

UPPDRAG	GRANSKAD AV	DATUM
PM Dagvattenhantering Kv Råttan	Clotte Frank Sjöblom	2020-05-22
Södermalm, Stockholm Stad	Zandra Lundgren	2020-06-11
		2020-06-24
		2020-09-09
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	
19028	Jimmy Jonsson	
Underlag till Detaljplan		

Dagvattenhantering Kv Råttan 13

Dagvatten



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	2
1 Inledning.....	3
1.1 Bakgrund och syfte.....	3
1.2 Underlag och källor.....	4
2 Förutsättningar.....	4
2.1 Områdesbeskrivning.....	4
2.2 Planerad bebyggelse.....	5
2.3 Dagvattenavrinning och befintliga ledningar.....	5
2.4 Recipient och miljö kvalitetsnormer.....	6
2.5 Föroreningar.....	6
2.6 Översvämningsrisk.....	9
3 Dagvattenhantering.....	9
3.1 Förslag till dagvattenhantering.....	10
3.1.1 Tak.....	10
3.1.2 Bostadsgård.....	10
3.2 Exempel på dagvattenanläggningar.....	11
3.2.1 Upphöjd växtbädd.....	11
4 Beräkningar.....	12
4.1 Markanvändning.....	12
4.2 Flöden och fördröjningsvolym.....	12
4.3 Skyfallsflöde.....	14
5 Slutsats.....	14
6 Begreppsförklaring för dagvattenhantering.....	14

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På Södermalm i Stockholm planerar Fastighetsägaren Einar Mattsson för omdaning av kvarteret Råttan 13. Fastigheten ligger vid korsningen Krukmakargatan/Torkel Knutssonsgatan, nära tunnelbanestationen Mariatorget. Exploateringen syftar till att bygga på två våningsplan på det befintliga kvarteret.

Projektet vill bidra till att utveckla Krukmakargatan som en levande stadsgata. I projektet ingår om- och påbyggnad samt utveckling av befintliga handelslokaler till utåtriktad saluhallsmiljö. Förslaget innebär även att befintlig vind och taköverbyggnad rivs och ersätts med två nya bostadsvåningar. De två extra våningarna medför cirka 30 nya lägenheter som planeras bli hyresrätter. Lägenhetsförråden på vinden ersätts med källarförråd, påbyggnaden ska utföras på ett sätt som värnar stadsbilden och har hög arkitektonisk kvalitet. Projektet ska förstärka den befintliga byggnadens gestaltning och kulturhistoriska värde. Enligt översiktsplanen behöver en stor del av stadens utveckling ske genom värdeskapande kompletteringar med bostäder, verksamheter och anläggningar inom ramen för den pågående användningen. Den aktuella byggnaden ligger centralt, nära kollektivtrafik och i dag relativt brokigt kvarter med olika byggnadsstilar och höjder.

Benämningen dagvatten används för vatten som rör sig från den plats där det landar som regn eller snö och fram till det att det når ett naturligt vattendrag i form av grundvattnet i marken, bäckar, sjöar, havet eller liknande. Dessa vattendrag kallas även recipienter. Dagvattenhantering är en viktig fråga för den långsiktiga hållbarheten i våra städer. Klimatförändringarna förväntas medföra både havsnivåhöjningar och såväl ökad regnintensitet som fler svåra regnoväder, vilket ger större volymer vatten att hantera i städerna. Dagvattenhanteringen har stor inverkan på hur mycket föroreningar som når våra vattendrag, sjöar och hav. Stockholms stad vill verka för att rena dagvattnet så nära källan som möjligt, för att på så sätt förbättra förutsättningarna för välmående recipienter.

Detta PM syftar till att utreda dagvattensituationen på fastigheten före och efter omexploateringen. Fastigheten är idag direkt ansluten till det kommunala dagvattennätet och saknar LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). En prioriterad fråga vid ombyggnadsprojekt är förbättringsåtgärder för dagvattenhantering. Denna utredning beskriver hur den föreslagna byggnationen väntas påverka dagvattensituationen på fastigheten samt det kommunala ledningsnätet och recipienten Mälaren.

Utredningen beskriver hur flöden och föroreningar från området påverkar omgivning och recipient och hur området kan påverkas av skyfall. Utredningen ska visa hur den planerade bebyggelsen följer Stockholms Stads krav och riktlinjer när det gäller hanteringen av dagvatten. Dagvattenstrategin och dagvattenutredningen har bland annat följande mål:

- Tillförseln av föroreningar till dagvattensystemet ska begränsas.
- Dagvatten ska tas om hand så nära källan som möjligt.
- Vid ombyggnad ska dagvattenhanteringen anpassas på ett hållbart sätt för framtida högre flöden.
- Dagvattenanläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för byggnader och/eller omgivningen.
- Identifiera lågpunkter/instängda områden och föreslå åtgärder vid extrema regn.

1.2 Underlag och källor

För området finns följande texter som legat till underlag för detta dagvatten PM:

- *Checklista till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, Stockholm Stad 2019-09-27*
- *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholm Stad 2016*
- *Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholm Stad 2016*
- *Stockholms koppartak – kulturarv och föroreningskälla, Miljöförvaltningen Stockholms Stad 2003*

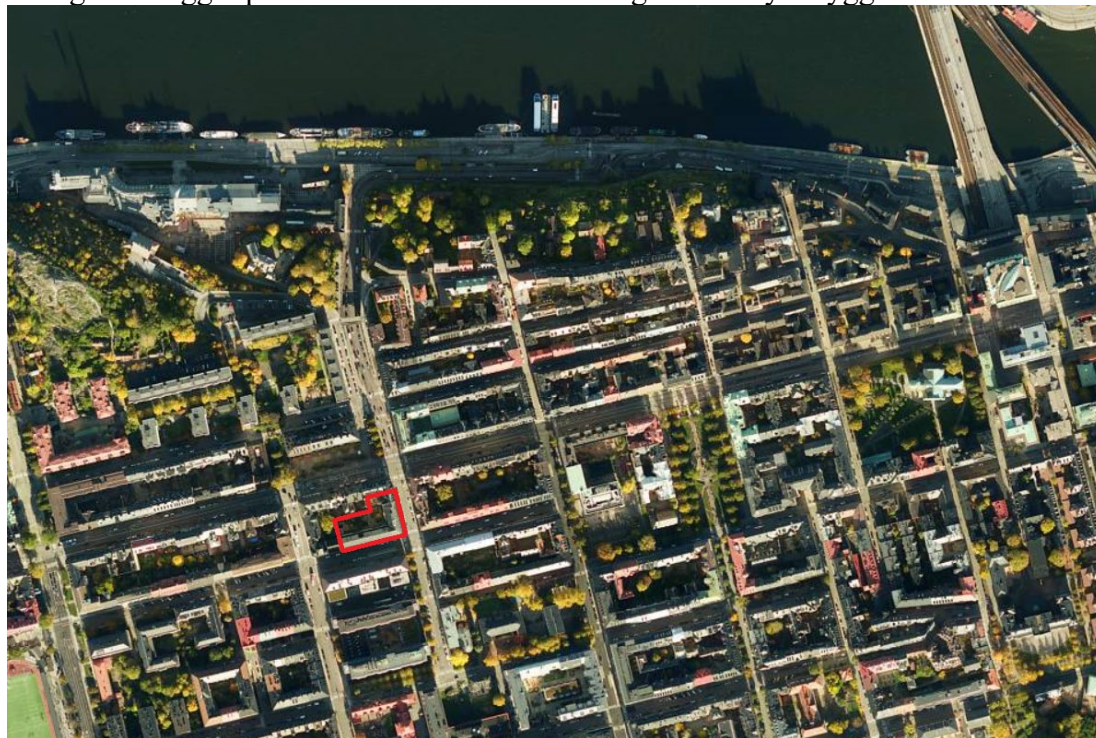
Övriga underlag och dimensioneringsförutsättningar:

- *VISS- Vatteninformationssystem Sverige*
- *Stormtac, version Web v20.2.2*
- *Svenskt Vatten publikation, P110*
- *He, W., Odnevall Wallinder, I. och Leygraf, C., 2001a. A comparison between corrosion and runoff rates from new and aged copper and zinc as roofing material. Water, Air and Soil Pollution: Focus vol.1, nr 3-4.*
- Forskning kring korrosionslära vid KTH, Stockholm, se www.corrosionscience.se och däri angivna referenser.
- Hedberg m.fl., 2014. Surface-rain interactions: Differences in copper runoff for copper sheet of different inclination, orientation, and atmospheric exposure conditions.

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten ligger på Södermalm och området utgörs av citybebyggelse.



Figur 1. Flygbild över området idag, Einar Mattsons fastighet antagen med röd figur (eniro.se).

2.2 Planerad bebyggelse

Einar Mattson är fastighetsägare av Kv. Råttan 13 på Södermalm i Stockholm och har som målsättning att omexploatera befintlig byggnad med en påbyggnad om 2 våningsplan. Fastigheten inrymmer idag bostäder, matbutik och skomakeri. Projektet kommer att bidra till en utveckling av Krukmakargatan som en levande stadsgata. I projektet ingår om- och påbyggnad samt utveckling av befintliga handelslokaler till utåtriktad saluhallsmiljö. Fastigheten saknar idag LOD-åtgärder och är begränsad från att göra några större justeringar vad gäller dagvattenhanteringen.

Målsättningen är ändå att förbättra dagvattensituationen efter exploateringen är utförd. Idag ansluts dagvattnet utan vare sig rening eller fördröjning till det kommunala ledningsnätet. Vad gäller föroreningar så är det framförallt de befintliga kopparbanden som förorenar dagvattnet, då fastigheten inte har några markparkeringar eller andra större föroreningskällor. Målsättningen är att minska ytan av kopparband med 67% från 104 m² till 34 m². Anledningen till att projektet inte eftersträvar att helt ta bort kopparbanden är att kulturutredning som är utförd för projektet anser att avläsbarheten är viktig för byggnaden. Ur hänsyn till kulturmiljövård ser Stads museet, Länsstyrelsen och Skönhetsrådet fördelar med att kopparplåtbandet bevaras.

Utdrag från kulturmiljöutredning:

Avläsbarheten av den befintliga byggnadens avslutning är av stor betydelse för upplevelsevärde. Den raka kopparplåtsklädda takfoten är ett värdebärande karaktärsdrag. Den kraftfulla takfoten i koppar med det indragna sadeltaket för att byggnaden upplevs som tidstypiskt modern med platt tak. Här finns ett visst arkitektoniskt värde.

Påbyggnaden ska utföras på ett sätt som värnar stadsbilden och har hög arkitektonisk kvalitet. Projektet ska förstärka den befintliga byggnadens gestaltning och kulturhistoriska värde. Enligt översiktsplanen behöver en stor del av stadens utveckling ske genom värdeskapande kompletteringar med bostäder, verksamheter och anläggningar inom ramen för den pågående användningen. Den aktuella byggnaden ligger centralt, nära kollektivtrafik och i ett i dag relativt brokigt kvarter med olika byggnadsstilar och höjder.

2.3 Dagvattenavrinning och befintliga ledningar

Fastigheten har idag inget lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och avrinningen från fastigheten samlas upp via ledningar i källarplanet och ansluts sedan till det kommunala ledningsnätet.

Befintlig dagvattenavrinning från fastigheten idag är beräknad utifrån ett 10 års regn med varaktighet i 10 minuter, avrinningskoefficienten är satt till 0,7. Detta medför ett utflöde från fastigheten på totalt 36,0 l/s. Vid ett 100 års regn med samma parametrar skulle flödet uppgå till 77,3 l/s.

2.4 Recipient och miljökvalitetsnormer

Dagvattnet från fastigheten leds via det kommunala ledningsnätet till Mälaren-Riddarfjärden som är fastighetens recipient för dagvatten.



Figur 2 Översikt Mälaren-Riddarfjärden.

De miljöproblem som innebär att MKN (miljökvalitetsnormer) inte är uppfyllda är övergödning, miljögifter och förändrade habitat genom fysisk påverkan.

Tabell 1 MKN och status i recipienten Mälaren-Riddarfjärden.

	Ekologisk status 2017	Kemisk status 2017
MKN	Måttlig ekologisk status med kvalitetskrav att god ekologisk status skall uppnås till 2021. Utslagsgivande miljökonsekvenstyper är miljögifter och övergödning.	Uppnår ej god kemisk status. Ämnen som gör att recipienten inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kadmium (Cd), kvicksilver (Hg), antracen, tributyltenn (TBT), polybromerade difenyletrar (PBDE), och Perfluoroktansulfon PFOS. För mera information se viss.lansstyrelsen.se

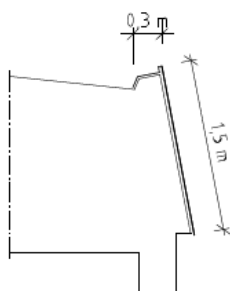
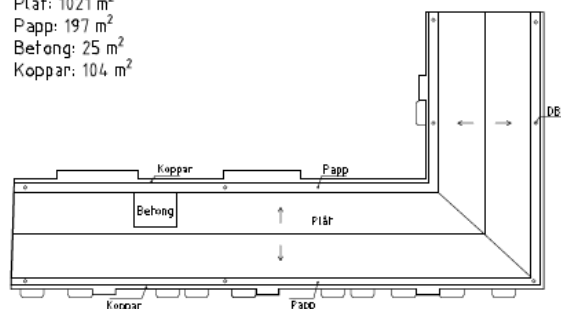
2.5 Föroreningar

Den stora föroreningsfrågan innan exploatering är fastighetens befintliga kopparband, bandens totala yta uppgår idag till 328 m² och av dessa exponeras 104 m² för dagvatten. Det finns inga tydliga verktyg för att beräkna exakta föroreningshalter från koppar då metallen beter sig olika vid varierande förhållanden. Beroende på hur koppar exponeras för sol, vind, vatten och luftföroreningar varierar föroreningarna i dagvattnet. He m fl (2001b) utförde en undersökning som visat att kopparmetall som har en fullt utvecklad patina kan ha högre avrinningshastighet än metall som inte exponerats i atmosfären och därmed inte utvecklat något korrosionsskikt. Efter 48 veckors exponering uppmättes avrinningen av koppar till 1,3 g/m² (ny), 2,1 g/m² (40år) och 1,9 g/m² (100år). Resultatet kan bero på att en äldre patina kan ha högre porositet än en korrosionsyta med lägre ålder. Detta visar att föroreningsavrinningen från ett koppartak är som störst efter cirka 40 år samt att ett nytt tak har som lägst föroreningsavrinning.

Projektet strävar efter att minska den horisontella ytan med kopparband (se figur 3) som kommer i kontakt med dagvattnet med 67 %, från 104 m² till 34 m², vilket på både kort och lång sikt kommer att markant minska föroreningar av koppar i dagvattnet från fastigheten. Kopparbandens kontakt med dagvatten kommer ytterligare att minska då övrig del av banden vinklas till 90°.

BEFINTLIGT

Takyta totalt: ca 1347 m²
Plåt: 1021 m²
Papp: 197 m²
Betong: 25 m²
Koppar: 104 m²



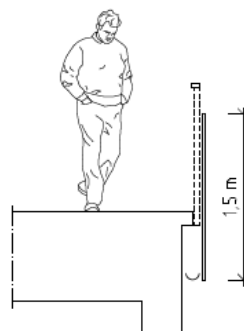
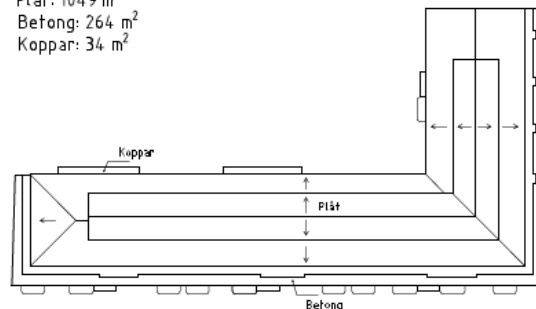
Befintlig takomfattning i koppar

ca 328 m²

Varav ca 20 % horisontell plåt med ansluten till dagvattensystem

NYTT

Takyta totalt: ca 1347 m²
Plåt: 1049 m²
Betong: 264 m²
Koppar: 34 m²



Nytt räcke i koppar

ca 294 m²

Vertikal, ej ansluten till dagvattensystem

Figur 3 Takplan och sektion före och efter exploatering

En annan studie (*Forskning kring korrosionslära vid KTH*) visar att den mängd koppar som frigörs från tak på helt regnexponerade tak är i storleksordningen 1 g/ m² och år. Mätningar utförda på avrinning från kopparmaterial visar att läckaget av koppar som lagts i 90° lutning från horisontalplanet är mindre än motsvarande areal av koppartak. Enligt mätningarna avger en kopparfasad som ligger i 90° lutning från horisontalplanet årligen under de första fyra åren ca 0,4-0,5 g Cu/m². Mätningarna visar även att koncentrationen minskar med tiden, vilket tillskrivs att kopparn bildar en skyddande patina. Att ändra vinkeln på kopparbandet minskar således föroreningsavrinningen av koppar markant.

I övrigt består takytorna av plåt (1021 m²), papp (197 m²) och betong (25 m²) som är betydligt renare ytor. Fastigheten har både före och efter exploatering ytor med koppar som inte exponeras för dagvatten och den totala kopparmängden på byggnaden kommer att minska från 328 m² till 294 m². Fastigheten har även en anlagd innergård på bjälklag (931 m²) och saknar markparkeringar som annars är en stor bidragande faktor till föroreningar i dagvattnet.

Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna har utförts med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac version v20.2.2. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställts från mätningar i dagvatten från olika typer av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt. Reningseffekterna i programmet utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmäts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera i samma typ av anläggning. Resultaten i beräkningarna skall därför inte ses som exakta tal utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt scenario.

Tabell 1. Beräknad årlig föroreningsbelastning från området redovisat kg/år.

	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
<i>Före exploatering</i>	0,018	1,4	0,0028	0,0098	0,028	0,00063	0,0038	0,0039	28	0,0000090
<i>Efter exploatering</i>	0,014	1,2	0,0013	0,0079	0,011	0,00014	0,0026	0,0016	15	0,0000031

Tabell 2. Beräknad föroreningstransport från området redovisat som halter i µg/l.

	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
<i>Före exploatering</i>	170	1300	2,7	9,3	27	0,59	3,6	3,7	27000	0,0085
<i>Efter expl. med rening</i>	200	1400	9,9	7,4	69	0,46	7,9	6,6	48000	0,0029
<i>Riktvärde</i>	160	2000	8,0	18	75	0,4	10	15	40000	0,030

Tabell 3. Reningseffekt (%) i det föreslagna systemet enligt StormTac.

	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
<i>Sammanvägd reningseffekt</i>	23	14	55	20	61	78	33	59	46	66

För reningseffekten har ett schablonvärde för respektive anläggningstyp använts då den exakta utformningen av respektive anläggning inte är detaljprojekterad. Reningseffekterna är beräknade med StormTac. Enligt föroreningsberäkningarna skulle den föreslagna byggnationen med den renings och fördröjningsåtgärd som rekommenderas medföra att föroreningstransporterna från området minskar efter exploatering och att halterna ligger inom riktvärdesgruppens riktvärden. Föroreningsberäkningarna visar att föroreningsbelastningen i dagvattenavrinningen efter exploateringen minskar för samtliga beräknade ämnen, vilket har en positiv inverkan på recipienten.

Föroreningsberäkningarna visar att växtbäddarna som föreslås i denna utredning kommer att rena kopparföroreningarna med 20 %.

För att analysera befintliga lågpunkter som vid skyfall kan orsaka översvämningar så har Stockholm vatten och avfall och miljöförvaltningen gjort en skyfallsmodellering som redovisar vart översvämningsrisker finns i Stockholm stad. Modelleringen redovisar då ett intensivt skyfall med 100 års återkomsttid samt med hänsyn till klimatförändringar som kan inträffa till år 2100. Modelleringen visar även olika regndjup som kan uppstå vid skyfall, modelleringen tar inte hänsyn till markinfiltration eller hur lång tid dagvattnet blir ståendes, den tar inte heller hänsyn till golvnivåer på fastigheter.

Figur 4 Skyfallsmodellering från miljödataportalen redovisar kritiska lågpunkter samt tabell med hur mycket dagvatten som kan komma att bli ståendes

Då Kv. Råttan 13 redan är bebyggd och underbyggt med källarplan är möjligheten till LOD begränsad. Bedömningen är att målsättningen skall vara att inte öka dagvattenflödet samt föroreningarna efter en påbyggnad av fastigheten. Fokus skall ligga på att minska kopparmängderna i dagvattenavrinningen från fastigheten.

I nedanstående matris (tabell 9) presenteras förslag på hur dagvatten från respektive yta kan hanteras. I efterföljande bilder visas sedan ett systemförslag där ett val från matrisen har gjorts som antas vara genomförbar i detta projekt. Vid fortsatt projektering på mer detaljerad nivå kan någon annan metod användas men beräknade volymer och fokusområdet för respektive markanvändning bör vara likvärdiga. I kapitel 3.1 och 3.2 beskrivs förslagets system noggrannare. I kapitel 3.3 beskrivs exempel på anläggningen mer ingående.

Tabell 4 Principer för dagvattenhanteringen inom området.

Mark-användning	Fokus	Typ av dagvattenhantering	Exempel på anläggning
Tak	Minska kopparmängden	<ul style="list-style-type: none"> • Mindre ytor med koppar • Infiltration • Fördröjning 	<ul style="list-style-type: none"> • Mindre ytor med koppar • Växtbäddar på terrasser

Huvudprincipen för den dagvattenhantering som föreslås är att dagvattnet från de nya takvåningarna renas och fördröjs nära den yta där det uppstår. Magasinsberäkningar visar att det krävs 11,5 m³ fördröjningsvolym om en klimatfaktor adderas på 1,25 om flödet från fastigheten inte ska öka efter omexploateringen. Exakt placering av dagvattenlösningar kommer att ses över i detaljprojekteringen.

Dagvattenhanteringen planeras utföras som upphöjda växtbäddar på terrasserna som kan infiltrera, rena och fördröja dagvattnet. Reningsgraden för suspenderad substans är över 80 %, för tungmetaller över 50 % och för kväve cirka 50 %.

Eftersom projektet strävar efter att inte öka dagvattenflöden efter exploatering kommer växtbäddar att rena, infiltrera och fördröja dagvattnet så att bräddat utflöde mot kommunens ledningsnät inte överstiger dagens avrinning från fastigheten vid ett 10 års regn.

3.1 Förslag till dagvattenhantering

3.1.1 Tak

Takdagvattnet ska om så är möjligt ledas till förhöjda växtbäddar på de indragna terrasserna för infiltrering, rening och fördröjning innan det leds vidare till kommunens ledningsnät. I detaljprojekteringen kan vissa växtbäddar flyttas till innergård om ytan på takterrasserna inte räcker till.

Takdagvattnet kan infiltreras i växtbäddar dit stuprörens utlopp mynnar. Den befintliga utformningen med kopparband minskar från 104 m² till 34 m² vilket är en minskning med 67 %.

3.1.2 Bostadsgård

Fastighetens bjälklagsgård planeras att inte byggas om och består idag av cirka 50-60 % grönyta, inga stuprör kommer ner i denna yta då takavvattningen sker invändigt.

3.2 Exempel på dagvattenanläggningar

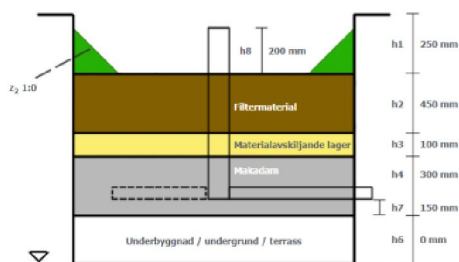
3.2.1 Upphöjd växtbädd

Det som här avses med växtbäddar är planteringsytor som är utformade att ta hand om dagvatten. Växtbäddarna är uppbyggda med volymer där dagvatten kan tillåtas bli stående. Upphöjda växtbäddar/biofilter kan användas som fördröjningsmagasin för att ta hand om dagvatten från takytor där stuprören från taken mynnar direkt ner i den upphöjda växtbädden. Dagvatten måste kunna ledas in till växtbäddens överkant för att ge extra utrymme/fördröjningsvolym åt dagvattnet. Ytorna kan förses med dräneringsledningar för att långsamt leda ut dagvattnet från växtbäddarna. De växter som planeras måste ibland tåla att svämmas över och ibland klara av en torrare miljö. Växtbädden kan förses med en brunn som är kopplad till ett konventionellt ledningssystem, brunnen fungerar då som bräddningsbrunn om ytan överfylls.



Figur 5 Principförslag. Total Arkitektur

En förhöjd växtbädd bidrar till både en estetiskt tilltalande miljö och en hållbar lösning för hantering av dagvatten. Växtbäddarna kan passa in på de indragna terrasserna dit stuprören från översta våningsplanet kan ledas. I växtbädden sker infiltration, hög reningsnivå och fördröjning av dagvatten och lösningen lämpar sig bra i urbana miljöer.



Figur 6 Principförslag. Figur 7 och 8 Förhöjd växtbädd, sundbyberg.se

4 Beräkningar

4.1 Markanvändning

Fastighetens markanvändning har karterats från flygfoto och från föreslagen exploatering. För att beräkna hur mycket dagvatten som avrinner från en yta används avrinningskoefficienter baserade på mätningar från liknande ytor. Majoriteten av regntillfällena under ett år består av lågintensiva regn. Vid lågintensiva regn avrinner en lägre procentuell del av regnet som faller på en yta än vid kraftiga regn. För beräkning av de föroreningar som transporteras från ett område via dagvattnet används årsmedelflödet 630 mm. Det kan antas att majoriteten av de regntillfällena som bidrar till avrinningen för beräkning av föroreningarna har en relativt låg avrinningskoefficient.

Avrinningskoefficienten för beräkning av föroreningstransporterna benämns volymsavrinningskoefficient och förkortas, ϕ_v .

Ledningssystemen ska klara av att ta om hand om kraftigare regntillfällena där en större andel av regnet som faller på ytan väntas rinna av från ytan. Vid flödesberäkningarna används en högre avrinningskoefficient som här benämns ϕ_f .

I ett område där lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas, leds huvuddelen av de hårdgjorda ytorna först till någon form av renings- och fördröjningsanläggning innan det renade och flödesdämpade dagvattnet leds vidare till det kommunala ledningssystemet. För att bedöma hur stora flöden som leder ut från ett område med LOD har avrinningskoefficienter bedömts utifrån hur stor andel som rinner ut från området efter att fördröjning skett via LOD.

Tabell 5 Områdets markanvändning i nuläget och efter exploateringen.

Typ	Area nuläge (ha)	Area efter exploatering (ha)
Tak	0,1343	0,1343
Bostadsgårdar	0,0931	0,0931
Totalt	0,2274	0,2274

Tabell 6 Avrinningskoefficienter

Typ	Avr.koeff. ϕ_v
Tak	0,9
Bostadsgård	0,4

4.2 Flöden och fördröjningsvolym

Dimensionerande flöden beräknas enligt rationella metoden.

$$q_{\text{dim}} = i \cdot \phi \cdot A$$

q_{dim} = Dimensionerande flöde, l/s

i = Regnintensitet vid dimensionerande varaktighet (l/s · ha)

ϕ = Avrinningskoefficient

A = Area, ha

Rinntiderna till anslutningspunkterna vid befintlig situation och framtida situation utan LOD har beräknats understiga 10 minuter. Samtliga dimensionerande flöden efter exploatering har beräknats med en klimatfaktor 1.25. Dimensionerande regnvaraktighet för fylld ledning har beräknats för ett 10-års regn med varaktighet i 10 minuter. Kravet för utredningen är att dimensionera dagvattensystem i enighet med Svenskt vattens publikation P110, gällande avrinningskoefficienter, dimensionerande regn och klimatfaktor enligt punkterna nedan.

- Dimensionerande regn är 10-års regn med varaktighet i 10 minuter.
- Klimatfaktor på 1,25.

Befintliga flöden för fastigheten före exploatering vid ett 10 års regn

Tak	227,9	* 0,1343ha * φ 0,9	= 27,55 l/s
Bjälklagsgård	227,9	* 0,0931ha * φ 0,4	= 8,49 l/s

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

$$\text{Summa} = 36,04 \text{ l/s}$$

Motsvarande flöden vid andra årsregn:

$$2 \text{ årsregn} = 20,9 \text{ l/s}$$

$$20 \text{ årsregn} = 45,3 \text{ l/s}$$

$$100 \text{ årsregn} = 77,3 \text{ l/s}$$

Dimensionerande förutsättningar för fastigheten innan LOD-åtgärder efter exploatering vid ett 10-årsregn

Tak	227,9	* 0,1343ha * φ 0,9 * 1.25	= 34,43 l/s
Bostadsgård	227,9	* 0,0971ha * φ 0,4 * 1.25	= 11,06 l/s

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

$$\text{Summa} = 45,49 \text{ l/s}$$

där: q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]

t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c

k_f = klimatfaktor

Motsvarande flöden vid andra årsregn:

$$2 \text{ årsregn} = 26,1 \text{ l/s}$$

$$20 \text{ årsregn} = 56,6 \text{ l/s}$$

$$100 \text{ årsregn} = 96,6 \text{ l/s}$$

Beräkningarna visar att dagvattenflödet förblir det samma efter en omexploatering av fastigheten. Läggs det till en klimatfaktor på 1,25 så ökar flödet med 25 % efter ombyggnaden.

Magasinsberäkningarna som bifogas detta PM visar att det kommer att krävas dagvattenlösningar med en effektiv volym om 11,5 m³ om målet att inte öka dagvattenflödet efter exploatering ska uppfyllas.

4.3 Skyfallsflöde

Skyfallsflödet är det regn som ledningarna inte kan ta hand om. Skyfallsflödet rinner på markytan och följer det ytliga avrinningsområdet. Skyfallsflödena dimensioneras med en högre avrinningskoefficient, där en större mängd av regnet väntas avrinna från en yta vid ett kraftigare regn. Den befintliga anläggningen är inte dimensionerad för att hantera stora flöden och därför bedöms innergården kunna översvämmas vid skyfall då servisdimensionen (150mm) bedöms vara för liten. Garage och källarplan bedöms inte översvämmas då både gatan och infarten lutar så pass mycket från byggnaden att risken är minimal, det finns inte någon information om att det förekommit översvämning tidigare.

5 Slutsats

Den föreslagna påbyggnaden innebär att dagvattenflödet förblir det samma som idag och att flödet ökar med 25 % om klimatfaktor räknas med. Andelen hårdgjorda ytor kommer inte att minska och resultera i ett mindre dagvattenflöde från fastigheten. Föroreningshalterna i dagvattenavrinningen minskar för alla prioriterade ämnen så även för koppar där mängden minskar kraftigt. Anläggs förhöjda växtbäddar som tillsammans utformas med en magasinsvolym om 11,5 m³ så ökar inte dagvattenflödet efter exploatering även om klimatfaktor räknas med. Dessutom minskar övriga föroreningar i dagvattnet från fastigheten.

Förslaget i denna utredning att minska mängden kopparyta och att anlägga växtbäddar för infiltration, fördröjning och rening ger goda möjligheter till en förbättrad dagvattenhantering på fastigheten men även för recipienten.

6 Begreppsförklaring för dagvattenhantering

Avrinningskoefficient (ϕ): Ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

Avrinning/infiltrationsstråk: Stråk inom ett bebyggt område där vatten tillåts rinna i samband med nederbörd eller snösmältning.

Dagvatten: Regn-, smält-, och dräneringsvatten som rinner från byggnader, gator, parkeringsplatser och liknande hårdgjorda ytor via diken eller ledningar till vattendrag, sjöar eller reningsverk.

Fördröjningsmagasin: Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

Infiltration: Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, t.ex. ytlig vatteninträngning i jord eller sprickor i berg.

Instängtt område: Område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall.

Lågpunkt: Ett lågt liggande område där regnvatten inte kan rinna vidare på gatuytan utan måste via dagvattenbrunnar i gata ner till dagvattenledning eller till en kombinerad ledning.