
RAPPORT

Dagvattenutredning brf Båhuset kv.7 Pråmen i Norrtälje hamn

UPPDRAGSNUMMER

13005844



2019-03-28

UPPSALA VA OCH VATTENRESURSER

PERNILLA THUR

KVALITETSGRANSKARE: ANNA PETTERSSON-SKOG

Innehållsförteckning

Dagvattenutredning brf Båthuset kv.7 Pråmen i Norrtälje hamn	1
1 Inledning	2
1.1 Uppdrag och syfte	2
2 Riktlinjer för planering av dagvatten	3
2.1 Norrtälje kommuns dagvattenpolicy	3
2.2 Dagvattenstrategi Norrtälje Hamn	4
2.3 Svenskt Vattens publikation P110	4
3 Beskrivning av kvartersmarken inom planområdet	5
3.1 Nuläge	5
3.2 Med planerat flerfamiljsområde	6
3.3 Recipient	6
4 Resultat	8
4.1 Indata	8
4.2 Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym	10
4.3 Föroreningsbelastning	10
5 Dagvattenåtgärder	11
5.1 Systemlösningar	12
5.2 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	16
6 Sammanfattning	18
7 Litteraturförteckning	19

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Detta PM syftar till att redovisa dagvattensituationen i brf Båthuset kv.7 Pråmen, efter planerad bebyggelse på området, samt att bedöma vilka åtgärder som kan behövas för att hantera framtida dagvattenflöden och föroreningar. Kvarteret ligger i Norrtälje hamn i nära anslutning till Norrtäljeviken.

Norrtälje kommuns ställningstagande är att:

- föroreningsbelastningen från området inte får öka i och med exploatering
- 50 % av ett regn med 20-års återkomsttid och 10 minuter varaktighet ska kunna fördröjas

2 Riktlinjer för planering av dagvatten

2.1 Norrtälje kommuns dagvattenpolicy

Norrtälje kommuns dagvattenpolicy har åtta riktlinjer som ska följas (Norrtälje kommun, 2017). Dessa är kortfattat:

- Planera i tidigt skede för långsiktigt hållbar och klimatsäker dagvattenhantering
- Byggnader och samhällsviktiga anläggningar ska placeras och höjdsättas så att översvämningar inte orsakar betydande skador.
- Dagvatten ska i första hand omhändertas lokalt genom infiltration och i andra hand genom fördröjning inom tomtmark. Då kan avledning av dagvatten till annan plats/anläggning minimeras eller helt undvikas.
- Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i samhällen och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Träd- och växtplanteringar är redan idag en värdefull resurs i vilka dagvattnet nyttjas för bevattning och samtidigt bidrar till fördröjning.
- Vid större flöden än de som VA-huvudmannen ansvarar för (enligt Svenskt Vattens rekommendationer) krävs det att samhället planeras så att dagvattnet kan avrinna yttligt på mark. Dagvattenlösningar bör göras synliga och estetiskt tilltalande samt där det är möjligt integreras i parker och rekreationsområden.
- Användandet av byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen ska undvikas. Detta gäller material i utemiljön som exponeras för nederbörd.
- Dagvatten ska inte medföra att recipienters status eller ingående kvalitetsfaktorer försämras eller att gällande miljökvalitetsnormer för vatten inte uppnås.
- Dagvatten ska vid behov renas.

2.2 Dagvattenstrategi Norrtälje Hamn

En övergripande information kring dagvattenhanteringen i Norrtälje hamn har tagits fram i ett särskilt PM (Kjellson, 2016) där projekt målet för dagvatten kortfattat är:

Dagvatten ska omhändertas lokalt och renas

- Dagvatten ska användas eller avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas.
- Dagvatten ska fördröjas på kvarteretsmark. Infiltration i underliggande jord ska undvikas. Filtrering genom tillförda jordlager mm ovan bjälklag kan dock ske och dagvattnet kan sedan avledas
- Två marina dagvattendammar anläggs för att ta hand om och rena dagvattnet från stadsdelen liksom ett stort avrinningsområde uppströms. (Dammarna ligger utanför planområdet och ingår inte i LOD-lösningen.)

För Norrtälje hamn har också dokumentet Grönytefaktor Version 1.0 tagits fram (Sahlén et. al., 2016). Grönytefaktor är ett arbetsverktyg med målet att värna om kvaliteter och främja hållbar utformning vid exploatering eller förtätning, utan att vara detaljstyrande i gestaltningen av miljöerna. Totalt ska kvarteret uppnå en grönytefaktor om 0,6.

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdraineringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Ledningssystemen ska även, som ett minimikrav, dimensioneras för att klara en nederbörd med återkomsttiden 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinjen i marknivån för tät bebyggelse.

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten kan avledas utan att skada bebyggelse.

3 Beskrivning av kvartersmarken inom planområdet

3.1 Nuläge

Tidigare har området bestått av diverse industrier. Idag är industrierna rivna och marken sanerad, se Figur 1.



Figur 1. Markanvändning före. Hela kvartersmarken inom planområdet (markerat med röd linje) består idag av rivna industrimark.

3.2 Med planerat flerfamiljsområde

För området planeras flerfamiljshus med innergård, se Figur 2.



Figur 2. Planerad utformning av brf. Båthuset kv.7 Prämen.

3.3 Recipient

Planområdet ligger inom kommunens verksamhetsområde för dagvatten. Recipient för planområdet är Norrtäljeviken (SE594670-185500) som omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN) om god status för ytvatten. MKN fastställdes 2017-02-23 av Vattenmyndigheterna enligt Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) som baseras på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Målsättningen är att MKN ska ha uppnått God ekologisk status till 2027.

Norrtäljeviken har idag problem med tillförsel av miljögifter, övergödning samt främmande arter. Statusen i Norrtäljeviken är idag bedömd efter arbetsmaterial från 2013 resp. från 2015, se Tabell 1.

Tabell 1. Status klassning för Norrtäljeviken hämtade från Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2017).

Vattenförekomst	Ekologisk status, 2013	Kemisk ytvattenstatus, 2015
Norrtäljeviken (SE594670-185500)	Måttlig	Uppnår ej god

4 Resultat

Beräkning av dagvattenflöden utfördes med hjälp av riktlinjer och beräkningsmetoder från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" samt med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (version 18.2.1.). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. De markanvändningar som används bestämmer vilka föroreningsbelastningar som genereras och hur stort flöde vare yta bidrar med i avrinning. Avrinningskoefficient talar om hur stor andel av nederbörden som bidrar till ytavrinning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning. För vissa markanvändningar finns fler provtagningar än för andra.

4.1 Indata

Det nederbördsvärde som använts till beräkningar är 650 mm/år och är ett medelvärde av årsmedelvärden från de närmsta nu aktiva mätstationerna Svanberga A och Norrveda. Det angivna värdet är korrigerat med en faktor 1,1 för att ta höjd för mätförluster.

Hela planområdet består idag av riven industrimark och klassas som *Industriområde* med i StormTac för flödes- och föroreningsberäkningar, se Tabell 2.

Se Figur 3 och Tabell 2 för uppskattade areor med planerat flerfamiljsområde. Efter uppförandet av flerfamiljsområdet kommer marken bestå av byggnader och en innergård med olika funktioner. Avrinningskoefficienten för beräkning av flöden har bedömts enligt Tabell 2. *Ev. grönt tak* har antagits som grönt tak. Avrinningskoefficienterna för föroreningsberäkningar har utgått från StormTacs schablonvärden för respektive markanvändning och utgår från årsmedelnederbörd.



Figur 3. Markanvändning efter. Kvartersmarken inom planområdet kommer bestå av flerfamiljsbyggnader och en innergård med olika funktioner.

Tabell 2. Markanvändning inom verksamhetsområdet, areor och avrinningskoefficienter.

Marktyp:	Före	Efter				
	Industrimark	Grönyta på bjälklag	Tak (hus och växthus)	Grönt tak	Gångvägar	Atriumgård och uteplatser
Area (ha)	0,37	0,07	0,20	0,05	0,03	0,02
Avrinningskoefficient (ϕ)	0,5	0,3	0,9	0,5	0,8	0,6
Reducerad area (ha)	0,19	0,02	0,18	0,02	0,02	0,01

Parametern reducerad area, Tabell 2, definierar den effektiva hårdgjorda ytan som bidrar till avrinningen. Den reducerade arean räknas fram genom att multiplicera avrinningskoefficienten med arean för respektive markanvändning.

Total area är 0,37 ha. Den reducerande arean är 0,19 före medan den viktade avrinningskoefficient för hela området efter är 0,71 och den totala reducerande arean efter är 0,26 ha.

En klimatkfaktor på 1,25 för framtida flöden har ansatts. Rinnsträckan har utifrån verksamhetsområdet uppskattats till cirka 100 meter.

4.2 Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Enligt Norrtälje kommuns dagvattenpolicy ska 50 % av ett 20 års regn med varaktighet på 10 minuter fördröjas inom kvartersmark. Flödesberäkningarna har gjorts för markanvändning identifierade enligt Tabell 2. Flödet för ett 20 års regn för området med dessa förutsättningar, inklusive klimatkfaktor, blir 92 l/s. Med 10-minuters intensitet genereras 55 m³ dagvatten. Kravet på fördröjning blir följaktligen 28 m³.

4.3 Föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen från området bedöms som liten då inga förorenande verksamheter förekommer. Belastningen från tidigare industrier försvinner och bidraget från kvartersmarken inom planområdet kommer minska, se Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3. Beräknade föroreningskoncentrationer i StormTac för markanvändning före (industrimark) och efter (enligt Tabell 2) planändring.

Koncentrationer	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>	<i>ug/l</i>
Före - industrimark	260	1800	25	39	240	1,3	12	15	0,063	87000	2100
Efter - planerat flerfamiljsområde	95	1400	2,5	9,4	25	0,59	3,7	3,8	0,0083	21000	79

Tabell 4. Beräknade föroreningsmängder i StormTac för markanvändning före (industrimark) och efter (enligt Tabell 2) planändring.

Mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före - industrimark	0,38	2,6	0,04	0,06	0,35	0,002	0,02	0,02	0,00009	130	3,0
Efter - planerat flerfamiljsområde	0,17	2,4	0,004	0,02	0,04	0,001	0,006	0,007	0,00001	36	0,16

5 Dagvattenåtgärder

På innergården kan upphöjda växtbäddar vara ett sätt att samla upp dagvatten för fördröjning. Dessa kan även reducera näringsämnesläckage, vilket i sin tur skulle bidra till en förbättrad möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna satta för recipienten Norrtäljeviken.

Dagvatten från taken kan med fördel ledas till uppsamlingsanläggning för bevattning.

De hårdgjorda gångstråken och uteplatserna skulle kunna underlagras av genomsläppligt material, typ makadam. Längs med gångstråken skulle även nedsänkta rännor kunna fungera som fördröjning och vattenavledning.

Växtbäddarna och makadamdikena bör anläggas med dränering i botten som kan leda vidare dagvattnet vid stora flöden. Alla dagvattenlösningar behöver någon typ av bräddning så dagvattnet kan ledas om till sekundära avrinningsvägar vid flöden större än vad lösningarna dimensionerats för.

Om det är svårt att höjdsätta området så att sekundära flödesvägar säkerställs ovan mark eller att med föreslagna dagvattenlösningar uppnå fördröjningskravet, kan ett rörmagasin under huskroppen i den norra delen av området fungera som uppsamlings- och fördröjningsmagasin. Dagvattnet skulle då ledas till detta magasin via dränering i växtbäddar och makadamdiken samt brunnar.

Ett mellanläge kan vara att anlägga bräddavlopp för växtbäddarna så att överskottsvatten går direkt ner i dräneringen och det absolut sista steget blir att låta det brädda ut på gångar och rännor.

5.1 Systemlösningar

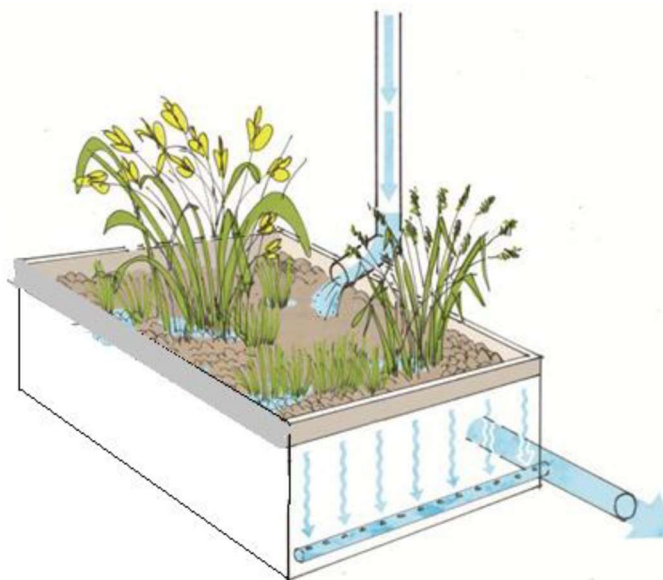
Upphöjda växtbäddar

För fördröjning, rening och rekreation kan växtbäddar användas. I detta fall, då bjälklaget begränsar utrymmet neråt, skulle upphöjda växtbäddar vara lämpligast, se Figur 4 . Dessa upphöjda växtbäddar är särskilt lämpliga för att ta emot takvatten på grund av höjdsättningen. Växtbäddarna bör anläggas med dränering som kan ledas mot rörmagasinen eller till sekundära avrinningsvägar vid höga flöden, Figur 5. Växtbäddarna bör utformas med plats för fritt stående vatten på ytan och en växtbädd med en dränerbar porvolym på minst 10 %.

För att uppfylla uppställt krav på fördröjning behöver 28 m³ dagvatten fördröjas inom kvartersmarken. För att uppnå fördröjningskravet skulle det t.ex. krävas 700 m² växtbäddar med ett djup på 0,4 m och en porositet på 10 volymprocent. Om växtbäddarna anläggs med ett nedsänkt jordlager på 10 cm krävs istället 215 m² växtbäddar. Om växtbäddarna anläggs med porösare material, med 20 volymprocent porositet, blir erforderlig växtbäddsytta 350 resp. 175 m².



Figur 4. Exempel på upphöjda växtbäddar.



Figur 5. Exempel på utformning av upphöjd växtbädd med takavvattning och dräneringsrör.

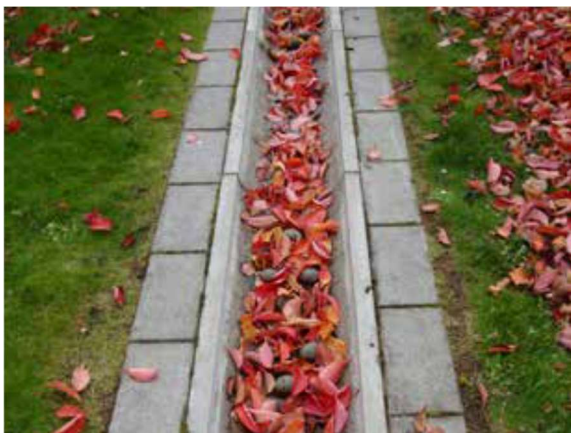
I StormTacs databas (2018). finns uppskattade reningseffekter för växtbäddar, se Tabell 5.

Tabell 5. Förväntad reningseffekt hos växtbäddar (StormTac, 2018).

Förorening	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Reduktion (%)	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70

Rännor

Rännor längs hårdgjorda gångstråk och trappor kan användas för att samla upp skräp och leda vatten till de underjordiska fördröjningsmagasinen vid normala flöden och till sekundära avrinningsvägar vid höga flöden, se Figur 6.



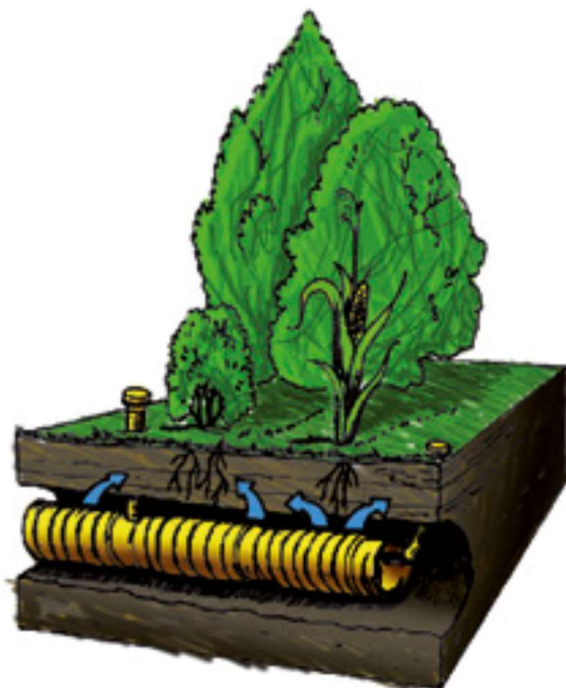
Figur 6. Exempel på ränna med ojämnheter för uppsamling av skräp och växtdelar.

Makadamlager

Om dagvattnet leds till makadamlager under t.ex. de hårdgjorda gångstråken och uteplatserna kommer dagvattnet renas och mindre partiklar avskiljas innan vattnet leds vidare till de underjordiska fördröjningsmagasinen vid normala flöden och till sekundära avrinningsvägar vid höga flöden.

Uppsamling för bevattning

Ett system för uppsamling av dagvatten för bevattning är att skapa en konstgjord grundvattennivå. Vattnet leds ner i perforerade rör under växtbädden, här t.ex. i växthuset. Kapillärkrafter gör att jorden ovan absorberar och fördelar fukt i jorden. Jorden håller kvar den mängd fukt som är möjlig, resten dräneras bort ut rören, se Figur 7. Rören fungerar även som fördröjningsmagasin vid normala flöden.



Figur 7. Exempel där dagvatten leds till perforerade rör och bevattning sker m.h.a. kapillärkrafter.

Underjordiskt fördröjningsmagasin

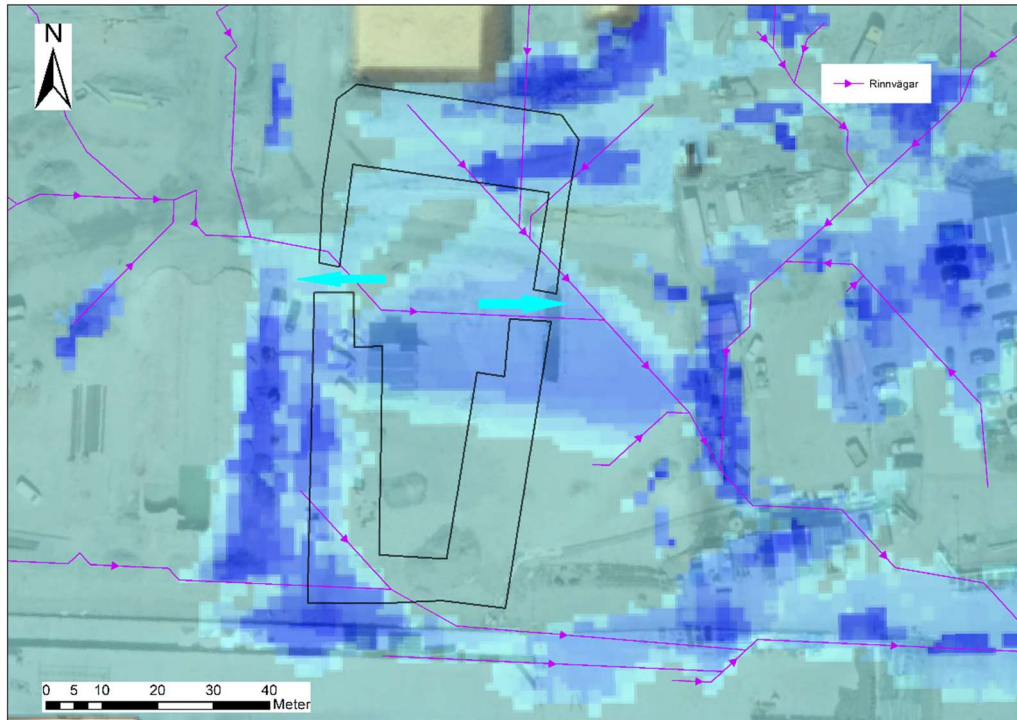
Om tillräcklig plats för erforderliga dagvattenlösningar saknas kan underjordiska magasin anläggas som komplettering. I detta fall skulle i princip hela fördröjningskravet på 28 m³ kunna tas om hand i underjordiska magasin då det inte finns något krav på mer rening än det som ges med sedumtaker och grönytorna på innergården. Magasinet kan utformas som betonglådor eller som rörmagasin, se Figur 8. Magasinen bör kunna spolas ur för att undvika igensättning och ett sandfång kan anläggas uppströms magasinet för att minska sedimentation. Sandfånget måste kunna tömmas. I detta fall finns det plats under bjälklaget i den norra delen av fastigheten för underjordiska magasin.



Figur 8. Exempel på underjordiskt rörmagasin i betong.

5.2 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Höjdsättningen är avgörande för att hantera stora flöden. Vid extremregn går dagvattensystemet fullt och avrinningen sker ytledes. Vatten ansamlas då vid lågpunkter. Det är viktigt att det inte finns några instängda områden - dvs områden från vilka vatten inte kan avrinna ytledes med självfall. Speciellt viktigt är att inga instängda områden finns vid byggnader som då kan skadas av vatten som står mot eller i huskroppen. Med korrekt höjdsättning säkerställs att det finns sekundära avrinningsvägar vid extrem nederbörd och att dagvatten vid normal nederbörd avrinner ytligt till planerade dagvattenlösningar. Höjdsättningen kan regleras vid byggnation i form av angivna höjder och lutningsriktningar. Det bästa är om det är möjligt att planera för sekundära avrinningsvägar mot recipienten. Flödesvägar och identifierade lågpunkter enligt dagens höjder illustreras för ett 100-årsregn i Figur 9. Gatorna är utformade så att avrinning sker mot recipienten vid extremregn. Höjdsättning av kvarteret bör utformas så avrinning sker ut från gårdsmarken mot trapporna, se Figur 9, och vidare mot gatorna runt kvarteret.



Figur 9. Rinnvägar och identifierade lågpunkter enligt dagens höjder. Höjdsättning av kvartersmarken bör utformas så avrinning sker via trapporna (turkosa pilar) ut på gatorna runt kvarteren vid extremregn.

6 Sammanfattning

För att nå Norrtälje kommuns krav att 50 % av ett 10-minuters 20-årsregn ska fördröjas på fastighetsmark behöver 28 m³ dagvatten fördröjas inom denna fastighet. Föreslagna fördröjningslösningar är upphöjda växtbäddar, makadamlager under hårdgjorda ytor, nedsänkta rännor och uppsamling för bevattning. Samtliga dagvattenlösningar behöver någon typ av bräddning så dagvattnet kan ledas om till sekundära avrinningsvägar vid flöden större än vad lösningarna dimensionerats för. Om det skulle behövas kan även rörmagasin under bjälklaget i norra delen av området vara en lösning för att komplettera fördröjningen i växtbäddar.

Kravet att föroreningsbelastningen från området inte får öka i och med exploatering uppnås då en generell minskning av förorenande ämnen sker i och med planändringen. Om växtbäddar används som fördröjningslösning kommer detta ytterligare bidra till att miljö kvalitetsnormerna för recipienten uppnås.

Planområdet ska höjdsättas med utgångspunkt från att ett 100-årsregn ska kunna avledas utan skador på byggnader eller andra konstruktioner. Detta regleras vid byggnation i form av angivna höjder och lutningsriktningar. Omgivande gator höjdsätts och utformas för att säkerställa sekundära avrinningsvägar.

7 Litteraturförteckning

Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun, kommunala riktlinjer, 2017.

Kjellson, L. Dagvatten i Norrtälje Hamn, 2016.

StormTac, 2018.

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

VISS Vatteninformationssystem Sverige. Tillgänglig via
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA18974073#>