmer fullt ut för de kvarteren. Resultat visar max vattendjup av planerad situation vid 100-årsregn.

8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från takytor och trappor på kvartersmarken renas i växtbäddar som dimensioneras enligt principerna i avsnitt 5.2. Exempel på växtbäddar samt konceptskiss presenteras i Figur 10. Delområde 1b och 6b i Figur 7 har inga växtbäddar då det saknas förutsättningar för LOD-åtgärder pga utformning och storlek på förgårdsmark.

Avrinning från takytor som vetter mot innergården kan renas i grönyta som dimensioneras enligt avsnitt 5.2. Övriga innergårdsgårdsytor, som inte används för rening av takavrinning, utformas med minst 25 % grönt dit merparten av dagvatten leds för rening innan anslutning mot ledningsnät. Viktigt att det finns bräddmöjligheter vid stora flöden.



Figur 10. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten.¹⁰

Där det inte är möjligt att leda dagvatten från hårdgjorda ytor mot grönyta kan annan än tät markbeläggning väljas. Till exempel kan betongsten med genomsläppliga fogar innebära en lägre avrinning eftersom delar av dagvatten från dessa ytor kan infiltrera i fogarna vid små regn.

Eftersom flöden från kvarteret förväntas öka vid planerad situation jämfört med befintlig krävs magasin för flödesutjämning av dagvatten från kvartersmark. Främst för flöden mot det kombinerade ledningsnätet för att undvika ökade bräddningstillfällen med orenat avloppsvatten till recipient. Magasin för flödesutjämning dimensioneras enligt beskrivning i avsnitt 5.1. Bräddat dagvatten från växtbäddar, grönytor och brunnar på gångstråk leds till magasin för flödesutjämning innan det leds till allmänt ledningsnät. Om marken på platsen för magasinet tillåter infiltration kan magasinet utformas med öppen botten med extra volym under utloppsledning. Denna volym kommer att kunna infiltrera vilket innebär extra rening av dagvattnet samt ökad grundvattenbildning.

¹⁰ Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänka växtbäddar. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> 2018-11-02

9 HANTERING AV SKYFALL

Översvämning som skadar bebyggelse eller skapar problem för framkomlighet kan undvikas genom höjdsättning av gårdsmarken inom kvarteret. Då ledningsnät går fullt eller är ur funktion bör sekundära flödesvägar enligt Figur 11 säkerställas. På så sätt kan inte översvämning på fastighetsmark undvikas.



Figur 11. Sekundära avrinningstråk som säkerställer att flöden vid skyfall inte orsakar problem med översvämning som skadar bebyggelse eller förhindrar framkomlighet inom fastigheten. (Situationsplan i bakgrunden tillhandahållen av Nivå 2020-01-16).

10 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

I Figur 12 presenteras konceptuell planskiss över kvartersmarkens dagvattenhantering.

Dagvatten inom kvarteret renas i växtbäddar och grönytor som dimensioneras för att rena 90 % av årsnederbörden enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Avsaknaden av förutsättningar för LOD vid avvattningsvästerut för takytorna i delområde 1b och 6b i figur 7 medför att avrinningen leds direkt till allmänt ledningsnät.

Resultat från beräkningen indikerar en marginell ökning av föroreningsmängder till recipient och reningsverk efter rening. Miljönyttan som uppnås med ambitionen att rena 90 % av den årliga volymen i växtbäddar bör anses rimlig i förhållande till kostnaden.

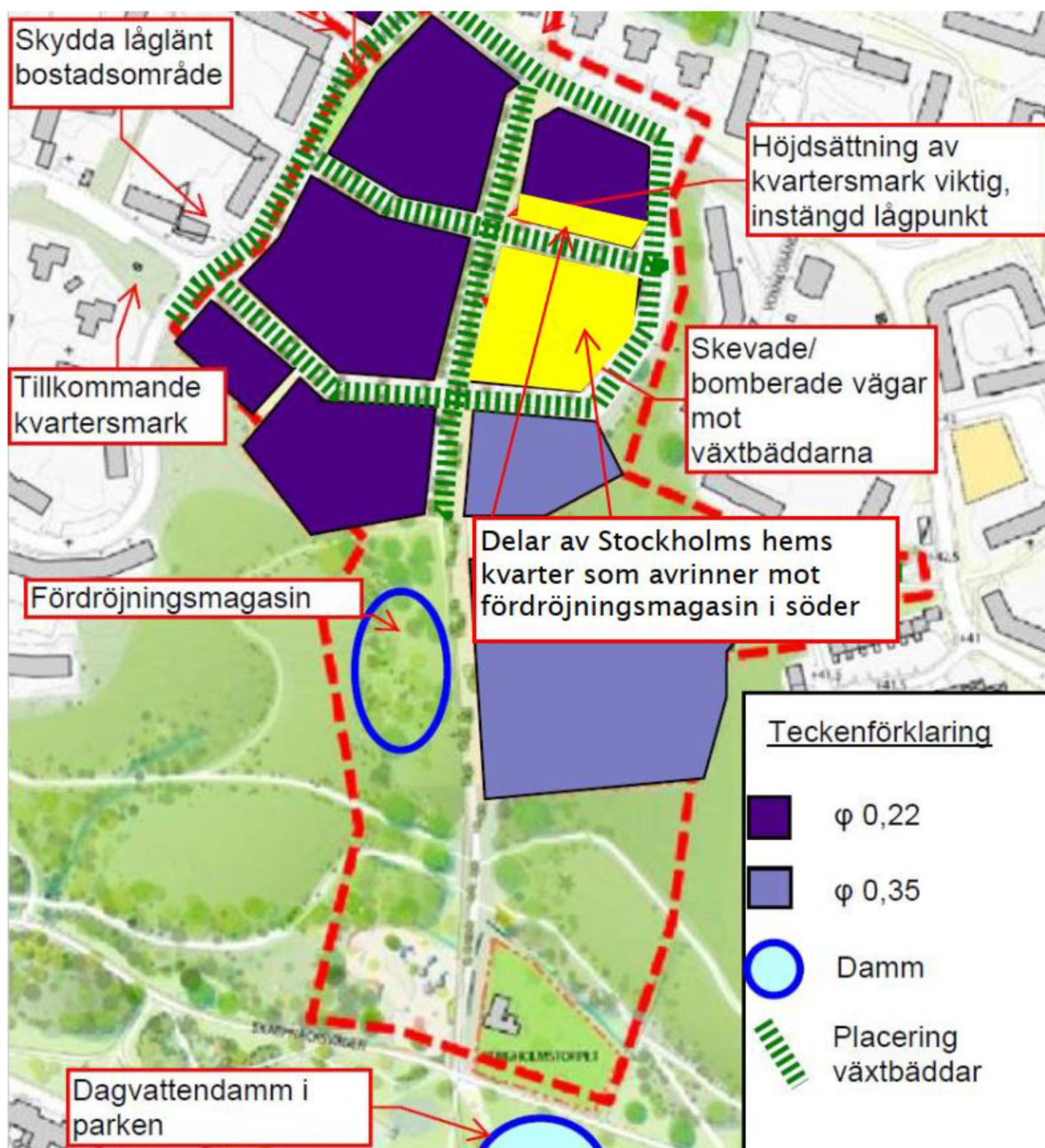
Dagvatten från de kvarter som ligger inom det kombinerade systemet ska flödesutjämnas innan anslutning annars finns risk för ökad bräddning i nödutlopp nedströms. Renat eller bräddat dagvatten från föreslagna växtbäddsanläggningar leds till magasin för flödesutjämnning. Magasinen ansluter med strypt utlopp mot befintligt ledningsnät som antas vara dimensionerat för 5-årsregn utan klimatfaktor.

Magasinet kan utformas med öppen botten med magasinvolym under utloppsnivå om marken på platsen för magasin tillåter infiltration. Detta måste säkerställas inför detaljprojektering.

Enligt framtagna dagvattenutredning kommer plats för samlad utjämningsvolym att anordnas i planområdets södra del för avrinning mot Flaten (Figur 13). Magasinet beräknas även för flödesutjämning från avrinning delar av Stockholmsheims kvarter och därför krävs ingen flödesutjämning på kvartersmark för dessa områden.



Figur 12. Övergripande koncept på dagvattenhantering inom Stockholmsheims kvarter.



Figur 13. Förslag till dagvattenhantering för hela planområdet. Gula ytor visar delar av Stockholms hems kvarter som avvattnas söderut mot Flaten där flödesutjämning ska ske i gemensam anläggning på allmän platsmark.¹¹

¹¹ Sweco, 2018, Dagvattenutredning för Detaljplan Rusthållaren 2 m.fl. – Bergholmsbacken. Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2018-06-28. Dnr 2016-19586

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR

Kvarter C norr



Kvarter C norr

Uppdrag: 299846

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1,25 227 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358 l/s*ha	
				10.9 mm		13.6 mm		17.1 mm		21.5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Tak	0.16	0.90	0.14	26	16	33	20	41	25	52	31
Gårdsyta	0.17	0.30	0.05	9	6	12	7	15	9	18	11
Hårdgjort	0.01	0.80	0.01	2	1	3	2	3	2	4	2
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.34	0.60	0.21	37	22	47	28	59	35	74	44
Nuläge											
Tak	0.05	0.90	0.04	8	5	10	6	12	7	15	9
Grönt	0.26	0.05	0.01	2	1	3	2	4	2	5	3
Hårdgjort	0.04	0.80	0.03	6	3	7	4	9	5	11	7
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.34	0.26	0.09	16	10	20	12	25	15	32	19
Flöde efter exploatering:				37	l/s	47	l/s*	59	l/s	74	l/s
Flöde före exploatering:				16	l/s	16	l/s*	25	l/s	32	l/s
Diff i %				135	%	193	%*	135	%	135	%
Diff i l/s				22	l/s	31	l/s*	34	l/s	43	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 5-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Kvarter C söder



Uppdrag: 299846

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Kvarter C syd

				5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1,25 227 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358 l/s*ha	
				10.9 mm		13.6 mm		17.1 mm		21.5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Tak	0.04	0.90	0.03	6	4	7	4	9	6	12	7
Gårdsyta	0.00	0.30	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
Hårdgjort	0.02	0.80	0.02	3	2	4	2	4	3	6	3
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.06	0.86	0.05	9	5	11	6	14	8	17	10
Nuläge											
Tak	0.02	0.90	0.02	4	2	5	3	6	3	7	4
Grönt	0.03	0.05	0.00	0	0	0	0	0	0	1	0
Hårdgjort	0.00	0.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.06	0.39	0.02	4	2	5	3	6	4	8	5
Flöde efter exploatering:				9 l/s		11 l/s*		14 l/s		17 l/s	
Flöde före exploatering:				4 l/s		4 l/s*		6 l/s		8 l/s	
Diff i %				119 %		174 %*		119 %		119 %	
Diff i l/s				5 l/s		7 l/s*		7 l/s		9 l/s	

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 5-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Kvarter E



Kvarter E

Uppdrag: 299846

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1,2 227 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358 l/s*ha	
				10.9 mm		13.6 mm		17.1 mm		21.5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Tak	0.19	0.90	0.17	31	18	38	23	48	29	61	36
Gårdsyta	0.24	0.30	0.07	13	8	16	10	20	12	26	15
Hårdgjort	0.03	0.80	0.02	4	2	5	3	6	4	8	5
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.45	0.6	0.26	48	29	60	36	75	45	94	57
Nuläge											
Tak	0.01	0.90	0.01	1	1	1	1	2	1	2	1
Grönt	0.40	0.05	0.02	4	2	5	3	6	3	7	4
Hårdgjort	0.05	0.80	0.04	7	4	9	5	11	7	14	8
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.45	0.1	0.06	12	7	14	9	18	11	23	14
Flöde efter exploatering:				48 l/s		60 l/s*		75 l/s		94 l/s	
Flöde före exploatering:				12 l/s		12 l/s*		14 l/s		23 l/s	
Diff i %				312 %		415 %*		418 %		312 %	
Diff i l/s				36 l/s		48 l/s*		60 l/s		71 l/s	

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 5-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Kvarter F



Kvarter F

Uppdrag: 299846

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1,25 227 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358 l/s*ha	
				10.9 mm		13.6 mm		17.1 mm		21.5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Tak	0.06	0.90	0.05	9	6	12	7	14	9	18	11
Gårdsyta	0.17	0.30	0.05	9.0	5.4	11.2	6.7	14.1	8.5	17.8	10.7
Hårdgjort	0.01	0.80	0.01	1	1	2	1	2	1	3	2
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.23	0.5	0.11	19	12	24	15	31	18	39	23
Nuläge											
Tak	0.05	0.90	0.04	8	5	10	6	13	8	16	10
Grönt	0.18	0.05	0.009	2	1	2	1	3	2	3	2
Hårdgjort	0.00	0.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.23	0.2	0.054	10	6	12	7	15	9	19	12
Flöde efter exploatering:				19	l/s	24	l/s*	31	l/s	39	l/s
Flöde före exploatering:				10	l/s	10	l/s*	12	l/s	19	l/s
Diff i %				100	%	150	%*	151	%	100	%
Diff i l/s				10	l/s	15	l/s*	18	l/s	19	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 5-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Kvarter K



Kvarter K

Uppdrag: 299846

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1.2 227 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358 l/s*ha	
				10.9 mm		13.6 mm		17.1 mm		21.5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ϕ	Area*ϕ								
Tak	0.03	0.90	0.03	5	3	6	3	7	4	9	5
Gårdsyta	0.03	0.30	0.01	1.8	1.1	2.2	1.3	2.8	1.7	3.5	2.1
Hårdgjort	0.00	0.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.06	0.6	0.04	7	4	8	5	10	6	13	8
Nuläge											
Tak	0.00	0.90	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
Grönt	0.06	0.05	0.003	1	0	1	0	1	1	1	1
Hårdgjort	0.00	0.80	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0.06	0.1	0.003	1	0	1	0	1	1	1	1
Flöde efter exploatering:				7	l/s	8	l/s*	10	l/s	13	l/s
Flöde före exploatering:				1	l/s	1	l/s*	1	l/s	1	l/s
Diff i %				1071	%	1364	%*	1372	%	1071	%
Diff i l/s				6	l/s	8	l/s*	10	l/s	12	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 5-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

nivå

