

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
HASSELBACKEN 1 M.FL.**



**SLUTRAPPORT
2020-11-11**

UPPDRAG

301275, Hasselbacken 1 samt Konsthallen 2 och 15, utredningar inför detaljplan

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Hasselbacken 1 m.fl.

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-11-11

MEDVERKANDE

Beställare:

PHS Hasselbacken AB

Kontaktperson:

Daniel Christensen

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Torbjörn Blomgren

Handläggare:

Erika Wikmark & Sandra Nydahl

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar fastigheten Hasselbacken 1 samt fastigheterna Konsthallen 2 och 15. Fastigheterna är lokaliserade på Djurgården i Stockholm och ingår i en mer exploaterad del av Nationalstadsparken inom Stockholms stad. Fastigheten Hasselbacken 1 planeras bebyggas med hotellbyggnader och markytor inom området planeras ändras genom att hårdgjorda markytor planeras ges stenbeläggning, stentrappor planeras anläggas och en större terrassyta planeras anläggas bestående av grus. Inom fastigheterna Konsthallen 2 och 15 planeras en hårdgjord gårdsyta byggas över med ett tak samt att en glasbyggnad som tidigare upprättats med ett tillfälligt bygglov kommer permanentas. Baserat på att detta inte kommer att påverka hårdgöringsgraden inom Konsthallen 2 och 15 kommer fastigheterna inte utredas vidare i denna dagvattenutredning. Syftet med detta PM är att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation främst för Hasselbacken 1 samt ge förslag på omhändertagande av dagvatten inom fastigheten som går i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå.

Recipient för ytligt och tekniskt avrinningsområde är Saltsjön som är en del av Strömmen. Fastigheten är idag ansluten till ett kombinerat ledningsnät som leds till Henriksdals reningsverk. Flöden från området bedöms öka efter omdaning som en följd av en ökad mängd hårdgjorda ytor men även då beräkningar för framtida flöden gjorts med klimatfaktor. Föroreningsbelastningen från området minskar till efter omdaning bl.a. till följd av att en parkeringsyta ersätts av hotellbyggnad och grönytor. För omhändertagande av dagvatten inom fastigheten föreslås takvatten ledas till stenkistor med kross och öppen botten för infiltration av vatten i mark. Dagvatten från hårdgjorda markytor föreslås ledas till omkringliggande grönytor. Föreslagen dagvattenhantering bedöms uppfylla stadens åtgärdsnivå.

Planerad bebyggelse inom fastigheten bedöms inte löpa risk för skada vid större flöden från skyfall. Inga instängda områden bedöms skapas och med en genomtänkt höjdsättning kommer större flöden från skyfall kunna ledas genom området och vidare längs gator i nära anslutning till fastigheten.

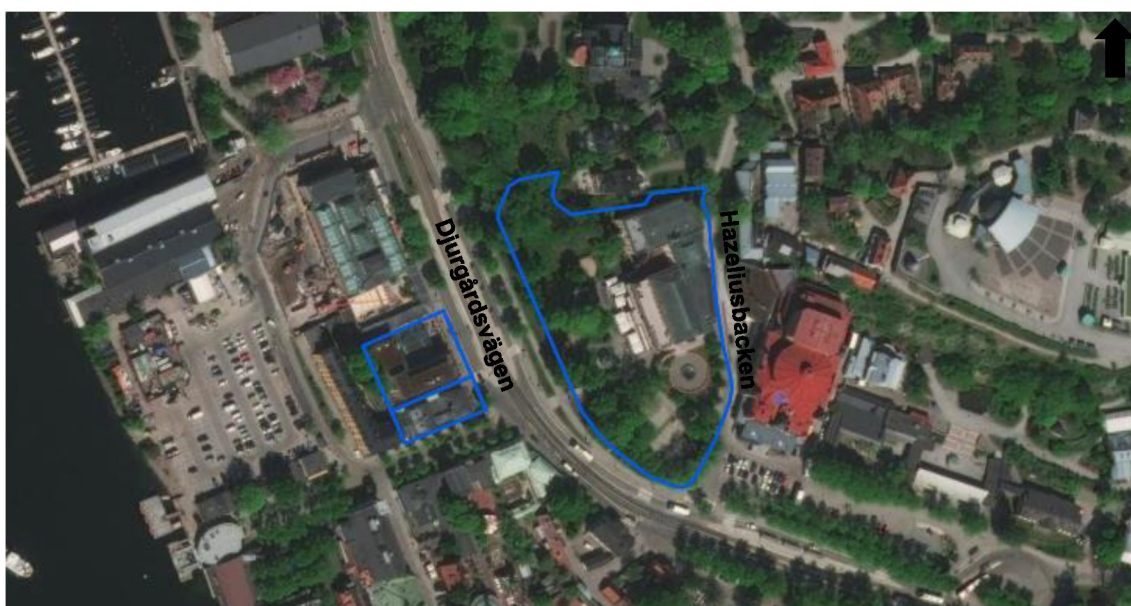
Som en följd av att föroreningsbelastningen beräknas minska från området i samband med omdaning, samt då ytterligare rening av dagvatten kommer ske, bedöms möjligheten att uppnå eftersträfvade miljö kvalitetsnormer i recipienten öka.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....	5
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
	STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
	4.1 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	6
	4.1.1 HASSELBACKEN 1	6
	4.1.2 KONSTHALLEN 2 OCH 15	7
	4.2 RECIPIENTER.....	8
	4.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
5	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	9
	5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN.....	9
	5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	9
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOV	10
	6.1 FLÖDEN.....	11
7	FÖRORENINGAR.....	12
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	13
9	ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	15
	STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	15
10	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	15
11	HANTERING AV SKYFALL.....	15
12	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	16
13	SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK.....	17
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR	18

1 INLEDNING

Tyréns har fått i uppdrag av Pop House Next Door AB att ta fram en dagvattenutredning för fastigheten Hasselbacken 1 samt utreda eventuellt behov av dagvattenhantering inom fastigheterna Konsthallen 2 och 15. Fastigheterna är lokaliserade på Djurgården i Stockholm (Figur 1). Fastigheterna ingår i en mer exploaterad del av Nationalstadsparken inom Stockholms stad. Denna utredning syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation främst för Hasselbacken 1 men omfattar även Konsthallen 2 och 15. I utredningen har avrinning och föroreningsbelastning i dagvatten före och efter omdaning av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten ska presenteras.



Figur 1. Utredningsområdena markerade med blått. Hasselbacken 1 är det större området till höger och Konsthallen 2 och 15 är de mindre områdena till vänster.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Som grund till denna utredning ligger tidigare utförd utredning för Hasselbacken 1¹ där förutsättningar för dagvatten kartläggs. Enligt information från stadsbyggnadskontoret² ska denna utredning följa rapportmallen för en *förenklad dagvattenutredning*.

Underlag i form av baskarta och flygfoto har använts för kartläggning av befintlig markanvändning. För kartläggning av planerad bebyggelse och markanvändning har situationsplan (2020-09-22) använts och där areor över markanvändning erhållits från arkitekt³. För bedömning av markens egenskaper har Stockholm stads byggnadsgeologiska karta använts samt ett första utkast på geoteknisk utredning utförd av Tyréns.

¹ Tyréns, 2020-02-14. Hasselbacken 1 förutsättningar dagvatten.

² Mailkonversation med stadens planhandläggare Catarina Holdar, 2020-09-10

³ Lundgaard & Tranberg arkitekter, 2020-09-29

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholm stad har i sin dagvattenstrategi satt upp följande mål:

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 förutom denna dagvattenstrategi även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav samt mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnationer. Det lagkrav som är främst aktuellt i detta arbete är att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten.

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. 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.⁴

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

4.1.1 HASSELBACKEN 1

Fastigheten Hasselbacken 1 är ett ca 1,14 ha stort område som avgränsas av Djurgårdsvägen i väst och Hazeliussbacken öster om fastigheten. Inom fastigheten finns en större byggnad med restaurang- samt hotellverksamhet samt två mindre fristående byggnader. Byggnaden är underbyggd med parkering samt konferenslokaler som förutom under byggnad breder ut sig väster och söder om befintlig byggnad. Området består i övrigt av parkmark samt grusade ytor i form av promenadstråk samt hårdgjorda ytor för parkering samt plattsatta terrassytor.

Planerad bebyggelse inom området utgörs av ytterligare hotellbyggnader där vissa av dessa planeras anläggas med gröna tak, se grönmarkerade takytor i Figur 2. Markytor inom området planeras ändras där hårdgjorda markytor planeras ges stenbeläggning från dagens grusytor, stentrappor planeras anläggas och en större terrassyta planeras

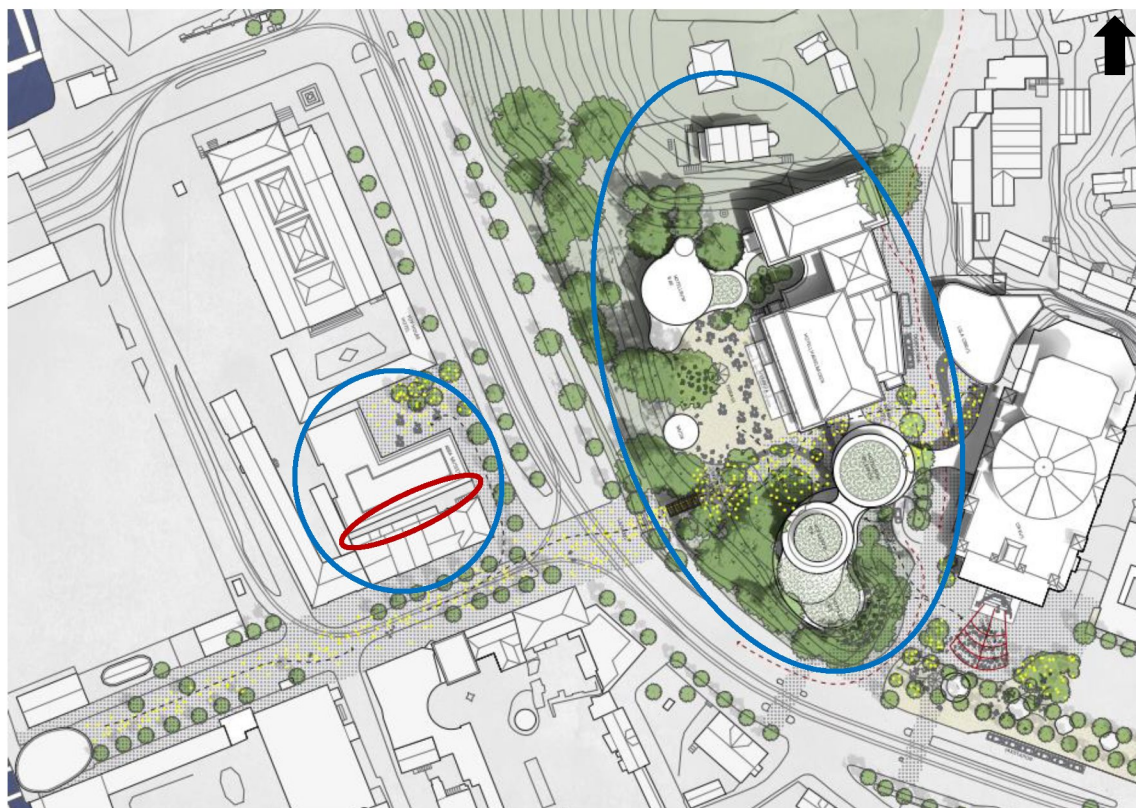
⁴ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

anläggas bestående av grus. Se Figur 2 för planerad markanvändning inom Hasselbacken 1.

4.1.2 KONSTHALLEN 2 OCH 15

Fastigheterna Konsthallen 2 och 15 har en total area på ca 0,2 ha och ligger väster om Hasselbacken 1, på andra sidan Djurgårdsvägen. De två fastigheterna är bebyggda och består i dagsläget av museum- och restaurangverksamheter. Inom dessa fastigheter planeras endast mindre förändringar där en hårdgjord gårdsyta planeras byggas över med ett tak samt att en glasbyggnad som tidigare upprättats med ett tillfälligt bygglov kommer permanentas. Se Figur 2 för var inom fastigheten tak planeras byggas över hårdgjord markyta. Som en följd kommer planerad förändring inom dessa fastigheter inte ha en påverkan på hårdgöringsgraden inom områdena.

Baserat på dessa förutsättningar görs bedömningen att det inte krävs en dagvattenutredning för Konsthallen 2 och 15, förutsatt att koppar eller zink inte används i tak- eller fasadmaterial⁵. Därför kommer inte fastigheterna Konsthallen 2 och 15 utredas vidare i denna dagvattenutredning.



Figur 2. Utklipp ur situationsplan (erhållen 2020-09-14 från Lundgaard & Tranberg arkitekter). Fastigheterna Hasselbacken 1 (övre) och Konsthallen 2 & 15 (undre) markerade med blå cirklar. Gröna taktytor visar var gröna tak planeras anläggas. Rödmarkerat inom Konsthallen 2 & 15 visar var tak kommer byggas över hårdgjord markyta.

⁵ Miljöförvaltningen, 2019-12-20. Uppdaterat underlag för miljö- och hälsofrågor. För detaljplan för Konsthallen 15 m.fl. i stadsdelen Djurgården, Dp 2018-00710

4.2 RECIPIENTER

Dagvatten från utredningsområdet avrinner via ledningsnät till Henriksdals reningsverk för rening innan det släpps ut i Saltsjön som utgör en del av Strömmen (SE591920-180800), se Figur 3. Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) statusklassning för Strömmen är *otillfredsställande ekologisk status* och den *uppnår ej god kemisk status*.

Den otillfredsställande ekologiska statusklassningen beror på förhöjda nivåer av växtplankton samt förhöjd belastning av näringsämnen. Att vattenförekomsten ej uppnår god kemisk status beror på höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyleter (PBDE), bly, PFOS, antracen och tributyltenn. Ungefär 60% av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön, det vill säga från havet.

Miljö kvalitetsnormer för Strömmen är *måttlig ekologisk status* till 2027 och *god kemisk ytvattenstatus* till samma år. För att uppnå övergripande god ekologisk status bedöms de hamnverksamheter som påverkar vattenförekomsten inte kunna bedrivas i nuvarande omfattning. Dessa hamnverksamheter bedöms dock ha ett stort samhällsintresse vilket motiverar mindre stränga krav.⁶



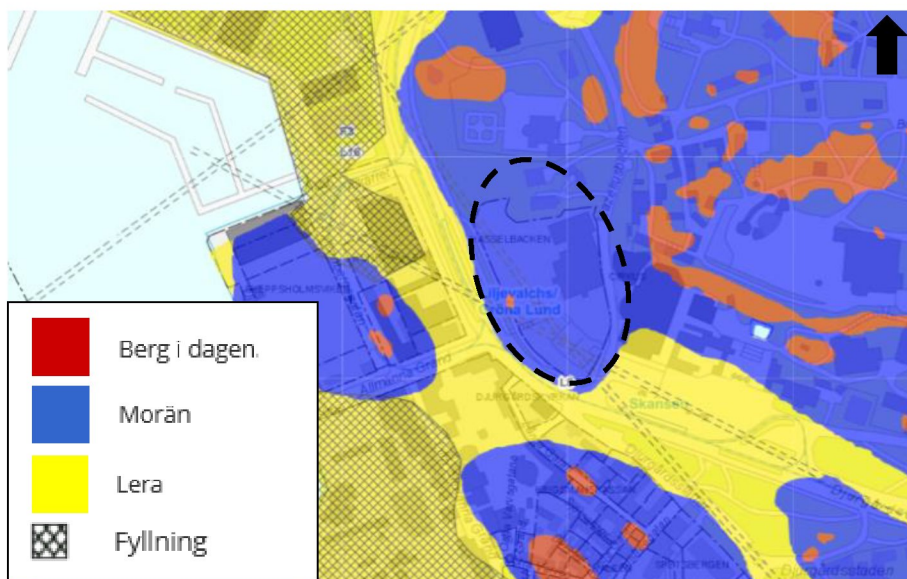
Figur 3. Avrinningsområde till recipienten Strömmen inom ljusblått område. Utredningsområdets ungefärliga placering markerat med röd cirkel.

4.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta består marken i området av morän med underliggande berg samt en liten del berg i dagen i västra delen av fastigheten (se Figur 4). Möjligheten till infiltration av dagvattnet antas utifrån detta vara goda, men kan variera beroende på moränens sammansättning.

Marknivån inom området ligger mellan +6 m till +20 m (RH2000) med en generell lutning nedåt från den nordöstra delen av fastigheten till den sydvästra.

⁶ VISS Strömmen, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821#pagemodule51>, hämtad: 2020-09-17



Figur 4. Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad⁷. Utredningsområdet ungefärligt markerat inom svart streckad linje.

En analys över geotekniken inom området har påbörjats och vid framtagande av denna dagvattenutredning finns ett första utkast över bedömning av bergnivå samt jordarter⁸. Denna analys baseras delvis på en äldre utredning utförd av Markteknik (1998) som visade att bergnivån ligger ca 0,1-3 m under markytan och att jorden huvudsakligen består av fyllningsjord innehållande silt, sand, grus och morän. I den äldre utredningen gjordes ingen observation av grundvatten.

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Det dagvatten som inte avleds via ledningsnätet, utan avrinner ytligt från området, avrinner till Strömmen som ligger på ett avstånd av ca 200 m från utredningsområdet.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Fastigheten är idag ansluten till ett kombinerat ledningsnät som leds till Henriksdals reningsverk för rening innan det släpps ut i Saltsjön som utgör en del av Strömmen⁹. Vid händelse av skyfall då ledningsnätet antas gå fullt och brädda över kommer dagvatten från fastigheten avrinna ned mot Djurgårdsvägen och via Allmänna gränd ledas ned direkt ner i Strömmen.

Enligt den samlingskarta som inhämtats går det in tre servisledningar från det kombinerade ledningsnätet in på fastigheten, se Figur 5. Två av serviserna är inkopplade i västra delen av fastigheten från Djurgårdsvägen och den tredje i södra delen i höjd med garagedfart från Hazeliussbacken. Den södra servisen är enligt samlingskartan dock ej i bruk.

⁷ Byggnads geologisk karta, Geoarkivet, Stockholms stad, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, hämtad 2020-02-06

⁸ Tyréns (Per Hedman), 2020-09-30.

⁹ Stockholm Vatten och Avfall - Öppna data, Avrinningsområde Dagvatten, https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/7608a2331a2f4855baf9862d2892a52a_0?geometry=18.043%2C59.323%2C18.133%2C59.330. Hämtad: 2020-09-18

Vid platsbesöket som genomfördes 2020-02-10 som en del av den tidigare dagvattenutredningen¹⁰ kunde inga dagvattenbrunnar eller andra dagvattenanläggningar lokaliseras inom fastighetsmarken. Taket på befintlig huvudbyggnad avvattnas idag via stuprör som leds ned i mark. Det är dock oklart om denna avvattning leds ut till det kommunala ledningsnät då inget ledningsunderlag inom fastigheten funnits tillgängligt under denna utredning. Takbeläggningen antas bestå av svart plåt utifrån platsbesök och inga uppgifter kring kopparbeläggning på befintliga tak har hittats via staden öppna webbdatabas¹¹.

Söder om utredningsområdet, i korsningen Falkenbergsgatan och Allmänna Gränd finns en bräddpunkt som kan påverkas av ökade flöden i den kombinerade ledningsnätet.



Figur 5. Urklipp av kombinerade ledningsnätet från samlingskarta (markerat med bruna linjer) med utredningsområdet markerat med röd linje.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Som nämnt ovan har areor för planerad markanvändning erhållits av arkitekt. Val av avrinningskoefficienter har baserats på Svenskt Vattens publikation P110 som har anpassats till områdets förutsättningar.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situation före och efter omdaning vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter omdaning har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-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).

¹⁰ Tyréns, 2020-02-14. Hasselbacken 1 förutsättningar dagvatten.

¹¹ Mailkonversation med stadens planhandläggare Catarina Holdar, 2020-02-12

6.1 FLÖDEN

I Tabell 1 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet.

Tabell 1. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkningar

	Avrinningskoefficient	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Befintlig takyta	0,9	0,23	0,21	0,23	0,21
Ny takyta	0,9	0,15	0,13		
Grönt tak	0,5	0,051	0,026		
Veranda (befintlig)	0,7			0,034	0,024
Terrass (ny)	0,2	0,10	0,019		
Hårdgjord markyta (stenbeläggning)	0,7	0,13	0,088		
Grusyta	0,2			0,18	0,036
Parkeringsyta	0,8			0,080	0,064
Körbar yta	0,8			0,010	0,0076
Grönyta	0,1	0,48	0,048	0,60	0,060
Summa		1,14	0,53	1,14	0,27

I Tabell 2 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning vid ett 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter omdaning. Ökade flöden beror både på ökad andel hårdgjorda ytor men även då beräkningar för flöden efter omdaning gjorts med klimatfaktor. Beräkningar för 5- och 20-årsregn samt flöden vid befintlig markanvändning presenteras i bilaga 1.

Tabell 2. Beräknade flöden efter omdaning för utredningsområdet

Area (ha)	1,14
Avrinningskoefficient planerad bebyggelse	0,46
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,53
10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse	150
Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse	143

Enligt information¹² finns inget ytterligare fördröjningskrav för utredningsområdet utöver att föreslagen LOD ska uppfylla åtgärdsnivån. Se avsnitt 10 och 12 nedan för information kring föreslagen LOD inom utredningsområdet.

¹² Kontakt med stadens planhandläggare Catarina Holdar, 2020-10-08

7 FÖRORENINGAR

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter omdaning har StormTac v.20.2.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data 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.

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 främst sker då partiklar frånges eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 3 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

Tabell 3. Markanvändningstyper med schablonhalter ($\mu\text{g/l}$) som använts i föroreningsberäkningar i StormTac v20.2.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,0030	25000	0	0,44	0,010
Grönt tak	290	3900	1,0	15	23	0,070	3,0	3,0	0,0067	19000	0	1,9	0,010
Parkmark	250	1200	6,0	11	25	0,30	3,0	2,0	0,020	24000	300	0,12	0,0084
Grusyta	42	2000	2,2	12	33	0,11	1,0	0,85	0,019	9700	96	1,7	0,010
Marksten m fogar	57	2000	2,4	13	33	0,14	1,9	1,3	0,028	9400	190	1,5	0,010
Datasäkerhet	Hög					Mellan				Låg			

I Tabell 4 redovisas beräknade föroreningsmängder från fastigheten Hasselbacken 1 för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder både före och efter rening upp till Stockholm stads åtgärdsnivå. Reningskapaciteten antas vara likställt med infiltration i grönya¹³.

Resultat från föroreningsberäkningen indikerar att föroreningsbelastningen från fastigheten överlag minskar efter omdaning. Endast halterna av näringsämnena fosfor och kväve visar nivåer som är på samma nivå som för befintlig markanvändning. Anledningen till att föroreningsbelastningen från området minskar beror till stor del på att den parkeringsyta som finns i dagsläget kommer tas bort och ersättas av byggnader och grönytor som är ytor som genererar mycket mindre mängder föroreningar än en parkeringsyta. Med den rening som kan förväntas av infiltration av dagvatten i grönya minskar nivåer för samtliga undersökta ämnen till långt under dagens nivåer.

¹³ <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls>, 2020-10-05

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från fastigheten Hasselbacken 1 (StormTac v20.2.2). För planerad bebyggelse presenteras mängder utan och med dagvattenrening (rening enligt Stockholm stads åtgärdsnivå)

Ämne	Befintlig bebyggelse (µg/l)	Befintlig bebyggelse (kg/år)	Planerad bebyggelse utan rening (µg/l)	Planerad bebyggelse utan rening (kg/år)	Bedömd reningseffekt i grönyta (%)	Planerad bebyggelse med rening (kg/år)
P	140	0,52	140	0,46	85	0,11
N	1400	5,1	1400	4,8	90	0,91
Pb	6,2	0,023	2,7	0,0093	85*	0,0022
Cu	12	0,045	8,8	0,03	70	0,011
Zn	38	0,14	25	0,084	85	0,020
Cd	0,42	0,0016	0,4	0,0014	85*	0,00033
Cr	4,1	0,015	2,6	0,009	70**	0,0033
Ni	4,2	0,016	2,6	0,009	70**	0,0033
Hg	0,019	0,00007	0,011	0,000039	70**	0,000014
SS	34000	130	18000	61	95	9
Olja	180	0,68	98	0,34	90	0,065
PAH16	0,78	0,0029	0,57	0,0019	85	0,00045
BaP	0,014	0,000052	0,008	0,000027	n/a	n/a

*Värde saknas i SVOA:s tabell, antas renas liknande Zn

**Värde saknas i SVOA:s tabell, antas renas liknande Cu

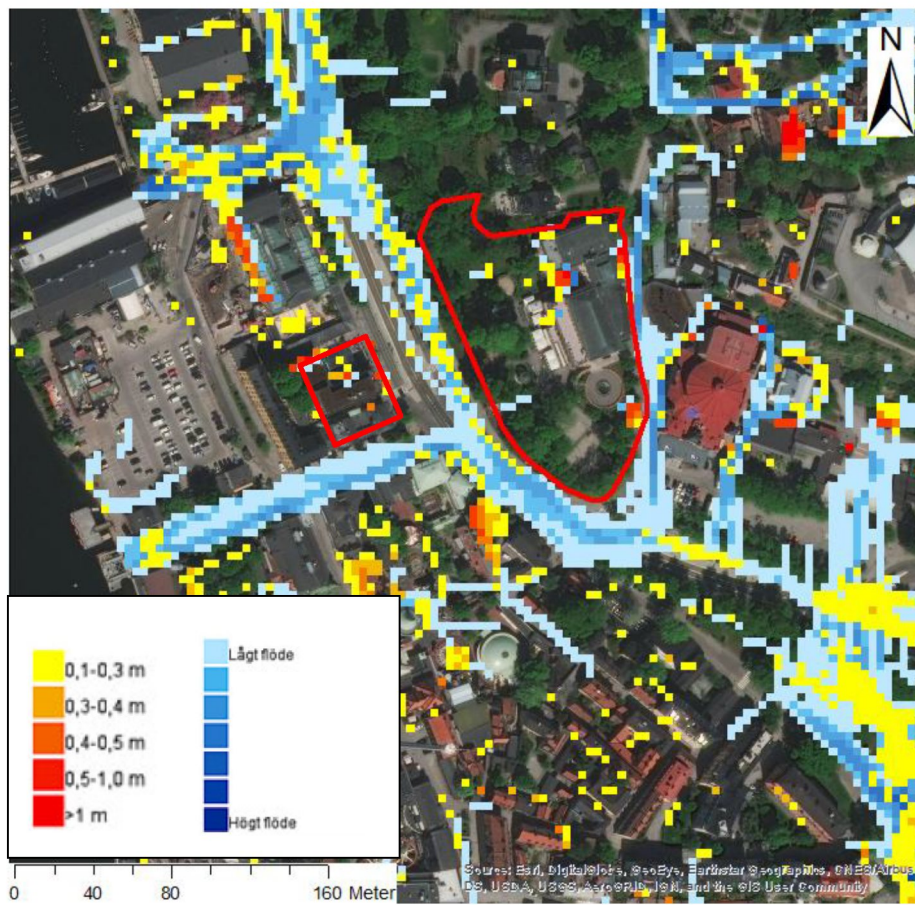
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Inom fastigheten Hasselbacken 1 finns det huvudsakligen två mindre lokala lågpunkter enligt Stockholms stads skyfallskartering, se Figur 6. En av dessa lågpunkter utgörs av en fontän som är lokaliserad precis väster om byggnaden och den andra består av nedfarten till det underliggande garaget i sydöstra delen av fastigheten. Vattendjupet i dessa lågpunkter är mellan 0,5-1 m.

Det bedöms enligt Stockholms stads skyfallskartering ej finnas några större rinnstråk vid skyfall inom fastigheten. Dock så visade besöket på plats att avrinning sker via den grusgång som går från övre delen av fastigheten vid entré till befintlig byggnad ned längs befintligt gångstråk ned till portiken längs med Djurgårdsvägen. Erosionsskador har uppstått längs den grusade gången, se Figur 7. Detta har resulterat i att väsentliga grusvolymerna från gången har sköljts med och samlats vid portiken där marken planas av innan den angränsande stentrappan som förbinder fastigheten med Djurgårdsvägen.

Utöver detta mindre rinnstråk så bedöms såväl Djurgårdsvägen som Hazeliusbacken som angränsar till fastigheten utgöra rinnstråk vid kraftiga regn. Vid skyfall då ledningsnät blir uppdämt kommer dagvatten från dessa gator att avrinna längs med Allmänna gränd för att slutligen ledas ned i Strömmen.

Som kan ses i Figur 6 finns enligt skyfallskarteringen en lågpunkt inom fastigheten Konsthallen 2 & 15. Inom detta området finns dock idag en glasbyggnad från vilket slutsatsen dras att det inte är en lågpunkt där vatten riskerar att ansamlas vid större flöden från skyfall.



Figur 6. Skyfallskartering med angivet maxdjup (gul-röd färgskala) samt flödesintensitet (blå färgskala) vid ett 100-årsregn.



Figur 7. Foto från platsbesök 2020-02-10 som visar erosionsskador av grusgång där stora mängder grus transporteras på grund av avrinning längs med gångstråket ned mot Djurgårdsvägen.

9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Inom utredningsområdet finns träd som ska bevaras och som behöver tas hänsyn till vid planering av dagvattenhantering. Delvis så ska föreslagna LOD-anläggningar inte inkräkta på träden men dessutom bör de bidra till att återskapa en naturlig vattenbalans inom utredningsområdet för att säkerställa vatten till träden.

STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Inom utredningsområdet behöver dagvattenhantering skapas som går i linje med Stockholms stads riktlinjer¹⁴ vilket innebär att dagvatten från hårdgjorda markytor inom utredningsområdet (takytor och stenbelagda markytor) ska omhändertas i linje med åtgärdsnivån. I denna utredning föreslås endast LOD-anläggningar för nyttillkommen bebyggelse och hårdgjorda markytor, i linje med Stockholms stads riktlinjer.

Baserat på områdets förutsättningar där det finns relativt stora grönområden med träd som ska bevaras och att marken består av jordarter med relativt hög infiltrationskapacitet föreslås LOD-anläggningar med syfte att bevara den naturliga vattenbalansen inom området. Samt även undvika att göra ingrepp i marken som kan ha en skadande effekt på träden.

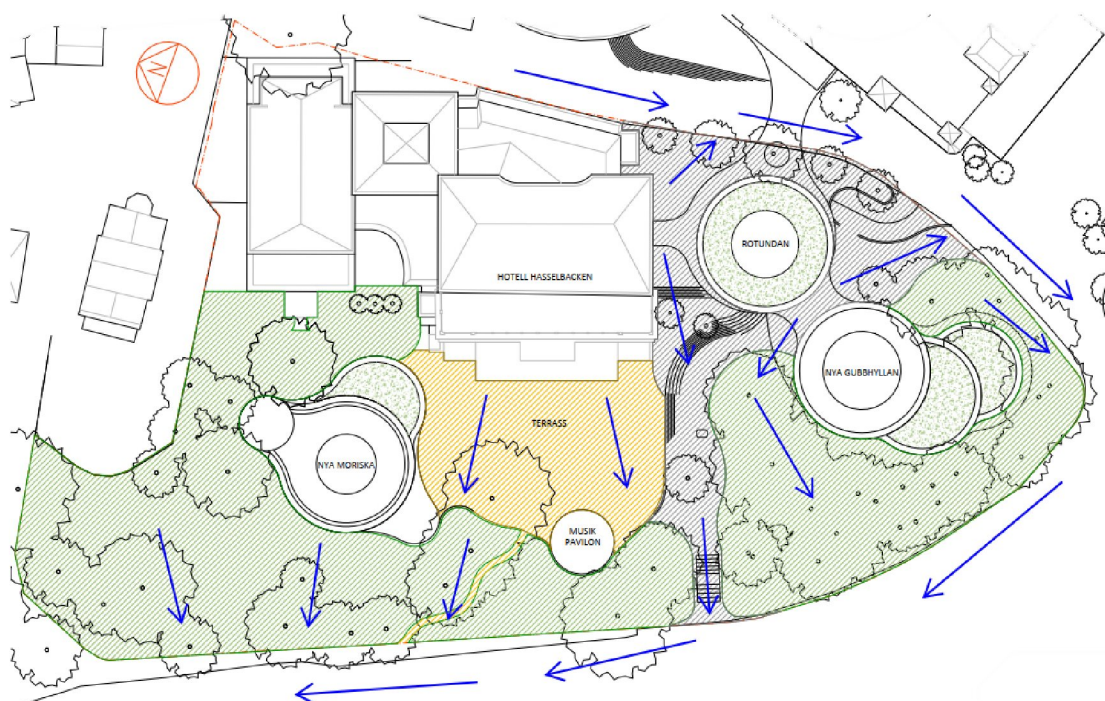
För att omhänderta dagvatten från nyttillkomna takytor föreslås stenkistor med kross samt öppen botten anläggas intill husen. Regn som faller på de gröna taken omhändertas och fördröjs inom det gröna taket. Dagvatten från hårdgjorda markytor (stenbelagda markytor) föreslås ledas till och omhändertas i omkringliggande grönytor. Regn som faller inom terrassen som planeras bestå av grus omhändertas inom grusytan.

11 HANTERING AV SKYFALL

Generellt, för att minimera risken för skada på bebyggelse vid större flöden från skyfall, bör en genomtänkt höjdsättning skapas där byggnader placeras högst, gator lägre och gröna ytor samt övriga ytor som inte tar skada av att översvämmas placeras lägst. Om möjligt skapas med fördel multifunktionella ytor som tillåts översvämmas vid skyfall. I de fall översvämningsytor planeras anläggas på bjälklag måste bärigheten i bjälklaget säkerställas.

Inom utredningsområdet bedöms inga instängda områden skapas. Men för att säkerställa att vatten inte blir stående en längre tid intill byggnader vid större flöden från skyfall bör en höjdsättning skapas där marken lutar bort från byggnader. De hårdgjorda markytorna bör höjdsättas så att större flöden leds bort från byggnader och mot de gröna ytorna. Se Figur 8 på förslag på avrinningsvägar vid skyfall.

¹⁴ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016



Figur 8. Föreslagna avrinningsvägar vid skyfall inom och kring utredningsområdet utmarkerade med blå pilar.

12 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

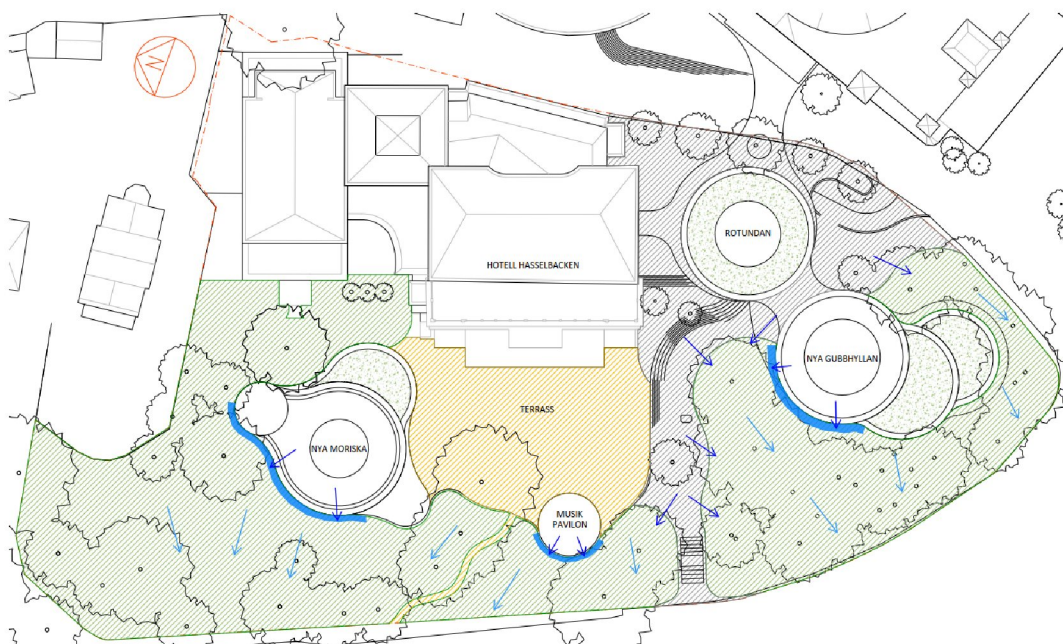
Nyttillkommande takytor bidrar med den största avrinningen inom området och för att omhänderta detta vatten föreslås att stenkistor anläggs längs med husen dit vatten leds via stuprör. Denna lösning får dock inte ha en påverkan på husens dränering. Se förslag på placering av dessa i Figur 9. De föreslås anläggas med en öppen botten så att vatten efter fördröjning i stenkistan kan infiltrera i omgivande jord och på så sätt renas men även finnas tillgängligt för omkringliggande träd. Om anläggningen dimensioneras med ett djup på 1 m och en porositet på 30% behövs en yta av ca 67 m² för att omhänderta dagvatten från nyttillkommen takyta enligt åtgärdsnivån¹⁵. Detta är en yta på ca 5% av den reducerade arean för nyttillkomna takytor. Denna yta kan fördelas på flera anläggningar som bör placeras på så sätt att samtligt vatten från takytor kan ledas till anläggning. Denna lösning bör anläggas med möjligheter till bräddning vid större regn. Överskottsvatten kan exempelvis ledas till det kombinerade ledningsnätet via den servis som går upp i den västra delen av området. Exakt placering av stenkistor bör utredas vidare i fortsatt arbete.

Regn som faller på de gröna taken antas omhändertaras och fördröjas inom takytan. Om de anläggs med ett jorddjup på 10 cm klarar de att magasinera ca 20 mm nederbörd, vilket är i linje med stadens riktlinjer.

För att omhänderta dagvatten från hårdgjorda markytor (stenbelagda markytor) föreslås det ledas ut mot omkringliggande grönytor. Enligt stadens riktlinjer ska den gröna ytan ha en storlek på minst 25% av den hårdgjorda avrinningsytan vilket uppfylls inom området. För att säkerställa att dagvatten från de stenbelagda markytorna leds

¹⁵ Stockholm Vatten och Avfall. Dimensioneringstabell, magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinvolym.
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/dimensioneringstabell.xls>

till omkringliggande grönytor bör kantsten undvikas, alternativt att kantstenen anläggs med öppningar mot grönytan. Dessutom måste den stenbelagda markytan höjdsättas så att dagvatten leds till de gröna ytorna, se Figur 9 för förslag på avledning av dagvatten från hårdgjorda markytor. Då marken har en lutning ned mot Djurgårdsvägen måste det säkerställas att vatten stoppas upp och inte rinner rakt ner mot vägen. Detta görs antingen genom terrassering av den hårdgjorda markytan med avledning av vatten åt sidorna eller genom att dräneringsrännor anläggs inom den hårdgjorda markytan och som leder vatten ut mot grönyterna. Dagvatten inom terrassen, bestående av grus, antas till stor del infiltrera i marken inom ytan.



Figur 9. Avrinningsvägar baserat på höjdsättning inom området utmarkerat med ljusblå bilar. Mörkblå pilar är förslag på avledning av vatten från hårdgjorda markytor. Utmarkerade blå områden visar förslag på placering av stenistor, de redovisar inte den yta som behövs utan endast förslag på placering.

13 SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Föreslagen dagvattenhantering inom området bedöms gå i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå för rening av dagvatten och som även bidrar med fördröjning av dagvatten. Den bedöms även bidra till att bevara den naturliga vattenbalansen inom området vilket kommer göra vatten tillgängligt för omkringliggande träd. Resultat från föroreningsberäkningar visar att med föreslagen dagvattenhantering kommer föroreningsbelastningen från utredningsområdet minska till långt under dagens nivåer av undersökta ämnen. Detta innebär en ökad möjlighet för recipienten Strömmen att uppnå eftersträvarde MKN.

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR



Uppdrag: 301275
 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		10 år 10 min 228 l/s*ha		10 år 10 min*1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min 287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Befintlig takyta	0,23	0,90	0,21	38	23	48	29	60	36	61	36
Ny takyta	0,15	0,90	0,13	24	14	30	18	38	23	38	23
Grönt tak	0,051	0,50	0,026	5	3	6	4	7	4	7	4
Terrass (grus)	0,10	0,20	0,019	3	2	4	3	5	3	5	3
Hårdgjord markyta (stenbeläggning)	0,13	0,70	0,088	16	10	20	12	25	15	25	15
Gräsyta	0,48	0,10	0,048	9	5	11	7	14	8	14	8
Summa	1,14	0,46	0,53	95	57	120	72	150	90	151	91
Nuläge											
Tak	0,23	0,90	0,211	38	23	48	29	60	36	61	36
Veranda (sten)	0,034	0,70	0,024	4	3	5	3	7	4	7	4
Grusyta	0,18	0,20	0,036	6	4	8	5	10	6	10	6
Parkeringsyta	0,080	0,80	0,064	12	7	15	9	18	11	18	11
Körbar yta	0,010	0,80	0,0076	1	1	2	1	2	1	2	1
Grönyta	0,60	0,10	0,060	11	7	14	8	17	10	17	10
Summa	1,14	0,24	0,27	49	29	62	37	77	46	96	58
Flöde efter exploatering:				95	l/s	120	l/s	150	l/s*	151	l/s
Flöde före exploatering:				49	l/s	62	l/s	62	l/s	96	l/s
Diff i %				94	%	94	%	143	%*	57	%
Diff i l/s				46	l/s	58	l/s	88	l/s*	55	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 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

