

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING BARNHUSVÄDERKVARNEN 36



**SLUTRAPPORT
2020-11-13**

UPPDRAG

308553, Revidering dagvattenutredning Barnhusväderkvarnen 36

Titel på rapport:

Dagvattenåtgärder Barnhusväderkvarnen 36

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-11-13

MEDVERKANDE

Beställare:

Faberge Storstockholm AB

Kontaktperson:

Victoria Berggren

Konsult:

Sandra Nydahl

Uppdragsansvarig:

Sandra Nydahl

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2020-11-13

Version:

2.0

Initialer:

Sandra Nydahl

Uppdragsansvarig: Sandra Nydahl

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: 2020-11-12

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att översiktligt utreda framtida dagvattensituation efter omdaning av en del av fastighet Barnhusväderkvarnen 36 beläget i Vasastaden i Stockholm. Utredningen tas fram för att utgöra underlag inför plansamråd.

Fastigheten ligger väster om Drottninggatan och angränsar till Tegnérslunden. Det totala utredningsområdet omfattar ca 0,39 ha. Beräknad avrinning är begränsad till utredningsområdet. Utredningen har inte beaktat avrinning från intilliggande fastigheter, gator eller allmän platsmark. Föroreningsberäkningar har tagits fram för befintlig och planerad utformning av fastigheten i StormTac v.20.2.2.

Utredningen skall för nyttillkommen bebyggelse utgå från att uppfylla Stockholms stads riktlinjer och åtgärdsnivå för dagvattenhantering inom kvartersmark. För övrig fastighetsmark behöver åtgärdsnivån ej uppfyllas. Dock så ska utredningen belysa åtgärder som syftar till att avlasta det kombinerade avloppsledningsnätet genom fördröjning och möjlig infiltration av dagvatten inom hela planområdet.

I nuläget innefattar planområdet en större sammanhållen kontorsbyggnad, bestående av en flervåningsbyggnad och en mindre högre tillbyggnad samt en tillhörande innergård. Innergården utgörs av plattsatta gångstråk, grusade och gröna ytor samt en mindre areal planteringar. Omdaning av fastigheten syftar till att skapa mer tillgänglig kontorsyta genom anläggning av en mindre komplementbyggnad samt att befintlig flervåningsbyggnad höjs med en våning. Marken inom utredningsområdet utgörs främst av fyllningsmassor så som sten, grus och sand enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta. Hela planområdet är underbyggt och infiltration av dagvattnet är därför ej möjlig.

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning utan LOD-åtgärder kommer att minska efter exploateringen för 10-års regn, med 10 minuters varaktighet utan inräknad klimatfaktor. Den totala takytan antas öka vid omdaning. Dock planeras gröna tak att utgöras ca 18 % av den totala tillgängliga takytan vilket bidrar till att minska avrinningen från fastigheten. För ett klimatanpassat 10 års regn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 6%.

För att minska den direkta avrinningen från området föreslås att ett antal olika LOD-åtgärder vid omdaning. Dessa är gröna tak, etablering av en växtbädd samt ökad grön- och permeabelyta inom innergårdsmark. Gröna tak planeras anläggas på hela komplementbyggnaden samt i mindre utsträckning på befintlig flervåningsbyggnad. De gröna taken rekommenderas utformas med ett tjockare djup av substrat och växtlighet för att öka möjligheten att reducera och fördröja dagvatten. Dagvatten från nyttillkommen takyta rekommenderas omhändertas i växtbädd alternativt plantering. Förutom dessa LOD-åtgärder förutsätts fördelningen andelen grönyta samt permeabelyta öka i samband med omdaning. Planområdet bedöms bidra med en liten andel föroreningar till dagvattnet, då det till största del består av takytor samt innergårdsmark som ej trafikeras. Stormtac beräkningarna visar även att belastningen kommer att förändras marginellt till följd av omdaning men att halterna vidare antas minska efter att dagvattnet renats inom rekommenderade LOD-åtgärder.

Utredningen visar även att avrinningen från utredningsområdet minskar genom att fördröjning erhålls i rekommenderade LOD-åtgärder vilket medför en lägre belastning av dagvatten till det kombinerade ledningsnätet.

Sammanfattningsvis visar dessa beräkningar att MKN för mottagande recipient ej kommer påverkas negativt av omdaning, utan istället medföra en förbättrad och minskad föroreningsbelastning i dagvattnet jämfört med nuläget.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2	METODIK OCH AVGRÄNSNING	6
3	OMRÅDESBESKRIVNING	6
3.1	MARK OCH VATTENFÖRHÅLLANDEN	6
3.2	TEKNISKA OCH NATURLIGA AVRINNINGSOMRÅDET	7
3.3	ÖVERSVÄMNINGSRISKEN VID 100 ÅRS REGN	7
3.4	RECIPIENT	8
4	STOCKHOLMS STAD RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
5	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	9
5.1	FLÖDESBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING	9
5.2	FÖRDRÖJNING OCH UTJÄMNING	10
5.3	FÖRORENINGSBELASTNING	11
5.4	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERING	13
6	BYGGSKEDE/ÖVRIGT	15

BILAGOR

BILAGA 1. TAKPLAN

BILAGA 2. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

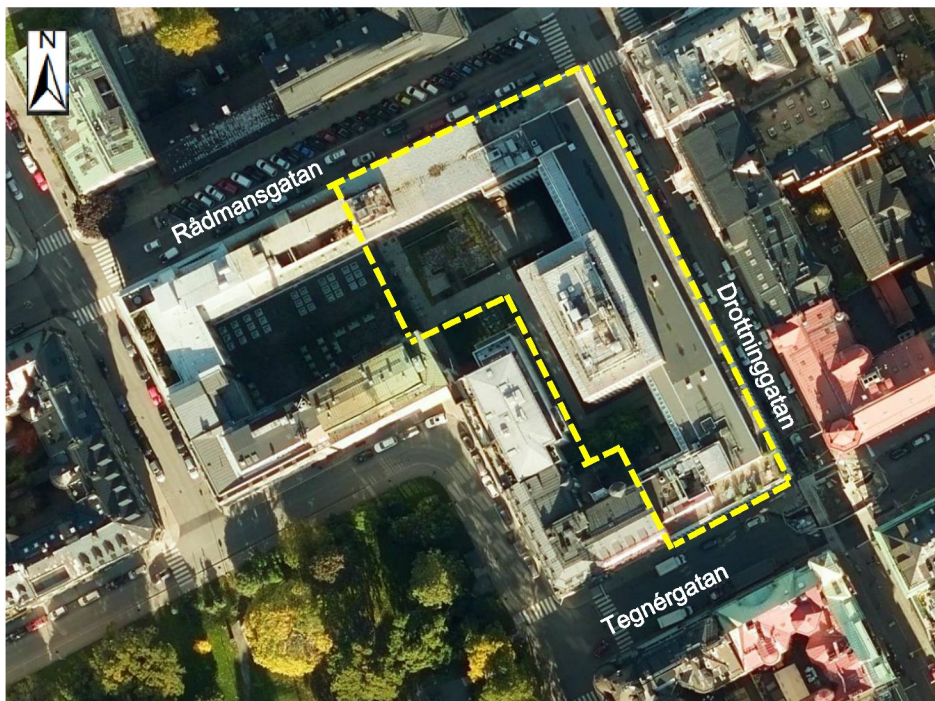
1 BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM syftar till att översiktligt utreda framtida dagvattensituation efter omdaning av en del av fastighet Barnhusväderkvarnen 36 beläget i Vasastaden i Stockholm för Fabège Storstockholm AB. Utredningen tas fram för att utgöra underlag inom ramen för detaljplanearbete. Fastigheten ligger väster om Drottninggatan och angränsar till Tegnérunden. En översikt av området samt avgränsning för utredningen visas i figur 1. Det totala utredningsområdet omfattar ca 0,39 ha.

Utredningen har utgått från Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark och att stadens åtgärdsnivå skall vara gällande för kommande nybyggnation inom fastigheten¹. Utredningen skall även belysa åtgärder som syftar till att avlasta det kombinerade avloppsledningsnätet genom fördröjning och möjlig infiltration av dagvattnet för övriga delar av fastigheten.

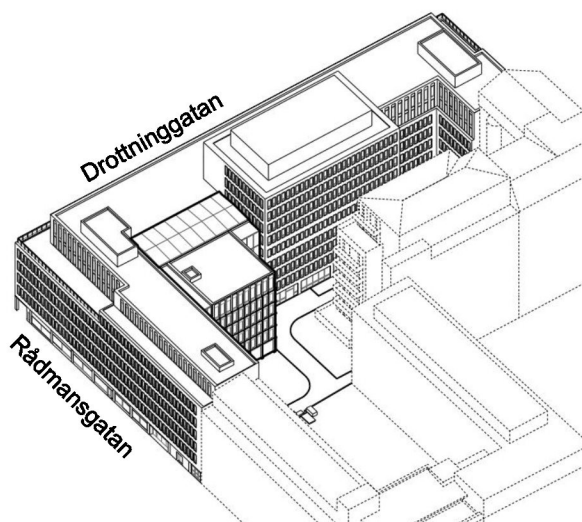
I nuläget innefattar planområdet en större sammanhållen kontorsbyggnad, bestående av en flervåningsbyggnad och en mindre högre tillbyggnad samt en tillhörande innergård. Innergården utgörs av plattsatta gångstråk, grusade och gröna ytor samt en mindre areal planteringar. Hela planområdet är idag underbyggd och infiltration av dagvattnet ned till grundvattnet är därför ej möjligt.

Omdaning av fastigheten syftar till att skapa mer tillgänglig kontorsyta. I samband med omdaning höjs befintlig byggnad upp med ytterligare ett våningsplan samtidigt som höghusdelen förblir oförändrad. Förutom omdaning av befintlig bebyggelse så planeras en mindre tillkommande kontorsbyggnad på innergården som kopplas samman med den befintliga flervåningsbyggnaden. Mellan den befintliga byggnaden och nybyggnationen anläggs en ljusgård med glastak. För illustration efter omdaning se Figur 2 samt bilaga 1.



Figur 1. Fastigheten innan omdaning med utredningsområdet ungefärligen utmarkerat med gul streckad linje. Flygfoto hämtat från Eniro.se (2018-12-06).

¹ Mejlkonversation med miljösamordnare Ulrika Kvarthoft Kruså, Miljöförvaltningen Stockholm stad 2020-10-09.



Figur 2. Illustration över planområdet efter omdaning².

2 METODIK OCH AVGRÄNSNING

Underlag i form av skisser, situationsplan och takplan har erhållits från beställaren och White Arkitekter. Beräknad avrinning är begränsad till utredningsområdet. Utredningen har inte beaktat avrinning från intilliggande fastigheter, gator eller allmän platsmark. Geologisk information har inhämtats från Geoarkivet från Stockholms stad.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto för bedömning av markanvändning innan omdaning. För detaljer kring takutformning efter omdaning, se bilaga 1. Höjder anges i RH2000.

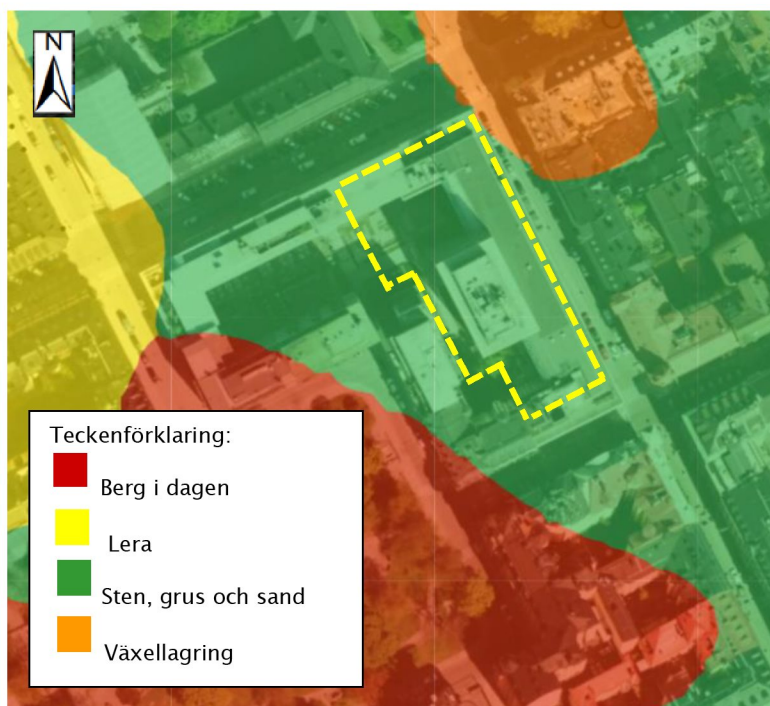
Ett platsbesök genomfördes tillsammans med beställaren den 14 november 2018.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

3.1 MARK OCH VATTENFÖRHÅLLANDEN

Marken inom utredningsområdet utgörs främst av fyllningsmassor så som sten, grus och sand enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta, se Figur 3. Då hela utredningsområdet är underbyggt finns inte möjlighet att infiltrera dagvatten inom området.

² Illustration från White arkitekter, 2020-10-20



Figur 3. Geotekniska förhållanden för fastighetsområdet och omgivande mark (Stockholms stad, Geoarkivet)³. Utredningsområdet ungefärligen utmarkerat med gul streckad linje.

Takavattning från befintliga byggnader sker via invändig avvattning som ansluts direkt till det allmänna kombinerade ledningsnätet. Avvattning av innergården sker genom sju dagvattenbrunnar. Underlag på hur dessa är sammankopplade inom aktuell fastighetsmark har ej gått att få ta del av under utredningen. Innergården genomgick en upprustning under år 2015 och det antas därför att status på det interna dagvattensystemet under detta tillfälle sågs över. Under platsbesöket hösten 2018 fanns inga tecken på skador förorsakade av stående vatten på innergården och enligt beställarens kännedom har det inte varit problem vid innergården med vattenansamlingar.

3.2 TEKNISKA OCH NATURLIGA AVRINNINGSSOMRÅDET

Underlag på var anslutningen av dagvattenledningar från fastigheten in till det allmänna ledningsnätet är etablerad saknades under utredningsskedet. Dagvattnet leds dock vidare via det kombinerade ledningsnätet till Henriksdals reningsverk. Där renas dagvattnet för att därefter släppas ut i recipienten Saltsjön/Strömmen. Det naturliga avrinningsområdet för fastigheten är Mälaren-Ulvsundasjön.⁴

3.3 ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID 100 ÅRS REGN

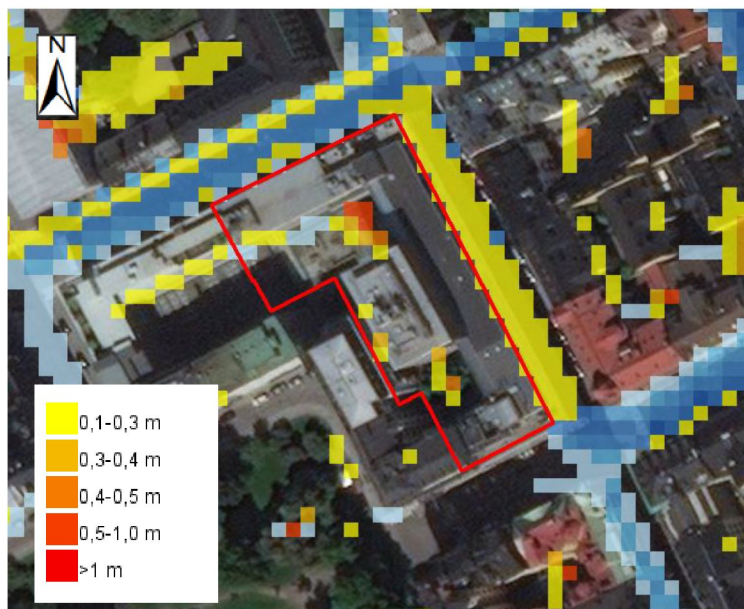
Utredningsområdet är beläget med en varierande plushöjd mellan 21,7 till 26,3 meter (RH2000). Den lägsta punkten är belägen i korsningen Drottninggatan/Tegnérsgatan och den högst belägna punkten är inne i innergårdens norra delen.

En översvämningskartering har utförts av Stockholms stad vilket visar maxdjupet av stående regn vid ett 100 års regn (se Figur 3). Enligt denna analys förekommer det ett flertal lågpunkter där dagvatten kan komma att bli stående. Vid omdaning av fastigheten är

³ Stockholms stad Geoarkiv, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, hämtad 2018-12-10

⁴ Stockholm Vatten och Avfall – öppna data, naturligt avrinningsområde dagvatten (vattenförekomst), <https://data-svoa.opendata.arcgis.com/>, 2020-10-27

det viktigt att höjdsättning av gården görs så att instängda områden minimeras samt att vatten kan avledas till lokalgata i den mån det är möjligt. Utifrån risken med stående vatten vid skyfall bör takavvattnings i möjligaste mån undvikas avledas mot innergården efter omdaning utan istället kopplas direkt på ledningsnätet så som sker i dagsläget.



Figur 4. Maximalt vattendjup vid 100 års regn enligt miljöförvaltningen i Stockholms stad (2018-12-06)

3.4 RECIPIENT

Det kombinerade ledningsnätet leder dagvatten till Henriksdals reningsverk och efter rening leds vattnet vidare till Saltsjön som utgör en del av vattenförekomsten Strömmen. Enligt VISS har Strömmen otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den otillfredsställande ekologiska statusen är baserad på behov av förbättring av hydromorfologiska förhållanden i vattenförekomsten samt övergödning av sjön.

Ett flertal ämnen överskrider vilket är den bakomliggande orsaken till att god kemisk status ej uppnås. Dessa ämnen utgörs av bromerade difenyleter (PBDE), kvicksilverföreningar, antracen samt bly och tributylenn föreningar, varav de tre sistnämnda har tidsfrister fram till år 2027. Miljökvalitetsnormerna för Strömmen är måttlig ekologisk och god kemisk ytvattenstatus till år 2027. Då dagvatten från fastigheten leds via kombinerat ledningsnät till reningsverk för rening och dessutom inte har trafikerade ytor och verksamhet som medför risk för utsläpp av stora mängder förorenat dagvatten, bedöms fastighetens påverkan på mottagande recipient som obetydlig.

4 STOCKHOLMS STAD RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholms Stads dagvattenstrategi. Strategin syftar till att till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på miljön samt människors hälsa. Enligt strategin skall dagvatten hanteras så nära källan som möjligt genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartermark och allmänplatsmark. Exempel på sådana lösningar kan vara infiltrationsdiken, gröna tak, växtbäddar eller ytliga avledningslösningar.

Staden har även tagit fram en åtgärdsnivå (www.svoa.se/dagvatten) som ska tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation. I korthet innebär detta att allt dagvatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning som bedöms minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 - 80 procent. 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.

Enligt det underlag för miljö-och hälsofrågor⁵ som staden tagit fram för planändringen av fastigheten så anges att åtgärdsnivån för dagvattenhantering ej behöver tillämpas för omdaning av fastigheten. Dock så skall åtgärdsnivån vara gällande för den nybyggnation som planeras inom den inbyggda gården. Utöver detta så skall den totala avrinningen från fastigheten ej öka i samband med omdaning.⁶

5 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

5.1 FLÖDESBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

I tabell 1 presenteras de befintliga och planerade markanvändning för fastigheten. Utifrån denna markanvändning har avrinningsberäkningar gjorts för utredningsområdet innan och efter omdaning vilka presenteras i tabell 2.

Tabell 1. Markanvändningsytor inom detaljplanområdet innan och efter omdaning.

Markanvändning	Innan omdaning		Efter omdaning	
	Area (ha)	Andel av området (%)	Area (ha)	Andel av området (%)
Tak	0,2771	71	0,257	66
Gröna tak*	0	0	0,0561	14
Betongplattor med sandfog	0,0706	18	0,0228	6
Grusyta	0,0209	5	0,0228	6
Grönyta/planteringar	0,0209	5	0,0308	8
Totalt:	0,3895	100	0,3895	100

*) De gröna taken har antagits anläggas med en substrattjocklek motsvarande 120-150 mm.

I tabell 2 visas flöden framräknade för avrinning före och efter omdaning. Fullständiga beräkningar presenteras i bilaga 2.

Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt vatten P110 att använda en klimatkfaktor vid beräkning av 10-årsregn. En klimatkfaktor på 1,25 har därför lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Resultaten presenteras både för exploateringen med gällande regnintensitet vid ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn, där en klimatkfaktor 1,25 används.

⁵ Underlag för miljö- och hälsofrågor, Stockholms stad, Dnr 2018-6548, daterad: 2018-05-02

⁶ Mejlkonversation med miljösamordnare Ulrika Kvartoft Kruså, Miljöförvaltningen Stockholm stad 2020-10-09.

Tabell 2. Summering och jämförelse av avrinningsberäkningar **med gröna tak** före och efter ombyggnad med och utan klimatkompensering beräknat för ett 10-års regn

DIMENSIONERANDE REGN, 10 min varaktighet. Återkomsttid:				10 år		10 år klimatfaktor 1,25	
REGNINTENSITET				236 l/s, ha		295 l/s, ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koef., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Nuläge	0,39	0,78	0,31	72	43	-	-
Efter omdaning	0,39	0,71	0,28	60	36	76	46
Skillnad i % efter omdaning (med och utan klimatfaktor)				- 17		+ 6	
Skillnad i l/s efter omdaning (med och utan klimatfaktor)				- 12		+ 4	

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning kommer att minska efter exploateringen för 10-års regn, med 10 minuters varaktighet utan inräknad klimatfaktor. Trots att den totala takytan ökar i samband med omdaning så medför anläggandet av gröna tak (motsvarar ca 18 % av den totala takytan) att den totala avrinningen från fastigheten minskar.

För ett klimatanpassat 10 års regn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 6%.

5.2 FÖRDRÖJNING OCH UTJÄMNING

För att inte öka den direkta avrinningen från området efter omdaning behöver dagvatten fördröjas inom utredningsområdet innan det leds ut till det allmänna ledningsnätet, se Tabell 3. Då planområdet är helt underbyggt finns det ingen möjlighet att infiltrera dagvatten ner till grundvatten och på detta sätt minimera volymen dagvatten som belastar det kombinerade ledningssystemet.

Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 2. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter omdaning. Ökade i avrinning från planområdet beror till största del på att beräkningar för flöden efter omdaning genomförts med klimatfaktor.

Tabell 3. Beräknade flöden och utjämningsbehov efter omdaning för utredningsområdet

Area (ha)	0,3895
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,71
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,275
10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse	76
Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse	6
Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	4,7

För att inte öka flöden mot befintligt kombinerat ledningsnät krävs flödesutjämning. Beräknad erforderlig utjämningsvolym, 4,7 m³.

5.3 FÖRORENINGSBELASTNING

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. Denna typ av beräkningar med schablonvärden anses även vara mer representativ för större områden och kan i detta fall då utredningsområdet är litet ge felaktig indikation på förändring i föroreningsbelastning före och efter omdaning.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar fränskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 4 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

Tabell 4. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkningar i StormTac v20.2.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata.

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
Gräsyta	160	1100	6,0	15	28	0,30	2,5	1,3	0,013	47000	200	0,10	0,010
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	0,01
Datasäkerhet	Hög					Mellan					Låg		

I Tabell 5 redovisas beräknade föroreningsmängder från fastigheten Barnhusväderkvarnen 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 grönyta⁷.

Resultat från föroreningsberäkningen indikerar att föroreningsbelastningen från fastigheten överlag minskar efter omdaning och rening. Reningseffekten har antagits likställas med infiltration av dagvatten i grönyta då infiltration i grönyta samt gröna tak utgör majoriteten av föreslagna LOD-lösningar, som presenteras i Tabell 6.

⁷ <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls>, 2020-10-05

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från fastigheten Barnhusväderkvarnen 36 StormTac v.20.2.2). För planområdet 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	0,30	150	0,30	85	0,045
N	1300	2,8	1400	2,8	90	0,28
Pb	2,4	0,0052	2,3	0,0046	85*	0,00069
Cu	8,2	0,018	8,5	0,017	70	0,0051
Zn	27	0,059	26	0,052	85	0,0078
Cd	0,62	0,0013	0,62	0,0012	85*	0,00018
Cr	3,3	0,0071	3,5	0,0069	70**	0,00207
Ni	3,6	0,0078	3,8	0,0075	70**	0,00225
Hg	0,0070	0,00015	0,0062	0,000012	70**	0,0000012
SS	21000	44	21000	42	95	2,1
Olja	36	0,077	33	0,065	90	0,0065
PAH16	0,59	0,0013	0,055	0,0011	85	0,00975
BaP	0,0094	0,000020	0,0093	0,000018	n/a	n/a

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

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

Tabell 6. Reningseffekten av olika reningsåtgärder i enighet med SVOAs utredningsmaterial⁸

Bedömd reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar										
Anläggning	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]	SS [%]	oil [%]	PAH16 [%]
Fördroining i mark/övrig markprofilen										
Infiltration i grönyta	85	65	90	70	25	85	55	95	90	85
Genomsläpplig beläggning	65	22	40	65	15	85	55	80	80	75
Svackdike	30	0	40	65	15	65	0	70	80	60
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
Makadamdike	60	15	35	65	15	70	20	80	80	60
Nedsänkt växtbädd (regnbädd/biofilter)	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85

Planområdet bedöms bidra med en liten andel föroreningar till dagvattnet, då det till största del består av taktytor samt innergårdsmark som ej trafikeras vilket bidrar till en låg tillkommande föroreningsmängd till dagvattnet. Stormtac beräkningarna visar även att belastningen kommer att förändras marginellt till följd av omdaning men att halterna vidare antas minska efter att dagvattnet renats inom rekommenderade LOD-åtgärder.

Sammanfattningsvis visar dessa beräkningar att MKN för mottagande recipient ej kommer påverkas negativt av omdaning, utan istället medföra en förbättrad och minskad föroreningsbelastning i dagvattnet jämfört med nuläget.

⁸ Stockholm Vatten och Avfall, Reningstabell, Version 2016-11-18

5.4 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERING

De LOD-lösningar som presenteras nedan är gröna tak, upphöjd växtbädd samt ökad grön och genomsläpplig yta på innergårdsmarken.

Gröna tak planeras anläggas på hela takytan av tillkommande komplementbyggnad samt i mindre utsträckning på befintlig flervåningsbyggnad (se Figur 5).

Det finns olika typer av grönt tak som övergripande kan delas in i två kategorier, intensiva och extensiva gröna tak. Skillnaden mellan dessa kategorier av gröna tak är kopplat till deras skötselnivå och utseende snarare än takets tjocklek. Med intensiva takplanteringar avses vegetationsskikt med en gestaltningsidé som innefattar flera skötselinsatser per år för att upprätthålla vegetationens funktion och takets varierande artsammanställning. Extensiva tak innefattar gröna tak med ett mindre skötselbehov för att bevara önskad funktion och utseende. Intensiva gröna tak bidrar även i större omfattning till en högre biologisk mångfald än extensiva tak.

Ur dagvattenperspektiv rekommenderas att för denna fastighet utforma de gröna taken med ett tjockare djup av substrat och växtlighet för att öka möjligheten att reducera och fördröja större dagvattenvolymer. De tjockare gröna taken med en mer varierad växtlighet kan dock medföra ett större skötselbehov vilket även behöver vägas in vid val av typ av grönt tak. Genom att välja tåligare växtarter som i större utsträckning klarar torka samt minskat gödsling kan behovet av skötsel minimeras. Då det befintliga byggnadskonstruktion ej är dimensionerad för den tillkommande belastning som en större yta grönt tak ger har andelen grönt tak behövs att begränsas av konstruktionsskäl för de befintliga byggnaderna. Hela takytan på den planerade gårdsbyggnaden antas förses med tjockare grönt tak som antas utformas för att omhänderta dagvatten i enighet med åtgärdsnivån (20 mm). Detta omfattar en dagvattenvolym motsvarande 3,3 m³.

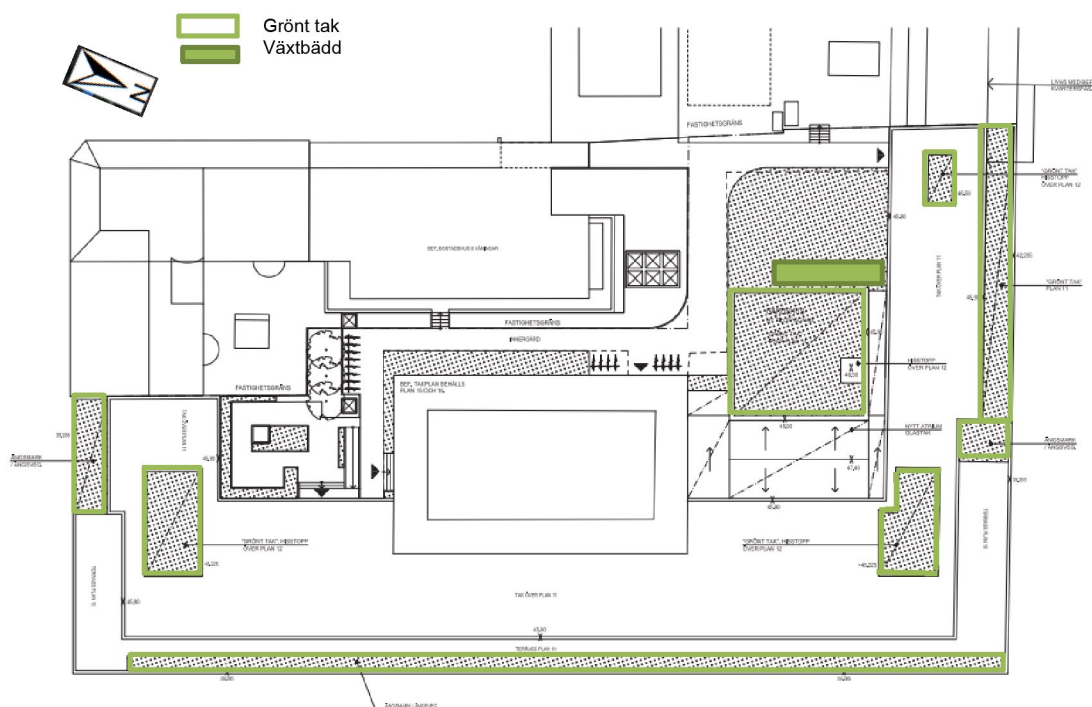
Taktytor på den befintliga byggnaden kommer enligt uppgift från White arkitekter⁹ att även fortsättningsvis utformas med invändig avvattning. Detta medför att fördröjning av denna avrinning ej är möjlig och att enbart nederbörd som faller inom de mindre planerade ytorna för gröna tak kan fördröjas.

Det tillkommande glastaket som anläggs över atriumet skall enligt uppgift från White arkitekter¹⁰ utformas som ett upphöjt sadeltak. Avrinningen från sadeltaket och länktaket mellan gårdsbyggnad och befintlig byggnad föreslås ledas över ned till innergården till föreslagen växtbädd (se Figur 5). För att kunna omhänderta denna takavrinning i enighet med åtgärdsnivån bedöms ytbehovet hos växtbädden motsvara ca 5–10% av tillkopplad takyta. Detta omfattar en växtbäddsyta motsvarande ca 10–15 m². Om växtbädden antas dimensioneras med ett ytmagasin med 150 mm höjd kommer ca 2,2 m³ dagvatten att kunna fördröjas i växtbädden.

Den resterande tillkommande takyta, länktaket, som planeras anläggas mellan ny gårdsbyggnad och höghusdel utgör en liten andel av den tillkommande takytan. Avrinning från denna yta rekommenderas att ledas ned mot grönyta alternativt liten växtbädd beroende på tillgänglig yta inom innergårdsmarken.

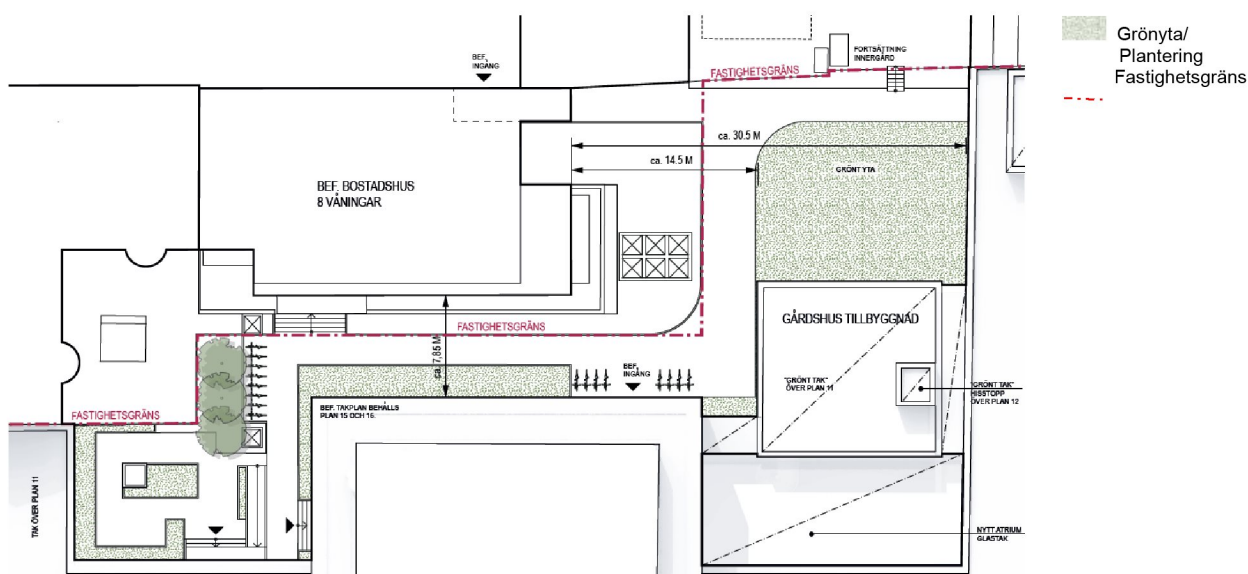
⁹ Telefonsamtal med Fabian Sjöblom, White Arkitekter, 2020-10-22

¹⁰ Telefonsamtal med Fabian Sjöblom, White Arkitekter, 2020-10-22



Figur 5. Takplan för beskrivning av takavrinning efter omdaning samt inritad förslag på lokalisering av växtbädd (White Arkitekter, 2020-10-20)

Förutom denna LOD-åtgärder bedöms andelen grönyta och planteringsyta öka jämfört med hårdgjord yta för situationen efter omdaning jämfört med befintligt nuläge. Det område av innergården som nyttjas för den tillkommande byggnaden utgörs till största del av grus, grönyta samt planteringar. För att inte öka avrinningen från innergården vid omdaning krävs därför att en viss andel hårdgjorda yta på kvarvarande innergård omskapas till yta med lägre avrinning så som gräs, grus eller planteringar. För planerade grön och planteringsytor se Figur 6.



Figur 6. Gårdutformning efter omdaning av fastigheten, med utmarkerade grönytor (Arbetsmaterial White Arkitekts 2020-10-20).

I framtagna situationsplan över gårdsutformning framgår att fördelning mellan betongplattor, grus samt grönyta förändrats jämfört med innan omdaning till förmån för en ökad andel grön och permeabel yta. Hårdgjorda ytor så som gångstråk rekommenderas att höjdsättas så att dagvatten från dessa ytor avleds mot omkringliggande grönytor.

För att avrinningen från fastigheten ej skall öka i samband med omdaning påvisar flödesberäkningar att en mindre volym dagvatten (4,5 m³) behöver fördröjas inom planområdet. Enligt dimensioneringsförutsättningarna som angivits ovan för de föreslagna LOD-lösningarna gröna tak på nyttillkommen gårdsbyggnad samt växtbädd antas att 5,5 m³ dagvatten kan fördröjas. Utöver detta kommer dagvatten även att renas och omhändertas i andra föreslagna LOD-åtgärder så som grönytor, planteringar, mindre gröna takytor samt grusytor. Om föreslagna LOD-åtgärder genomförs så som beskrivet bedöms avrinningen från utredningsområdet utifrån detta minska i samband med omdaning vilket medför en lägre belastning av dagvatten till det kombinerade ledningsnätet.

Utifrån den minskade avrinningen samt reducerade föroreningsbelastning i dagvattnet från fastigheten resulterar i förbättrade möjligheter att uppnå MKN för recipienten Saltsjön.

6 BYGGSCHEDE/ÖVRIGT

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli¹¹.

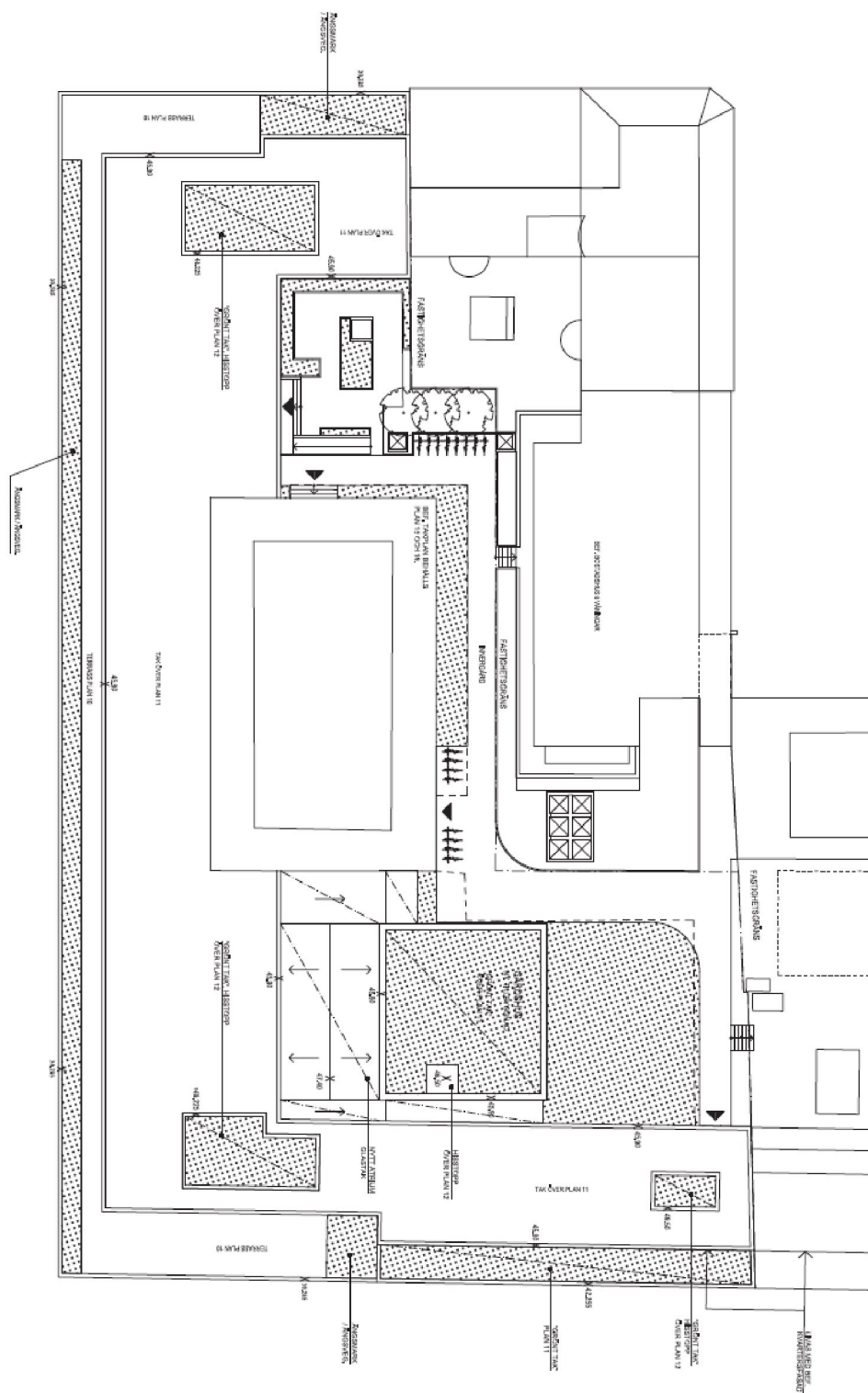
¹¹ Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer för länshållningsvatten, <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/informationsmaterial/vatten/tips-och-riktlinjer/lanshallningsvatten.pdf>, hämtat 2018-12-06

BILAGA 1. TAKPLAN 2020-10-20 WHITE ARKITEKTER

BHVK 36 - takplan

201020

skala 1:150 (A1)



BILAGA 2. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING



Uppdrag: 308553, Dagvattenåtgärder BHVK 36

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff φ	red area Area* φ	10 år 10 min 236 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha	
				13,7 mm		17,3 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering							
Tak, sedum* 10-årsregn	0,0561	0,25	0,01	3,3	2,0		
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,0561	0,32	0,02			5,3	3,2
Tak (vanliga)	0,2570	0,9	0,23	54,6	32,8	68,2	40,3
Betongplattor med sandfog	0,0228	0,8	0,02				
Grus	0,0228	0,2	0,00	1,1	0,6	1,3	0,8
Grönyta	0,0308	0,1	0,00	0,7	0,4	0,9	0,5
Summa 10-årsregn	0,3895	0,70	0,27	59,7	35,8		
Summa 10-årsregn (1,25)	0,3895	0,71	0,28			75,8	45,5
Före exploatering							
Tak (vanliga)	0,2771	0,9	0,2494	59	35	59	35
Grus	0,0209	0,2	0,00	1	1	1	1
Plantering/grönyta	0,0209	0,1	0,0021				
Btongplattor med sandfog	0,0706	0,7	0,05	12	7	12	7
Summa	0,3895	0,78	0,305	72	43	72	43
Flöde efter exploatering:				60	l/s	76	l/s**
Flöde före exploatering:				72	l/s	72	l/s**
Diff i %				-17	%	6	%**
Diff i l/s				-12	l/s	4	l/s**

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.

