



MURMAN ARKITEKTER AB

Dagvattenutredning Kv. Båtsmannen

Stockholm 2018-01-15

Dagvattenutredning Kv. Båtsmannen

Datum 2018-01-15
Uppdragsnummer 1320031173

Lisa Kohlström
Uppdragsledare

Kajsa Lundgren
Handläggare

Anna Holmgren
Granskare

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Uppdragsbeskrivning	4
1.2	Underlag	4
2.	Förutsättningar	4
2.1	Dagvattenpolicy	4
2.2	Åtgärdsnivå	5
2.3	Miljökvalitetsnormer för vatten	5
2.4	Dimensionering	6
3.	Nulägesbeskrivning	6
3.1	Beskrivning av området	6
3.2	Geotekniska förhållanden	7
3.3	Befintliga ledningar	7
4.	Framtida utformning	7
5.	Flödesberäkningar	8
5.1	Metod för flödesberäkningar	8
5.2	Flöden med nuvarande markanvändning	8
5.3	Flöden efter exploatering	9
5.4	Magasinsvolymmer	10
6.	Föroreningsberäkningar	11
6.1	Metod för föroreningsberäkningar	11
6.1.1	Markanvändning ansatt i StormTac	11
6.2	Resultat föroreningsberäkningar	11
7.	Konsekvenser av extrem nederbörd	12
8.	Förslag till dagvattenhantering	13
8.1	Höjdsättning	13
8.2	Materialval	13
8.3	Gröna tak	14
8.4	Hårdgjorda ytor	14
8.5	Infiltration	14
8.6	Växtbäddar	14

8.7	Takterrass	15
8.8	Skyfall	16
9.	Sammanfattning.....	17
10.	Referenser	17

Dagvattenutredning Kv. Båtsmannen PM

1. Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

En ny detaljplan håller på att arbetas fram för Kv. Båtsmannen där en ny byggnad ska upprättas på en innergård. I samband med detta har Ramböll fått i uppdrag av Murman arkitekter att utföra ett kortare PM för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering inom fastigheten, med hänsyn till planerad exploatering. PM innehåller flödesberäkningar före och efter exploatering, volymeräkningar enligt krav på fördröjning och rening (20 mm) samt föroreningsberäkningar.

1.2 Underlag

Nedan följer en lista över det underlag som ligger till grund för utredningen.

- Situationsplan kv Båtsmannen daterad 2017-08-25
- Grundkarta daterad 2017-08-29
- Stockholms stads dagvattenstrategi
- Stadens checklista för dagvattenutredningar, daterad 2017-06-16
- Jordartskarta från SGU daterad 2018-01-05
- Utdrag från VISS daterat 2017-02-23

2. Förutsättningar

2.1 Dagvattenpolicy

Stockholms stad har en dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015) för att redovisa kommunens riktlinjer för dagvattenhantering. Strategin innehåller mål för en hållbar dagvattenhantering, uppdelat på fyra punkter:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs- och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

De principer som kommunen pekar på för att uppnå sina fastställda mål är bland annat:

- Föroreningarna i dagvatten ska begränsas och åtgärder ska i första hand vidtas vid föroreningskällan
- Dagvatten ska så långt som möjligt fördröjas och omhändertas lokalt
- Höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur ska ge plats för dagvattnet

- Dagvattensystemen ska dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade för förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader. Sekundära avrinningsvägar ska identifieras och säkerställas
- Enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering ska tillämpas
- Öppna lösningar ska väljas i möjligaste mån. Dagvatten ska användas för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön

2.2 Åtgärdsnivå

Vid ny- och större ombyggnation i Stockholms stad, ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m, eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

En fördröjningsvoly m motsvarande 20 mm bedöms kunna omhänderta 90 procent av årsnederbörden och därigenom bidra med rening i nivå med identifierade behov.

2.3 Miljö kvalitetsnormer för vatten

Sedan år 2000 finns ett gemensamt vattendirektiv för hela EU kallat Ramdirektivet för vatten, ett nationsöverskridande samarbete som skall försäkra en god vattenkvalitet, nu och i framtiden. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning år 2004. Vattenförekomsternas nuvarande ekologiska och vattenkemiska status bedöms utefter en femgradig skala, från hög till låg. Målet är att den ekologiska och den kemiska statusen i sjöar och vattendrag skall uppnå miljö kvalitetsnormen "god" år 2021 eller senast till år 2027.

Det aktuella planområdet ligger på Södermalm. Området är en instängd innergård från vilken dagvatten leds till en servis som ansluter till kombinerat ledningsnät för spill- och dagvatten. Detta ledningsnät går till reningsverken Henriksdal, från vilket renat vatten släpps till vattenförekomsten Strömmen (EU_CD: SE591920-180800).

Enligt statusklassning i VISS daterat 2017-02-23, klassas Strömmen ha måttlig ekologisk status med avseende på morfologiska förändringar och övergödning. God ekologisk status med avseende på näringsämnen ska nås till 2027. För en god ekologisk status i helhet måste förbättringsåtgärder med avseende på de hydromorfologiska förhållandena i vattenförekomsten ske, detta anses dock inte vara möjligt i dagsläget då det skulle påverka hamnverksamheten som är ett väsentligt samhällsintresse. Strömmen uppnår god kemisk status. Undantaget är bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) som har ett undantag i kvalitetskravet som mindre strängt krav, halterna får dock inte öka från uppmätta värden i december 2015.

2.4 Dimensionering

Stockholm stad har tagit fram en checklista, version daterad 2017-06-16, med punkter som ska behandlas i dagvattenutredningar. Där anges att beräkningar av dagvattenflöden med nuvarande markanvändning ska utföras för regn med återkomsttid 10 år. Flödesberäkningar efter exploatering ska utföras enligt P110 (Svenskt vatten) med klimatfaktor 1,25 med hänsyn till kraftigare nederbörd till följd av klimatförändringarna. Sammanfattningsvis ska flöden beräknas för scenarier presenterade i Tabell 1.

Tabell 1. Tabellen beskriver de nederbördsscenarier som flödesberäkningar ska göras för enligt Stockholms Stads checklista för dagvattenutredningar.

	10-årsregn	20-årsregn, kf = 1,25
Före exploatering	x	
Efter exploatering	x	x

3. Nulägesbeskrivning

3.1 Beskrivning av området

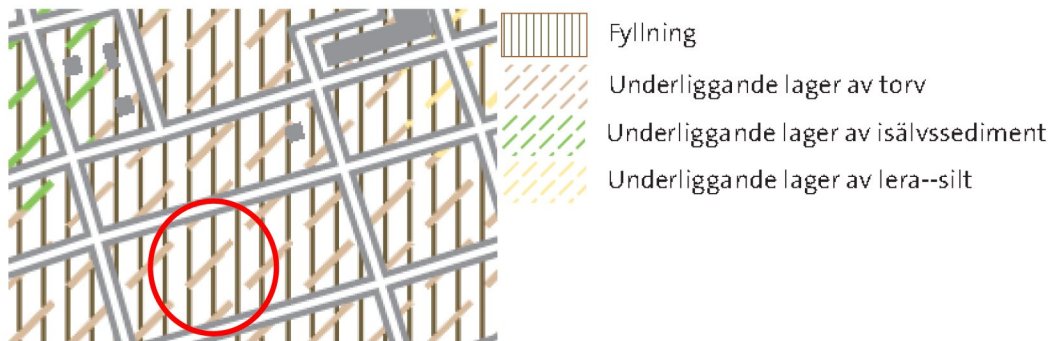
Fastigheten är i dagsläget till största delen bebyggd och består av hårdgjorda ytor i form av tak eller asfalt. Planområdet består av en innergård som är helt instängd av omkringliggande byggnader. Källare finns i kringliggande hus.



Figur 1. I nuläget består planområdet av en mestadels hårdgjord innergård med stora träd.

3.2 Geotekniska förhållanden

Planområdet består av fyllnadsmassor, eventuellt med underliggande lager av torv, se Figur 2.



Figur 2 Jordartskarta för detaljplaneområdet med omnejd (SGU, 2017). Detaljplaneområdets ungefärliga placering är inringad.

3.3 Befintliga ledningar

I Folkkungagatan ligger kombinerat ledningsnät för spill och dagvatten, ledningsdimension 300 mm. Dagvatten från innergården leds till ledningsnätet via servisledning.

4. Framtida utformning

Ett nytt flerfamiljshus ska upprättas på fastigheten, på nuvarande innergård. Innergården gränsar till ett antal andra innergårdar och är i övrigt avgränsad av byggnader och murar. I samband med byggnation av huset ska gården göras om, se situationsplan i Figur 3.



Figur 3. Situationsplan kv. Båtsmannen, ljus grå/beige är natursten, mörkt grå är grus, grönt är gräs. För fler detaljer se situationsplan från Murman arkitekter.

5. Flödesberäkningar

5.1 Metod för flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden för att uppskatta dagvattenavrinningen från området.

Enligt avsnitt 2.4 används ett dimensionerande 10-årsregn, med varaktighet 10 minuter på grund av litet område och kort rinntid, för flödesberäkningar av nuläget. Två flödesscenarier med olika dimensionerande regn beräknas för fastigheten efter exploatering: 10-års regn med varaktighet 10 minuter och 20-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatfaktor 1,25.

Avrinningskoefficienterna har inhämtats från P110 med undantag för markanvändning "grusyta" för vilken avrinningskoefficienten är default värde från StormTac. För markanvändningen "gräsyta" har avrinningskoefficienten höjts något, från 0,10 till 0,15, på grund av att gräsytan ligger på fyllnadsmassor och inte bedöms ha någon kontakt med underliggande mark.

5.2 Flöden med nuvarande markanvändning

Detaljplaneområdets nuvarande markanvändning samt flöden redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning, ytor, avrinningskoefficienter, beräknad reducerad area samt beräknat flöde innan exploatering.

Markanvändning	Area m ²	Avr.koeff. ϕ	Red.area, m ²	Flöde, l/s
Tak cykelskjul	20	0,9	18	0,4
Kringliggande tak	200	0,9	180	4,1
Asfalterad yta	105	0,8	74	1,7
Stensatt yta med grusfogar	105	0,7	84	1,9
Gräsyta	370	0,15	56	1,3
Summa	800			9,4

5.3 Flöden efter exploatering

Detaljplaneområdets framtida markanvändning, avrinnings koefficienter samt reducerade area redovisas i Tabell 3. Tabell 4 redogör för regnintensitet och utflöde för de två nederbördsscenarierna beskrivna i avsnitt 5.2. D v s, 10-års regn med varaktighet 10 minuter och 20-årsregn med varaktighet 10 minuter. På båda regnen har klimatfaktor 1,25 applicerats.

Tabell 3. Markanvändning, ytor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor.

Markanvändning	Area m ²	Avr.koeff. ϕ	Red.area, m ²
Tak (ny byggnad+ kringliggande)	370	0,9	333
Tak cykelskjul	40	0,9	36
Gräsyta	120	0,15	18
Grus	140	0,4	56
Naturstenshäll (betongplatta i StormTac)	100	0,8	80
Summa	800		

Tabell 4. Regnintensitet (l/s, ha) och utflöde (l/s) för de två scenarierna där flödesberäkningar utförts för fastigheten efter föreslagen exploatering.

	10-årsregn, varaktighet 10 minuter	20-årsregn, varaktighet 10 minuter, klimatfaktor 1,25
i (l/s, ha)	227,9	358,4
Q (l/s)	12,0	18,9

5.4 Magasinsvolym

Föreliggande magasinvolym beräknas utifrån reducerad area, d v s area per markanvändning multiplicerat med respektive avrinningskoefficient, multiplicerad med Stockholms stads fördröjningskrav på 20 mm. Detta ger en magasinvolym på 10,5 m³ för Kv. Båtsmannen.

Utifrån Svenskt vattens publikation P110, Figur 1.24, innebär en volymreducering av 20 mm att varaktigheten för ett 20-årsregn förlängs med ca 15 minuter. Scenarier redovisade i avsnitt 5.3 är beräknade med 10 minuters varaktighet, en förlängning av varaktigheten med 15 minuter innebär en ny varaktighet på 25 minuter.

Motsvarande regnintensiteter och flöde redovisas i Tabell 5. Regnintensiteten beräknas med hjälp av "Beräkning av regnintensiteter enligt Dahlström 2010", vilket är ett Excel-dokument som återfinns på Svenskt Vattens hemsida under "Beräkningstips till P110". Utflöde från fastigheten efter fördröjningskravet på 20 mm beräknas med rationella metoden, avsnitt 5.1.

Det vill säga, vid fördröjning av 20 mm kommer utflödet från fastigheten motsvara flödet från ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och varaktighet 25 minuter. Detta flöde är 7,2 l/s (Tabell 5).

Tabell 5. Beräknade flöden ut från fastigheten för 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

	20-årsregn, klimatfaktor 1,25
Varaktighet efter fördröjning av 20 mm (min)	25
i (l/s, ha)	205,1
Q (l/s)	7,2

6. Föroreningsberäkningar

6.1 Metod för föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har genomförts i StormTacs webbapplikation (version v17.4.1), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

De ämnen som har beräknats är näringsämnen kväve (N) och fosfor (P), tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS) samt oljeindex. För metaller och näringsämnen avses alltid totalhalter.

6.1.1 Markanvändning ansatt i StormTac

Vid beräkning av föroreningar före exploatering har följande markanvändningar använts; "takyta", "gräsyta", "marksten med fogar" och "betongplatta".

För beräkningar efter exploateringen har markanvändningen justerats och följande markanvändningar använts; "takyta", "gräsyta", "grusyta" och "betongplatta".

Defaultvärden för avrinningskoefficienter i StormTac har använts för att beräkna föroreningstransporten.

6.2 Resultat föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för fastigheten. Alla beräkningar omfattar dagvatten före rening.

Beräkningarna visar att föroreningshalterna i dagvattnet förväntas stiga något för kväve, kadmium, krom, nickel och suspenderade substanser, medan de förblir oförändrade eller minskar för övriga föroreningar (Tabell 4).

Föroreningsmängderna ökar för samtliga ämnen, förutom för olja, vilket antas vara rimligt då flödet ökar efter exploatering jämfört med före.

Tabell 4. Föroreningshalter i dagvatten från fastigheten i nuläget samt i framtiden efter tänkt nybyggnation.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Enhet	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
Nuläge	90	1600	2,7	11	27	0,41	2,9	2,7	0,015	19000	130
Framtid	83	1700	2,5	9,2	27	0,54	3,2	3,3	0,011	20000	75

Tabell 5. Föroreningsmängder som transporteras med dagvattnet från exploateringsområdet i nuläget samt i framtiden efter tänkt exploatering.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr
Enhet	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Nuläge	0,028	0,51	0,00084	0,0033	0,0084	0,00013	0,00092
Framtid	0,031	0,65	0,00094	0,0035	0,01	0,00021	0,0012

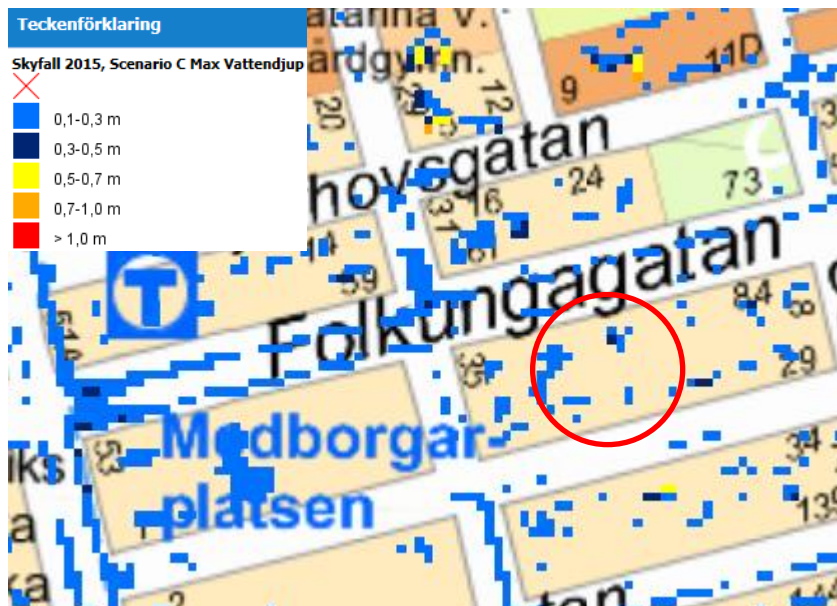
Ämne	Ni	Hg	SS	Oil
Enhet	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Nuläge	0,00084	4,8E-06	6	0,04
Framtid	0,0013	4,0E-05	7,5	0,029

7. Konsekvenser av extrem nederbörd

Stockholms stad har gjort en översiktlig skyfallsmodell med syfte att identifiera översvämningskänsliga områden i staden där mer fördjupade/detaljerade utredningar kan behövas. Modellen innehåller ett antal förenklingar och generaliseringar, t ex baseras andelen hårdgjorda ytor på generella antaganden och avloppssystemets kapacitet beskrivs ej med utgångspunkt från nätets verkliga utformning. Viktigt är att inga långtgående slutsatser dras från modellens resultat. Det är avsett som planeringsunderlag, men kan inte användas för att förutsäga huruvida specifika fastigheter kommer att översvämmas eller ej. Vidare finns begränsningar i modellens rumsliga upplösning på 4x4 meter, vilket innebär att detaljer så som trottoarkanter och andra skarpa höjdskillnader går förlorade (Stockholm Vatten, 2015).

Figur 4 redovisar delresultat från stadens skyfallsmodell i form av maximalt vattendjup på markytan vid ett hypotetiskt 100-årsregn. Som nämnt ovan är skyfallsmodellen inte menad för utvärdering av specifika fastigheter, inga slutsatser gällande översvämnning på innergården kan därför dras. Däremot visar Figur 4 att endast små djup (mindre än 0,3 meter) är att vänta i området runt fastigheten.

Viktigt för detaljplaneområdet är att tillräcklig fördröjning finns på innergården för att hantera de volymer som kan uppstå i samband med extrema regn.



Figur 4. Delresultat från Stockholm stads skyfallsmodell, Scenario C, som redovisar potentiellt maxdjup i och kring planområdet i samband med ett 100-årsregn. Detaljplaneområdet inringat (Stockholms stad, 2018).

8. Förslag till dagvattenhantering

8.1 Höjdsättning

Det är viktigt att gården höjdsätts så att vatten kan avrinna ytledes över fastigheten till de fördröjande åtgärderna, t.ex. växtbäddar för att undvika översvämning och fuktskador på hus. Vid kraftigare regn än dimensionerande 20-årsregn måste bräddfunktion i fördröjningsåtgärderna anordnas för att leda vattnet från den helt instängda gården ut till ledningsnätet. Lägsta golvnivå bör enligt Svenskt vattens P105 inte understiga 0,5 m över marknivån vid eventuell förbindelsepunkt för dagvatten.

Observera att planområdet är en instängd innergård, där det i dagsläget inte finns någon möjlighet att skapa sekundära avrinningsvägar. D v s det finns ingen möjlighet att låta vatten avrinna ytledes från fastigheten ut på kringliggande gator. Detta kan hanteras med större dimension på utloppsledning eller en dagvattenbrunn som ligger placerad höjdmässigt att den tar emot flöden efter 20 mm.

8.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink, aluminium eller koppar. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

8.3 **Gröna tak**

Ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak är att ha gröna tak på t ex cykelställ. Tunna gröna tak magasineras i medeltal ca 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna, Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, P105.

8.4 **Hårdgjorda ytor**

Genom att minska mängden hårdgjorda ytor minskar ytavrinningen. Ytor som behöver vara av hård karaktär kan t ex beläggas med betonghålsten eller motsvarande, grus, eller permeabel asfalt. Denna typ av ytor innebär också en viss rening av dagvatten om delar av vattnet kan infiltrera.

8.5 **Infiltration**

Markens genomsläpplighet är osäker då marken består av fyllnadsmaterial (SGU), eventuell framtida geoteknisk undersökning får visa huruvida det är lämpligt med genomsläppliga material ur dagvattensynpunkt. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus, gräsmattor, eller en kombination av dessa. Innergårdar kan utformas med "torra" dammar där vatten kan infiltrera. Genom infiltration renas vattnet effektivt. För att klara krav på tillgänglighet krävs stenmjöl vid grusade ytor, detta kan dock begränsas till de områden där det krävs för framkomligheten och i övrigt väljer man grövre stenmaterial för att dagvatten ska kunna infiltrera ner, dessa delar kan även göras djupare för att få en magasinande effekt. Om risk finns för inträngning till omkringliggande källare är infiltration inte lämpligt.

8.6 **Växtbäddar**

Det vatten som rinner av från taket kan förslagsvis ledas ned till växtbäddar på innergårdarna, se Figur 5 och Figur 6. Växtbäddarna fördröjer takvattnet samt ger ett grönt intryck i område. Växtbäddar har även en renande funktion speciellt gällande fosfor, partikelbunda föroreningar och olja. Växtbäddarna kan utformas till att antingen vara enbart fördröjande (samt bevattnande för växterna) eller med en infiltrerande funktion med bräddmöjlighet. Eftersom det är en stängd innergård måste bräddning ske till ledningsnät i samråd med ledningsägaren. Valet av växter måste anpassas till vilken funktion man väljer.

Växtbäddar har en effektiv fördröjningsvolym på ca 30 %, det vatten som inte fördröjs i växtbäddarna eller infiltreras, leds via dräneringsledning och/eller bräddningsledning till dagvattennätet.



Figur 5. Exempel på utformning av växtbädd för innergård respektive parkeringsyta (Stockholm stad, 2015).

Växtbäddar skulle även kunna dras som stråk genom innergården med den omgivande marken sluttande mot bäddarna för att fånga det regn som faller på gården, se Figur 6. Där nya träd planteras läggs dessa med fördel i lågpunkt och utformade med skelettjord.



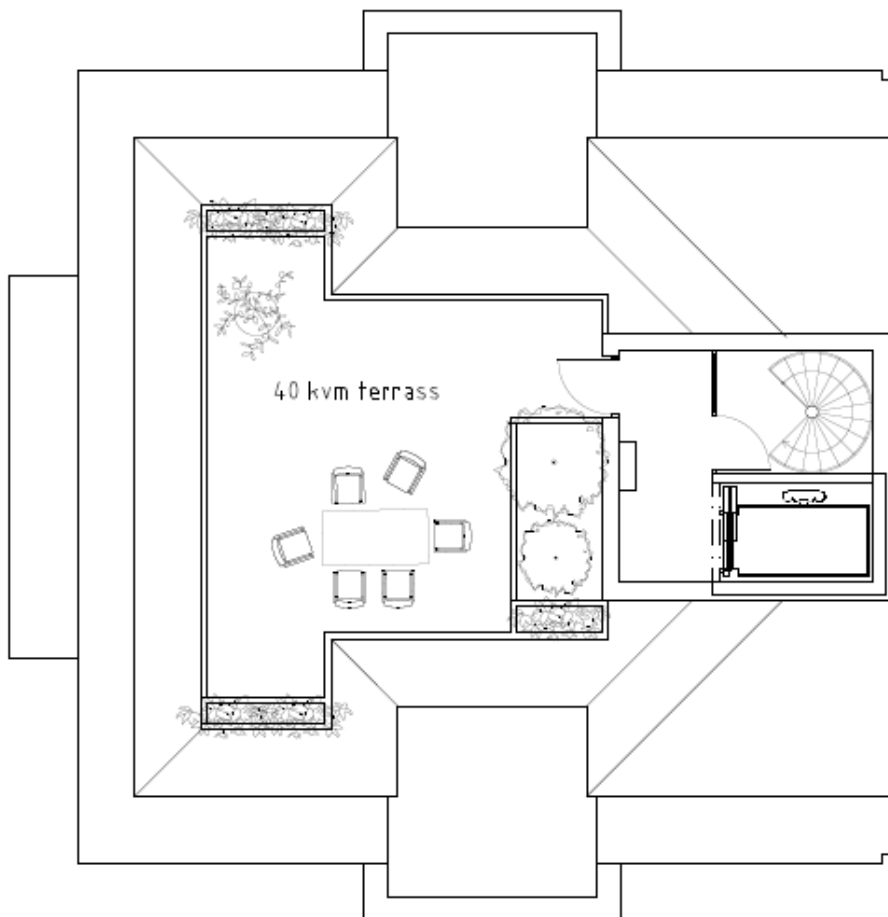
Figur 6. Exempel på stråk för fördröjning av dagvatten i form av växtbädd dragen genom gård med i övrigt hårdgjorda ytor och grusbädd med omgivande gräs – alternativt svackdike/lågstråk (Stockholm stad, 2015).

8.7

Takterrass

Landskapsarkitekterna har tagit fram ett förslag till utformning av takterrass på den nya byggnaden, Figur 7. Planteringar på taket kan utformas som växtbäddar vilka kan omhänderta delar av takvattnet för att minska belastningen på innergården och ledningsnätet vid större regn. Viktigt är att dagvattenhantering

på tak, så som växtbäddar, utformas med bjälklagets bärighet i åtanke då fördröjning av stora volymer vatten ökar belastningen på taket.



TAKPLAN

Figur 7. Förslag till utformning av takterrass på den nya byggnaden.

8.8

Skyfall

För extrema regn föreslås dagvattenbrunnar anläggas som kan ta upp vatten när fördröjningsanläggningar för de första 20 mm är fulla, detta för att undvika översvämning av gård och byggnader. Enligt Stockholms Stads checklista måste det även finnas bräddmöjlighet för de fördröjande anläggningarna.

Som beskrivet tidigare i utredningen utgör planområdet en instängd innergård vilken omöjliggör ytavrinning ut från fastigheten. Detta kan ge upphov till stora skador på bland annat källare. Antalet dagvattenbrunnar på fastigheten, samt dimensionering av serviser bör ses över med avseende på hur fastigheten kan skyddas mot översvämning vid ett skyfall.

9. Sammanfattning

Enligt beräkningar i avsnitt 5.3 och 5.4 krävs en magasinsvolym på 10,5 m³ för att klara åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad om att fördröja och rena 20 mm. För att klara av detta på fastigheten föreslås en kombination av åtgärder så som gröna tak på föreslagna cykelskjul samt att de planteringar och växtstråk som planeras anläggs som växtbäddar med både fördröjande och renande funktion. Det måste även finnas en bräddfunktion för de regnmängder då anläggningarna är fulla, eftersom detta är en instängd innergård är en möjlighet att ansluta bräddutloppet till ledningsnätet, detta måste ske i samråd med ledningsägaren.

I och med att kvarteret är instängt och det inte finns möjlighet för vattnet att rinna vidare ut på kringliggande gator måste hantering av skyfall ses över ordentligt.

10. Referenser

- SGU. (2018). *Jordarter 1:25 000- 1:100 000*. Hämtat från SGU Sveriges Geologiska Undersökningar:
<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/> den 05 januari 2018
- Stockholm Vatten. (2015). *Skyfallsmodellering för Stockholms stad – Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100)*. . Stockholm: Stockholms stad.
- Svenskt Vatten AB. (2016). *P110. Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenska Vatten AB.