

PM

KV HÄRADSDOMAREN- DAGVATTENHANTERING



2018-10-08

Uppdrag 285082, Häradsdomaren Enskede

Titel på rapport: Kv Häradsdomaren - Dagvattenhantering

Status: Slutrapport

Datum: 2018-10-08

Medverkande

Beställare: Byggnads AB Åke Sundvall

Kontaktperson: Mattias Cegrell

Konsult: Tyréns

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Handläggare: Sandra Jonsson

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

Revideringar

Revideringsdatum:
2018-09-17

Version: 2 (ersätter
180702)

Initialer: JE

Författare: Sandra Jonsson, Johan Ekvall

Datum: 2018-09-17

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16
Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se
Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Detta PM syftar till att översiktligt utreda befintlig och framtida dagvattensituation inför en planerad exploatering av grönytor i kvarteret Häradsdomaren, Enskede i Stockholm söderort. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. LOD-förslagen måste utredas vidare i senare skeden för att fastställa lämpligaste åtgärd och säkerställa avrinning till och från dessa. Stockholms stad har i annat PM redogjort för dagvattenhantering på allmän platsmark.

Utredningsområdet (ca 0,33 ha) ligger längs med Sockenvägen, norr om vägsträckningen och utgörs idag i huvudsak av grönytor och till en mindre del av ett gc-stråk. Området kommer efter exploatering att bebyggas med 2 mindre delområden. Delområde 1 utgörs av två hus med gårdsyta emellan samt ett underliggande garage under hela huslängderna. Delområde 2 utgörs av 5 stycken fristående parhus med grönytor och parkering runt byggnaderna.

Dagvatten inom det givna planområdet leds via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk, recipient är Saltsjön. Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi som har varit en förutsättning vid framtagning av LOD för planområdet.

Marken i området är relativt flack och utgörs enligt den geotekniska undersökningar av postglacial lera. Infiltration av dagvatten bedöms svårt att genomföra och möjligheten att hantera dagvatten lokalt är utifrån de geotekniska förutsättningarna därför begränsade.

Efter exploatering kommer andelen hårdgjorda ytor att öka, vilket kommer att resultera i en högre avrinning. Större delen av avrinningen från kvartersmark kommer att utgöras av takavvattning, vilket bedöms förorena dagvatten i liten utsträckning. Utöver takavrinningen utgörs kvartersmarken inom planområdet av grönytor samt en mindre del hårdgjord yta i form av parkeringsplatser samt en asfalterad ramp ner till det underliggande garaget.

De LOD-lösningar som rekommenderas består av sedumtak till 50 % av takytan och fördröjningsstråk/växtbäddar för delområde 1 samt anläggning av ett makadamfyllt fördröjningsstråk för avrinning från delområde 2. LOD-förslagen dimensioneras för att uppfylla stadens riktlinjer. Vidare kan parkeringsplatserna vid parhusen i delområde 2 anläggas med en permeabel yta vilket kan bidra till att minska avrinningen ytterligare.

Enligt skyfallskartering med data från Stockholms stads skyfallskartering finns det risk för att delområde 2 kan drabbas av översvämning. Vid höjdsättning av planområdet bör hänsyn tas till detta så att lågpunkter undviks då området är låglänt och infiltrationsmöjligheterna mycket begränsade. Hänsyn måste också tas till ytliga avrinningsvägar från norr i område 2 mot Sockenvägen.

Under anläggningskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Genom att redan i inledningskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

Eftersom dagvattnet utgör en mycket liten del av det renade avloppsvatten som leds från Henriksdals reningsverk ut i Strömmen/Saltsjön, bedöms den givna volymen dagvatten och flöden efter LOD vara försumbar i sammanhanget. Miljö kvalitetsnormen (MKN) för Saltsjön påverkas inte.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	5
2	Metod och avgränsning.....	6
3	Markförhållanden.....	6
4	Befintligt avvattningsystem	7
5	Dagvattenrecipienten	7
6	Stadens riktlinjer gällande dagvatten.....	8
7	Flödesberäkningar.....	9
8	Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).....	9
	8.1 Delområde 1	10
	8.2 Delområde 2	10
9	Recipientpåverkan.....	11
10	Föroreningsberäkningar	12
11	Gatumark och allmän platsmark.....	12
12	Översvämningsrisker i och omkring planområdet efter exploatering	13
13	Byggskedet	14
	Bilaga 1. Flödes/volymsberäkningar för delområden 1 och 2 samt totala området (kvartersmark) utan LOD.....	15
	Bilaga 2: Foton från platsbesök 2018-04-20.....	18

Omslagsbild: Fotografi taget i samband med platsbesök 2018-04-20 från Enskedevägen i sydostlig riktning ned mot planområdet med S:t Eriks Katolska skola till väster i bild.

1 Bakgrund och syfte

Detta PM syftar till att översiktligt utreda befintlig och framtida dagvattensituation inför en planerad exploatering av grönytor i kvarteret Häradsdomaren, Enskede i Stockholm söderort. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. LOD-förslagen måste utredas vidare i senare skeden för varje enskilt delområde för att fastställa lämpligaste åtgärd och säkerställa funktionen.

Utredningsområdet (ca 0,33 ha) ligger längs med Sockenvägen, norr om vägsträckningen (figur 1). Området kommer efter exploatering att bebyggas med 2 mindre delområden.

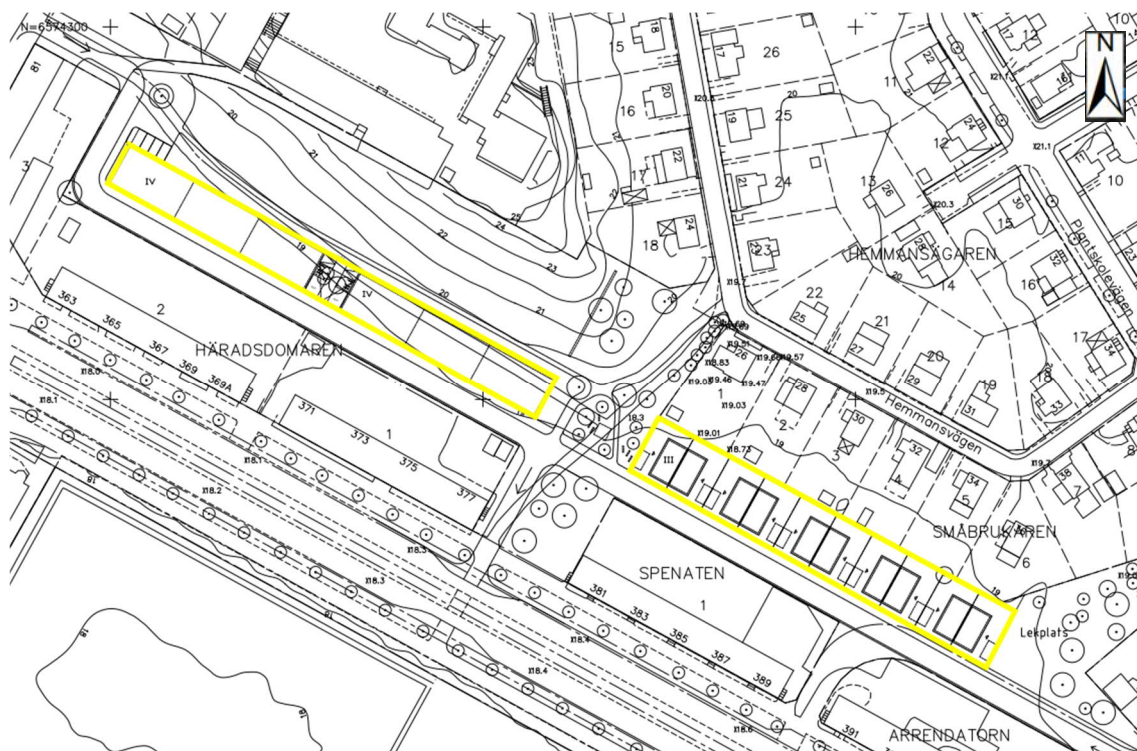
Delområde 1 ligger mellan flerfamiljshus längs Sockenvägen samt S:t Eriks Katolska skola och kommer utgöras av två hus som anläggs bredvid varandra med gårdsyta emellan. Husen planeras att underbyggas med garage i källarplan längs med hela huslängden.

Delområde 2 är placerat mellan flerfamiljshus på Sockenvägen och villakvarter längs med Hemmansvägen och kommer efter exploatering utgöras av 5 stycken fristående parhus med grönytor och parkering runt byggnaderna.

De ingående kvartersytornas avgränsningar och omfattningen visas i figur 2.



Figur 1. Planområdet i nuläget visas ungefärligen innanför de gula markeringarna.



Figur 2. Område efter omdaning (Illustrationsplan Tham och Videgård Arkitekter, 2018-04-13)

2 Metod och avgränsning

Detaljerade förslag avseende eventuell fördröjning och avledning av dagvatten tas inte fram i denna utredning, detta måste ske i senare skeden för varje enskilt delområde.

Underlag i form av skisser och illustrationsplaner har erhållits av beställare och ytuppgifter samt geotekniska uppgifter har erhållits av Tyréns AB (april 2018). Utöver detta har ett platsbesök genomförts 2018-04-20 för att få en god kännedom om lokala förutsättningar. Bilder från detta besök i bilaga 2.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen illustrationsplan för området efter exploatering samt grundkarta och flygfoto¹ för avrinningsytor i nuläge. Beräknad avrinning är begränsad till ytorna innanför markeringar i figur 2. Utredningen har inte i större utsträckning beaktat flöden från och till närliggande fastigheter, gator eller naturmark (undantaget översiktlig lågpunktskartering utförd av Stockholms stad). Avrinningen från garage hanteras inte i utredningen.

Geoteknisk information har hämtats från byggnadsgeologisk karta 1980 (stockholm.se) och internt på Tyréns.

3 Markförhållanden

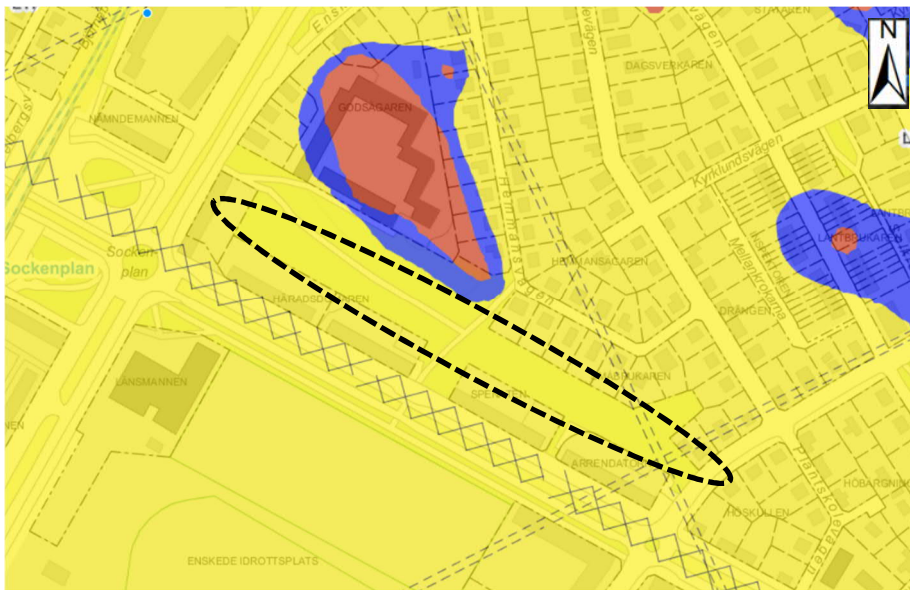
Marken i området är relativt flack och utgörs enligt Stockholms stad jordartskartering av postglacial lera (figur 3) samt fotografier i bilaga 2. Mäktigheten av detta lerlager är varierande enligt den geologiska undersökning som genomförts av Tyréns och markprofilen innehåller

¹ Hitta.se flygfoto (mars 2018)

generellt en låg andel friktionsjord. Infiltration av större mängder dagvatten bedöms utifrån detta som svår att genomföra.

Enligt Stockholms stads skyfallsmodellering finns lågpunkter inom planområdet som bör beaktas vid följande utredningsarbete samt vid höjdsättning av området.

För mer detaljerad beskrivning av de geologiska förutsättningarna som råder inom utbredningsområdet hänvisas till den utförliga geotekniska undersökning som genomförts av Tyréns.



Figur 3. Jordartskarta över det aktuella området, Byggnadsgeologisk karta, 1980 (www.stockholm.se). Det gula området motsvarar lera, blåa områden morän och röda områden berg i dagen. Planområdet ungefärligen utmarkerat.

4 Befintligt avvattningsystem

Dagvatten inom det givna planområdet leds enligt mejlkontakt med Stockholm Vatten och Avfall (2018-03-20) via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk. I Enskedevägen nordväst om planområdet finns duplikat ledningssystem, detta bedöms dock inte vara användbart för avrinningen från planområdet. I samband med exploateringen förutsätts att en ny lokalgata med VA-ledningar anläggs längs med planområdet och att dessa kan kopplas samman med befintliga VA-ledningar vid Sockenvägen.

5 Dagvattenrecipienten

Som beskrivits ovan leds dagvatten från utredningsområdet via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk för rening innan det leds ut i recipienten Strömmen/Saltsjön². Områdets avrinning efter LOD bedöms inte påverka flödesbelastningen in till reningsverket och eftersom dagvatten kommer att behandlas i reningsverk bedöms dess påverkan på recipienten Saltsjön som obefintlig.

² <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>

6 Stadens riktlinjer gällande dagvatten

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi³. 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 kvartersmark 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. 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 följas. 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 kvartersmark. Avseende föroreningsbelastning bedöms denna ha mindre betydelse då dagvatten leds till reningsverk från kvartersmark utan trafikerade ytor och verksamheter.

³ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09)

7 Flödesberäkningar

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

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:	Area (ha)	Avrinningskoeff., ϕ	Reducerad area (ha)	10 år		10 år klimatfaktor 1,25	
				236 l/s,ha		295 l/s,ha	
				l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering	0,34	0,6	0,2	48	29	61	37
Nuläge	0,34	0,14	0,05	11	6,6	11	6,6
Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+ 336		+ 458*	
Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+ 37		+ 50*	

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

Resultatet visar att den totala avrinningen från planområdet utan LOD-åtgärder kommer att öka efter exploateringen. Skillnaden i avrinning före och efter exploateringen beror på att området kommer att förses med hårdgjorda mark- och taktytor, vilka har en högre avrinning än grönytan som finns i nuläget. Genom LOD-åtgärder kan dock ökningen i avrinning reduceras.

Detaljerade flödesberäkningar uppdelade kvartersvis samt totalt redovisas i bilaga 1.

8 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

I nuläget utgörs majoriteten av planområdet av grönyta i form av gräsmatta och till en mindre del av ett asfalterat gc-stråk i delområde 1. Ytavrinning bedöms utifrån höjddata ske generellt i nord till sydlig riktning. Enligt geotekniskt underlag finns mycket begränsade möjligheter till infiltration av större mängder dagvatten då hela utredningsområdet är täckt av postglacial lera.

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 förörena dagvattnet i mycket liten utsträckning. Utöver takavrinningen utgörs planområdet av grönytor samt en mindre del hårdgjord yta i form av parkeringsplatser samt en asfalterad ramp ner till det underliggande garaget.

Samtliga LOD-åtgärder dimensioneras för att kunna omhänderta 20 mm regn enligt stadens riktlinjer.

8.1 Delområde 1

För delområde 1 har antagandet gjorts att 50 % av takyten utgörs av sedumtak, då den exakta andelen gröna tak ännu ej fastställts. Resterande takyta vara vanlig takbeläggning i kombination med takterrasser. Andelen takterrass är i detta skede ej känt och avrinningskoefficienten bedöms därför vara samma för vanligt tak samt terrassbeläggning i detta skede. I stort sett all avrinning kommer att ske från tak, markytorna kring husen är obetydliga.

Eftersom gårdsytan mellan de två husen skall underbyggas med garage är möjligheten för ytterligare LOD-lösningar för delområde 1 begränsade till ett i huvudsak smalt stycke förgårdsmark på den norra sidan av husen (bredd cirka 1,5 m). Ett fördröjningsstråk i mark kommer att ligga nära huslivet och kan komma att belasta husens dränering varför tätning kan bli nödvändig. Ett alternativ är att placera växtbäddar vid utkastarna, dessa byggs som täta konstruktioner och belastar därför inte dräneringen. Oavsett alternativ måste avledning av dagvatten, efter LOD, ske till allmän ledning i den nya lokalgatan. Vilken LOD-åtgärd som blir aktuell måste utredas i senare skeden. All avrinning från tak kan omhändertas förutsatt att avrinning sker vid utkastare på den norra sidan av husen.

Vid anläggande av nytt gångstråk norr om byggnaderna rekommenderas att luta gångstråket svagt mot norr för att inte belasta området kring bygganden med avrinning från gångstråket. Ett mindre avskärande dike bör placeras norr om husen på allmän platsmark för att stoppa flöden från höjden i norr, se stadens utredning avseende allmän platsmark.

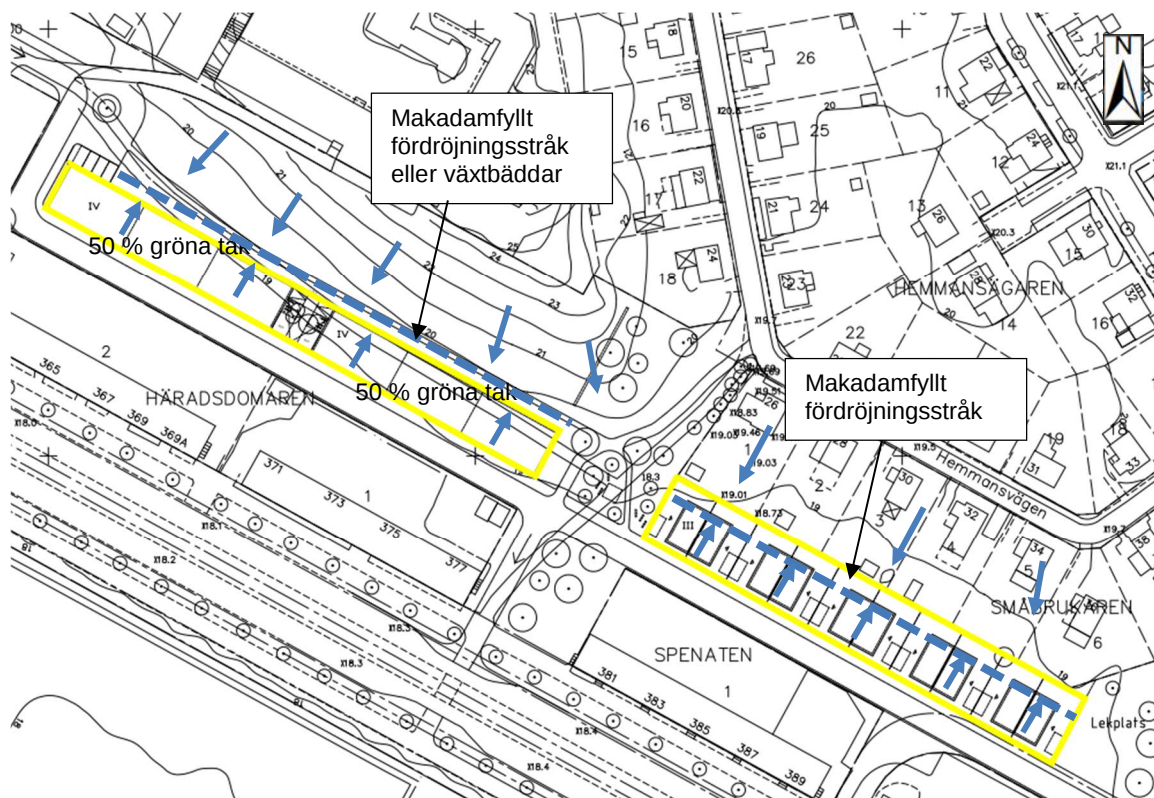
8.2 Delområde 2

För att fördröja och rena dagvatten lokalt inom delområde 2 rekommenderas att anlägga ett makadamfyllt fördröjningsstråk längs med den norra fastighetsgränsen för samtliga parhus (figur 4). I början och slutet av diket placeras kupolbrunnar för avledning till kommande allmän ledning ute i lokalgata. På grund av de geologiska förutsättningarna så kommer infiltrationen från detta dike att vara begränsad, utan dess främsta syfte är att fördröja dagvattnet innan det avleds till allmänt ledningsnät.

Avrinning från högre belägen fastighetsmark i norr (villatomter) hindras också genom åtgärden att rinna på marken kring parhusen. Volymen vid ett klimatanpassat 10-årsregn från område 2 är cirka 15 m³. Denna volym kan med god marginal rymmas i ett stråk med måtten 90x1x1 m samt även hantera avrinning från mark i norr. Volymen avser krossfylld zon, effektiv volym blir cirka 25 m³.

Marken för delområdet 2 behöver höjdsätts så att en svag lutning skapas från byggnaderna ner mot den norra fastighetsgränsen och makadamdiket. Takavrinning från samtliga hus leds via spridare från stuprören ned till makadamstråket.

Vidare kan parkeringsplatserna som tillhör parhusen utgöras av en permeabel yta vilket kan bidra till att minska avrinningen ytterligare.



Figur 4. LOD förslag och rinnriktningar från tak och förgårdsmark. Blå streckad linje för makadamfyllt fördröjningsstråk/växtbäddar är ej skalenligt angiven utan skall enbart ge en uppfattning om läge och storlek.

9 Recipientpåverkan

Avseende föroreningsbelastning så är planområdet i nuläget grönytor som inte generar större mängder föroreningar till avrinnande dagvatten. Generellt genererar hårdgjorda ytor mer föroreningar än naturmarken när exploatering sker. Dock är förändringen i detta fall i huvudsak takytor som genererar lite föroreningar jämfört med markytor. Biltrafik inom fastighetsmarken sker bara på parkeringsytor samt till garage i delområde 1. I övrigt ske sker trafiken på gatumark. Förändringen efter exploatering jämfört med dagens situation avseende föroreningar i dagvatten bedöms därför bli marginell då även LOD-åtgärder genomförs som reducerar 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.

10 Föroreningsberäkningar

En föroreningsberäkning har utförts med schablonhalter enligt Stormtac® (resultat i tabell 2).

Schablonhalter för flerfamiljshusområden bygger på mätningar i dagvatten från större ytor med flerfamiljshus, i det aktuella fallet är området litet och med stor andel takyta vilket innebär en stor osäkerhet vid beräkning med schablonhalter. Dels avger en takyta oftast mindre mängder föroreningar än markytor, dels bidrar takytan till en högre avrinningskoefficient. En hög avrinningskoefficient ger större volymer dagvatten som i sin tur ger överdriven beräknad föroreningstransport ut från området. Minimihalter för flerfamiljshusområde enligt Stormtac (version 2016-07⁴) har använts vid beräkningen för att i någon mån kompensera för den stora andelen takyta och avsaknaden av trafikerade ytor. För den befintliga parkytan har standardhalter enligt Stormtac använts (version 2018-01).

Vissa parametrar, exempelvis olja, saknar troligen relevans då ingen trafikerad yta utom garageinfarter vid delområde 1 och 2 har inkluderats i planområdet.

Tabell 2. Årlig föroreningsbelastning före och efter exploatering utan LOD, schablonvärden enligt Stormtac. Vid beräkningen har avrinningskoefficienter enligt bilaga 1 för hela området använts. Nederbördsmängd 612 mm/år

Årlig belast.	Yta m ²	Fosfor kg/år	Kväve kg/år	Bly kg/år	Koppar kg/år	Zink kg/år	Kadmium g/år	Krom kg/år	Nickel kg/år	Kvikksilve g/år	SS kg/år	Olja kg/år	PAH 16 g/år
Flerfamiljshus	3381	0,252	1,26	0,010	0,015	0,092	0,38	0,006	0,006	0,032	50	0,25	0,631
Park	3381	0,035	0,35	0,002	0,003	0,007	0,09	0,001	0,001	0,006	7	0,09	0,000
Differans	0	0,22	0,91	0,008	0,012	0,085	0,29	0,005	0,006	0,026	44	0,17	0,63

Då grönytor ersätts med bostäder ökar föroreningsbelastningen via dagvatten. Som diskuterats ovan är troligen skillnaden mellan nuläge och efter exploatering överdriven i beräkningen.

11 Gatumark och allmän platsmark

Enligt situationsplanen kommer en ny lokalgata att anläggas söder om utredningsområdet som kommer påverka avrinningen av dagvatten i området. Den nya gatan kommer enligt situationsplanen att anläggas från Enskedevägen väster om planområdet till Handelsvägen öster om planområdet och utgörs idag av grönyta. Då grönytor ersätts med hårdgjord gatumark ökar flöden och föroreningsbelastningen via dagvatten.

Gatuområdet ingår inte i kvartersmarken och ansvaret för avrinning från dessa ytor ligger därför på Stockholms stad. Utredning avseende framtida dagvattenhantering inom gatumark och övrig allmän platsmark är utförd av Stockholms stad (*Häradsdomaren – Dagvattenutredning allmänplatsmark, 2018-06-19*).

⁴ Senare versioner anger inte minvärden.

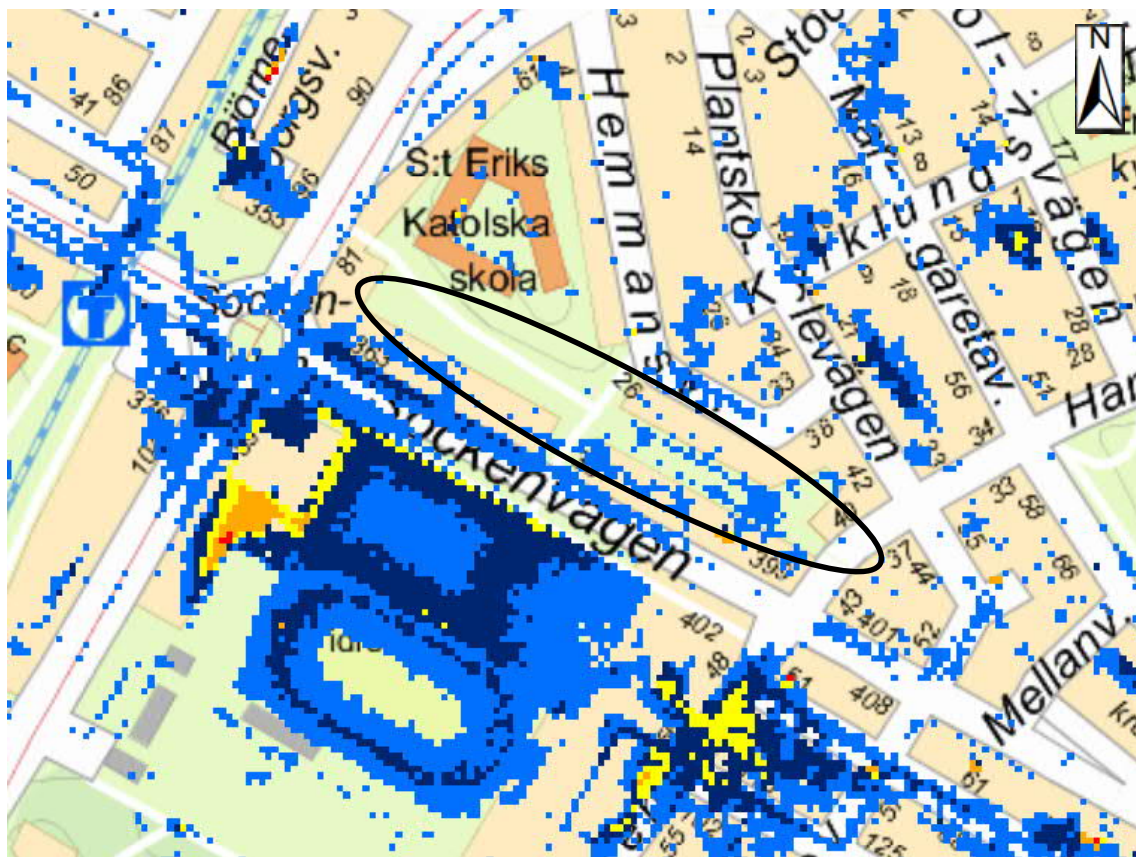
12 Översvämningsrisker i och omkring planområdet efter exploatering

Enligt skyfallskartering med data från Stockholms stads skyfallskartering finns det risk för att delområde 2 kan drabbas av översvämning, se figur 5 nedan. Flödeslinjer i skyfallskarteringen indikerar att vatten rinner från villabebyggelsen norr om delområde 2 ner mot den stora lågpunkten på Enskede IP på södra sidan av Sockenvägen. Den planerade utformningen av bebyggelsen bedöms dock inte hindra flödesvägarna då inget instängt område skapas.

Områdets höjdsättning bör generellt göras så att instängda områden och lågpunkter undviks i bebyggelsen då området är låglänt och infiltrationsmöjligheterna mycket begränsade. Delområde 1 bör skyddas av ett avskärande dike norr om bebyggelsen på allmän platsmark.

Generellt kan hela området antas vara flackt och tillrinning av ytvatten bedöms ske från områden liggande norr om planområdet. Lågpunkter inom planområdet har konstaterats utifrån nuvarande höjdsättning, vilket gör att planområdets östra del bedöms vara i risk för översvämning vid ett 100-års regn.

Det föreslagna makadamdiket i delområde 2 bedöms minska risken för översvämning men risken bör även beaktas vid höjdsättning av området.



Figur 5. Utdrag ur Stockholms översiktliga skyfallskartering som visar var risk för översvämning kan förekomma vid 100-årsregn (befintliga markhöjder). Planområdet ungefärligen markerat. Risk för översvämning bedöms föreligga i delområde 2 inom planområdet. (Skyfallskartering Dataportalen Stockholms stad)

13 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 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. Flödes/volymberäkningar för delområden 1 och 2 samt totala området (kvartersmark) utan LOD

Delområde 1



Kv Häradsdomaren Område 1- Dagvattenutredning
Ytor framräknade internt hos Tyréns 180320

Dimensionerande regn

Återkomsttid
Varaktighet
Regnintensitet
mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff		red area Area* ϕ
		ϕ		
Efter exploatering				
Tak, sedum* 2-årsregn	0,072	0,35	0,03	
Tak, sedum* 5-årsregn	0,072	0,56	0,04	
Tak, sedum* 10-årsregn	0,072	0,64	0,05	
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,072	0,71	0,05	
Tak (terasser)	0,072	0,9	0,06	
Balkong	0,000	0,7	0,00	
Hårdgjort	0,0068	0,8	0,01	
Innergård-grönt	0,00589	0,1	0,00	
Summa 2-års regn	0,157	0,61	0,10	
Summa 5-års regn	0,157	0,71	0,11	
Summa 10-års regn	0,157	0,75	0,12	
Summa 10-års regn (1,25)	0,157	0,78	0,12	

Före exploatering			
Tak	0,000	0,9	0,00
Hårdgjort	0,018	0,8	0,01
Grönt	0,139	0,1	0,01
Summa	0,157	0,18	0,03

Flöde efter exploatering:

Flöde före exploatering:

Diff i %

Diff i l/s

2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 236 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha	
7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
3,4	2,0						
		7,5	4,5				
				10,9	6,5		
						15,1	9,0
8,7	5,2	12,0	7,2	15,3	9,2	19,1	11,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,7	0,4	1,0	0,6	1,3	0,8	1,6	1,0
0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
13,0	7,8						
		20,5	12,3				
				27,6	16,5		
						36,0	21,6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,9	1,2	2,7	1,6	3,4	2,0	3,4	2,0
1,9	1,1	2,6	1,5	3,3	2,0	3,3	2,0
3,8	2,3	5,2	3,1	6,7	4,0	6,7	4,0
13	l/s	21	l/s	28	l/s	36	l/s**
4	l/s	5	l/s	7	l/s	7	l/s**
240	%	293	%	314	%	439	%**
9	l/s	15	l/s	21	l/s	29	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.

Flöden före exploatering beräknade utan klimatfaktor

Delområde 2



Uppdrag: 285082

Kv Häradsdomaren Område 2 - Dagvattenutredning

Ytor framräknade internt hos Tyréns 180320

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 236 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha		
				7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm		
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	
				avrinnkoeff red area		avrinnkoeff red area		avrinnkoeff red area		avrinnkoeff red area		
				Area (ha)	ω	Area*ω	Area (ha)	ω	Area*ω	Area (ha)	ω	Area*ω
Efter exploatering												
Tak	0,06696	0,9	0,06	8,1	4,9	11,1	6,7	14,2	8,5	17,8	10,7	
Hårdgjord yta	0,0162579	0,8	0,01	1,8	1,1	2,4	1,4	3,1	1,8	3,8	2,3	
Gröna ytor	0,09824	0,1	0,01	1,3	0,8	1,8	1,1	2,3	1,4	2,9	1,7	
Summa	0,1815	0,46	0,08	11	7	15	9	20	12	25	15	
Före exploatering												
Gröna ytor	0,1814603	0,1	0,02	2,4	1	3,4	2,0	4	2,6	4	2,6	
				0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Summa	0,1815	0,10	0,02	2,4	1,5	3,4	2,0	4,3	2,6	4,3	2,6	
Flöde efter exploatering:				11	l/s	15	l/s	20	l/s	25	l/s*	
Flöde före exploatering:				2	l/s	3	l/s	4	l/s	4	l/s*	
Diff i %				358	%	358	%	358	%	472	%	
Diff i l/s				9	l/s	12	l/s	15	l/s	20	l/s	

Sammanfattning:

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

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

Naturmark i före exploatering hög avr.koeff. Än normalt pga marklutning

Flöden före exploatering beräknade utan klimatfaktor

Totalt för hela området

Uppdrag: 284737

Kv Häradsdomaren Hela området - Dagvattenutredning

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	avrinnkoeff red area		
	Area (ha)	ω	Area $\cdot\omega$
Efter exploatering			
Tak, sedum* 2-årsregn	0,072	0,35	0,03
Tak, sedum* 5-årsregn	0,072	0,56	0,04
Tak, sedum* 10-årsregn	0,072	0,64	0,05
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,072	0,71	0,05
Tak (vanliga)	0,139	0,9	0,13
Balkong	0	0,7	0,00
Hårdgjort	0,023	0,9	0,02
Innergård-grönt	0,104	0,1	0,01
Summa 2-års regn	0,338	0,54	0,18
Summa 5-års regn	0,338	0,58	0,20
Summa 10-års regn	0,338	0,60	0,20
Summa 10-års regn (1,25)	0,3381	0,61	0,21
Före exploatering			
Tak	0	0,9	0,00
Hårdgjort	0,018	0,8	0,01
Innergård-plattor	0	0,7	0,00
Grönt	0,320	0,1	0,03
Summa	0,3381	0,14	0,05

2 år 10 min 135 l/s*ha 7,8 mm		5 år 10 min 185 l/s*ha 11,3 mm		10 år 10 min 236 l/s*ha 13,7 mm		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha 17,3 mm	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
3,4	2,0						
		7,5	4,5				
				10,9	6,5		
						15,1	9,0
16,9	10,1	23,1	13,9	29,5	17,7	36,9	22,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,8	1,7	3,8	2,3	4,9	2,9	6,1	3,7
1,4	0,8	1,9	1,2	2,5	1,5	3,1	1,8
24,5	14,7						
		36,3	21,8				
				47,7	28,6		
						61,1	36,7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,9	1,2	2,7	1,6	3,4	2,0	3,4	2,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4,3	2,6	5,9	3,6	7,6	4,5	7,6	4,5
6,3	3,8	8,6	5,1	10,9	6,6	10,9	6,6
24	l/s	36	l/s	48	l/s	61	l/s**
6	l/s	9	l/s	11	l/s	11	l/s**
291	%	324	%	336	%	458	%**
18	l/s	28	l/s	37	l/s	50	l/s**

Flöde efter exploatering:

Flöde före exploatering:

Diff i %

Diff i 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.

Flöden före exploatering beräknade utan klimatfaktor.

Bilaga 2: Foton från platsbesök 2018-04-20



Figur 1. Fotografi taget från GC-stråk i nordvästlig riktning över delområde 2.



Figur 2. Fotografi taget från delområde 2 (från planerat parhus längst bort i östlig riktning) i nordlig riktning upp mot befintligt villakvarter.



Figur 3. Fotografi i sydostlig riktning över gc-stråk mot framtida placering av delområde 2.



Figur 4. Fotografi över GC-stråk i nordvästlig riktning med S:t Eriks Katolska skolan på höger sida i bild över framtida placering för delområde 1. Foto mot nordväst.



Figur 5. Fotografi taget från Enskedevägen i sydostlig riktning mot planområdet med S:t Eriks Katolska skola till väster i bild över framtida placering av delområde 1.