

RAPPORT

WALLENSTAM AB

Kvarteret New York

UPPDRAGSNUMMER 1143768000

DAGVATTENUTREDNING



2016-07-01

DAGVATTEN, SJÖAR & VATTENDRAG,
SWECO ENVIRONMENT AB

GUDRUN ALDHEIMER, MALENA BERGE
KVALITETSGRANSKNING TOBIAS RENLUND

Innehållsförteckning

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	1
2	Underlag	1
3	Riktlinjer och krav	1
4	Områdesbeskrivning och förutsättningar	2
4.1	Nuläge	2
4.2	Bebyggelse enligt planförslag	2
4.3	Recipient och miljö kvalitetsnorm (MKN)	3
4.4	Geologiska och geohydrologiska förhållanden	4
4.5	Påverkan med hänsyn till klimatförändringar	4
5	Metod beräkningar	6
5.1	Flödes- och föroreningsberäkningar	6
5.1.1	Indata	6
6	Resultat	7
6.1	Beräknade flöden och erforderlig fördröjningsvolym	7
6.2	Föroreningsberäkningar	7
7	Förslag och rekommendationer på dagvattenhantering	9
7.1	Rekommendationer och åtgärder för utökad fördröjning och rening	9
7.2	Avledning till kommunalt ledningsnät	10
7.3	Höjdsättning som medger sekundära avvattningsvägar	10
8	Principlösningar för dagvattenhantering	11
8.1	Växtbäddar	11
8.2	Genomsläpplig beläggning	14
8.3	Stuprörsutkastare och rännor	17

1 Bakgrund och syfte

I stadsdelen Ladugårdsgärdet fastigheten New York 1 pågår detaljplanearbete för planerad förtätning i form av ett flerbostadshus om cirka 50 lägenheter. Fastigheten ägs av Wallenstam AB.

På uppdrag av Wallenstam AB har Sweco utrett hur dagvattnet kan hanteras efter exploatering av fastigheten. Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar samt förslag på lösningar för hållbar och säker dagvattenhantering har tagits fram.

2 Underlag

Underlag för arbetet

- Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, 2015-06-03
- Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015-03-09
- Grundkarta (dwg)
- Samlingskarta för ledningsnät (dwg)
- Ortofoto (pdf)
- Jordartskarta SGU 2016-05-11
- Startpromemoria, Tjänsteutlåtande Dnr 2014-03804, Stadsbyggnadskontoret
- Checklista inlämning inför samråd Dnr 2013-19825, utkast 2016-03-16, SBK
- Skiss avseende ytor och markanvändning efter exploatering från Wingårdhs, pdf daterad 2016-05-31, dwg erhållen 2016-06-08
- Svenskt vattens publikation P110 Avledning av spill-, drän- och dagvatten
- Skyfallsmodellering för Stockholm stad, Stockholm Vatten AB, 2015-12-03

3 Riktlinjer och krav

Enligt checklista för samråd ska dagvattnet omhändertas på fastigheten så att belastningen på avloppsnätet inte ökar.

Checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen och Stockholms stads dagvattenstrategi anger sammanfattningsvis:

- Allt dagvatten som uppstår på hårdgjord yta ska i möjligaste mån passera LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) med någon form av kvalitetshöjande funktion.
- För att klara extrema flöden, för vilka VA-systemet inte dimensioneras, krävs att höjdsättning görs så att höga flöden leds till platser där de gör minst skada, i första hand parkmark och gator.

4 Områdesbeskrivning och förutsättningar

4.1 Nuläge

Fastigheten är en hörntomt belägen i korsningen Värtavägen och Sandhamnsgatan. Fastigheten är idag bebyggd med ett punkthus. Det finns en liten yta för parkeringsplatser samt en gräsyta bevuxen med lärkträd.



Figur 1. Foto på planområdet från platsbesök 2016-05-24.

I Sandhamnsgatan finns en kombinerad avloppsledning vilket innebär att dagvatten och spillvatten där avleds i samma ledning. Till denna kombinerade ledning leds den befintliga servisen från fastigheten. I Värtavägen finns en dagvattenledning som ansluter till en större dagvattenledning i Tegeluddsvägen som också fungerar som bräddledning. I dagsläget har fastigheten ingen servisanslutning till dagvattenledningen.

4.2 Bebyggelse enligt planförslag

Ett flerbostadshus med ca 7-10 våningar (Startpromemoria) planeras på fastigheten. Enligt planförslag (skiss Wingårdhs 2016-05-31) kommer huset att placeras längs med Värtavägen. En gård med bl.a. parkeringsplatser skapas mellan befintligt och planerat hus. Parkeringsytorna föreslås få en permeabel beläggning. Stenbeläggning planeras på de körbara ytorna. Längs Sandhamnsgatan planeras en torgyta eller plats för uteservering. Se vidare i kapitel 7.1 för planförslag. Figur 2 illustrerar fastigheten med det befintliga huset samt det föreslagna nya huset och dess planerade markytor. Infiltration bedöms kunna åstadkommas på de grönmarkerade ytorna i Figur 2. På del av de mörkgröna ytorna kan växtbäddar för fördröjning och rening anläggas Beroende på hur

de gråmarkerade ytorna utformas (med vilken bredd på fog mellan plattor/smågatsten som väljs och storlek på stenplattorna) kan viss infiltration ske även här.



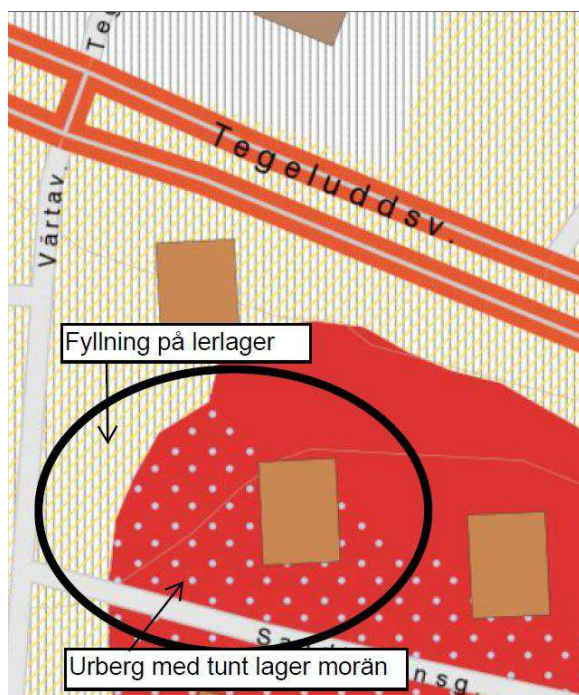
Figur 2. Röd streckad linje anger fastighetsgränser. Skrafferad yta, omgivande mark till det befintliga huset, har ej ingått i denna utredning. Ljusgröna ytor föreslås utgöras av gräsarmering och mörkgröna ytor av någon form av plantering. Grå yta föreslås stenbeläggas, ljusgrå med smågatsten och mörkgrå med betongplattor eller smågatsten.

4.3 Recipient och miljö kvalitetsnorm (MKN)

Planområdet ingår i Lilla Värtans tillrinningsområde. Lilla Värtan uppnår idag måttlig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Målet är att uppnå god ekologisk potential och god kemisk status till 2021. Förslag på ny miljö kvalitetsnorm finns dock som anger målet måttlig ekologisk status år 2027 beroende på övergödning och morfologiska förändringar som gör att kvalitetskravet till 2021 är svårt att nå.

4.4 Geologiska och geohydrologiska förhållanden

Ingen geologisk undersökning är utförd i projektet men jordarterna i det berörda området består till större delen av lera enligt SGUs jordartskarta, se Figur 3. Lera innebär oftast låg infiltrationsförmåga, men det beror även på lerdjup, underliggande marklager och vilken infiltrationsanläggning som väljs om en infiltration kan ske.



Figur 3. Översiktsbild över jordarter vid fastigheten (SGU)

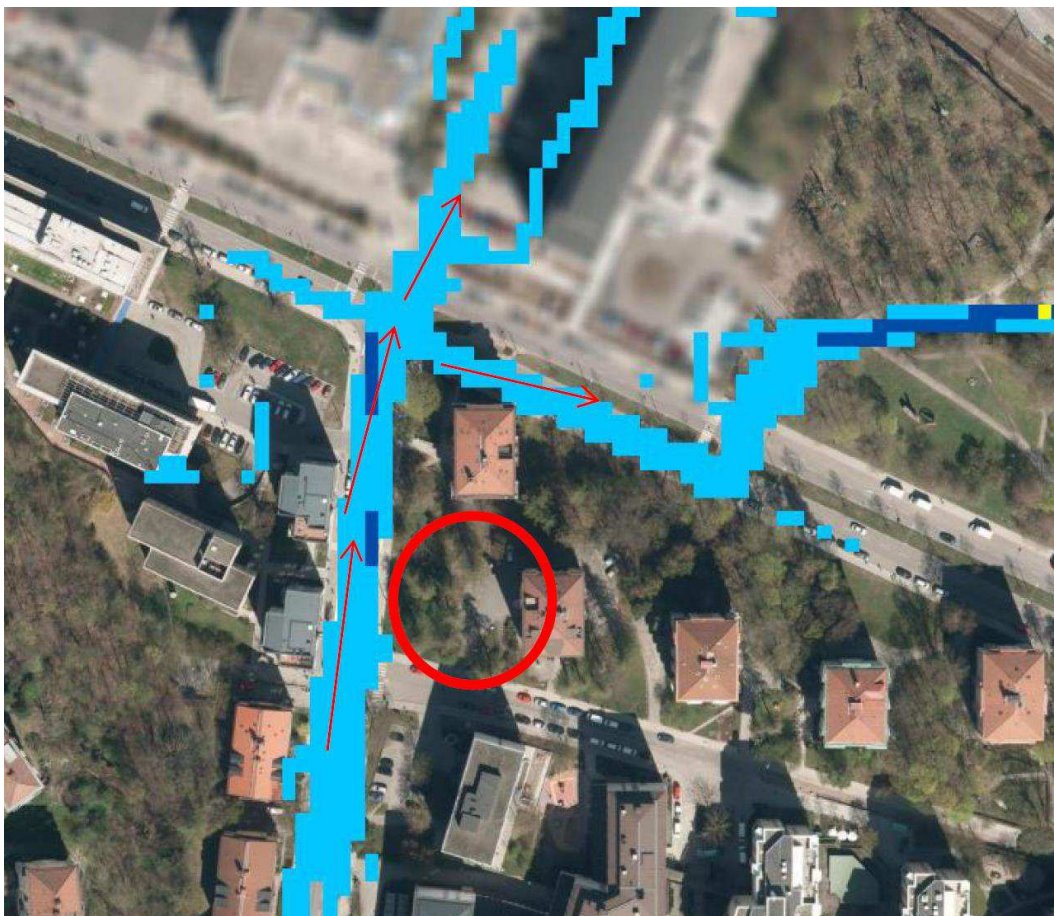
4.5 Påverkan med hänsyn till klimatförändringar

Hur klimatförändringar kan påverka området kan bl a visas genom att titta på modeller över förväntade översvämningsområden vid stora och intensiva regn. En sådan översiktlig skyfallsmodellering¹ har utförts över Stockholm av Stockholm Vatten i samarbete med miljöförvaltningen. Skyfallsmodelleringen har utförts då framtida förväntade klimatförändringar medför ökade regnintensiteter och modelleringen ger en indikation på möjliga konsekvenser av ett skyfall med en återkomsttid på 100 år. På Stockholms stads hemsida och i referensrapporten kan man läsa om hur modellen är uppbyggd.

I Figur 4 visas resultat av denna modell över planområdet och dess omgivning med nuvarande markanvändning. Inlagda hjälppilar i figuren visar åt vilket håll vattnet rinner. Man ser att ytliga avrinningsvägar uppstår på Värtavägen förbi planområdet och vidare norrut. För själva planområdet ser det enligt denna modellberäkning med dess

¹ Skyfallsmodellering för Stockholm stad – simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100), Stockholm Vatten AB, Joakim Pramsten, 2015-12-03

förutsättningar inte ut att bli någon översvämning vid nuvarande markanvändning och topografi. Vid planläggning är det viktigt att höjdsätta området så att inte lågpunkter och instängda områden bildas som kan orsaka marköversvämning och därmed skada på t ex byggnader.



Figur 4. Modellerade ytliga avrinningsvägar vid planområdet vid ett 100-årsregn.

5 Metod beräkningar

I denna del redogörs för de beräkningar som har utförts i denna utredning. Beräkningarna har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, webversion v 16.2.3. Resultaten från dessa beräkningar ligger till grund för föreslagen dagvattenhantering som beskrivs i kapitel 7 och 8.

Följande beräkningar har genomförts:

- Flödesberäkningar före och efter exploatering samt beräkning av preliminär erforderad fördröjningsvolym. Flöde ska fördröjas ner till flödet före exploatering.
- Föroreningsberäkning av halter och belastning före och efter exploatering.

Enligt Svenskt Vatten och SMHI förväntas dimensionerande flöden och fördröjningsvolymerna öka framöver. För att minimera risker för översvämning dimensioneras dagvattensystemet för ett 10-årsregn med klimatkfaktor 1.2. Ingen klimatkfaktor har använts vid beräkning av årsavrinningen och årlig föroreningsbelastning.

5.1 Flödes- och föroreningsberäkningar

Som indata till beräkningsmodellen används markanvändning för detaljplaneområdet. Markanvändningen före och efter exploatering har uppskattats utifrån baskarta och ortofoto respektive landskapsarkitektens skiss (2016-05-31) avseende ytor efter exploatering.

Återkomsttid för dimensionerande regn har valts utifrån Svenskt vattens publikation P110 Avledning av spill-, drän- och dagvatten. Klimatkfaktor 1,2 har använts för att beräkna flöde efter exploatering i enlighet med Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar.

5.1.1 Indata

Indata som använts vid flödes- och föroreningsberäkningarna visas i Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1. Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter (ϕ) för det aktuella kvarteret före exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Före exploatering (ha)
Parkering på asfalt	0.8	0.016
Hårdgjord yta	0.85	0.027
Grönyta	0.05	0.127
Totalt		0.17

Tabell 2. Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter (ϕ) för det aktuella kvarteret efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Efter exploatering (ha)
Parkering på gräsarmerad yta	0.2	0.02
Marksten med grusfogar	0.68	0.059
Grönyta	0.1	0.042
Takyta	0.9	0.049
Totalt		0.17

6 Resultat

6.1 Beräknade flöden och erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenflöde före och efter exploatering visas i Tabell 3. Det dimensionerande flödet har beräknats för ett 10-årsregn före exploatering samt för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2 efter exploatering. Utifrån detta har den erforderade fördröjningsvolymen för ett 10-årsregn beräknats.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden före respektive efter exploatering.

Återkomsttid för regn	Före exploatering, utan klimatfaktor	Efter exploatering, med klimatfaktor 1,2
10 år	11 l/s	26 l/s

Flödet från det exploaterade området ska fördröjas till flödet före exploatering upp till ett 10-årsregn. Detta innebär att en fördröjningsvolym om 9,1 m³ behöver anläggas inom fastigheten. Vad detta betyder i form av åtgärder som kan behöva göras beskrivs i kapitel 7 och 8.

6.2 Föroreningsberäkningar

I Tabell 4 och 5 redovisas föroreningshalter och föroreningsbelastning för planområdet före och efter exploatering. Riktvärden som används för jämförelse kommer från rapporten Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, framtagen av regionala dagvattennätverket i Stockholms län 2009. De riktvärden som föreslås har olika nivåer beroende på vilken recipient som vattnet avleds till. S anger att det handlar om en större recipient och 2 att dagvattnet kommer från ett delavrinningsområde uppströms utsläppspunkt i recipient.

Tabell 4. Föroreningshalter i dagvatten från planområdet före och efter exploatering samt riktvärde.

Ämne (µg/l)	Före exploatering	Efter exploatering	Riktvärde 2S
P	98	69	250
N	1300	1700	3000
Pb	4.1	3.2	15
Cu	14	10	40
Zn	27	31	125
Cd	0.2	0.4	0.5
Cr	3.7	2.9	25
Ni	2.1	2.6	30
Hg	0.037	0.015	0.07
SS	22 000	21 000	75 000
Olja	370	110	1000
PAH	0.11	0.78	-
BaP	0.0068	0.0099	0.1

Tabell 5. Föroreningsbelastning i dagvatten från planområdet före och efter exploatering.

Ämne (kg/år)	Före exploatering	Efter exploatering
P	0.038	0.048
N	0.52	1.2
Pb	0.0016	0.0022
Cu	0.0056	0.0072
Zn	0.010	0.021
Cd	0.000077	0.00028
Cr	0.0015	0.0020
Ni	0.00082	0.0018
Hg	0.000014	0.000011
SS	8.4	14
Olja	0.15	0.078
PAH	0.000045	0.00054
BaP	0.0000027	0.0000069

Beräkningarna visar inte på någon entydig tendens till ökning eller minskning av halterna efter exploateringen av fastigheten. Det är svårt att dra någon slutsats om vilka markytor

8(17)

RAPPORT
2016-07-01

KVARTERET NEW YORK

som bidrar till ökning resp. minskning av de olika ämnernas halter, men i jämförelse med det valda riktvärdet så är samtliga halter lägre än riktvärdet.

Enligt beräkningarna av föroreningsbelastningen ökar den för samtliga ämnen utom Hg och olja efter exploateringen. Detta innebär att någon form av rening krävs för att inte belastningen på recipienten ska öka. Att mängden olja minskar beror troligen på den permeabla markbeläggningen på parkeringsplatserna.

7 Förslag och rekommendationer på dagvattenhantering

7.1 Rekommendationer och åtgärder för utökad fördröjning och rening

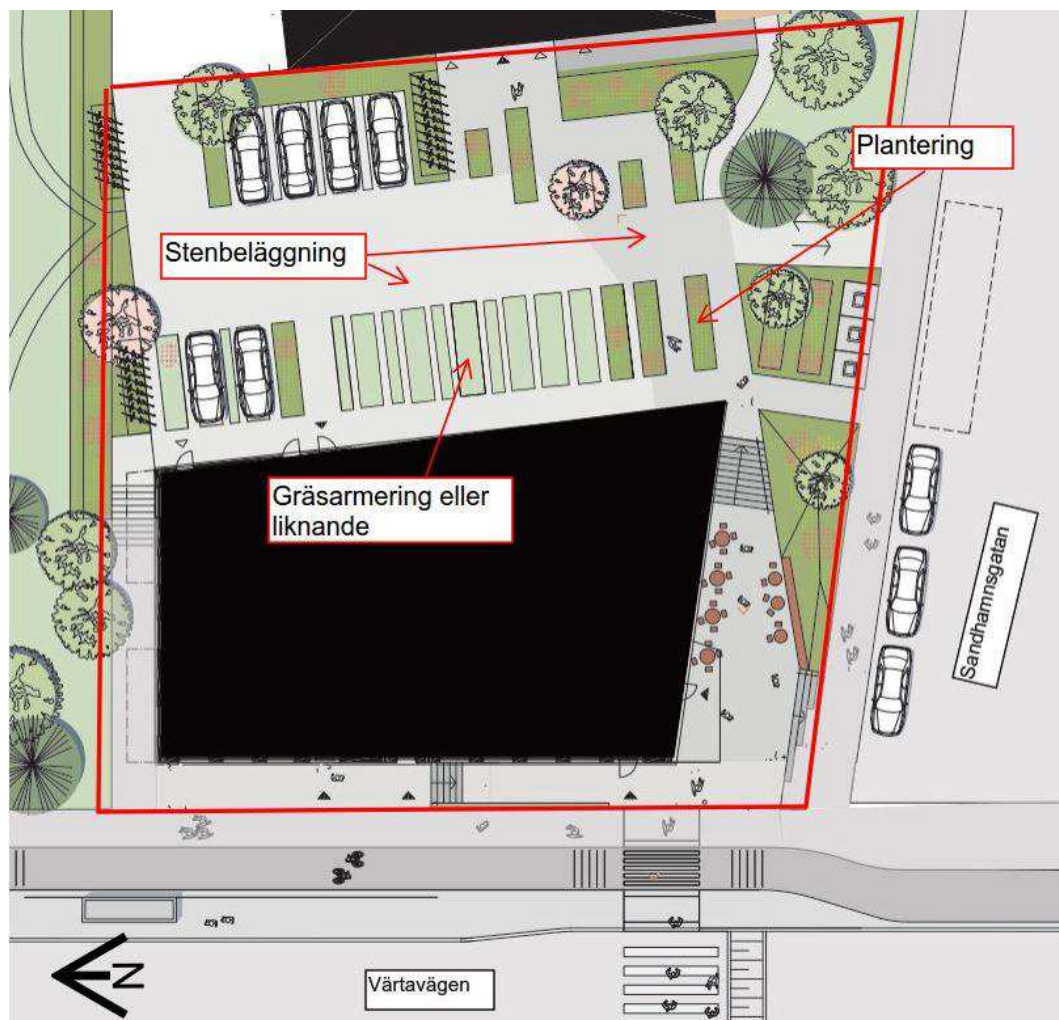
I denna utredning har den västra delen av planområdet, där det nya huset planeras, studerats. Av denna anledning föreslås inga åtgärder för den östra delen av fastigheten.

Beräkningarna visar att den planerade bebyggelsen med markanvändning enligt skiss från Wingårdhs 2016-05-31 (se Figur 5) medför ökade föroreningsmängder och ökade flöden vid ett 10-årsregn. Då det i checklista för samråd anges att flödena inte får öka jämfört med situationen före exploatering krävs att ytterligare åtgärder för dagvattenhantering på kvarteretsmark planeras så att flödena kan minska eller fördröjas. Vattendirektivets fokus på att recipients status inte får försämrats medför att reningsåtgärder krävs eftersom föroreningsbelastningen ökar efter exploateringen jämfört med nuläget.

Den erforderade fördröjningsvolymen för fastigheten beräknades till 9,1 m³. Förslag på åtgärder är att anlägga växtbäddar med fördröjande effekt. Växtbäddar bidrar även till rening av dagvattnet. Rening sker genom sedimentation, filtrering i jorden och genom upptag i växterna.

En nedsänkt växtbädd får en utjämningsvolym genom att markytan i den är sänkt med lämpligtvis 2 dm. Det ger en erforderad sammanlagd växtbäddsyta av ca 45 m². Ytan kan delas upp på flera växtbäddar, t ex 5 stycken växtbäddar med måtten 4,5 x 2 m. Växtbäddar kan t.ex. anläggas i de planerade planteringsytorna och vid sidan om torget/uteserveringen. Det är även möjligt att välja permeabla beläggningar på fler ytor än parkeringsplatserna, se exempel i kapitel 8, vilket kan minska den erforderade fördröjningsvolymen. (Ytterligare exempel på möjliga LOD-åtgärder som bidrar till ökad fördröjning av dagvattnet visas i kapitel 8.)

Om åtgärder ovan mark inte kan åstadkommas i tillräcklig utsträckning för att fördröja dagvatten kan man komplettera med fördröjningsmagasin under mark. Reningseffekten i dessa är dock begränsad och bör utföras så att dagvattnet även passerar någon reningsåtgärd. Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi bör allt dagvatten som uppstår på hårdgjord yta i möjligaste mån passera en LOD-anläggning (Lokalt omhändertagande av dagvatten).



Figur 5. Förslag till disponering av ytor för planområdet. Modifierad bild från Wingårdhs skiss 2016-05-31. (Kartan är roterad så att norr pekar åt vänster.)

7.2 Avledning till kommunalt ledningsnät

Dagvattenflöden från gården motsvarande tillåtna flöden (flöden före exploatering) antas kunna ledas till det kommunala ledningsnätet. I första hand rekommenderas anslutning till dagvattenledningen i Värtavägen, vars recipient är Lilla Värtan, och inte till fastighetens nuvarande servisanslutning till den kombinerade ledningen i Sandhamnsgatan. Fördelen med det är att man vill avlasta de kombinerade ledningarna så att inte relativt rent dagvatten leds till reningsverk.

7.3 Höjdsättning som medger sekundära avvattningsvägar

Dagvattensystem dimensioneras vanligtvis efter ett 10-årsregn i stadsmiljö. Vid större regn såsom 100-årsregn kommer ledningssystemets kapacitet att överstigas och

10(17)

RAPPORT
2016-07-01

KVARTERET NEW YORK

dagvattnet kommer att behöva avrinna ytligt ut från området så att inte lokala översvämningar i lågpunkter bildas. Genom en höjdsättning där kvartersmark placeras högre än omgivande allmän platsmark och gator samt att avskärande åtgärder mot högre belägen mark görs, kan gatorna användas som sekundära avvattningssvågar då ledningssystemet går fullt. Det är viktigt att undvika att instängda områden uppstår där vatten kan samlas och orsaka skada på bebyggelsen.

8 Principlösningar för dagvattenhantering

I detta kapitel visas en rad exempel på hållbara dagvattenlösningar som kan anläggas inom kvartersmark.

Syftet med hållbara dagvattenlösningar och LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) är att reducera flöden, vattenvolymer och föroreningar så nära platsen där regnet faller som möjligt. Att kombinera flera olika åtgärder är ett hållbart sätt att hantera dagvatten som kommer att ge god reduktion av både föroreningshalter och vattenmängder. Till fördelar med gröna LOD-lösningar hör:

- Minskade toppflöden och minskad översvämningssrisk
- Reduktion av årsavrinningen
- Förbättrad vattenkvalitet - fastläggning av föroreningar i jord och upptag i växter
- Minskad andel hårdgjord yta - asfalt ersätts med växtbäddad mark som minskar avrinningen
- Estetiska värden och en trivsammare närmiljö
- Biologisk mångfald
- Förbättrad luftkvalitet - CO₂ upptag och partikelreduktion
- Växter mår bättre av ökad vattentillförsel - minskat bevattningsbehov
- Bullerdämpning
- Kan utnyttjas i pedagogiska sammanhang
- Synliggörande av dagvatten och vattenprocesserna bidrar till ökad acceptans
- Ökat ekonomiskt värde (på fastigheter med grönska)

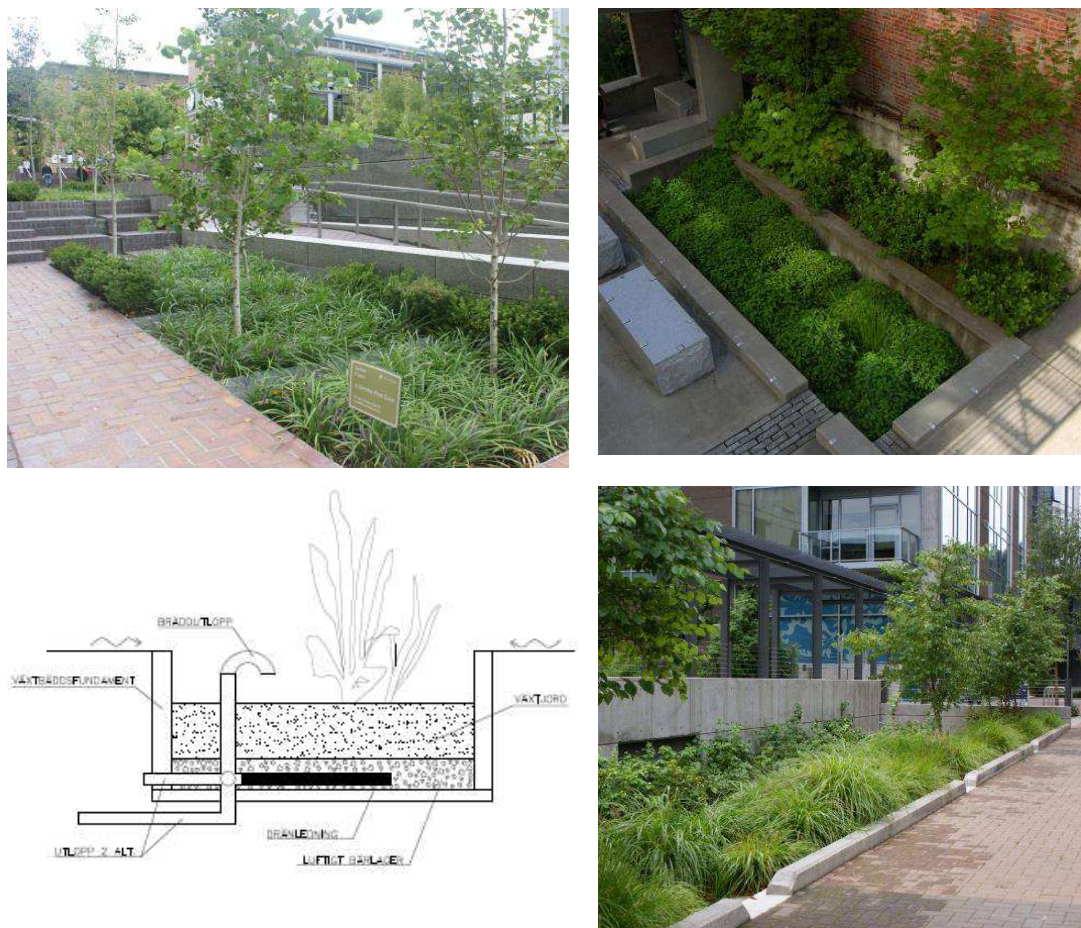
En stor andel åtgärder uppströms i ett område innebär att nedströmsåtgärder för omhändertagande av dagvatten kan minskas.

8.1 Växtbäddar

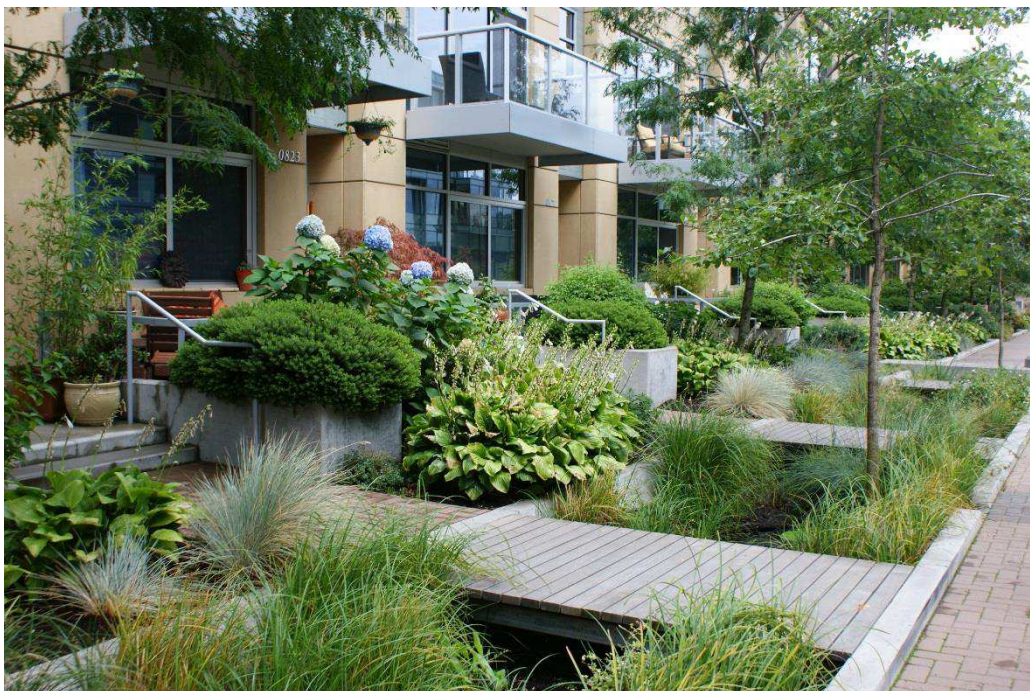
Dagvatten från tak och gårdar kan avledas till växtbäddar, som med fördel kan vara nedsänkta, där vegetation så som träd, örter och gräs kan planteras. I dessa sker fördröjning och reduktion av föroreningar. Flera växtbäddar kan kedjekopplas via övertäckta eller öppna dagvattenrännor och på så vis tillåts vattnet svämma över från växtbädd till växtbädd innan anslutning till ett öppet avledningsstråk, t ex en ränna eller

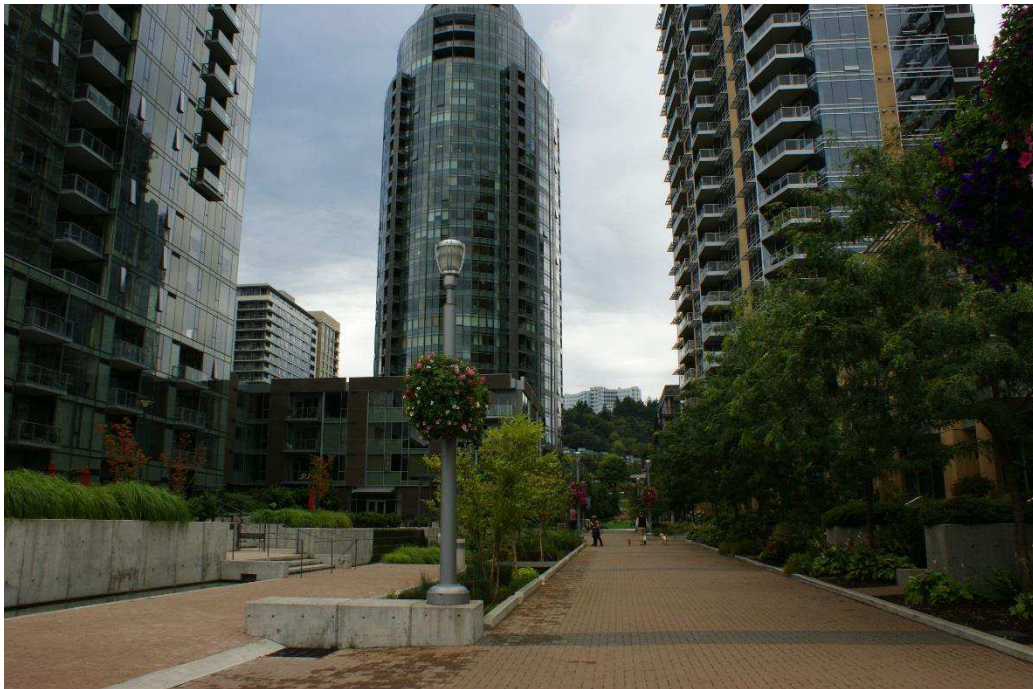
11(17)

ett dike alternativt en tät ledning. Växtbäddar kan försees med små dämmen i syfte att skapa ytterligare utjämningsvolym och därmed fördröja dagvattnet ytterligare. Växtbäddarna kan utformas så att vattnet infiltrerar eller bara strömmar igenom växtbädden för att sedan samlas upp i dränledning. Regngårdar har samma funktion som växtbäddar men utgörs av större anläggningar. För bilder över växtbäddar se Figur 6 och Figur 7.



Figur 6. Exempel på utformning av växtbädd. I nedre bilden till vänster syns en växtbädd i genomskärning där man även ser fördröjningsdelen ovan växtjorden.





Figur 7. Fler exempel på växtbäddar (4 bilder varav de 3 översta från Portland, USA och den nedersta från Ulltuna, Sverige)

8.2 Genomsläpplig beläggning

Om det är möjligt är det rekommenderat att ersätta hårdgjorda ytor med permeabla beläggningar i syfte att öka infiltrationsmöjligheterna, se Figur 8 och Figur 9. De

14(17)

RAPPORT
2016-07-01

KVARTERET NEW YORK

genomsläppliga beläggningarna bör inte läggas i branta partier eftersom infiltrationen då oftast koncentreras till en mindre del av ytan med igensättning som följd. Permeabla beläggningar föreslås användas för t.ex. parkeringsplatser, gårdar, lekplatser och gångvägar. Till genomsläppliga beläggningar hör pelleplattor, permeabel asfalt, stensmjöl och grus. Markplattor och smågatsten med grusfogar ger också en ökad infiltration jämfört med vanlig asfalt.



Figur 8. Exempel på permeabla beläggningar



Figur 9. Fler exempel på permeabla beläggningar på parkeringsplatser

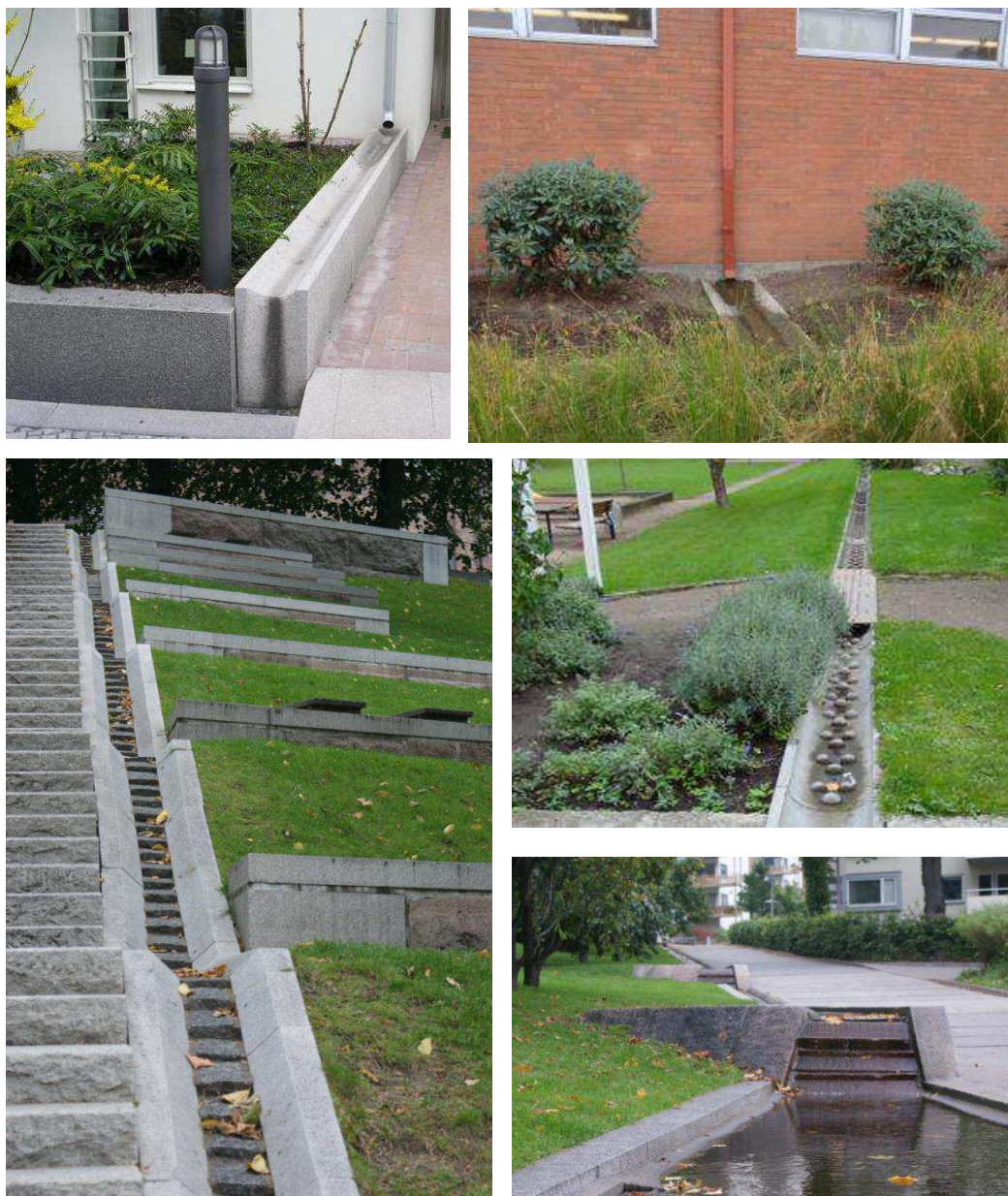
16(17)

RAPPORT
2016-07-01

KVARTERET NEW YORK

8.3 Stuprörsutkastare och rännor

Avledning från hustak kan göras med stuprörsutkastare och rännor. Utkastare får gärna avleda vattnet så att det kan översila en grönyta eller anslutas till en ränna, plantering eller dike. Vid översilning kan vattnet infiltreras, fördröjas och renas och komma växterna tillgodo. Även en mer lättillgänglig skötsel erhålls, se Figur 10.



Figur 10. De övre bilderna ger exempel på stuprörsutkastare som ansluter till rännor. De nedre bilderna visar olika typer av rännor och ytlig avledning.