



PM Dagvatten Kvarter A, Karlsviks strand

stockholm.se

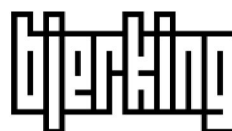
Uppdragsnr: 21U1111	PM Dagvatten Kvarter A, Karlsviks strand
Daterad: 2021-06-08	
Reviderad: -	
Handläggare: Emelie Holm, Kajsa Forsberg	

RAPPORT

PM DAGVATTEN KVARTER A, KARLSVIKS STRAND

BJERKING AB/EMELIE HOLM

Bjerking AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
010 - 211 80 00
556375-5478
www.bjerking.se



KUND

Wallenstam AB
Filip Borgelin

KONTAKTPERSONER

Emelie Holm, 010 – 211 85 70, emelie.holm@bjerking.se

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Stadsbyggnadskontoret
Martin Styring



Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Wallenstam AB utfört en dagvattenutredning för en planerad fastighet inom detaljplanen för Karlsviks strand i Farsta, söder om Stockholm. Utredningen har gjorts enligt Stockholm stads checklista för förenklade dagvattenutredningar samt den åtgärdsnivå som finns framtagen. Syftet med dagvattenutredningen är att visa de förändringar den planerade exploateringen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom fastigheten med mål att exploateringen inte ska medföra negativa konsekvenser för vare sig fastigheten eller planområdet, dagvattenrecipienterna eller för omkringliggande mark.

Fastigheten utgörs idag av bland annat vägområde och naturmark som delvis använts som kolonistugeområde tidigare. På fastigheten planeras ett bostadshus med tillhörande gårdsytor. Fastigheten är kuperad och huset planeras därför utföras i suterräng. Fastigheten avvattnas till recipienten Drevviken. På grund av låga infiltrationsmöjligheter samt påträffade markföroreningar föreslås dagvatten avledas via ledningsnät. Mindre lokala lågpunkter förekommer idag inom naturmarken men ingen översvämningsrisk ses.

Exploateringen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll från planområdet om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas. För att inte öka flödes- eller föroreningsmängden och belastningen till befintligt ledningsnät eller recipienten föreslås fördröjande och renande dagvattenåtgärder inom fastigheten. Åtgärderna syftar till att förbättra möjligheterna till att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) hos recipienten. Åtgärder föreslås genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Inom planområdet föreslås därför i första hand avledning till växtbäddar för både tak- och gårdsytor. Ett alternativ till hanteringen av takvattnet är att anlägga grönt tak, detta medför dock inte en lika hög reningseffekt som växtbäddar.

Med föreslagna åtgärder kan åtgärdsnivån efterlevas och föroreningsinnehållet beräknas att minska till recipienten. Exploateringen inom fastigheten bedöms därför inte försvåra för recipienten att uppnå MKN utan i stället förbättra situationen då föroreningsinnehållet beräknas minska efter exploatering med föreslagna åtgärder jämfört med idag.

Då fastigheten är kuperad och byggnaden placerats på så vis att vatten riskerar att rinna mot byggnaden från högre belägna områden är det viktigt att gården medför avrinning mot planerad lokalgata i öst. Ett avskärande dike/rännal planeras för att hantera eventuellt tillrinnande vatten från högre belägna områden. Med dessa åtgärder för skyfallshantering bedöms risken för översvämnning vid skyfall inte öka jämfört med idag.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	7
4.2 Markförutsättningar	8
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	8
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	10
5.1 Ytliga avrinningsområden	10
5.2 Tekniska avrinningsområden	11
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	12
6.1 Flöden	12
7. Föroreningar	13
8. Översvämningsrisker	15
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	17
9. Förslag på dagvattenhantering	17
9.1 Gårdsytor	18
9.2 Takytor	18
9.3 Principlösningar	18
Växtbäddar	18
Gröna tak	19
10. Hantering av skyfall	21
11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	21
11.1 Flöde efter fördröjning	22
11.2 Reningseffekt	22
12. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	25

Bilagor

Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

1. Inledning

Bjerking har på uppdrag av Wallenstam AB utfört en dagvattenutredning för en fastighet belägen i Farsta i södra Stockholm, se figur 1. Fastigheten, benämnd som Kvarter A, är belägen ovan den befintliga sträckningen av Perstorpsvägen, mellan väg 73/Nynäsvägen och Drevviken. Fastigheten utgör ett kvarter i en större detaljplan, Karlsviks strand. Marken inom utredningsområdet består idag av naturmark, väg samt grönytor. Marken planeras bebyggas med bostäder samt tillhörande gårdsytor. Närområdet nyttjas som ett kolonistugeområde där flera stugor rivits.



Figur 1. Fastighetens placering (rött) i Farsta och i förhållande till Stockholm C.

Hela detaljplaneområdet för Karlsviks strand omfattar ca 21 ha, se figur 2. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av ca 750 bostäder, skola, förskola, serviceverksamhet, gång- och cykelstråk samt flytt av Perstorpsvägen. Befintlig sträckning av Perstorpsvägen och Ågesta Broväg planeras att flyttas.



Figur 2. Detaljplaneområde för Karlsviks strand, bild från dagvattenutredning för Karlsviks strand (Tyréns, 2019-06-04). Kvarter A:s ungefärliga placering har markerats i rött.

Dagvattenutredningen utförs enligt Stockholm stads checklista för förenklade dagvattenutredningar i detaljplaneskede. Syftet med utredningen är att identifiera de förändringar i dagvattenflöde och föroreningsinnehåll som planerad exploatering kan innebära. Åtgärder ska föreslås för att möta de krav på omhändertagande av dagvatten som ställs av Stockholm stad i syfte att stadens recipienter kan nå miljökvalitetsnormerna (MKN) för ytvatten.

2. Underlag och tidigare utredningar

- Baskarta (Baskarta_Karlsviks strand_26jan2018.dwg), erhållen 2021-04-06
- Strukturplan (210330 Strukturplan Karlsvik.dwg), Topia landskapsarkitekter ab, erhållen 2021-04-06
- Situationsplan inkl. fastighetsgräns (L-30-P-01.dwg), erhållen 2021-04-06
- PM Dagvatten Detaljplan för Karlsviks strand, Tyréns, daterad 2019-06-04
- Fördjupad dagvattenutredning Allmän platsmark – Karlsviks strand, Ramböll, daterad 2021-04-07

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad arbetar utifrån den dagvattenstrategi som antogs 2015¹ vilken syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar inriktning. Syftet med strategin är en förbättrad vattenkvalitet för ytvatten såväl som grundvatten, nyttiggörande av dagvatten samt beredskap inför utmaningar som uppstår med ett förändrat klimat i en förtätad stad. Dagvattenstrategin ska tillämpas vid all om- och nybyggnation samt för åtgärder i befintlig stadsmiljö. Stadens mål är att verka för att gällande miljökvalitetsnormer för vatten uppnås samt att dagvattenproblematiken minimeras genom:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Som ett stöddokument till dagvattenstrategin upprättades under 2016 även riktlinjer² för dagvattenhantering på kvartersmark. Riktlinjerna och dess exempel ska fungera som ett stöd i arbetet för en hållbar dagvattenhantering.

För att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten har en åtgärdsnivå antagits. Denna nivå har tagits fram för att miljökvalitetsnormerna ska kunna efterföljas för vattenförekomsterna inom Stockholms stad. Åtgärdsnivån förväntas minska föroreningsbelastningen med 70–80 % och för att uppnå detta behövs fördröjning samt rening av cirka 90 % av dagvattnets årsvolym. För att uppnå åtgärdsnivån ska därför fördröjande åtgärder som kan magasinera 20 mm nederbörd implementeras vid om- och nybyggnation.

Vidare beskrivs gällande åtgärdsnivån att en våtvolum på 20 mm krävs samt mer långtgående reningstekniker än sedimentering. Dagvattenanläggningarna ska utrustas med en bräddfunktion för hantering av flöden som överskrider 20 mm. Ytterligare ett steg för att uppnå miljökvalitetsnormerna är genom val av byggnadsmaterial då många föroreningar i dagvattnet härstammar från byggnadsmaterial. En minskad användning av miljöskadliga ämnen och ytbeläggningar som släpper metaller rekommenderas. Riktlinjerna beskriver även vikten av rätt höjdsättning för att minska risken för skadliga översvämningar.

¹ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Daterad 2015-03-09

² Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad. Version 1.1 daterad 2017-10-10

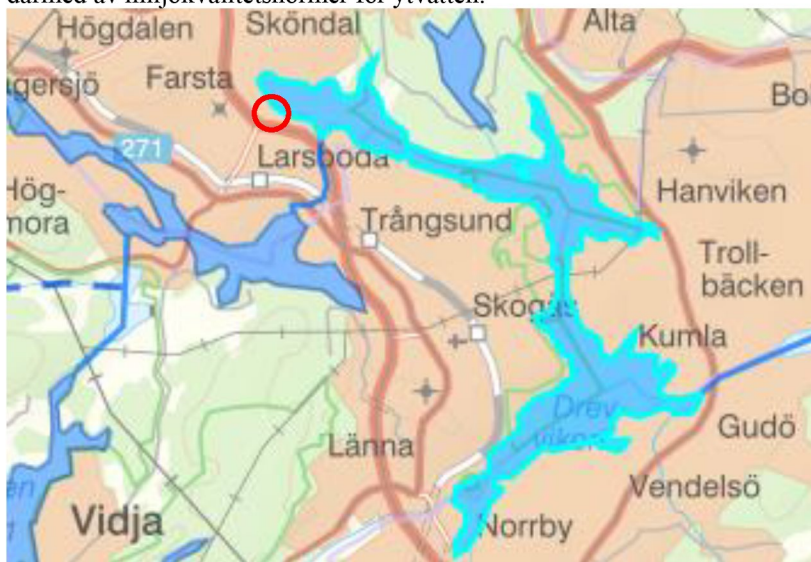
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Området för det blivande Kvarter A består i dagsläget främst av väg- och gångytor samt grönytor. Närområdet består till störst del av obebyggd naturmark och grönytor samt väg. Kvarteret har en generell lutning från norr till söder. Recipient för området är Drevviken till vilken avledning främst sker genom ytlig avrinning i dagsläget.

4.1 RECIPIENTER

Recipient för området är Drevviken vilken belägen nordöst om fastigheten, se figur 3. Drevviken har klassificerats som en vattenförekomst och omfattas därmed av miljö kvalitetsnormer för ytvatten.



Figur 3. Fastighetens ungefärliga placering (rött) i förhållande till recipienten Drevviken.

Drevviken har statusklassats enligt tabell 1. Arbete pågår för att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Drevviken med syfte att konkretisera åtgärder och belysa utmaningar för att recipienten ska kunna nå MKN.

Drevviken har klassificerats till en otillfredsställande ekologisk status.

Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Kvalitetskrav för den ekologiska statusen är god ekologisk status till 2027. God status bedöms inte möjligt att nå tidigare på grund av kontinuitets- och morfologiska förändringar, övergödningssproblematik samt att särskilt förorenande ämnen överskrider gränsvärden.

Den kemiska ytvattenstatusen har i Drevviken klassificerats som uppnår ej god. Bedömningen baseras på att gränsvärden överskrider för de prioriterade ämnena PFOS, antracen, tributyltenn, kvicksilver och polybromerade difenyletrar i recipienten. Kvalitetskravet är god kemisk status med mindre stränga krav för bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19). Recipienten har även tilldelats tidsfrist till 2027 för tributyltenn föreningar.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Drevvikens ekologiska och kemiska status

Vattenförekomst: Drevviken SE656793-163709						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Datum
Status	X					2019-07-09
Kvalitetskrav	X ¹					2017-02-23
Kemisk:	Uppnår ej god		God			
Status	X					2019-11-15
Kvalitetskrav	X ²					2017-02-23

¹ Till 2027

² Tidsfrist till 2027 för tributyltenn föreningar

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Jordarterna inom Kvarter A består av fyllningsjord ovan torrskorpelera som underbyggs av friktionsjord på berg. I öster består marken av berg³, se figur 4. Grundvattennivån har vid måttillfällena varierat mellan 1,1–2,1 m under markytan i ett grundvattenrör söder om Kvarter A⁴. Föroreningshalter över riktvärde har uppmätts avseende PAH M i västra delen av Kvarter A varför infiltration ses som olämpligt utifrån spridningsrisk gällande markföroreningar enligt den markföroreningsundersökning som utförts⁵. Generellt bedöms infiltrationsmöjligheten inom Karlsviks strands planområde som låga utifrån geotekniska förhållanden. Behov av täta lösningar kan även finnas för att ta hänsyn till risk för bottenuppträckning i områden med lera.



Figur 4. Tolkade jordarter utifrån borrhöjningar från geoteknisk markundersökning (PM Dagvatten, Tyréns 2021-06-04). Punkter för grundvattenrör och borrhöjningar visas.

Inom den del av Kvarter A som i dagsläget består av naturmark har ett påtagligt samt högt naturvärde konstaterats. Det förekommer även skyddsvärda träd i öst enligt den naturvärdesinventering som utförts⁶.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Kvarter A består idag av naturmark, gång- och cykelväg, gräsytor samt del av Perstorpsvägen och del av påfart till väg 73, se figur 5. Naturmarken är relativt

³ PM Geoteknik, Tyréns, daterad 2019-06-04

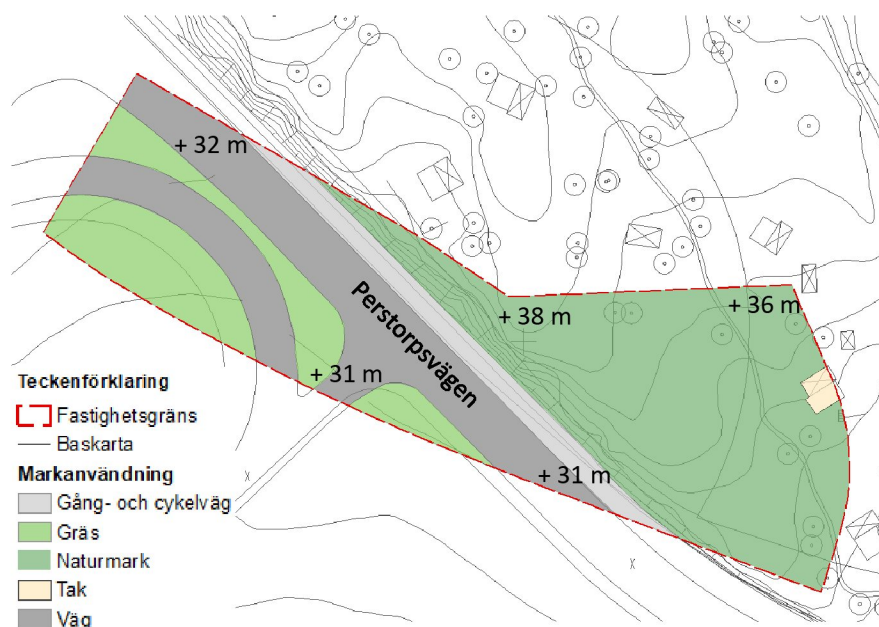
⁴ Markteknisk utredningsrapport, Tyréns, daterad 2019-06-04

⁵ PM Markföreningarna, Tyrens, daterad 2019-06-04

⁶ Fördjupad dagvattenutredning Allmän platsmark – Karlsviks strand, Ramböll, daterad 2021-04-07

kuperad, framför allt närmst gc-vägen. Marken varierar mellan ca +38 m kring naturmarken till ca + 31 m längs Perstorpsvägen.

Fastigheten är mycket kuperad mot samt i den befintliga naturmarken. Berg i dagen förekommer på flera platser och lövskog breder ut sig mellan kolonistugor och ytor där det tidigare stått stugor.



Figur 5. Indelning av befintlig mark inom Kvarter A.

Kvarter A planeras att exploateras med bostadsbebyggelse. På grund av topografin planeras bebyggelse i suterräng. Bebyggelse planeras i form av flerfamiljshus där byggnadskroppen längst västerut kommer utgöras av ett högre hus än resterande huskroppar. Mot gården planeras en loftgång. Gården planeras anläggas med motsvarande hårdgöringsgrad som platsatt mark. Grönytor planeras på gården liksom ett avskärande dike/rännal för vatten som tillrinner från mark norr om Kvarter A. Perstorpsvägen kommer flyttas söderut och inte längre ingå i utredningsområdet. Markindelning för planerad situation har gjorts enligt figur 6.



Figur 6. Indelning av planerad mark inom Kvarter A.

Marken inom utredningsområdet för befintlig och planerad situation har delats in enligt tabell 2.

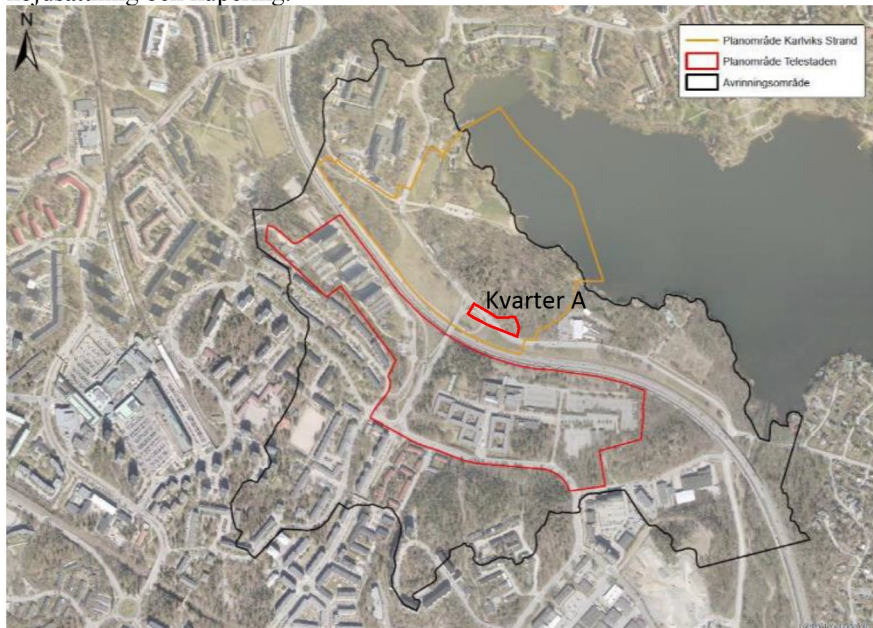
Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom fastigheten

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Gräsyta	0,07	-
Gång- och cykelväg	0,03	-
Grönytor/planteringar	-	0,04
Gårdsyta inkl grönytor/planteringar	-	0,11
Naturmark	0,18	0,06
Takyta	0,002	0,17
Väg	0,10	-
Totalt	0,38	0,38

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

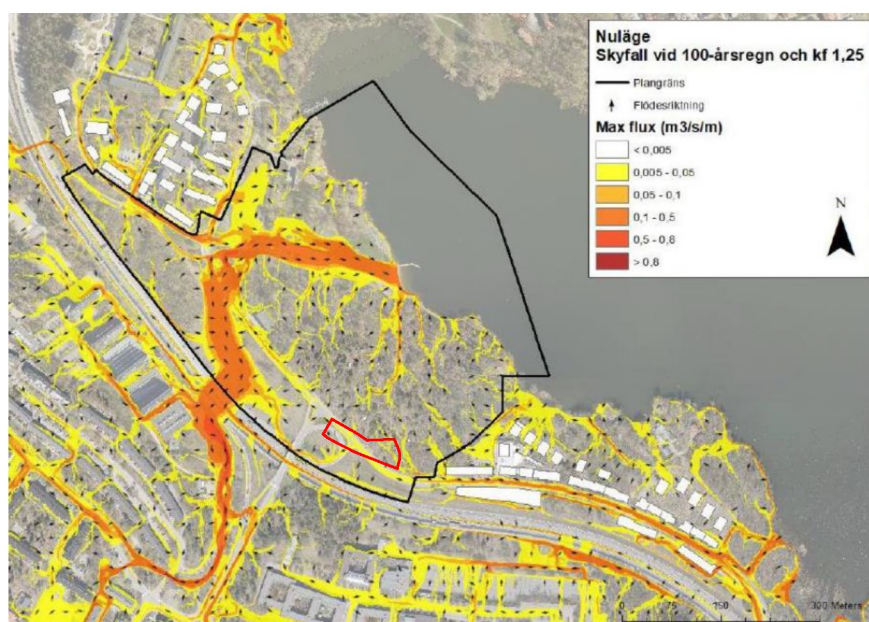
5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Kvarter A ingår i det större avrinningsområde som innefattar hela Karlsviks strands planområde samt delar av bland annat planområdet för Telestaden söder om väg 73. Avrinningsområdet avvattnas mot Drevviken i norr, se figur 7. Marken inom fastigheten avvattnas idag österut längs Perstorpsvägen. I den befintliga naturmarken sker avrinning diffust på grund av en varierande höjdsättning och kupering.



Figur 7. Ytligt avrinningsområde som innefattar Karlsviks strand visas i svart. Kvarter A:s ungefärliga placering har markerats i rött. Bild från fördjupad dagvattenutredning för allmän platsmark (Ramböll, daterad 2021-04-07).

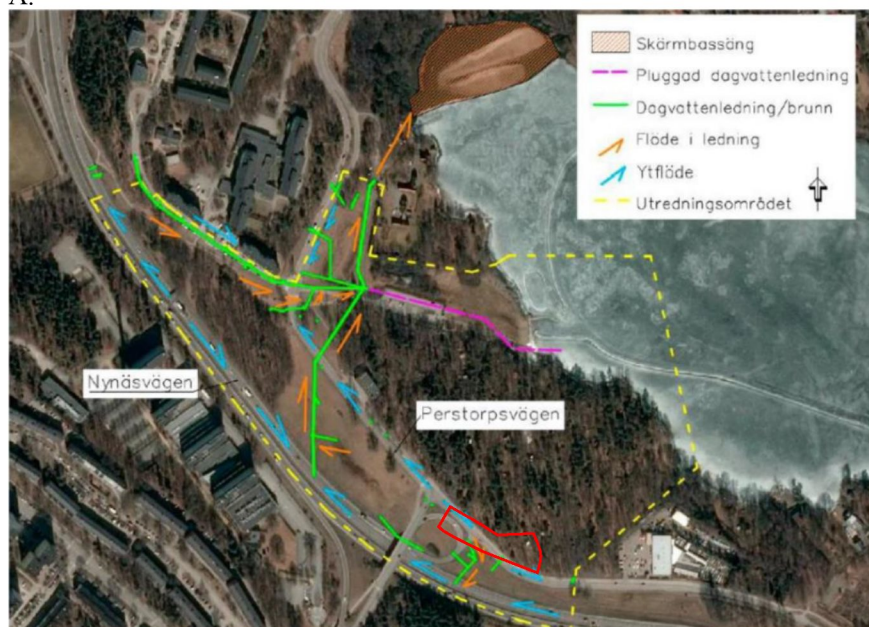
Ytliga avvattningsvägar och rinnriktningar vid ett klimatkompenserat skyfall (100-årsregn) har modellerats i den övergripande dagvattenutredningen, se figur 8. Modelleringen baseras på befintlig höjdsättning och markanvändning och kan därmed till viss del komma att förändras i samband med exploateringen. Kvarter A avvattnas söderut mot Perstorpsvägen och vidare österut längs med vägen för att senare rinna norrut till Drevviken. Ett mindre område bestående av naturmark avrinner genom Kvarter A.



Figur 8. Ytliga avvattningsvägar omkring Karlsviks strand. Kvarter A:s ungefärliga placering har markerats i rött. Bild från fördjupad dagvattenutredning för allmän platsmark (Ramböll, daterad 2021-04-07).

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

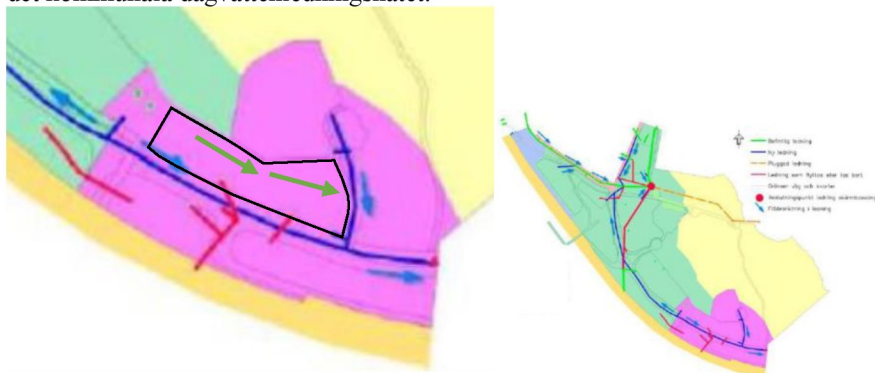
I dagsläget finns relativt få dagvattenledningar i området. Söder om Kvarter A, mellan Perstorpsvägen och väg 73, finns två dagvattenledningar som leds söderut. Därefter leds troligtvis vattnet ytligt längs väg 73 och vidare norrut mot Drevviken via ledning. Befintliga ledningar och flödesriktning visas i figur 9. Ett mindre tillrinnande flöde kan förväntas från naturmarken direkt norr om Kvarter A.



Figur 9. Befintliga dagvattenledningar kring Karlsviks strand. Kvarter A:s ungefärliga placering markerad i rött. Bild från fördjupad dagvattenutredning för allmän platsmark (Ramböll, daterad 2021-04-07).

Efter exploateringen planeras utbyggnad av ledningsnätet inom Karlsviks strand, området kommer delas in i ett antal tekniska avrinningsområden, se figur 10. Kvarter A planeras tillhöra ett mindre tekniskt avrinningsområde i söder vilket i figuren illustreras i rosa. Inom Kvarter A kommer avvattning främst ske mot en

planerad lokalgata i öster. Kvarteret förutsätts tilldelas en anslutningspunkt till det kommunala dagvattenledningsnätet.



Figur 10. Planerade tekniska avrinningsområden (bild från fördjupad dagvattenutredning för allmän platsmark, Ramböll, daterad 2021-04-07) inom Karlsviks strand. Höger figur visar hela planområdet och vänster figur ett urklipp av det tekniska avrinningsområde som Kvarter A planeras tillhöra. Kvarter A markerat i svart, gröna pilar visar översiktligt planerad avrinning på gård.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flöden har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

6.1 FLÖDEN

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för nuvarande markanvändning i tabell 3 samt för planerad markanvändning i tabell 4. Valet av återkomsttid görs för ett 10-årsregn enligt Stockholm stads checklista för dagvattenutredningar samt ett 20-årsregn vilket motsvarar trycklinje i marknivå för gles respektive tät bostadsbebyggelse enligt P110. Flödet vid ett 10-årsregn har beräknats utan klimatfaktor och flödet vid ett dimensionerade 20-årsregn inklusive klimatfaktor på 1,25 enligt checklistan för förenklade dagvattenutredningar.

Rinntider har beräknats utifrån flöde i mark i enlighet med P110. Naturmarken har tilldelats avrinningskoefficient 0,30 för att ta hänsyn till den kuperade marken närmst vägen. Klimatfaktor [k_f] 1,25 har använts för beräkning av dimensionerande 20-årsregn. Tillrinnande flöden från högre belägna områden visas under avsnitt 8. Tabell 3 visar befintliga flöden inom området.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom fastigheten

Befintlig situation	Kvarter A	φ
Gång- och cykelväg [ha]	0,03	0,80
Gräsyta [ha]	0,07	0,10
Naturmark [ha]	0,18	0,30
Takyta [ha]	0,002	0,90
Väg [ha]	0,10	0,80
Totalt [ha]	0,38	-
t_r [min]	10	-
φ_s [-]	0,35	-
A_{red} [ha]	0,13	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	38	-
Q_{dim} , 20-årsregn inkl. kf [l/s]	60	-

Flödet efter exploatering har beräknats enligt tabell 4. En ökning med 50 % ses för ett 10-årsregn.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom fastigheten

Planerad situation	Kvarter A	φ
Grönytor/planteringar [ha]	0,04	0,10
Gårdsyta (exkl. grönytor) [ha]	0,11	0,70
Naturmark [ha]	0,06	0,30
Takyta [ha]	0,17	0,90
Totalt [ha]	0,38	-
t_r [min]	10	-
φ_s [-]	0,66	-
A_{red} [ha]	0,25	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	57	-
Q_{dim} , 20-årsregn inkl. kf [l/s]	90	-

7. Föroreningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för nuvarande markanvändning i StormTac (v.20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

Föroreningsberäkningarna har utförts med en nederbörd på 600 mm/år.

Föroreningsberäkningarna i StormTac baseras på markanvändningstyperna gc-väg, gräsyta, skogsmark, takyta och väg. Ytor och avrinningskoefficienter enligt tabell 3 och 4 har använts. Vägen har antagits ha en årsdygnstrafik (ÅDT) på 3 700⁷. Resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder visas i tabell 5 och 6.

Beräkningen visar att ungefär hälften av ämnena kan förväntas öka jämfört med befintlig situation efter exploateringen. Gällande mängder ses en ökning av

⁷ VDT har bestämts till 4100, ÅDT har beräknats med en omvandlingsfaktor på 0,9 från detta värde. VDT från Trafik-PM för stadsutvecklingsområdet kring Trafikplats Larsboda, Sweco, daterad 2019-09-26

fosfor, kväve, zink, kadmium, PAH16 samt BaP, se tabell 5. För halterna ses en ökning av fosfor, kadmium och PAH16, se tabell 6. För att inte riskera att påverka recipientens möjlighet att nå miljökvalitetsnormerna (MKN) behövs därför renande åtgärder.

Tabell 5. Tabellen visar beräknade föroreningsmängder inom Kvarter A. Fetstilla ämnen beräknas öka jämfört med befintlig situation.

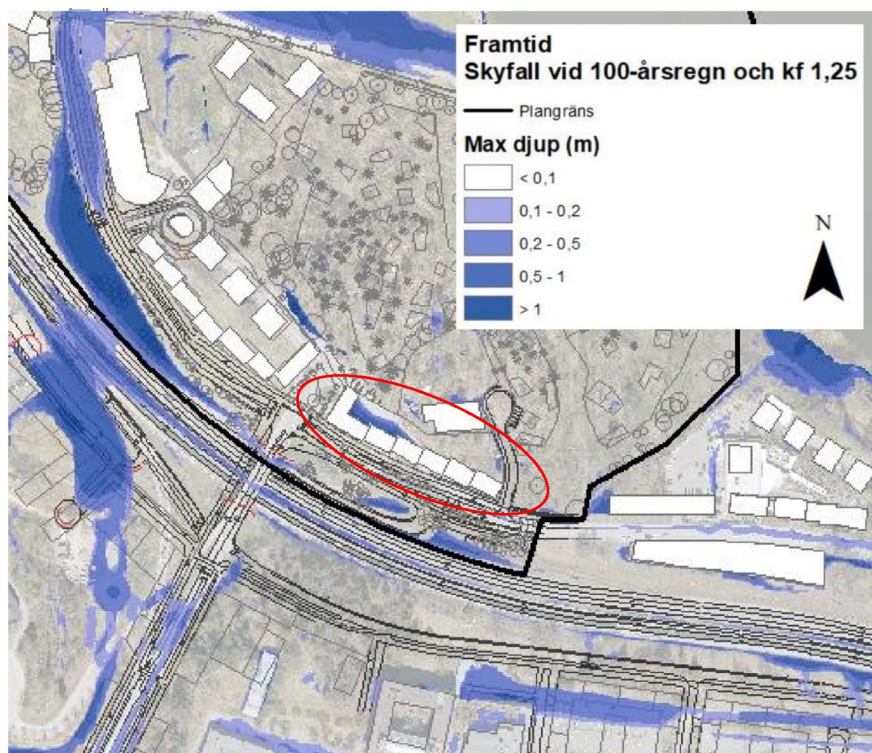
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,11	0,27
Kväve (N)	kg/år	1,6	2,2
Bly (Pb)	kg/år	0,006	0,005
Koppar (Cu)	kg/år	0,02	0,02
Zink (Zn)	kg/år	0,03	0,04
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0003	0,0009
Krom (Cr)	kg/år	0,007	0,006
Nickel (Ni)	kg/år	0,006	0,006
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00006	0,00001
Suspenderad substans (SS)	kg/år	56	47
Olja	kg/år	0,6	0,2
PAH16	kg/år	0,0002	0,0007
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000013	0,000014

Tabell 6. Tabellen visar beräknade föroreningshalter inom Kvarter A. Fettilta ämnen beräknas öka jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	91	160
Kväve (N)	µg/l	1 300	1 300
Bly (Pb)	µg/l	4,7	3,0
Koppar (Cu)	µg/l	16	9,7
Zink (Zn)	µg/l	26	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,51
Krom (Cr)	µg/l	5,3	3,5
Nickel (Ni)	µg/l	5,0	3,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,05	0,01
Suspenderad substans (SS)	µg/l	46 000	28 000
Olja	µg/l	500	120
PAH16	µg/l	0,19	0,42
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,011	0,008

8. Översvänningsrisker

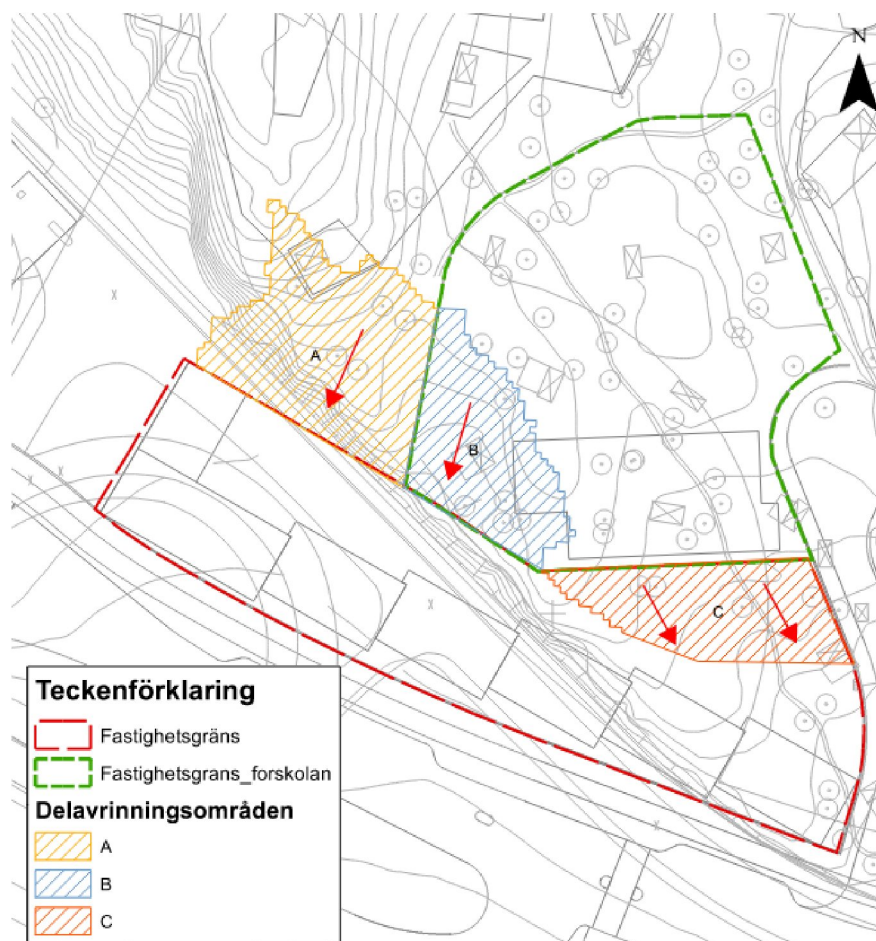
I befintlig situation sker avrinning från naturområdet mot Perstorpsvägen och vidare österut. Planerad bebyggelse inom kvartersmarken är delvis placerad på Perstorpsvägen vilket innebär att befintlig avrinningsväg utmed Perstorpsvägen blockeras, se figur 11. Avrinningsvägen utmed Perstorpsvägen planeras att styras om till den nya planerade gatan söder om fastigheten enligt PM dagvatten Detaljplan för Karlsvik strand, Tyrens (daterad 2019-06-04).



Figur 11 Maximalt översvämningsdjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 efter exploatering enligt Fördjupad dagvattenutredning Allmän platsmark – Karlsviks strand, Ramböll (daterad 2021-04-07). Kvarter A markerat med röd ring.

Planerad byggnad inom kvarter A är placerat över avrinningsvägar från naturområdet mot gatan, se figur 12. Det innebär att avrinning mot byggnaden från naturmarken kan ske vid större regn. Delavrinningsområdena kan förändras vid förändrad höjdsättning men då befintliga höjder delvis kommer bevaras bedöms avrinningsvägarna delvis kvarstå.

Avrinning från område A sker mot den västra delen av byggnaden. Till delavrinningsområde C sker i befintlig situation avrinning från delar av den blivande förskolans gård där planerad byggnad står. Den delen av avrinningsområdet har tagits bort då skolan förväntas hantera skyfall från byggnaden genom avledning mot lokalgatan. Den västra delen av förskolans gård, delavrinningsområde B, utgör en lågpunkt och eftersom stora delar av förskolans gård kommer bevaras så riskerar flöden från förskolan rinna mot Kvarter A. Om förskolan skapar en avskärande åtgärd för skyfall utmed hela den södra fastighetsgränsen kan risken för yttlig avrinning mot Kv. A undvikas. Beräknade flöden för delavrinningsområde A, B och C vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med rinntid 10 minuter motsvarar 16, 11 och 10 l/s. Dessa flöden bör kunna hanteras i avskärande åtgärd som avleder ytliga flöden bort från byggnaden.



Figur 12. Ytliga avrinningsområden för befintlig situation som kan påverka den planerade bebyggelsen vid kraftiga regn.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

9. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen baseras på de platsspecifika förutsättningar som finns för Kvarter A samt åtgärdsnivån som innebär fördröjning av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor. Totalt behöver fördröjning av 46 m³ fördröjas från gårds- och takytor inom kvarteret, se tabell 7. Dagvattenhanteringen från respektive yta beskrivs nedan. Då infiltration av dagvatten i området bedömts som olämplig med hänsyn till markförutsättningarna föreslås dagvattenlösningarna göras täta med avledning via ledningsnät. Dagvattenhanteringen beskrivs nedan samt fortsatt under avsnitt 11 och i Bilaga 1.

Anslutningspunkt för Kvarter A har inte tilldelats. Anslutningspunkt för dagvatten till det kommunala ledningsnätet föreslås i öst, dels mot lokalgatan på den norra sidan av byggnaden för dagvatten från tak som avrinner mot norr och för vatten från gården som leds österut. För att undvika att dra ledningar utanför fastighetsgräns eller under byggnaden behövs ytterligare en anslutningspunkt dagvatten för fastigheten på den södra sidan av byggnaden för att slutligen avleda renat dagvatten från takytor samt förgårdsmark söder om byggnaden.

Tabell 7. Nödvändig fördröjningsvolym baserat på respektive markanvändning för att nå fördröjning av 20 mm nederbörd.

Planerade hårdgjorda ytor	Kvarter A	φ	Nödvändig fördröjningsvolym [m ³]
Gårdsyta (exkl. grönytor) [ha]	0,11	0,70	16
Takyta [ha]	0,17	0,90	30
Totalt [ha]	0,38	-	46

9.1 GÅRDSYTOR

Två ytor i norra delen av gården planeras anläggas som nedsänkta växtbäddar för dagvattenhantering. Dessa har en total yta på ca 160 m². Om de anläggs med en ytlig fördröjningszon på 0,15 m och ett djupt marklager på 0,5 m med porositet 15 % är de tillräckliga för att fördröja de 16 m³ dagvatten som tillförs från gårdsytorna. Nederbörd som faller direkt på växtbäddarna har då även beaktats för omhändertagande enligt Stockholm stads beräkningsmetodik.

Dimensioneringen av anläggningarna är i enlighet med Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering inom Kvartersmark. Vattnet i växtbäddarna avvattnas till ledningsnätet efter rening och fördröjning.

Växtbäddarna förbinds med ett avskärande dike/rännadal för att hantera tillrinnande vatten från högre belägen förskolegård norr om Kvarter A. Gårdsytorna bör lutas mot växtbäddarna samt diket/rännadalen för att säkerställa att vattnet avleds till dessa för fördröjning och rening. Avledning till växtbäddarna kan även ske via rännor där ytlig avrinning inte är möjlig.

9.2 TAKYTOR

Takytorna föreslås också avledas till växtbäddar. För detta kan de planteringsytor som finns intill fasaden på båda sidor om huset nyttjas. Dessa har en total yta om ca 250 m², för att fördröja de 30 m³ dagvatten kan utformning ske på samma sätt som växtbäddarna för hantering av vatten från gårdsytan. Utformning även för dessa kräver en ytlig fördröjningszon på 0,15 m. Nederbörd som faller direkt på växtbäddarna har då även beaktats för omhändertagande enligt Stockholm stads beräkningsmetodik. Då vattnet leds till dessa från takytor via stuprör kan de dock anläggas som upphöjda växtbäddar om så önskas.

Ett alternativ till växtbäddar är att taket helt eller delvis anläggas med grönt tak. För att fördröja nödvändig volym på 30 m³ vatten behöver 1100 m² av takytan anläggas med ett grönt tak med djup 0,1 m och porositet 30 % för att nå nödvändig fördröjningsvolym. Hela takytan kan med fördel anläggas med grönt tak, de eventuella ytor som inte anläggs med grönt tak behöver lutas mot ytor som anläggs med grönt tak för att säkerställa att vattnet leds ut över dessa och fördröjs. Taket avvattnas därefter via stuprör till ledningsnät.

9.3 PRINCIPLÖSNINGAR

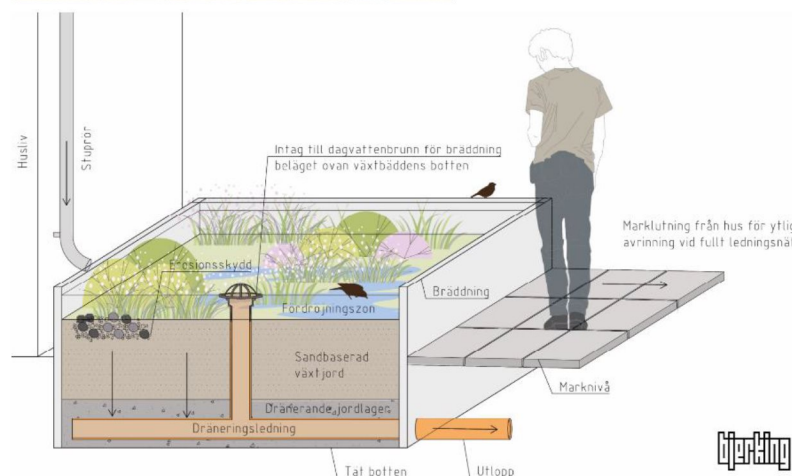
För att skapa en god fördröjning och rening inom planområdet kan både tak- och gårdsytor nyttjas för att skapa en yteffektiv och samtidigt estetiskt tilltalande dagvattenhantering. Nedan följer en beskrivning av de dagvattenlösningar som föreslås anläggas inom området.

Växtbäddar

Växtbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se figur 13. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, rännor, brunnar eller ledningar. Den övre delen av växtbädden utformas som ett ytmagasin (fördröjningszon) dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och andra insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar.

Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam, vid lämpliga markförhållanden kan vattnet låtas perkolera till underliggande mark. Om infiltration inte är lämplig eller möjlig bör bädden göras tät och dagvattnet ledas till dagvattennätet via en dräneringsledning.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sätts igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort det övre lagret.



Figur 13. Exempel och princip för växtbädd intill fasad.

Gröna tak

Gröna tak används för fördröjning av dagvatten men kan även bidra till att reducera mängden dagvatten. Detta sker genom att vegetation och jordlager tar upp nederbörd men även fungerar som ett magasin för att hålla vatten. Mängden som kan fördröjas beror på takets lutning, vald växtlighet samt tjocklek på lagren. Till viss del hinner även nederbörd avdunsta.

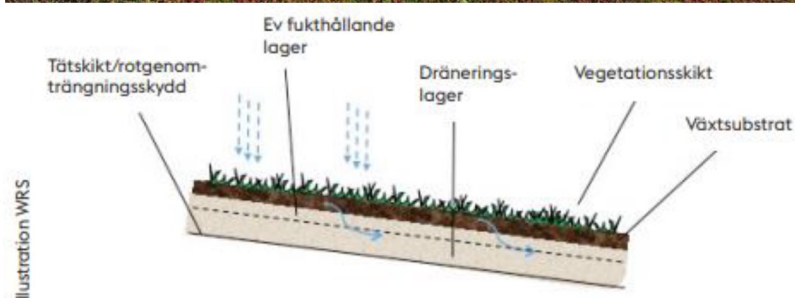
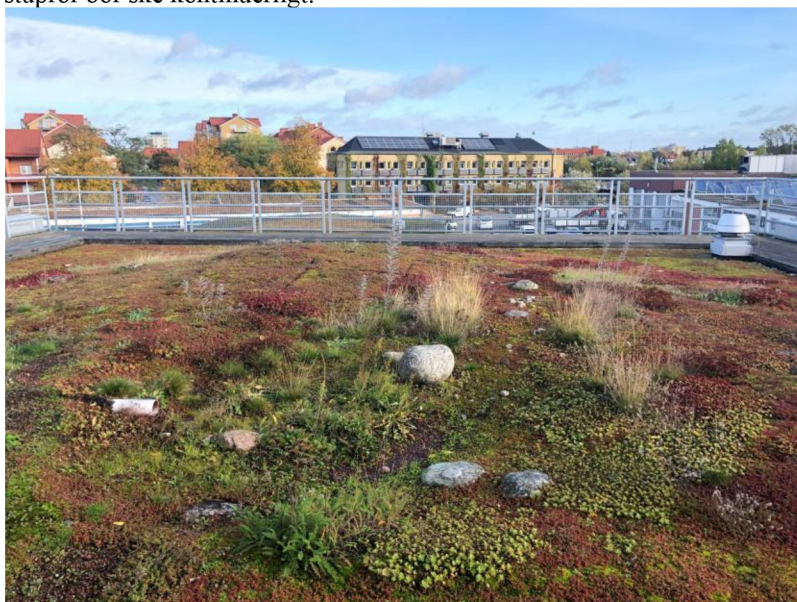
Taken byggs upp av flera jordskikt samt ett dränerande lager i botten närmst takstommen, se figur 14. När taket mättats på vatten avrinner överflödigt vatten via dräneringslagret. Beroende på taktyp byggs lagren upp på olika vis, de

extensiva gröna taken består av ett tunt lager sedumväxter (3–6 cm) eller gräs- och ängsväxter som är mer tåliga mot torka. Intensiva gröna tak har ett tjockare jordlager vilket möjliggör plantering av fler och större växttyper, buskar eller träd. Dessa typer kräver dock ofta bevattning och en kraftigare takkonstruktion. Valet av växtarter anpassas efter lokala klimatförhållanden.

Det är viktigt att takets lutning inte blir för stor. Vid en lutning över 10 grader finns risk för att vegetationsystemet hasar/glider, det kan dock förhindras med tex rotsäkert tätskikt (se Grönatakhandboken). För att behålla nödvändig fördröjningseffekten är taklutningen viktig då avrinningskoefficienten beror av lutningen och djupet på taket (se tabell 4 Grönatakhandboken).

Funktionen hos gröna tak varierar med årstider, sommartid kan värme och mindre nederbörd innebära en liten mängd vatten som rinner av från taken medan fördröjningsförmågan minskar under vintertid. Rening sker inte och beroende på val av växter samt lager kan taken snarare släppa näringsämnen, speciellt om taken kräver gödsling. Regnvatten anses dock ofta som relativt rent. Fördelar finns trots detta då dagvatten fördröjs, kan minska i mängd, grönska och biologisk mångfald gynnas. Taken fungerar även isolerande mot värme, kyla och buller. Dessutom krävs ingen ytterligare plats än takytan. På gröna tak kan även solceller eller bikupor placeras.

Då ett grönt tak anläggs är det viktigt att ha kontinuerlig uppföljning av hur växterna etablerar sig, det kan vara aktuellt att bevattna eller omplantera av vissa planter. Beroende på växtval kan underhåll krävas i form av bevattning, gödsling eller ogräsrensning. Ur synpunkt för näringstillförsel till dagvatten bör dock gödsling undvikas och enbart ske vid behov. Även kontroll av dränering och stuprör bör ske kontinuerligt.



Figur 14. Exempel och princip för gröna tak.

10. Hantering av skyfall

Vi kraftig nederbörd, som skyfall, är dagvattenledningar och andra underjordiska dagvattenanläggningar fulla eller mättade vilket innebär att avrinning enbart sker ytligt utifrån höjdsättning av mark. Planerad mark bör höjdsättas för att skapa avrinning bort från byggnad och inte skapa instängda områden, se sekundära avrinningsvägar i figur 15 samt Bilaga 1.

Den södra sidan av fastigheten, förgårdsmark och delar av taken som lutar mot söder, bör höjdsättas för att möjliggöra avledning av flöden söder ut mot ny lokalgata. Den norra sidan av fastigheten bör höjdsättas med lutning mot nordväst samt nordöst och den norra fastighetsgränsen samt gränsen till naturmarken som bevaras. Vidare kan avrinning ske till planerad lokalgata och gata öster om kvarteret. Sekundär avledning kan ske via de planerade växtbäddarna samt det planerade avskärande diket/ränn dalen. Diket/ränn dalen skapar ett lågstråk med lutning åt öster. Viss avledning kan även ske via en trapp i nordväst.

Genom höjdsättning kan flöden vid skyfall även från de högre belägna naturmarkerna avledas ytligt i sekundära avrinningsvägar, se figur 15. Avrinning av tillrinnande flöden från delavrinningsområde A kan avledas väster ut via trappen. Anläggning för det behöver placeras utanför fastighetsgräns för att skapa en sekundäravrinningsväg förbi byggnaden som ligger i fastighetsgräns. Det avskärande dike/ränn dal som planeras intill naturmarken har funktion att fungera för avledning av skyfall för tillrinnande flöden från delavrinningsområde B och C. Om diket/ränn dalen anläggs med ett djup på 0,2 m, en bredd på 0,4 m och slänt 1:1 kan ett 100-årsregn ytligt avledas från tillrinnande områden B och C. Avledning via diket/ränn dalen sker även vid normala regn och för att skapa ett trögare flöde mellan växtbäddarna i norr kan dämmen, som skapar etapper, anläggas i diket/ränn dalen.



Figur 15. Sekundära avrinningsvägar (röda pilar) vid skyfall. Avskärande dike/ränn dal visas i blått.

11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Figur 16 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kvarter A. Åtgärdsförslaget baseras på den åtgärdsnivå som finns framtagna av Stockholm stad för att säkerställa en framtida hållbar dagvattenhantering i staden. Förslaget visas även i Bilaga 1.

Förslaget innebär avledning av tak- och gårdsytor till växtbäddar inom kvarteret. Avledning vid normala regn samt skyfall visas med rinnpilar. Inga befintliga dagvattenledningar finns. Växtbäddarna föreslås göras täta med avledning till ledningsnätet på grund av de markförutsättningar som medför att infiltration av dagvatten anses olämplig. Avledning sker via dräneringsledningar som kan kopplas samman mellan växtbäddarna och till anslutningspunkt.

Anslutningspunkt för dagvatten till det kommunala ledningsnätet föreslås i öst, dels mot lokalgatan på den norra sidan av byggnaden för dagvatten från tak som avrinner mot norr och gårdsyta. För att undvika att dra ledningar utanför fastighetsgräns eller under byggnaden behövs ytterligare en anslutningspunkt dagvatten för fastigheten på den södra sidan av byggnaden.

För hantering av skyfall föreslås gårdsytor lutas från byggnaden och mot växtbäddar samt avledande dike/rännal.



Figur 16. Förslag på dagvattenhantering inom Kvarter A.

11.1 FLÖDE EFTER FÖRDRÖJNING

Flödet från fastigheten efter fördröjning i föreslagna dagvattenåtgärder har beräknats. Flödet har beräknats för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt ett dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor, se tabell 8. Flödet efter exploatering och fördröjning i föreslagna dagvattenåtgärder beräknas minska jämfört med ett 10-årsregn men öka för ett 20-årsregn jämfört med befintlig situation.

Tabell 8. Flöden beräknade för befintlig situation, planeras situation samt planerad situation inklusive dagvattenåtgärder

Situation	10-årsregn exklusive klimatfaktor [l/s]	20-årsregn inklusive klimatfaktor [l/s]
Befintlig situation	38	60
Planerad situation	57	90
Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder	29	73

11.2 RENINGSEFFEKT

Föroreningsberäkningar har utförts enligt beskrivet under avsnitt 7. Beräkning inklusive rening i föreslagna dagvattenåtgärder har gjorts för att bedöma

exploateringens lämplighet i förhållande till recipientens möjlighet att uppnå MKN. Föroreningsberäkningarna och reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från utredningsområdet kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering.

Resultatet visar att om fördröjning och rening av dagvatten från fastigheten sker i växtbäddar kan rening ske till mängder och halter lägre än befintlig situation, se tabell 9 och 10. Exploateringen bedöms därmed inte riskera att recipientens möjlighet att nå MKN påverkas negativt utan snarare förbättras. Om gröna tak i stället anläggs för omhändertagande av takdagvatten nås en lägre reningseffekt och det kan därmed vara svårt att säkerställa att recipienten inte påverkas negativt.

Tabell 9. Tabellen visar beräknade föroreningsmängder inom Kvarter A. Fettilta ämnen beräknas öka jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,11	0,27	0,05
Kväve (N)	kg/år	1,6	2,2	0,8
Bly (Pb)	kg/år	0,006	0,005	0,002
Koppar (Cu)	kg/år	0,02	0,02	0,004
Zink (Zn)	kg/år	0,03	0,04	0,01
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0003	0,0009	0,0001
Krom (Cr)	kg/år	0,007	0,006	0,003
Nickel (Ni)	kg/år	0,006	0,006	0,002
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00006	0,00001	0,00001
Suspenderad substans (SS)	kg/år	56	47	13
Olja	kg/år	0,6	0,2	0,05
PAH16	kg/år	0,0002	0,0007	0,0001
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000013	0,000014	0,000007

Tabell 10. Tabellen visar beräknade föroreningshalter inom Kvarter A. Fettilta ämnen beräknas öka jämfört med befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	91	160	30
Kväve (N)	µg/l	1 300	1 300	460
Bly (Pb)	µg/l	4,7	3,0	0,89
Koppar (Cu)	µg/l	16	9,7	2,4
Zink (Zn)	µg/l	26	26	3,9
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,51	0,08
Krom (Cr)	µg/l	5,3	3,5	1,5
Nickel (Ni)	µg/l	5,0	3,6	1,1
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,05	0,01	0,004
Suspenderad substans (SS)	µg/l	46 000	28 000	7 800
Olja	µg/l	500	120	29
PAH16	µg/l	0,19	0,42	0,03
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,011	0,008	0,004

Reningseffekter för föreslagna dagvattenåtgärder visas i tabell 11. Beräknad reningseffekt visas för de föreslagna växtbäddarna, ett intervall ges då effekten för reningen varierar av gårds- respektive takytorna. En jämförelse med den generella reningseffekten som kan antas för grönt tak visas också.

Tabell 11. Procentuell beräknad reningseffekt i föreslagna växtbäddar samt generell reningseffekt för gröna tak.

Ämne	Växtbäddar/biofilter (%)	Grönt tak (%)
Fosfor (P)	83-85	-220
Kväve (N)	66-70	-120
Bly (Pb)	80-89	65
Koppar (Cu)	73-91	-100
Zink (Zn)	89-95	20
Kadmium (Cd)	76-90	20
Krom (Cr)	61-66	25
Nickel (Ni)	75-81	35
Kvicksilver (Hg)	0-68	-35
Suspenderad substans (SS)	74-89	90
Olja	0-88	0
PAH16	94-95	-332
Benso(a)pyren (BaP)	43-63	0

12. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Planerade exploatering innebär en ökad hårdgöringsgrad inom utredningsområdet. Exploateringen beräknas medföra ökade dagvattenflöden samt en ökning av enstaka föroreningsmängder och halter om inga åtgärder för hantering av dagvatten anläggs.

För att efterleva Stockholm stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd fördröjas från hårdgjorda ytor. Inom Kvarter A innebär det fördröjning och rening av totalt 46 m³ dagvatten från tak- och gårdsytor. Ytorna föreslås avledas till växtbäddar med en fördröjningszon på 0,15 m samt ett djupt lager på 0,5 m med porositet 30 %. Takyterna kan ledas till växtbäddarna via stuprör och gårdsytorna kan avledas ytligt eller via ränna. På grund av markförutsättningarna bedöms täta anläggningar och avledning till ledningsnät efter fördröjning och rening som aktuellt inom fastigheten. Med föreslagna åtgärder kan rening nås i den omfattning att mängder och halter beräknas lägre än vid befintlig situation. Därmed bedöms exploateringen inom Kvarter A inte försvåra recipientens möjlighet att nå MKN.

Att gården lutas bort från byggnaden, mot norr, är av stor vikt för att undvika stående vatten mot fasad vid kraftiga regn eller skyfall. Höjdsättningen bör medföra att avrinning sker mot dagvattenanläggning, det avledande dike/rännal som planeras samt vidare mot lokalgator. Ett avledande dike/rännal planeras på fastigheten för att även hantera eventuellt tillrinnande vatten från områden norr om Kvarter A.

Bjerking AB



Digitalt signerad
av Emelie Holm
Datum:
2021.06.09
13:10:33+02'00'

Emelie Holm
Kajsa Forsberg

Kontakt Emelie Holm:
Telefon 010 - 211 85 70
emelie.holm@bjerking.se

Granskare



Digitalt signerad
av Eleonore
Lövgren
Datum:
2021.06.09
13:18:44+02'00'

Eleonore Lövgren

Bilaga 1 - Åtgärdsförslag dagvatten

Teckenförklaring

 Fastighetsgräns

→ Sekundära
avrinningsvägar

— Situationsplan

Åtgärder

 Regnväxtbädd

 Avskärande
dike/rännadal

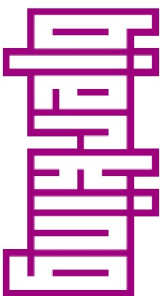
Markanvändning

 Grönyta/plantering

 Gårdsyta

 Naturmark

 Tak



Uppdragsnamn: Karlsviks strand
Kvarter A

Uppdragsnummer: 21U1111

Handläggare: E. Holm/K. Forsberg

Datum: 2021-06-08

Version: Sluthandling

