

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING KV GENUA 1



KONCEPT
2019-06-24

UPPDRAG

296164, DVU kv. Genua 1, Gärdet

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kv Genua 1, Gärdet

Status:

Koncept

Datum:

2019-06-24

MEDVERKANDE

Beställare:

KMJ Fastighetsförvaltning

Kontaktperson:

Martin Josephson

Konsult:

David Johansson

Uppdragsansvarig:

Sandra Jonsson

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

Uppdragsansvarig: Sandra Jonsson

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

Denna utredning syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för fastighet Genua 1, Östermalm, Stockholm. Utredningen omfattar ca. 0,25 ha fastighetsmark strax öster om nationalparksområdet Gärdet. Omdaning av fastigheten avser påbyggnad av befintlig huskropp med två våningar, samt tillbyggnad av ytterligare ett bostadshus. Områdets underliggande markförhållanden består av mestadels lera samt en del berg, vilket innebär en begränsad möjlighet till infiltration av dagvatten.

Fastigheten avvattnas mot kommunalt kombinerat avloppsnät som leder till Henriksdals reningsverk. Anslutning till det kommunala nätet sker via förbindelsepunkt i fastighetens sydvästra del.

Resultatet av avrinningsberäkningen visar att områdets avrinning utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) kommer att öka efter exploateringen. Ökningen beror på att tidigare gröna ytor ersätts med hårdgjorda ytor (tak och plattsatta ytor). Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bland annat SMHI öka risken för intensivare regn. Läggas en klimatfaktor på ett 10-årsregn efter exploatering ökar avrinningen ytterligare.

Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås ske med regnbäddar som kan fördröja dagvatten från takytor. Genom att omhänderta takdagvatten från fastigheten förbättras dagvattensituationen signifikant i jämförelse med nuläget. Det rekommenderas ur dagvattensynpunkt att inte anlägga mer hårdgjorda ytor än nödvändigt, och att använda genomsläppliga material där så är möjligt.

I nuläget har inte fastigheten några instängda lågpunkter som riskerar att översvämmas vid kraftigare skyfall. Det blir viktigt att vid omdaning säkerställa att instängda lågpunkter inte förekommer och att flöden utöver ledningsnätets kapacitet kan avledas ytligt utan att orsaka skador på fastigheter eller andra anläggningar både utom och inom fastigheten.

Slam från schaktarbeten kan komma att påverka ledningssystemet nedströms området under anläggningsarbetet. Exempel på åtgärder som kan vidtas för att minimera påverkan 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 utebli.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

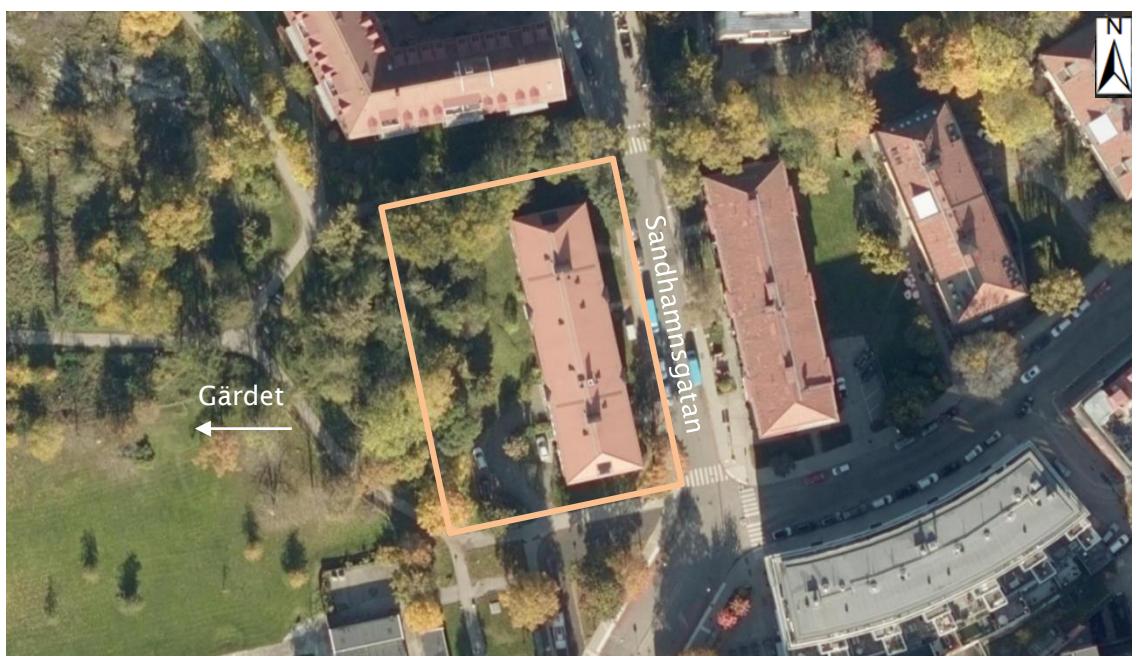
1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2	METOD OCH AVGRÄNSNING.....	6
3	MARKFÖRHÅLLANDE.....	7
4	BEFINTLIG AVVATTNING	8
5	STADENS KRAV GÄLLANDE DAGVATTENHANTERING.....	8
6	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD).....	9
	6.1 ÖVERSIKTLIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING.....	9
	6.2 UTJÄMNING OCH RENING.....	11
	6.3 UTFORMNING LOD	13
7	ÖVERSVÄMNINGSRISK.....	14
8	BYGGSKEDET	16
	BILAGA 1: BORRNINGSKARTA KV. GENUA 1 (RH00).....	17
	BILAGA 2: AVRINNINGSBERÄKNING FÖR KVARTERSMARK SAMT TAKYTA..	18
	BILAGA 3: ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM - TAKYTA.....	20
	BILAGA 4: FOTON FRÅN PLATSBESÖK 2019-05-28	21
	BILAGA 5: SAMLINGSKARTA.....	25

Omslagsbild: Foto över fastigheten längs med Sandhamnsgatan i sydlig riktning.

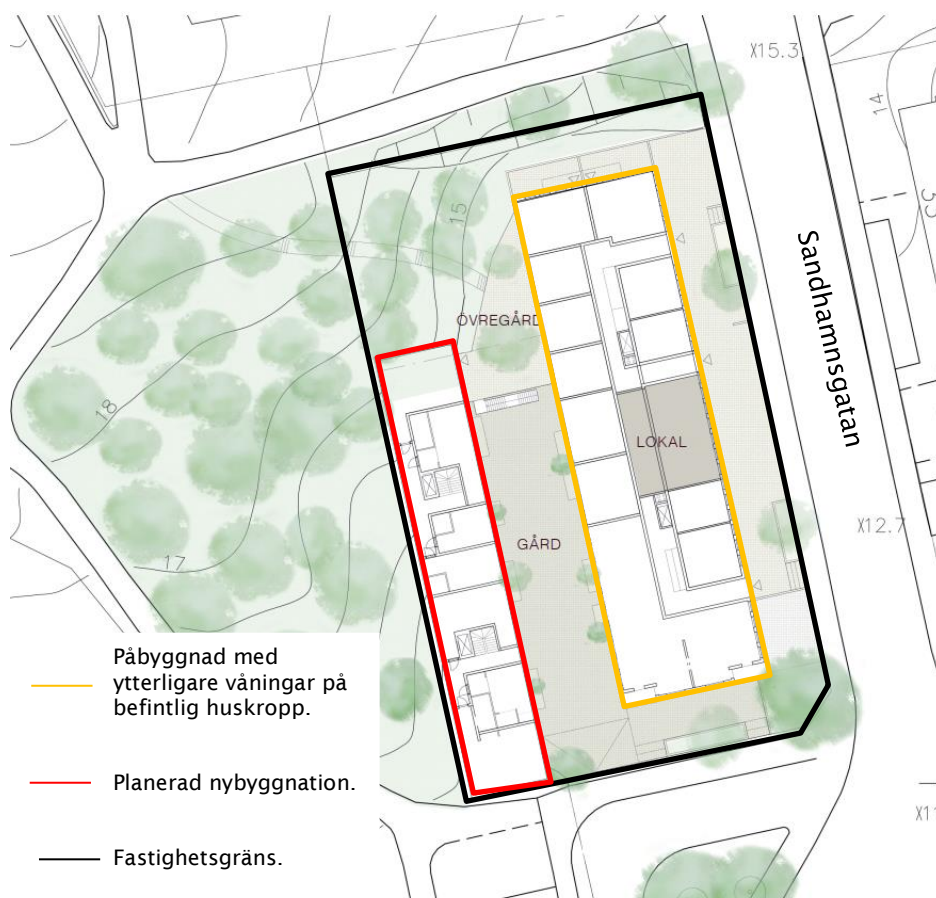
1 BAKGRUND OCH SYFTE

Denna dagvattenutredning syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation inför planerad omdaning av kvarteret Genua 1, beläget på Östermalm, Stockholm. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. LOD-förslagen måste fastställas i detalj för att fastställa slutgiltig funktion samt dimensionering utifrån bestämd detaljplan i projekteringsskede.

Utredningsområdet (ca 0,25 ha) ligger längs med Sandhamnsgatan, öster om nationalparksområdet Gärdet (Figur 1). Omdaningen av kvarteret avser påbyggnad av befintlig huskropp med två våningar, samt tillbyggnad av ytterligare ett bostadshus (Figur 2).



Figur 1 Utredningsområdet bestående av fastighet Genua 1 (inom markering). Flygfotot är hämtat från www.hitta.se ©Lantmäteriet.



Figur 2 Planerad bebyggelse på kv. Genua 1 baserat på utdrag ur presentation från Marge Arkitekter AB 20190520. Svart markering utgör fastighets- och planområdesgräns.

Omdaning av kvarteret kommer att medföra en förändring i höjdsättning och en större andel hårdgjorda ytor. Mellan de båda huskropparna planeras en innegård i anslutning till bostadshusen och tilltänkta butik-/restaurangverksamheter. En framtida dagvattenhantering ska syfta till att minska belastningen på anslutande ledningssystem och minska eventuell föroreningspåverkan på recipient utifrån områdets förutsättningar och i samklang med Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering.

2 METOD OCH AVGRÄNSNING

Utifrån det underlag som erhållits behandlas dagvattensituationen övergripande för att ge en grundförståelse för eventuell problematik och lämpliga åtgärder.

Underlag i form av skisser, illustrationsplaner, och framtida markanvändning har erhållits av beställare och Marge Arkitekter AB. Utöver detta har ett platsbesök genomförts 2019-05-28 för att få en god kännedom om lokala förutsättningar. Utvalda foton från detta besök visas i bilaga 4. Avrinningsytor före omdaning har upprättats

efter grundkarta och flygfoto¹. Avrinningsytor efter omdaning har tagits fram med hjälp av erhållen skiss för planområdet och efter samråd med ansvarig arkitekt. Beräknad avrinning är begränsad till ytorna innanför fastighetsgränsen och har inte i större utsträckning beaktat flöden från och till närliggande fastigheter, gator eller naturmark (undantaget översiktlig skyfallskartering av Stockholms stad). Geoteknisk information har hämtats från byggnadsgeologisk karta 1980².

3 MARKFÖRHÅLLANDE

Utredningsområdet har en högsta markhöjd i den nordvästliga delen och en lägsta i den sydliga delen. Under omdaning kommer områdets västliga del att sänkas för att möjliggöra att planerad byggnad kan höjdsättas i nivå med befintlig byggnad. För detaljerad beskrivning av plushöjder och om bergets djup under markhöjd, se bilaga 1. Fastighetsmarken utgörs av ett underliggande lager av lera samt mindre del berg enligt Stockholms stads jordartskartering (Figur 3). Ur dagvattensynpunkt medför denna marksammansättning att möjligheten till infiltration av dagvatten är begränsad. Trots detta har fastigheten ingen historik av stående vatten eller problematik till följd av bristande dagvattenhantering..



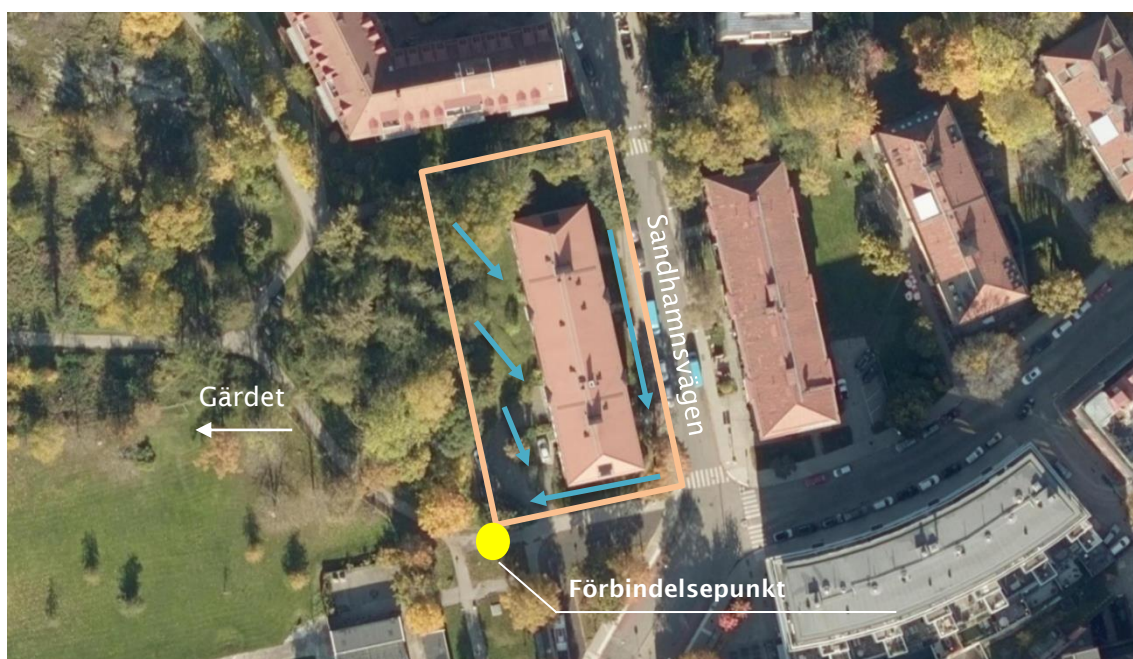
Figur 3 Jordartskarta kring utredningsområdet. Kartan är hämtad från Stockholms stads byggnadsgeologisk karta, 1980 (<https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>)

¹ Hitta.se flygfoto (mars 2018)

² <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>

4 BEFINTLIG AVVATTNING

Befintlig hantering av dagvatten på fastigheten sker via uppsamling i stuprör och rännstensbrunnar för att sedan avledas till det kommunala kombinerade avloppsnätet via en förbindelsepunkt i sydväst (Figur 4). För en detaljerad beskrivning av ledningsnät kring fastigheten, se samlingskarta under bilaga 5. Det kombinerade nätet är anslutet till Henriksdals reningsverk och inte till något naturvatten. Därav är inte en noggrannare beräkning av generade föroreningsmängder och reningsförmåga från utredningsområdet motiverat, vilket bekräftats av miljöförvaltningen³. Lokala dagvattenåtgärder som möter Stockholms stads kriterier bör tillgodose främst flödesutjämning, men även bidra till rening i den mån det är möjligt.



Figur 4 Utredningsområdet, generella ytliga rinnvägar (blåa pilar), och förbindelsepunkt till kommunalt avlopp. Flygfotot är hämtat från www.hitta.se ©Lantmäteriet.

5 STADENS KRAV GÄLLANDE DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi⁴. Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på människors hälsa och miljön.

Enligt strategin ska dagvatten hanteras nära källan i största möjliga mån genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartermark eller allmän platsmark. Exempel på sådana åtgärder kan vara öppen avledning, växtbäddar, infiltrationsdiken och gröna tak. Dagvattenlösningar ska också anläggas och dimensioneras för att kunna hantera förväntade klimatförändringar. Detta kan uppnås genom att eftersträva anläggandet av genomsläppliga material, eftersträva infiltration, och att vid nybyggnation beakta avrinningsvägar samt påverkan från kommande klimatförändringar.

³ Email från miljöförvaltningen, Stockholms stad 2019-05-16

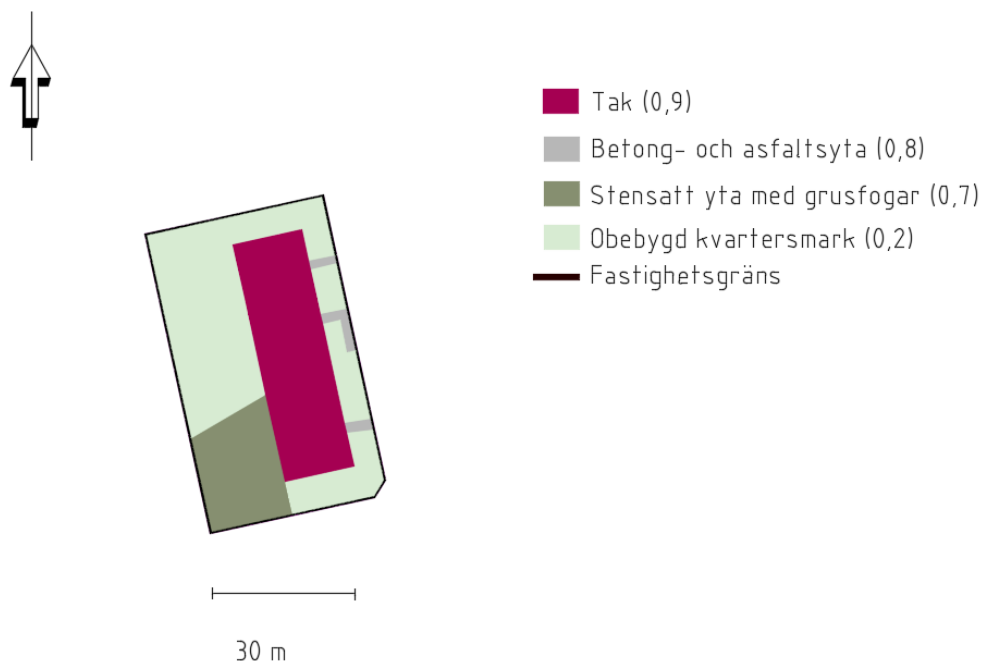
⁴ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09)

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 åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 - 80 procent. Så stora minskningar behövs för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna mötas. Måttet är på så vis ett sätt att vid ny- och större ombyggnation möta lagkrav samtidigt som det skapar robusta dagvattensystem, både på allmän platsmark och på kvartermark.

6 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

6.1 ÖVERSIKTLIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING

För beräkning av avrinning innan omdaning har ytor motsvarande de generella markanvändningarna inom fastigheten upprättats. Avrinningskoefficienter för respektive yttyp har valts efter Svenskt vattens publikation P110. En översikt av de framtagna ytorna med tillhörande avrinningskoefficienter visas i Figur 5.



Figur 5 Framtagna ytor och avrinningskoefficienter inom utredningsområdet innan omdaning.

Efter omdaning får fastigheten utökad takyta, en delvis underbyggd innegård, och nedsänkt samt upphöjd förgårdsmark med planteringar. I underlaget till utredningen

saknas specifik information om utformning av förgårdsmarken varvid en avrinningskoefficient har antagits. Innergården planeras att utgöras av armerad gräsyta för att säkra framkomlighet för utryckningsfordon med möjlighet till planteringsytor längs med husliv. Ytor och uppskattade avrinningskoefficienter efter omdaning visas i Figur 6.



Figur 6 Framtagna ytor med tillhörande avrinningskoefficienter efter omdaning.

I Tabell 1 visas övergripande resultat för beräkning av flöden före och efter omdaning för hela fastigheten. Fullständig redogörelse för beräkningar presenteras i bilaga 2.

Tabell 1 Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning utan LOD-åtgärder. Beräkningar presenteras för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn (faktor 1,25) vilket motsvarar ett 20-årsregn. Detaljerade beräkningar, se bilaga 2.

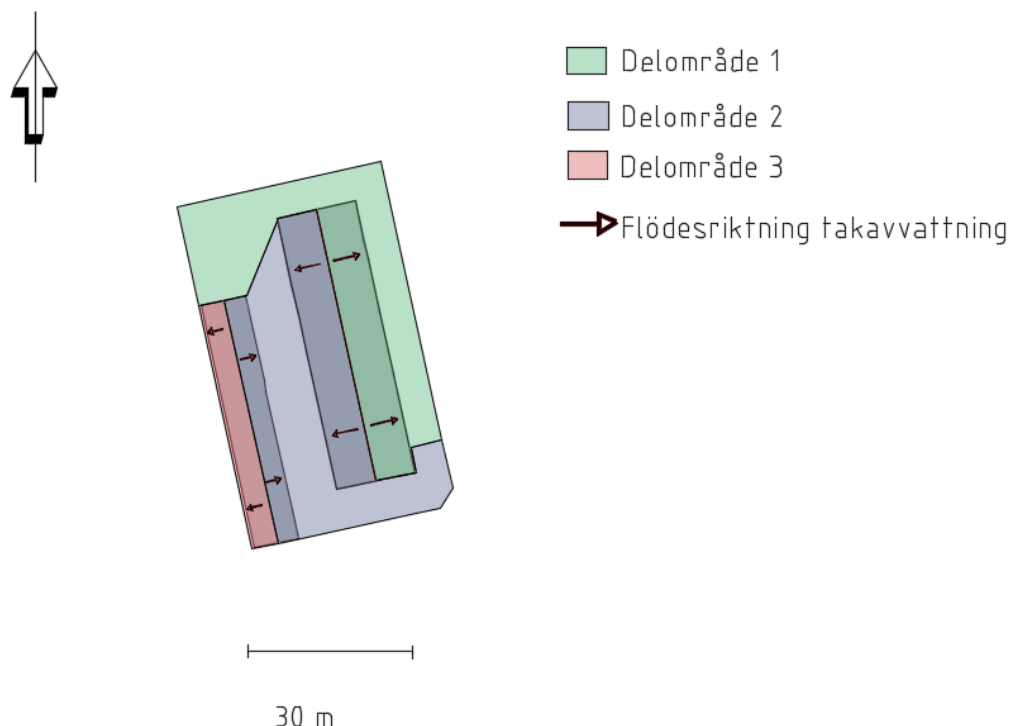
Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år 236 l/s,ha		10 år klimatfaktor 1,25 295 l/s,ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Efter omdaning	0,26	0,7	0,2	38	23	48	28
Nuläge	0,26	0,5	0,1	30	18	37	22
Skillnad i % efter omdaning (med och utan klimatfaktor)				+ 29		+ 62*	
Skillnad i l/s efter omdaning (med och utan klimatfaktor)				+ 9		+ 18*	

* Jämförelse gjord med dagens 10-årsregn, dvs utan klimatfaktor.

Resultatet visar att avrinningen på fastigheten kan förväntas öka efter omdaning, främst som ett resultat av att regnintensiteten förväntas att öka i framtiden. För att minska belastningen på dagvattennätet kommer fördröjning av dagvatten att behöva anläggas, vilket presenteras nedan i avsnitt 6.2. Detta förutsätter att ledningsnätet i nuläge har kapacitet att avleda ett klimatkompenserat 10-årsregn.

6.2 UTJÄMNING OCH RENING

I dagsläget sker ingen LOD på fastigheten utan takvatten och anslutna gårdsytor tillförs ledningssystemet direkt och utan rening. Därmed kommer implementering av LOD-åtgärder att innebära minskad påverkan på mottagande ledningsnät. I och med en begränsande yta att anlägga LOD-lösningar på är kompakta lösningar på ytan att rekommendera. Utjämning och rening föreslås ske med regnbäddar eller ytlig magasinering som omhändertar främst takdagvatten, då takytorna utgör det största bidraget till avrinning från fastigheten. För beräkning av vilka ytor som krävs för att fördröja och utjämna takvatten delades utredningsområdet upp i tre delområden (Figur 7).



Figur 7 Delområden för beräkning av erforderlig magasinvolym i växtbäddar/beklädda magasin.

Takvatten från delområde 3 kommer inte att kunna omhändertas då ingen yta längs det västra huslivet går att upplåta till fördröjning. För delområde 2 föreslås omhändertagande av takvatten ske på innergården längs med husliv. För delområde 1 föreslås omhändertagande av takvatten att ske på förgårdsmarken mot Sandhamnsgatan. För att utjämna och fördröja dagvatten på fastigheten föreslås att låta avrinning från tak fördröjas i upphöjda konstruktioner som regnbäddar eller ytliga magasin. Regnbäddar har ett minsta anläggningsdjup av ca. 1 meter och ett ytbehov av 5 - 10 % av ansluten hårdgjord yta beroende av filtermaterial⁵. Takyta per delområde och resulterande ytbehov av regnbädd visas i Tabell 2.

Tabell 2 Avrinning från tak vid klimatkompenserat 10-årsregn och ytbehov för regnbädd motsvarande 5 % av hårdgjord yta.

	Takyta [m ²]	Ytbehov regnbädd [m ²]
Delområde 1	390	20
Delområde 2	585	29
Delområde 3	195	-

Som ett alternativ till regnbäddar kan ett fördröjningsmagasin under jord i anslutning till förbindelsepunkten anläggas. Om flödeskravet på magasinet motsvarar det flöde

⁵ Nedsänkt växtbädd, Stockholm vatten och avfall. Hämtat 2019-06-17:
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

som hela fastighetens framtida takyta skulle ge om det bestod av naturmark, krävs en erforderlig magasinvolym om 15 m³, se Tabell 3. För detaljerad beräkning, se bilaga 3.

Tabell 3 Erforderlig magasinvolym och flödesbegränsning i magasinets utlopp baserat på ett klimatkompenserat 10-årsregn.

	Flödesbegränsning [l/s]	Magasinvolym [m ³]
Takyta	5	15

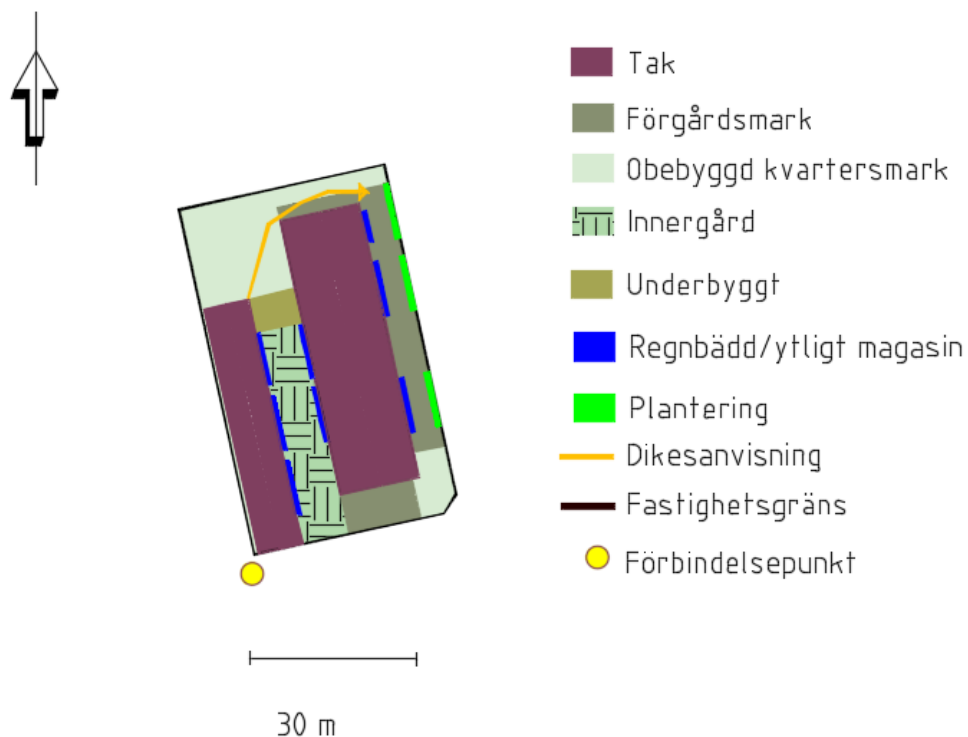
Omdaning innebär till största del en utökning av andelen takyta och viss gårdsmark som genererar lägre halter föroreningar i jämförelse med andra markanvändningar (ex. trafikerade ytor). Förändringen efter exploatering jämfört med dagens situation avseende föroreningar i dagvatten bedöms därför bli marginell då även LOD-åtgärder genomförs som bidrar till att reducera föroreningsbelastningen. Eftersom dagvattnet utgör en mycket liten del av det renade avloppsvatten som leds från Henriksdals reningsverk ut i Saltsjön, bedöms den givna volymen dagvatten och flöden efter LOD vara försumbar i sammanhanget. Sammantaget påverkas inte möjligheten att uppnå/bibehålla uppsatta miljö kvalitetsnormer (MKN) för Saltsjön.

6.3 UTFORMNING LOD

Efter exploatering kommer andelen hårdgjorda ytor att öka, vilket kommer att resultera i en högre avrinning. Den större delen av avrinningen kommer att utgöras av takavvattning, vilket bedöms förorena dagvattnet i mycket liten utsträckning. Utöver takavrinningen utgörs planområdet av grönytor samt en mindre del hårdgjord yta i form av förgårdsmark och innergård. Samtliga LOD-åtgärder dimensioneras för att kunna omhänderta 20 mm regn enligt stadens riktlinjer.

Lokalt omhändertagande av dagvatten efter omdaning föreslås att ske med fokus på ytlig fördröjning av takvatten, och genom att välja genomsläppliga ytor på innergård och förgårdsmark i den utsträckning det är möjligt. Upphöjda konstruktioner som regnbäddar eller ytliga magasin föreslås placeras i anslutning till husliv på innergården och på den östra förgårdsmarken och ansluts till utkastare. Regnbäddarna byggs som täta konstruktioner och belastar därmed inte husdräneringen. Vid anläggandet av regnbäddar på innergården måste en 7 m bred yta frigöras, för att säkerställa fri åtkomst för utryckningsfordon.

Omdaning innebär att en del av fastigheten ges en lägre marknivå. För att minska inflöde av regnvatten på innergården från fastighetens nordliga del föreslås att anlägga en dikesanvisning som kan leda vatten mot förgårdsmarken i väst. Dagvatten från fastigheten påförs det kommunala ledningsnätet via förbindelsepunkt i sydväst. En sammanfattning av presenterat LOD-förslag visas i Figur 8.

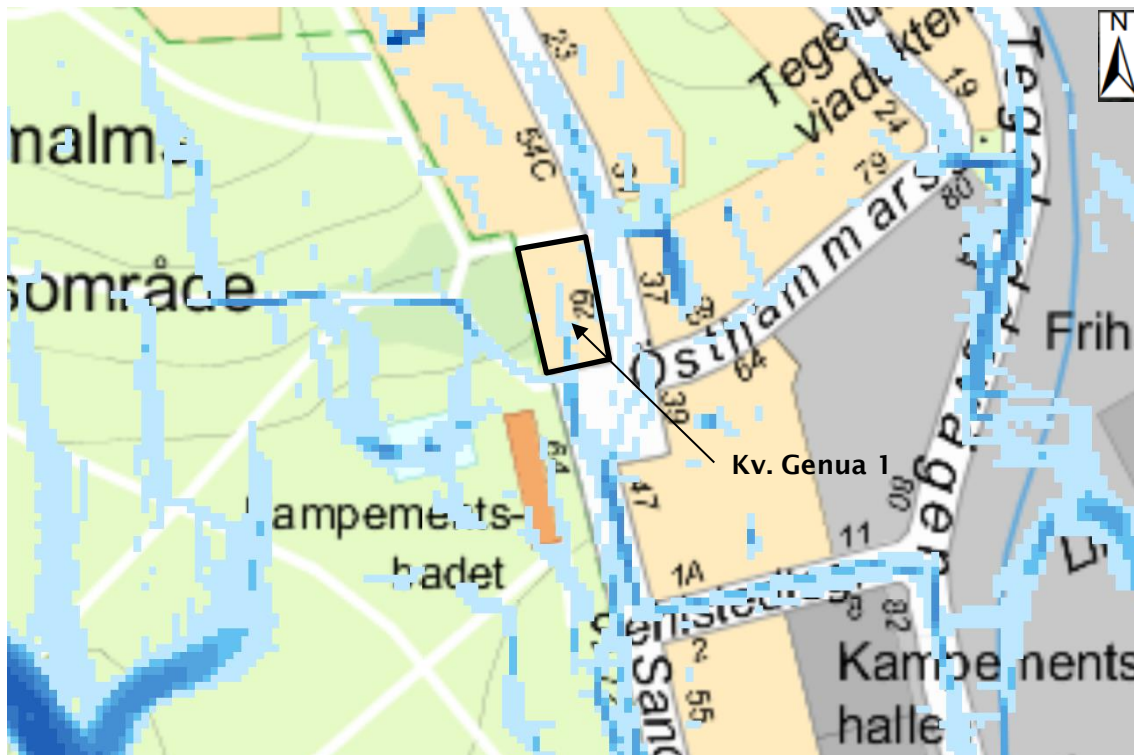


Figur 8 Föreslagen LOD för kvarteret Genua 1 efter omdaning.

7 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Stockholms stads skyfallskartering⁶ över utredningsområdet (100-årsregn med) visar att det inte finns risk för instängda lågpunkter eller risk för inströmmande vatten från uppströms belägna områden.

⁶ Hämtad 2019-06-11 från: <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>



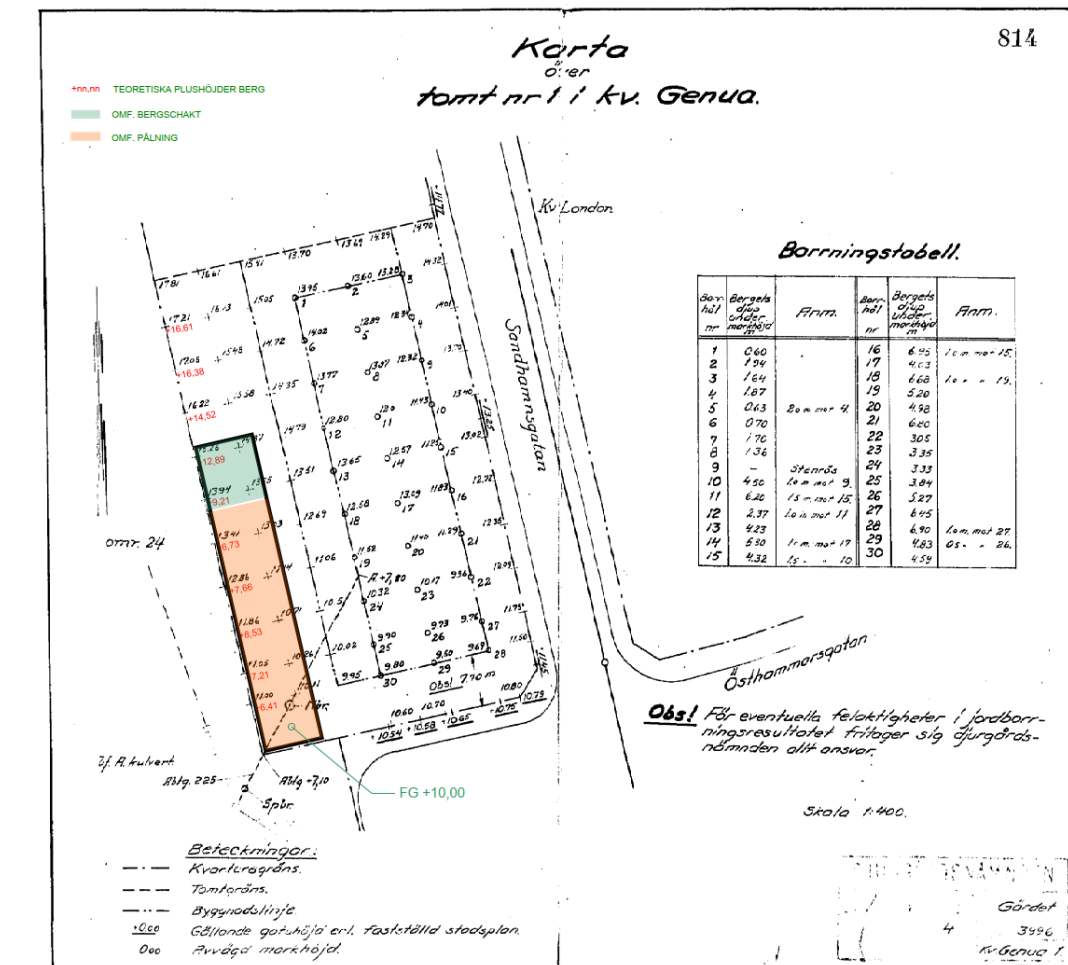
Figur 9 Utdrag från Stockholms stads skyfallskartering för 100-årsregn med klimatfaktor.

Vid omdaning är det viktigt att höjdsättning utförs så att instängda lågpunkter inte uppkommer och att flöden utöver ledningskapaciteten på ett säkert sätt kan avledas ytligt bort från byggnader och andra anläggningar både inom och utanför fastigheten. Vid utformning av innergården bör det säkerställas att vatten vid skyfall inte rinner in på gården från gata, samt att vatten kan avledas vidare nedströms. Om föreslagna LOD-lösningar implementeras, bör omdaningen inte påverka nedströms belägna områden negativt och bidra till en ökad kapacitet att hantera större regnhändelser. Det finns en risk i framtiden för kapacitetsproblem i ledningar till följd av att nederbördsintensiteten förväntas öka. Vid ett kraftigare 100-årsregn är påverkan på samtliga samhällsfunktioner sannolikt betydande och en allmän riskhantering kommer att vara nödvändig.

8 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Exempel på åtgärder som kan vidtas för att minimera påverkan 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 utebli.

BILAGA 1: BORRNINGSKARTA KV. GENUA 1 (RH00)



BILAGA 2: AVRINNINGSBERÄKNING FÖR KVARTERSMARK SAMT TAKYTA

Kv. Genua 1

Uppdrag: 296164 DVU kv. Genua 1

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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	0.117	0.9	0.105	14.2	8.5	19.5	11.7	24.0	14.4	30.0	18.0
Förgårdsmark	0.044	0.7	0.031	4.2	2.5	5.7	3.4	7.0	4.2	8.8	5.3
Obebyggd kvartersmark	0.053	0.2	0.011	1.4	0.9	1.9	1.2	2.4	1.4	3.0	1.8
Innergård	0.036	0.5	0.018	2.4	1.4	3.3	2.0	4.1	2.4	5.1	3.0
Underbyggt	0.006	0.6	0.004	0.5	0.3	0.7	0.4	0.8	0.5	1.0	0.6
Summa	0.255	0.7	0.168	22.7	13.6	31.1	18.6	38.3	23.0	47.8	28.7
Nuläge											
Tak	0.078	0.9	0.070	9.5	5.7	13.0	7.8	16.0	9.6	20.0	12.0
Betong- och asfaltsyta	0.005	0.8	0.004	0.5	0.3	0.7	0.4	0.9	0.5	1.1	0.7
Stensattyta med grusfogar	0.043	0.7	0.030	4.0	2.4	5.5	3.3	6.8	4.1	8.5	5.1
Obebyggd kvartersmark	0.129	0.2	0.026	3.5	2.1	4.8	2.9	5.9	3.5	7.4	4.4
Summa	0.255	0.5	0.130	17.5	10.5	24.0	14.4	29.6	17.8	37.0	22.2
Flöde efter omdaning:				22.67 l/s		31.07 l/s		38.3 l/s		47.8 l/s*	
Flöde före omdaning:				17.54 l/s		24.03 l/s		29.6 l/s		37.0 l/s	
Diff i %				29.29 %		29.29 %		29.3 %		61.6 %*	
Diff i l/s				5.14 l/s		7.04 l/s		8.7 l/s		18.2 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.

Uppdrag: 296164 DVU kv. Genua 1

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 227.9 l/s*ha		10 år 10 min, kf 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 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	0.117	0.9	0.105	14.2	8.5	19.5	11.7	24.0	14.4	30.0	18.0
Summa	0.117	0.9	0.105	14.2	8.5	19.5	11.7	24.0	14.4	30.0	18.0
Tak som grönyta											
Tak som grönyta	0.117	0.2	0.023	3.2	1.9	4.3	2.6	5.3	3.2	6.7	4.0
Summa	0.117	0.2	0.023	3.2	1.9	4.3	2.6	5.3	3.2	6.7	4.0
Flöde efter omdaning:				14.22	l/s	19.48	l/s	24.0	l/s	30.0	l/s*
Flöde före omdaning:				3.16	l/s	4.33	l/s	5.3	l/s	5.3	l/s
Diff i %				350.00	%	350.00	%	350.0	%	462.5	%*
Diff i l/s				11.06	l/s	15.15	l/s	18.7	l/s	24.7	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.

BILAGA 3: ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM - TAKYTA

Storleken på respektive yttyp:						
Typ av yta	Area	Area	p	Reducerad Area		
Tak	1170 [m ²]	0.117 [ha]	0.9	0.105 [ha]		
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]		
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]		
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]		
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]		
Summa	1170 [m ²]	0.117 [ha]		0.105 [ha]		
Genomsnittlig avrinningskoefficient:				0.9		

Flöde som magasinet ska tömmas med:	46 l/s,ha	5.382 [l/s]
-------------------------------------	-----------	-------------

Erforderlig magasinsvolym [m3]:							
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]						
	2	10	20	30	50	100	
10	6	12	16	18	22	29	
20	7	15	19	23	28	36	
25	7	15	20	24	29	38	
30	6	15	21	25	30	40	
40	5	15	21	25	32	42	
50	4	14	21	25	32	43	
60	3	14	20	25	32	44	
(tim)	2	0	6	14	19	28	42
	4	0	0	0	1	11	27
	6	0	0	0	0	0	8
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0

BILAGA 4: FOTON FRÅN PLATSBESÖK 2019-05-28



Figur 10 Kv. Genua 1 riktning N-S



Figur 11 Kv. Genua 1 rikning SÖ-NV.



Figur 12 Kv. Genua 1 riktning S-N.



Figur 13 Kv. Genua 1 foto taget från fastighetens sydvästra hörn upp mot bef. Byggnad.

