

Åtgärdsplan för hantering av dagvatten i befintlig stadsmiljö – Lunds stad

- Bilaga till Dagvattenplan för Lunds kommun -



Sammanhang

Lunds kommun och VA SYD har beslutat att utarbeta gemensamma planer. Syftet är att säkra en hållbar VA-planering och arbeta för god vattenstatus i sjöar och vattendrag i kommunen. De fem framtagna planerna som ska komplettera befintlig planering har getts samlingsnamnet *Lunds Vatten*. Planerna är:

- *Vattenförsörjningsplan*: Plan för att skydda vattenresurser för framtiden och säkerställa vattenförsörjningen på lång sikt för Lundaborna.
- *VA-utbyggnadsplan*: Plan för kommunens skyldighet att enligt Vattentjänstlagen § 6 bygga ut vatten och avlopp.
- *Sjö- och vattendragsplan*: Plan för att uppnå god ekologisk status i kommunens sjöar och vattendrag.
- *Dagvattenplan*: Plan för att beskriva arbetet med dagvattenhantering (ersätter Dagvattenstrategi för Lunds kommun, 2013). Kompletteras med åtgärdsplaner för hantering av dagvatten i befintlig stadsmiljö.
- *Översvämningsplan*: Plan för att hantera översvämningsrisker vid höga vattenflöden och extremregn. Kompletteras med åtgärdsplaner.

De ingående planerna i Lunds vatten ska fungera som stöd till kommunens nämnder och förvaltningar. Planerna ska även fungera som underlag för kommunens översiktsplan och utgöra stöd för att nå internationella, nationella och lokala miljömål. Alla planer innehåller en nulägesstatus för respektive delområde samt förslag på möjliga åtgärder.

Planerna inom Lunds vatten ska följas upp och aktualiseras varje mandatperiod.

Ansvar

Kommunala bolag och kommunalförbund

En kommun kan överlämna en kommunal angelägenhet till ett kommunalt bolag eller kommunalförbund. Den direkta styrningen av genomförandet av åtgärden är dock begränsad. Ett utpekande av ett kommunalt bolag som ansvarig för åtgärder i denna plan innebär inte en skyldighet för bolaget att genomföra åtgärden. Det förutsätter att nödvändiga beslut fattas av respektive bolagsstyrelse eller bolagsstämma.

Nämnder och styrelser

Kommunens nämnder och styrelser har ansvar för att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå målen. Miljönämnden utövar tillsynen i Lunds kommun enligt miljöbalken inklusive tillsynen av strandskyddet samt fullgör i övrigt kommunens uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet.

Vattenråden

Vattenråden är självständiga organisationer som vars respektive styrelse fattar beslut om vilka åtgärder som är lämpliga inom sitt ansvarsområde. Lunds kommun har som en medlem i vattenråden ansvar för att verka för att vattenråden genomför de åtgärder som anges i planen som vattenråden har rådighet över och som ligger i linje med vattenrådets egna målsättningar.

Innehåll

Ansvar	1
Sammanfattning.....	3
Inledning	4
Syfte	4
Avgränsningar	4
Prioritering och genomförande	6
Prioritering av åtgärder.....	6
Genomförande.....	6
Förutsättningar och underlag	7
Avrinningsområden för dagvatten	7
Recipienter	9
Kapacitet i dagvattensystem.....	10
Dagvattenflöde till Höje å	13
Föroreningsbelastning från dagvatten.....	14
Analys av underlag.....	16
Övergripande åtgärder.....	18
Strategier för respektive avrinningsområde....	18
Beskrivning av utvalda åtgärder.....	26
Åtgärd allmän platsmark.....	26
Dagvattenprojekt	30
Åtgärd ledningsnät.....	36
Åtgärd kvartersmark	38
Ordlista.....	41
Underlag.....	43
Bilaga 1	44

Bild framsida: Bryggaregatan. Inspiration för framtiden med plats för både en hållbar trafiklösning och dagvattenhantering (fotomontage: Karl Magnus Adielsson).

Sammanfattning

Förutsättningarna för de befintliga dagvattensystemen håller på att förändras. Flödena till systemen ökar, dels på grund av en allt mer hårdgjord stad, dels på grund av kraftigare nederbörd till följd av klimatförändringar. Det ställs även hårdare krav på innehållet i dagvattnet för att recipienterna ska kunna uppnå god status. För att möta dessa krav måste det befintliga dagvattensystemet uppdateras och nya lösningar måste implementeras i den befintliga bebyggelsestrukturen.

Målet är att allt dagvatten ska hanteras på ett hållbart sätt. Vilken typ av anläggning som är mest hållbar skiljer sig däremot åt mellan olika delar av Lund. På vissa ställen är stora end-of-pipe anläggningar mest hållbara, medan det på andra ställen rör sig om mindre lokala åtgärder. Detta är beroende av förutsättningarna på platsen, av de ytor som finns till förfogande och en avvägning av hur åtgärderna kan bidra till andra värden.

De åtgärder som föreslås i planen utgår från behoven i respektive avrinningsområde och från vilka möjligheter som finns att genomföra åtgärder utifrån varje områdes förutsättningar. Åtgärderna är sedan uppdelade i hur de bör genomföras och vem som ansvarar för åtgärden. En del åtgärder kommer att genomföras som separata dagvattenprojekt, som drivs av antingen VA SYD eller tekniska förvaltningen. Alla åtgärder kommer dock inte att kunna genomföras i separata projekt utan mycket handlar om att få in dagvattenplaneringen som en del i det dagliga arbetet.

Det är av största vikt att den mark som behövs för att kunna genomföra åtgärder avsätts och att det finns tillräckligt med resurser, i planerings- anläggnings och driftskedet, för att kunna genomföra åtgärder.

Inledning

Förutsättningarna för de befintliga dagvattensystemen håller på att förändras. Flödena till systemen ökar, dels på grund av en allt mer hårdgjord stad, dels på grund av kraftigare nederbörd till följd av klimatförändringar. Det ställs även hårdare krav på innehållet i dagvattnet för att recipienterna ska kunna uppnå god status. För att möta dessa krav måste det befintliga dagvattensystemet uppdateras och nya lösningar måste implementeras i den befintliga bebyggelsestrukturen.

Syfte

”Åtgärdsplan för hantering av dagvatten i befintlig stadsmiljö – Lunds stad”, är ett komplement till ”Dagvattenplan för Lunds kommun”.

Dagvattenplanen beskriver hur kommunen och VA SYD ska arbeta för att uppnå en hållbar dagvattenhantering och hur ansvarsfördelningen ser ut medan åtgärdsplanen ger förslag på möjliga dagvattenåtgärder i befintlig miljö inom Lunds tätort.

Syftet med åtgärdsplanen är att

- Sammanställa underlag för att undersöka var dagvattenåtgärder gör mest nytta.
- Ta fram förslag på ytor i den befintliga miljön där dagvattenåtgärder kan genomföras.
- Ge förslag på möjliga åtgärder och goda exempel för en hållbar dagvattenhantering i Lund.

Avgränsningar

Detta är en åtgärdsplan, med en analys av dagvattensystemet och förslag på lämpliga åtgärder. För en längre beskrivning av dagvatten, strategier, hur dagvatten ska hanteras i den kommunala processen etc. hänvisas till ”Dagvattenplan för Lunds kommun”.

De föreslagna åtgärderna i denna åtgärdsplan behandlar det vatten som det dagvattenförande systemet ska hantera. För mer information om skyfall, dess konsekvenser och hur det kan hanteras, läs ”Översvämningsplan för Lunds kommun”.

Åtgärdsplanen behandlar Lunds tätort, med undantag av Brunshög som utreds separat i pågående utbyggnadsstrategier.

Planen hanterar bara åtgärder på ytor som kommunen och VA SYD har rådighet över. Planen tar inte upp åtgärder för att hantera vatten från Trafikverkets anläggningar då detta ska hanteras i samråd med Trafikverket.

Dagvattenplanen behandlar det vatten som hanteras i dagvattensystemet.

Översvämningsplanen behandlar det vatten som inte hanteras i dagvattensystemet.



De mindre avrinningsområdena (A4, A6, A11, A12 och A16) har inte utretts då dessa är så små till ytan att de inte prioriteras i detta arbete.

Avrinningsområden för kombinerat ledningsnät ingår inte i planen. Vattnet från det kombinerade ledningsnätet går till Källby avloppsreningsverk och påverkar därför inte recipienten på samma sätt som övrigt dagvatten. Det går heller inte att genomföra öppna dagvattenlösningar på ett kombinerat ledningsnät. Problemställning kring det kombinerade ledningsnätet tas upp i Åtgärdsplan för Lunds avlopp (VA SYD 2012).

*Kombinerat
ledningsnät*
I kombinerade
ledningsnät leds
spillvatten och
dagvatten i
samma ledning.



Prioritering och genomförande

Införande av en hållbar dagvattenhantering i befintlig miljö är ett långsiktigt arbete som kräver en kontinuerlig ombyggnad av staden. Arbetet kommer att kräva både tid och resurser.

Prioritering av åtgärder

Det är svårt att prioritera mellan olika åtgärder då de flesta inte är direkt jämförbara. Generellt ska de åtgärder som ger mest effekt prioriteras, men då behoven, och med det resultatet, ofta skiljer sig åt är det svårt att bedöma vilka effekter som är viktigast. I synnerhet då det även ska tas hänsyn till de ekonomiska aspekterna. I samband med exploatering och ombyggnad är det oftast enklare att få till bra effekter då anläggningar kan samordnas med andra åtgärder.

De enskilda projekt som har störst effekt på flödes- och föroreningsbelastning till recipienten är de större end-of-pipe lösningarna. Om tillräcklig plats finns kan dessa anläggningar utformas så att de kan hantera stora mängder vatten. Nackdelar är att de inte tillför någon buffrande förmåga till dagvattensystemet inne i staden, som behövs vid kraftiga regn.

Genomförande

Det krävs ett långsikt arbete att få in en hållbar dagvattenhantering i den befintliga miljön. En del åtgärder kommer att genomföras som separata dagvattenprojekt, som drivs av antingen VA SYD eller tekniska förvaltningen. Alla åtgärder kommer dock inte att kunna genomföras i separata projekt utan mycket handlar om att få in dagvattenplaneringen som en del i det dagliga arbetet. Vid utformning av allmän platsmark och kommunens kvartersmark ska det alltid göras en bedömning om det är möjligt att hantera dagvattnet lokalt. Detta måste därför tas med som en förutsättning i projekt redan vid planering och förstudie.

Det är av största vikt att den mark som behövs för att kunna genomföra åtgärder avsätts och att det finns tillräckligt med resurser, i planerings- anläggning och driftskedet, för att kunna genomföra åtgärder.

End-of-pipe

Dagvatten-
anläggningar i
anslutning till
utloppsledningar.



Förutsättningar och underlag

För att identifiera områden där åtgärder kan göra mest nytta, och för att veta vilka åtgärder som är lämpligast, har ett antal underlag tagits fram; analys av recipienter, kontroll av dagvattensystemet samt beräkning på hur respektive avrinningsområde bidrar med flödes- och föroreningsbelastning till Höje å.

Avrinningsområden för dagvatten

Lunds stad, exklusive Brunnshög, avvattnas till Höje å. Lunds stad har 16 avrinningsområden för dagvatten inom Höje ås avrinningsområde, se bild 1. Från avrinningsområde A1-A13 leds dagvattnet direkt till Höje å, medan det från avrinningsområde A14 och A15 leds via Vallkärrabäcken/ Önnerupsbäcken som ansluter till Höje å norr om Lomma. De olika avrinningsområdena har olika karaktär och därför olika behov av åtgärder. I analyserna har inte avrinningsområde A4, A6, A11, A12 och A16 tagits med då de är så små till ytan att de inte prioriteras i detta arbete.

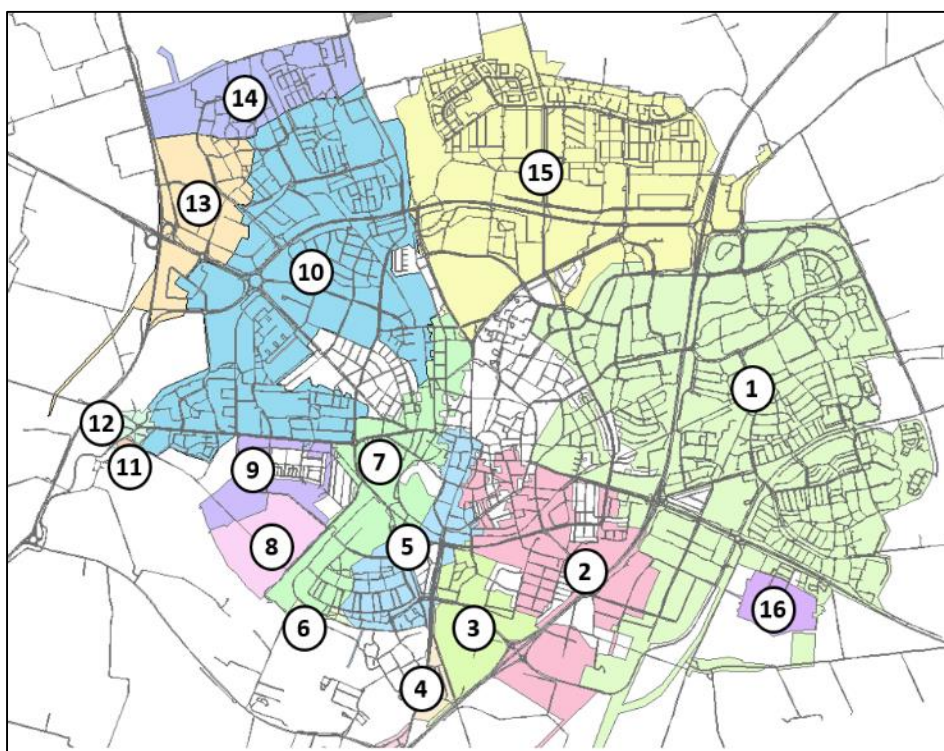


Bild 1: Lunds 16 avrinningsområden för dagvatten till Höje å. De vita områdena är områden för kombinerat ledningsnät.

För varje avrinningsområde har andelen hårdgjord yta bedömts och delats in i kategorierna låg (0-25 %), måttlig (26-35 %) och hög (över 36 %). Andelen hårdgjord yta påverkar vilka flöden som uppstår. Även markanvändningen har studerats då detta ger en uppfattning om vilka föroreningar som området kan ge upphov till.

Avrinningsområde 1: Öster

Avrinningsområde 1 är till ytan det största avrinningsområdet i Lunds tätort. Området består av blandad markanvändning med bostadsområden, universitetsområde samt verksamhetsområden, andelen hårdgjord yta bedöms som måttlig (30%). Området avvattnas till Höje å i höjd med Knästorp (Staffanstorps kommun) via två ledningar med diameter 2300 mm (dessa går ihop till en ledning med diameter 2300 mm). Dagvattenutflödena i Höje å orsakar stora erosionsproblem i samband med framförallt kraftiga sommarregn och snösmältning. Stora delar av E22 ligger i avrinningsområdet vilket är en särskild potentiell källa till förorening.

Avrinningsområde 2: Nilstorp och Planetstaden

Avrinningsområde 2 består till stor del av bostadsområden och innerstad, andel hårdgjord yta bedöms som hög (38%). Området avvattnas till Höje å i höjd med Knästorp (Staffanstorps kommun) via ledning med diameter 2000 mm. Dagvattenutflödena i Höje å orsakar stora erosionsproblem i samband med framförallt kraftiga sommarregn och snösmältning.

Avrinningsområde 3: Järnåkra och centrala staden

Avrinningsområde 3 består av bostadsområden och verksamhetsområden, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (34%). Området avvattnas till Höje å via ledning med diameter 1000 mm.

Avrinningsområde 5: Centrala staden

Avrinningsområde 5 består av bostadsområden och innerstad, andel hårdgjord yta bedöms som hög (42%). Området avvattnas till Höje å via två ledningar med diameter 1000 och 1200 mm.

Avrinningsområde 7: Klostergården och centrala staden

Avrinningsområde 7 är ett relativt stort avrinningsområde. Området består av bostadsområden och innerstad, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (27%). Området avvattnas till Höje å via två ledningar med diameter 1000 och 1400 mm. Inom området finns Södra stambanan och stationsområdet som är särskilda potentiella källor till förorening.

Avrinningsområde 8: Lyckebacken

Avrinningsområde 8 består av verksamhetsområden, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (29%). Området avvattnas till Höje å via ledning med diameter 1200 mm. Området domineras av tre stora verksamheter som är klassificerade som miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken, vilket ökar risken för föroreningar i dagvatten.

Avrinningsområde 9: Rådmansvången

Avrinningsområde 9 är ett litet avrinningsområde. Området består av bostadsområden, andel hårdgjord yta bedöms som låg (17%). Området avvattnas till Höje å via ledning med diameter 1200 mm.

Avrinningsområde 10: Väster och Gunnesbo/Nöbbelev

Avrinningsområde 10 är ett stort avrinningsområde. Området består av bostadsområden och verksamhetsområden, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (31%). Området avvattnas till Höje å via ledning med diameter 2300 mm. En stor del av vattnet passerar Rinnebäcksravinen innan det leds vidare till Höje å. Ravinen klassas som mycket erosionskänslig och kraftiga dagvattenflöden har orsakat erosionsskador i kanterna av vattendraget. Området hyser en mängd olika stora och små företag/verksamheter, flera av dessa klassificeras som miljöfarliga enligt miljöbalken. Stora ytor är hårdgjorda (till exempel Nova-området) och det finns högtrafikerade trafikleder (Fjelievägen, Norra ringen) som är särskilda potentiella källor till förorening.

Avrinningsområde 13: Gunnesbo och Pilsåker

Avrinningsområde 13 består av verksamhetsområden, andel hårdgjord yta bedöms som hög (38%). Området avvattnas till Höje å via ledning med diameter 1400 mm. Risken för att föroreningar ska ledas till dagvattnet bedöms som stor, både i form av diffusa föroreningar och specifika från olika verksamheter. I området finns flertalet miljöfarliga verksamheter, varav två är tillståndspliktiga. Stora ytor är hårdgjorda (till exempel Nova-området) och det finns högtrafikerade trafikleder (Fjelievägen) som är särskilda potentiella källor till förorening.

Avrinningsområde 14: Nordväst

Avrinningsområde 14 består av bostadsområden, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (22%). Området avvattnas till Vallkärrabäcken via ledning med diameter 1200 mm. Vallkärrabäcken passerar Nöbbelevs mosse naturreservat.

Avrinningsområde 15: Norra Fäladen och Möllevången

Avrinningsområde 15 är ett stort avrinningsområde. Området består av bostadsområden och verksamhetsområden, andel hårdgjord yta bedöms som måttlig (27%). Området avvattnas till dikningsföretaget Lund-Vallkärra av år 1966 via ledning med diameter 1800 mm. Inom området finns Norra kyrkogården samt avfallsdeponin Sankt Hans backar som är potentiella källor till förorening. Det har genomförts både utredningar och åtgärder i syfte att separera dagvatten och lakvatten från deponin. Delar av Norra Ringen ligger i avrinningsområdet vilket kan ge upphov till föroreningar.

Recipienter

Höje å

Höje ås avrinningsområde är 316 km² stort och utgörs till stor del av jordbruksmark. Andelen tätort utgör cirka 11 % av hela avrinningsområdet. I princip hela åns huvudfåra berörs av olika dikningsföretag (Sweco 2010).

Enligt Vattenmyndighetens definition är Höje å klassad som vattenförekomst. Delen Önnerupsbäcken-källan (SE16862-134337) som passerar Lunds stad har enligt statusklassning och bedömning år 2016 otillfredsställande ekologisk

status. Den kemiska statusen i denna delen av Höje å bedöms som god med undantag av de ämnen som bedöms överskridas i alla ytvatten i Sverige (Vattenmyndigheterna, VISS). Höje å ska uppnå god ekologisk status och god kemisk status, med undantag av vissa ämnen, till år 2027.

Dagvatten påverkar Höje å i synnerhet vid höga flöden från de stora dagvattenutloppen från Lunds stad. De höga flödena orsakar erosion vid utloppsledningarna i Höje å vilket bidrar till en ökad transport av partiklar som längre ned avsätts och kan orsaka problem. Närsaltbelastning från jordbruk, reningsverk och enskilda avlopp är betydande föroreningskällor. Höje å tar även emot renat avloppsvatten från Källby reningsverk.

Önnerupsbäcken

Önnerupsbäcken (SE618096-133078) är klassad som vattenförekomst och har enligt 2016 års statusklassning och bedömning otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (Vattenmyndigheterna, VISS). Gällande miljö kvalitetsnorm för Önnerupsbäckens ekologiska status är att god ekologisk status ska uppnås till år 2027, samt att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås till 2027 med halter av vissa ämnen undantagna. Vattendraget tar emot relativt stora mängder dagvatten och vattenföringen varierar kraftigt mellan högsta och lägsta vattenföring.

Vallkärrabäcken (som är ett biflöde till Önnerupsbäcken) har under åren varit påverkad av lakvatten från Sankt Hans backar med förhöjda halter av metaller, PCB och hormonliknande ämnen. Hög andel av missbildade öringar har hittas i bäcken vid elfiske. Åtgärder såsom täckning av den gamla soptippen med lera för att förhindra bildning av lakvatten och anläggning av sedimentationsdammar har genomförts på Sankt Hans backar (Lund 2016).

Kapacitet i dagvattensystem

Dagvattensystemet i Lund stad består av 420 km dagvattenledning. Förutom ledningar finns totalt 30 öppna dagvattenanläggningar i form av dammar och diken som fördröjer och renar dagvatten, se bild 2 och tabell 1. Anläggningarna är av väldigt olika karaktär, med exempel på stora, små, enkla eller avancerade. Några anläggningar hanterar endast dagvatten från vägar och dessa sköts därmed av väghållaren, vilket innebär antingen kommunens gatukontor eller Trafikverket. Övriga anläggningar hanterar dagvatten som kommer från både privata och kommunala fastigheter och sköts, med få undantag, av VA SYD.

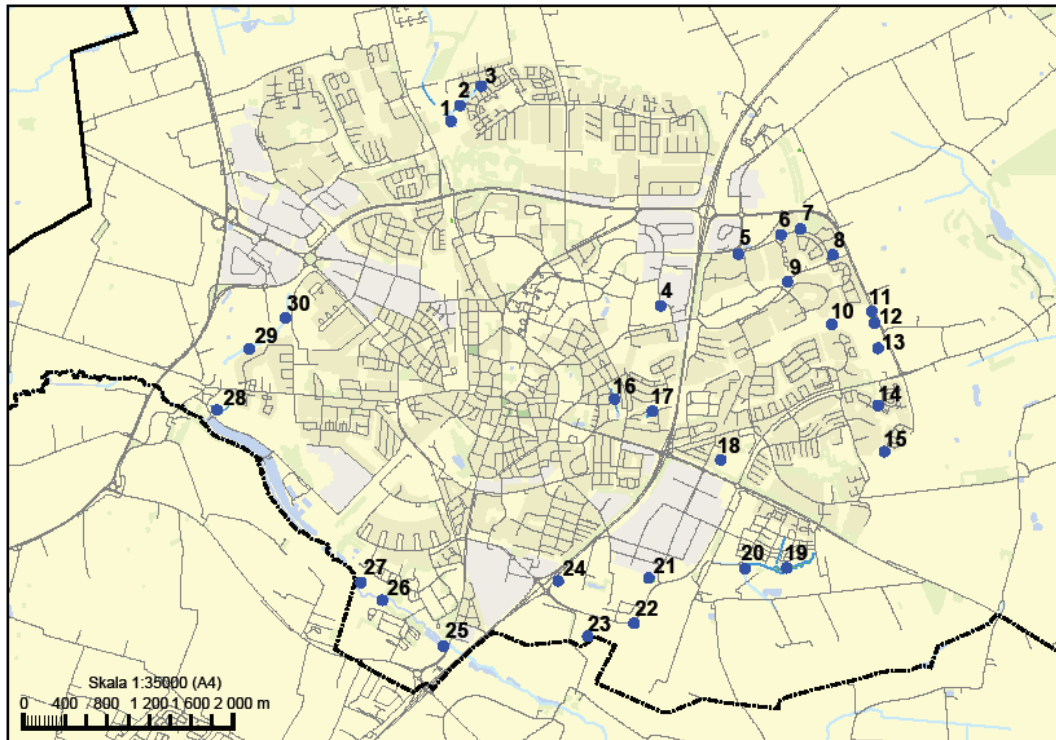


Bild 2: Karta över dagvattenanläggningar i Lunds stad.

Tabell 1: Lista över öppna dagvattenanläggningar i Lunds stad.

Nr	Namn	Typ av anläggning	Storlek (m ²)	Ansvarig
1	Annehem	Damm	2 000	VA SYD
2	Annehem Väster	Dike	1 060	VA SYD
3	Annehem Norr	Dike	1 600	VA SYD
4	Forskarparken	Damm	2 050	VA SYD
5	Damm vid spexaren	Damm	900	VA SYD
6	Solfångaren	Damm	885	VA SYD
7	Solbjersparken	Damm, dike	2 530	VA SYD
8	Arkonaparken	Damm	1 550	VA SYD
9	Vänortsparken	Damm		VA SYD
10	Orkesterparken	Damm	1 140	VA SYD
11	Tusenårslunden	Damm	3 200	VA SYD
12	Vägvattendamm	Damm		GK
13	Vägvattendamm	Damm		GK
14	Linero Norr	Damm	745	VA SYD
15	St Jörgens Park	Dike	5 200	VA SYD
16	Elias Fries Park	Dike	670	VA SYD
17	Solhällan	Dike	530	VA SYD
18	Linero Söder	Damm, dike	310	VA SYD
19	Mariaparken	Damm, diken	13 000	VA SYD
20	Råbysjön	Damm, diken		VA SYD
21	Porfyrvägen	Damm	2 500	VA SYD
22	Trekanten	Damm	2 700	VA SYD
23	Mittparken	Damm	3 460	VA SYD
24	Vägvattendamm	Damm		VA SYD

25	Malmövägen	Damm		VA SYD
26	Ideon park	Damm		VA SYD
27	Åparken	Damm		VA SYD
28	Värpinge	Damm		VA SYD
29	Rinnebäcksravinen	Naturligt vattendrag		
30	Värpingediket	fd dikningsföretag		VA SYD

Dagvattensystemets kapacitet har beräknats med hjälp av en hydraulisk modell (MIKE URBAN CS). Modellen inkluderar dagvattensystemet med dess brunnar, ledningar, diken samt dammar. För att utvärdera systemets kapacitet belastades modellen med ett 10-årsregn då detta är den kapacitet systemet är dimensionerat för. Till detta lades även en klimatfaktor på 1,2 för att ta höjd för framtida regn. Bild 3 visar modelleringsresultatet för de ledningar som blir överbelastade (röda) och de som har en tillräcklig kapacitet (gröna). Med överbelastade menas ledningar som har en trycknivå över markytan, det vill säga då vattennivån i dagvattensystemet är över marknivån och det finns risk för marköversvämningar.

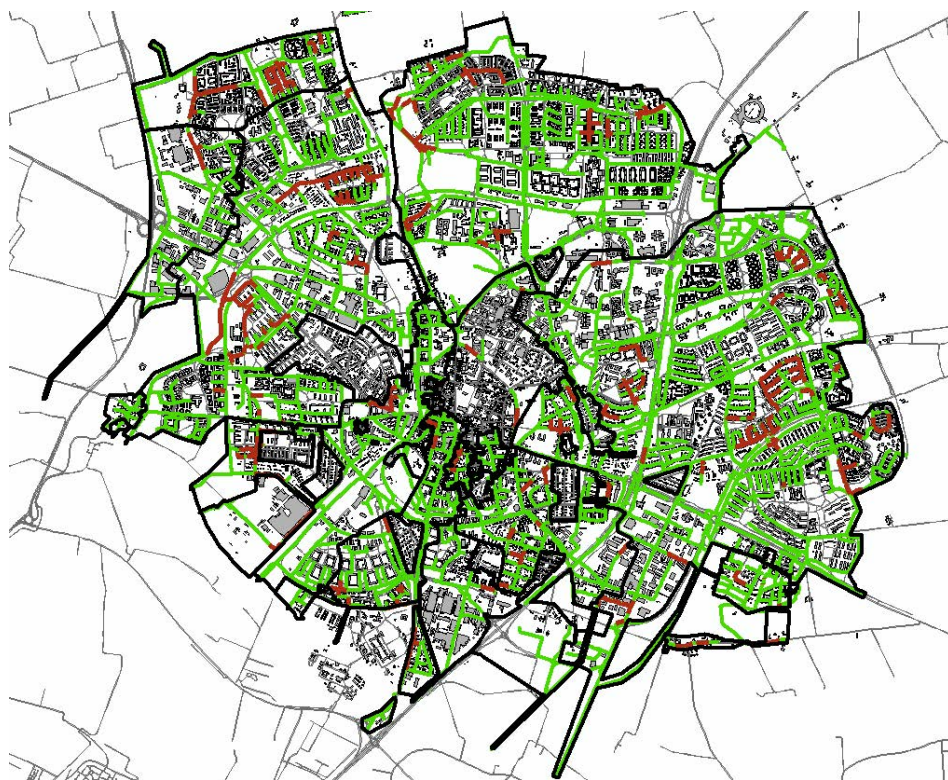


Bild 34: Mörkröda markeringar visar överbelastade dagvattenledningar vid ett 10-årsregn.

Klimatfaktor

Vid beräkningar och dimensioneringar av anläggningar med lång livslängd är det nödvändigt att ta höjd för framtida förändringar i nederbörd. Därför behöver regnmängden, som är baserad på historiska data, multipliceras med en klimatfaktor (SMHI www.smhi.se).

Dagvattenflöde till Höje å

För att mäta flödet i Höje å har SMHI en vattenståndsmätare i Trolleberg. Mätningarna används för att beräkna vattenföringen. Stationen är belägen i Höjeåns huvudfåra, cirka 500 m nedströms Källby ARV. Se bild 4. Mätningar har pågått i stationen sedan 1973. Den uppmätta årsmedelvattenföringen i Trolleberg är 2,06 m³/s. Månadsvattenföringen år 2013-2015 har varierat mellan 6,35 m³/s i december månad till 0,96 m³/s i juli månad. 10-årsflödet är 14,6 m³/s. Det högsta uppmätta flödet är från 2007-07-07 och var 27 m³/s (SMHI 2016). Den uppskattade årsmedelvattenföringen 2013-2015 vid Bjällerup, cirka 5 km uppströms Lunds stad och Dalbyåns tillflöde, är 1,5 m³/s (Sweco 2017).

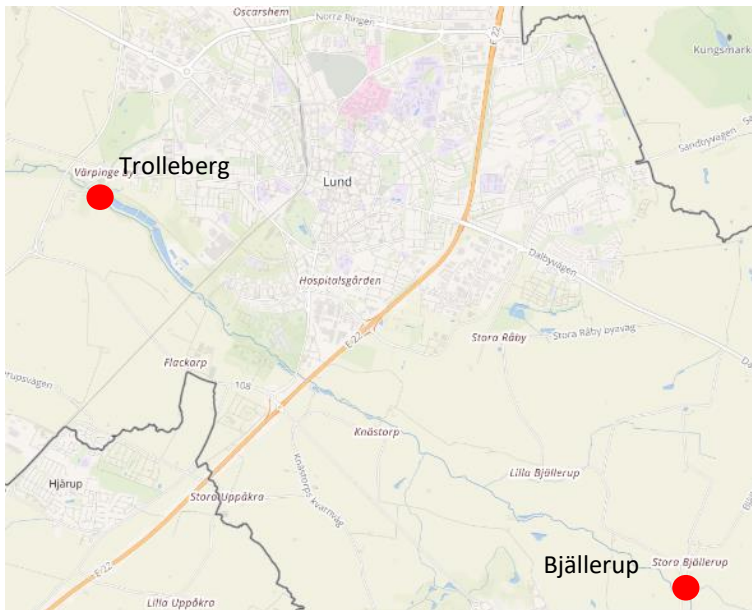


Bild 4. Mätstationer i Höje å i närheten av Lunds stad

Den totala flödesbelastningen från utloppsledningarna från respektive avrinningsområde har beräknats med hjälp av den hydrauliska modellen, både som ett flöde och som den sammanlagda volym som genereras. Modellen är belastad med ett blockregn, där den intensitet som har gett de kraftigaste flödena har valts för respektive område. I de fall avrinningsområdet har två utloppsledningar (placerade bredvid varandra) anges två olika flöden och volymer, en för var utloppsledning. Se tabell 2 nedan. De största volymerna vatten genereras från de största avrinningsområdena. Flödet är dock inte på samma sätt alltid kopplat till avrinningsområdets storlek.

Blockregn

Blockregn är ett syntetiskt regn bestående av en konstant intensitet under hela regnets varaktighet. Blockregn används ofta för att analysera ett system vid åtgärdsplanering.



Tabell 2: Flöde och volym från utloppsledning från respektive avrinningsområde.

Avrinningsområde	Flöde (m ³ /s)	Volym (m ³)
A1	15,4	27 000
A2	4,3	6 400
A3	2,2	3 100
A5 (två utlopp)	1,0 och 2,3	1 300 och 2 400
A7 (två utlopp)	0,8 och 5,0	840 och 6 100
A8	1,1	1 500
A9	0,6	860
A10	6,3	19 900
A13	2,7	4 200
A14	1,9	2 700
A15	3,2	19 700

De redovisade värdena i tabell 2 visar de teoretiska flödena. I praktiken är det osannolikt att alla områden drabbas av kraftigt regn samtidigt och flödestopparna kommer inte att uppstå samtidigt från alla områden. Höje å kommer alltså sällan att belastas med alla dessa maxflöden samtidigt. Flödestoppar är ofta ett resultat av korta intensiva regn vilket gör att topparna har ett väldigt kort tidsintervall, vilket styrks av bild 5 som redovisar mätresultat från Värpingediket i A10. Mätningarna är gjorda i augusti till oktober 2013, vilket är en period som statistiskt har många intensiva regn. Grafen visar tydligt att flödet består av ett relativt lågt basflöde med få korta toppar.

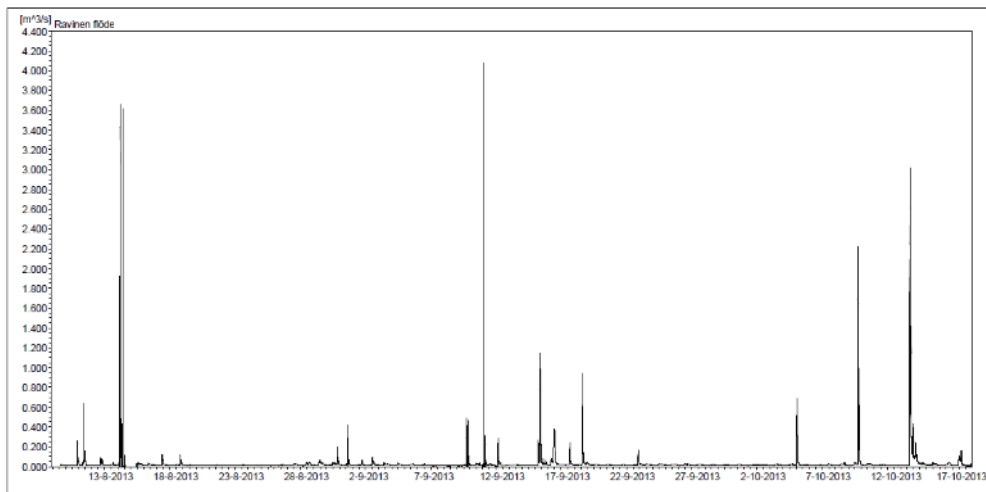


Bild 5. Mätresultat från utloppsledning till Rinnebäcksravinen i A10 under perioden augusti till oktober 2013.

Föroreningsbelastning från dagvatten

För Höje å avrinningsområde utförs årliga recipientkontroller, som bland annat undersöker halterna av näringsämnen (totalfosfor och totalkväve) och olika metaller i ån. Mätningar görs en gång i månaden vid Bjällerup, uppström Lund och Dalbyåns tillflöde, samt vid Trolleberg (Höje å vattenråd).

Övervakningsstationen Trolleberg ligger nedströms dagvattenutsläppen från avrinningsområdena A1-A12, men uppströms dagvattenutsläppen från avrinningsområde A13-15.

För att bedöma vilket teoretiskt tillskott av föroreningar som dagvattnets innehåll bidrar med till Höje å har en grov beräkning av dagvattenflöden, föroreningshalter och föroreningsmängder tagits fram med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (version 16.4.1). Som indata till modellen används ett årsmedelvärde för nederbörd och kartlagd markanvändning i området. I StormTac-modellen används schablonvärden för halter och avrinningskoefficienter (årsmedelvärden) per markanvändning. För utförligare information om tillvägagångssätt, se "Dagvattenutredning Lund – modellerade flöden och föroreningstransporter till Höje å" (Sweco 2017).

Det teoretiska bidraget av föroreningsmängder (kg/år) korrelerar generellt med avrinningsområdenas storlek. De största föroreningshalterna ($\mu\text{g/l}$) kommer från avrinningsområden som till stor del utgörs av markanvändningstyper som genererar höga föroreningshalter, till exempel verksamhetsområden.

Föroreningsberäkningarna från avrinningsområdena A1-13 har använts för att beräkna vilka halter som utsläppen bidrar med i Höje å. Dessa beräkningar visar att halterna i Höje å inte överskrider de gällande gränsvärdena för kemisk ytvattenstatus och bedömningsgrunder för särskilda förorenade ämnen i inlandsytvatten efter HVMFS 2015:4 (Havs- och vattenmyndigheten föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten) för de flesta ämnen. Gränsvärden för koppar, zink och Benso(a)pyren överskrids eventuellt enligt beräkningarna. De beräknade halterna är totalhalter medan gränsvärdena representerar biotillgängliga halter och det går därför inte att göra en direkt jämförelse.

Den beräknade koncentrationen av metaller nedströms Lund är i de fall det finns jämförvärden högre än den uppmätta halten. För näringsämnen är den beräknade halten lägre. Beräkningen tar inte hänsyn till annan avrinning av vatten som sker till ån på samma sträcka, exempelvis från åkermark, vilket ger utslag i de uppmätta värdena.

För beräknade halter av föroreningar nedströms Lund stad, dagvattnets tillskott av föroreningar, uppmätta halter nedströms Lund samt gränsvärden se tabell 3.

Metallhalter

Metaller i vatten kan finnas i både löst och fast form. Endast den lösta fasen anses vara direkt biotillgänglig. Vid bedömning av ett vattens kvalitet enligt miljö kvalitetsnormerna tas för metaller endast hänsyn till den lösta fasen och i vissa fall till biotillgänglig halt. Eftersom det ofta är totalhalterna som mäts finns det risk att metallhalterna överskattas.



Tabell 3. Beräknade halter av ämnen i Höje å nedströms Lund, efter tillskott och spädning av modellerat dagvatten; beräknat koncentrationstillskott från dagvattnet; uppmätta halter i Trolleberg samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus och bedömningsgrunder för särskilda förorenade ämnen i inlandsytvatten efter HVMFS 2015:4. Endast de ämnen som det finns mätvärden på redovisas.

	Beräknade halter nedströms Lund (µg/l)	Beräknat tillskott från dagvatten (µg/l)	Uppmätta halter i Trolleberg (µg/l)	Gränsvärden (µg/l) (max tillåten koncentration)
P	81	12	110	
N	2 700	91	4 600	
Pb	1,1	0,8	0,66	1,2 (1,3) BT
Cu	3,2	1,5	2,8	0,5 *BT
Zn	9,1	6,4	9,7	5,5 *BT
Cd	0,06	0,04	0,02	0,08 (0,45) **
Cr	0,8	0,43	0,28	3,4 *TH
Ni	1,6	0,43	1,3	4 (34) BT

BT = biotillgängligt

TH = total halt

* Bedömningsgrund för särskilda förorenande ämnen i inlandsytvatten, tabell 1 i bilaga 2 HVMFS 2013:19.

** För kadmium och dess föreningar varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass. Det lägsta (strängaste) gränsvärdet är tillsatt här.

Analys av underlag

De modeller som tagits fram visar att avrinningsområde A1 Öster är det som ger både kraftigast flöde och störst volym vatten till Höje å. Avrinningsområde A2 Nilstorp och Planetstaden, A7 Klostergården och centrala staden och A10 Väster och Gunnesbo/Nöbbelev genererar även de både kraftiga flöden och volymer. Då Höje å framförallt är känsligt för kraftiga flöden, snarare än stora volymer vatten, är det mer intressant att titta på flödet än på den totala volymbelastningen. När dagvattnet runnit ut i ån så har erosionsrisken som beror på dagvattnet försvunnit. Själva ån tål höga flöden utan att ta skada och dagvattnet utgör vanligtvis en relativt liten del av vattnet i ån. Dock kan Lomma, som ligger nedströms Lund, påverkas av stora mängder vatten i Höje å.

Det största bidraget av föroreningsmängder (kg/år) kommer från A1 Öster följt av A10 Väster och Gunnesbo/Nöbbelev, A2 Nilstorp och Planetstaden samt A13 Gunnesbo/Pilsåker. Detta korrelerar med avrinningsområdenas storlek. De största föroreningshalterna (µg/l) genererar dock A13 Gunnesbo/Pilsåker, A3 Järnåkra och centrala staden, A2 Nilstorp, Planetstaden samt A8 Lyckebacken. Föroreningar från dagvattnet har med största sannolikhet störst påverkan då det kommer ett kraftigt regn efter en period av torka och det är riktigt lågt flöde i ån. Det kan då finnas risk för en viss toxisk effekt och för att organismer i ån skadas.

De flesta prioriterade utbyggnadsområdena fram till år 2025 ligger i A1 (delar av Brunnhög, Kunskapsstråket, delar av Stadskärnan samt delar av Hasslanda och Södra Råbylund) och A10 (Öresundsvägen). Även avrinningsområdena

längs Höje å, A4-A9, påverkas då hela Sydvästra Lund ses som ett stort utvecklingsområde (Utbyggnads- och boendestrategi 2016).

Kontrollen av dagvattensystemet visar på kapacitetsbegränsningar i ledningar med mindre dimensioner, framförallt i gator kring småhusbebyggelse. Detta kan vara en följd av förtätning och ökad grad hårdgjorda ytor i områdena. Ytterst få av de större ledningarna som transporterar stora mängder vatten uppvisar några kapacitetsproblem.

Övergripande åtgärder

På grund av skillnaderna i behov och förutsättningar förslås olika typer av åtgärder i olika delar av staden. Nedanstående förslag ska ses som exempel på åtgärder som kan genomföras. Detaljerad beskrivning av några av åtgärderna redovisas i nästa kapitel.

Strategier för respektive avrinningsområde

För respektive avrinningsområde redovisas övergripande strategier och förslag på åtgärder. Dessa åtgärder är inte heltäckande, utan förslag på vad som kan göras.

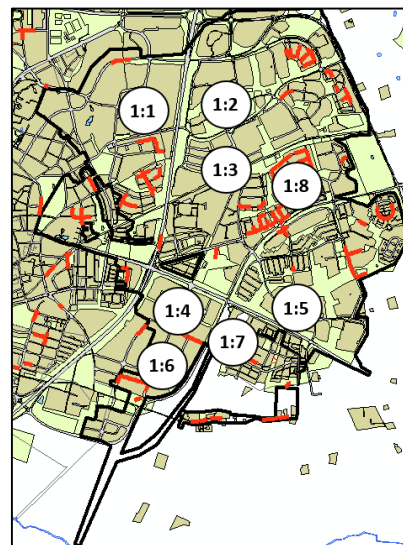
Åtgärderna utgår från behoven i respektive avrinningsområde och från vilka möjligheter som finns att genomföra åtgärder utifrån varje områdes förutsättningar. Åtgärderna är sedan uppdelade i hur de bör genomföras och vem som ansvarar för åtgärden. Vissa åtgärder som studerats är inte genomförbara, men redovisas ändå. De flesta åtgärder som föreslås ligger på allmän platsmark där kommunen har rådighet. I de fall åtgärder föreslås på kvartersmark är det upp till fastighetsägaren att genomföra åtgärder.

- Dagvattenprojekt: Åtgärder som genomförs med huvudsyfte att bygga en dagvattenanläggning. Drivs av VA SYD tillsammans med tekniska förvaltningen.
- Exploateringsprojekt: Åtgärder som ska genomföras i samband med exploatering. Stadsbyggnadskontoret ansvarar för att frågan lyfts i planprocessen. Ansvar enligt "Dagvattenplan för Lunds kommun".
- Åtgärd allmän platsmark: Åtgärder som görs i samband med att allmän platsmark byggs om. Drivs av tekniska förvaltningen tillsammans med VA SYD.
- Åtgärd ledningsnät: Åtgärder på ledningsnätet. Drivs av VA SYD.
- Åtgärd kvartersmark: Uppmuntran till fastighetsägare genom information. VA SYD har huvudansvaret för kommunikation med privata fastighetsägare kring vad de kan och bör göra inne på sin fastighet. Åtgärd genomförs av fastighetsägare.

I bilaga 1 redovisas en karta som visar en sammanfattning på vilka typer av åtgärder som behövs inom respektive avrinningsområde, under förutsättning att föreslagna end-of-pipe lösningar kommer till stånd.

Avrinningsområde A1: Öster

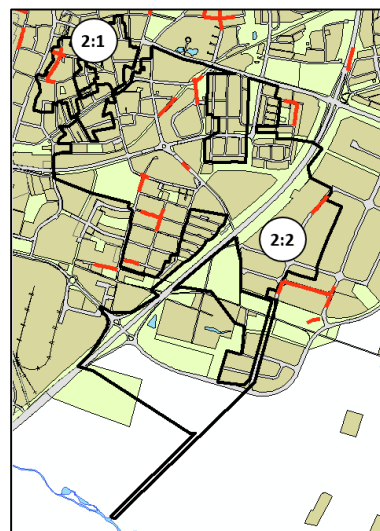
Eftersom avrinningsområdet är stort bidrar det med högt flöde och en stor mängd föroreningar till Höje å. Området är dessutom det avrinningsområde där det planeras mest exploatering och förtätning. För att uppnå en kraftig minskning av flödet till Höje å, med rimlig insatsnivå, behövs det åtgärder i form av end-of-pipe lösningar. Då det inte inom rimlig framtid finns tillgång till den mark som skulle behövas för att genomföra end-of-pipe lösningar så måste andra åtgärder genomföras inom avrinningsområdet. Dagvattensystemet bedöms ha begränsad kapacitet framförallt kring Mårtens fälad.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
1:1	Ideon/Medicon Village/Universitetsområde	Större samlat exploateringsområde med begränsad andel kommunal mark. Åtgärder på kvartersmark och allmän platsmark i samband med exploatering.	Exploateringsprojekt.
1:2	Toftaryggsparken	Öppna upp dagvattenledning inom kommunal parkmark.	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.
1:3	Hardebergaspåret	Öppna upp dagvattenledning på kommunal mark.	Ej genomförbar då ledningar ligger för djupt.
1:4	Porfyrvägen	Öppen dagvattenhantering i gaturummet.	Åtgärd allmän platsmark. Se beskrivning i nästa kapitel.
1:5	Linero	Öppen dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark.	Dagvattenprojekt och åtgärd kvartersmark. Se beskrivning i nästa kapitel.
1:6	Gastelyckan	Dagvattenhantering på kvartersmark.	Åtgärd kvartersmark.
1:7	Södra Råby Lund	Öppen dagvattenhantering på fastighet Stora Råby 32:33.	Exploateringsprojekt.
1:8	Mårtens Fälad	Se över ledningsnätet i villagator om det uppstår problem med kapacitet i ledningar. Arbeta för att fastighetsägare kan hantera dagvatten på sin tomt.	Åtgärd ledningsnät och kvartersmark.

Avrinningsområde A2: Nilstorp och Planetstaden

Avrinningsområdet bidrar både med höga flöden och relativa höga mängder och halter föroreningar till Höje å. Området har en hög grad hårdgjorda ytor och väldigt lite kommunal mark vilket gör det svårt att få till tillräckligt med åtgärder inom avrinningsområdet. För att nå en kraftig minskning av flödet till Höje å till en rimlig insats behövs det åtgärder i form av end-of-pipe lösningar. Då det inte, inom rimlig framtid, finns tillgång till den mark som skulle behövas för att genomföra end-of-pipe lösningar måste andra åtgärder göras inom avrinningsområdet. Dagvattensystemet bedöms till största del ha god kapacitet.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
2:1	Mårtentorget	Hantering av dagvatten från torget.	Åtgärd allmän platsmark. Se beskrivning i nästa kapitel.
2:2	Gastelyckan	Dagvattenhantering på kvartersmark.	Åtgärd kvartersmark.

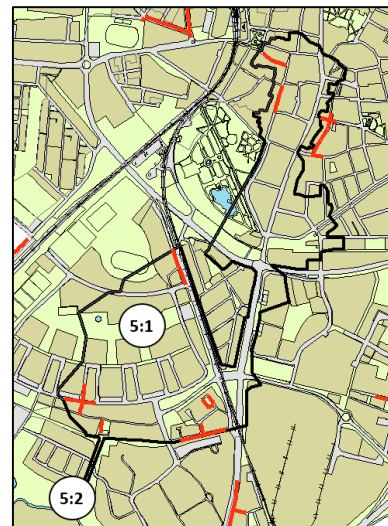
Avrinningsområde A3: Järnåkra och centrala staden

Området har begränsat med kommunal mark och det är därför svårt att få till åtgärder inne i området. Områdets dagvatten har dock höga halter av föroreningar, vilket kan härledas till markanvändningen med mycket verksamheter. Det bör därför eftersträvas att få större fastighetsägare att göra åtgärder på kvartersmark. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet.

Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
	Fastighetsägare	Dagvattenhantering på kvartersmark.	Åtgärd kvartersmark.

Avrinningsområde A5: Centrala staden

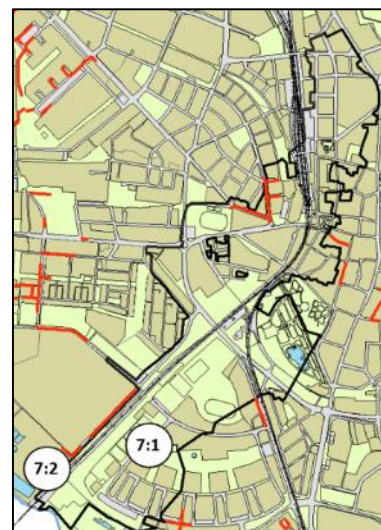
Avrinningsområde 5 har begränsade möjligheter till större åtgärder på kommunal mark inom avrinningsområdet. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet. Åtgärder bör genomföras som end-of-pipe vid Höje å.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
5:1	Klostergården	Öppen dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark.	Dagvattenprojekt och åtgärd kvartersmark.
5:2	Väster om Sankt Lars	End-of-pipe lösning, damm vid Höje å.	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.

Avrinningsområde A7: Klostergården och centrala staden

Avrinningsområde 7 är ett relativt stort avrinningsområde och bidrar därför med en hel del flöde till Höje å. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet. Södra stambanan och stationsområdet bedöms innehålla föroreningar, vilket hanteras i samråd med Trafikverket. Utloppsledningarna bedöms kunna ledas till Källbydammarna.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
7:1	Klostergården	Öppen dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark.	Dagvattenprojekt och åtgärd kvartersmark.
7:2	Källbydammarna	End-of-pipe lösning, utveckling av befintliga dammar.	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.

Avrinningsområde A8: Lyckebacken

Avrinningsområde 8 är relativt litet. Områdets dagvatten har dock höga halter av föroreningar, vilket kan härledas till markanvändningen med mycket verksamheter. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet. Utloppsledningarna bedöms kunna ledas till Källbydamarna.

Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
8:1	Källbydamarna	End-of-pipe lösning, utveckling av befintliga dammar.	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.

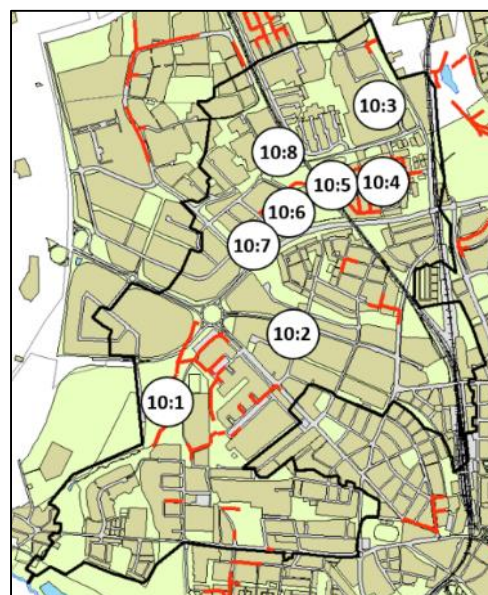
Avrinningsområde A9: Rådmansvången

Avrinningsområde 9 är relativt litet. Dagvattensystemet bedöms till största del ha god kapacitet. Utloppsledningen bedöms kunna ledas till Källbydamarna.

Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
9:1	Källbydamarna	End-of-pipe lösning, utveckling av befintliga dammar.	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.

Avrinningsområde A10: Väster och Gunnesbo/Nöbbelev

Rinnebäcksravinen, som tar emot mycket av vattnet från avrinningsområdet, är ett naturreservat och klassas som mycket erosionskänslig och kraftiga dagvattenflöden har orsakat erosionsskador i kanterna av vattendraget. Dagvattensystemet uppvisar begränsningar, framförallt kring Danska vägen och nedströms och kring Värpingediket norr om Rinnebäcksravinen. Begränsningarna i Värpingediket bedöms bero på igenväxta utlopp till diket. Dessa kommer att åtgärdas i samband med ombyggnaden av anläggningen. Området bidrar med näst mest föroreningsmängder och har flertalet stora verksamhetsområden som bedöms kunna förorena dagvattnet.



För att avlasta dagvattenstråket efter Danska vägen och ner mot Koloniparken har en serie av åtgärder studerats. Precis vid Danska vägen är det svårt att avlasta nätet, där består åtgärden av att eventuellt förstora dagvattenledningen (10:4). Detta kan göras under förutsättningar att nedströms åtgärder genomförs. De som studerats, 10:5 till 10:7, är svåra att genomföra och andra åtgärder behöver undersökas.

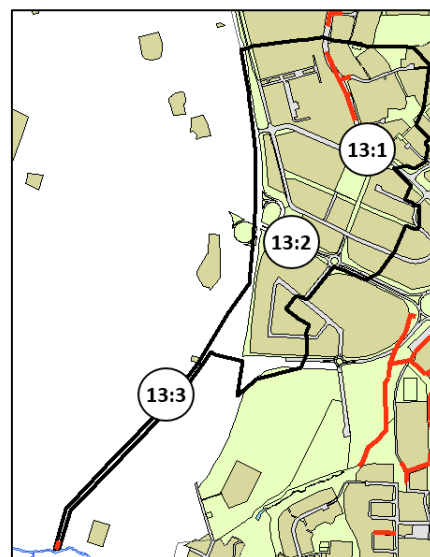
Inom området finns flertalet större planerade exploateringar. I samband med exploatering kring Öresundsvägen ska en större dagvattendamm anläggas i anslutning till Värpingediket. Åtgärder behöver även göras inne i avrinningsområdet. Dessa åtgärder behövs göras oavsett om exploateringen kommer till stånd.

Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
10:1	Värpingediket	Damm i anslutning till befintligt dike. Ombyggnad av dike.	Dagvattenprojekt och exploateringsprojekt.
10:2	Öresundsvägen	Större samlat exploateringsområde med begränsad andel kommunal mark. Åtgärder på kvartersmark och allmän platsmark i samband med exploatering.	Exploateringsprojekt.
10:3	Nöbbelev	Öppen dagvattenhantering i samband med förtätning.	Exploateringsprojekt.
10:4	Danska vägen	Förstora dagvattenledning.	Åtgärd ledningsnät. Se beskrivning i nästa kapitel.
10:5	GC-bana vid Kolonivägen	Öppna upp dagvattenledning vid gc-bana och göra öppen fördröjning	Ej genomförbar då ytan är för smal och de träd som finns är viktiga för området.
10:6	Grepén 1	Öppna upp dagvattenledning. På privat mark.	Dagvattenprojekt. Markåtkomst saknas.
10:7	Koloniparken	Öppna upp dagvattenledning i kommunal park	Ej genomförbar då ledningar ligger för djupt och tillgänglig yta är för liten.
10:8	Gunneboskolan	Översvämningsyta på delar av fotbollsplan.	Ej genomförbar då ledningar ligger för djupt.

Avrinningsområde A13: Gunnesbo och Pilsåker

Dagvattnet från avrinningsområdet har den högsta föroreningshalten av alla områden. Detta på grund av stora hårdgjorda ytor, högtrafikerade trafikleder och stora verksamhetsområden. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet.

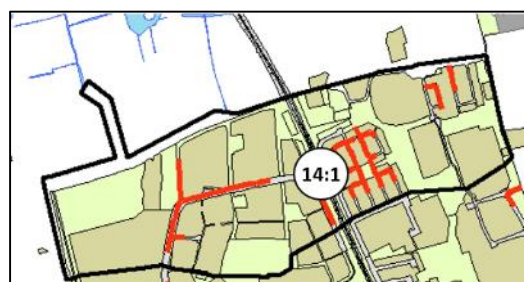
Området har begränsat med kommunal mark som kan användas för dagvattenåtgärder. Åtgärder bör dock i möjligaste mån genomföras, till exempel genom åtgärder i gata. Det bör eftersträvas att få större fastighetsägare att göra åtgärder på kvartersmark. För att nå ett kraftigt resultat kan en end-of-pipe lösning på kommunal mark anläggas sydväst om området.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
13:1	Rudeboksvägen/ Vårbruksvägen	Öppna upp dagvattenledningar i kommunal park	Ej genomförbar då ledningar ligger för djupt.
13:2	Fjelievägen	Leda vatten från gata till planteringsyta.	Åtgärd allmän platsmark.
13:3	Västra Ringen	End-of-pipe lösning, damm på kommunens mark vid Västra Ringen	Dagvattenprojekt. Se beskrivning i nästa kapitel.
	Fastighetsägare	Dagvattenhantering på kvartersmark.	Åtgärd kvartersmark.

Avrinningsområde A14: Nordväst

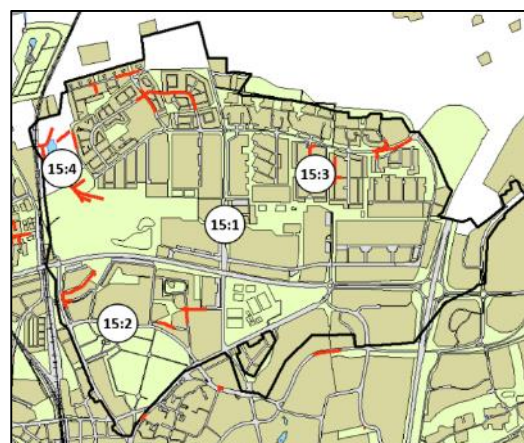
Avrinningsområdet genererar ett relativt litet flöde och bidrar inte med så mycket föroreningar. Dagvattensystemet uppvisar begränsningar framförallt vid Norra Nöbbelöv och på Rudeboksvägen.



Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
14:1	Norra Nöbbelöv	Se över ledningsnätet i villagator om det uppstår problem med kapacitet i ledningar. Arbeta för att fastighetsägare kan hantera dagvatten på sin tomt.	Åtgärd ledningsnät och kvartersmark.

Avrinningsområde A15: Norra Fäladen och Möllevången

Trots sin storlek bedöms inte avrinningsområdet generera kraftiga flöden. Det avleds dock till en recipient med begränsad kapacitet. Föroreningshalterna från området beräknas inte vara så höga, dock finns Norra kyrkogården samt avfallsdeponin Sankt Hans backar som är potentiella källor till förorening. Dagvattensystemet bedöms ha god kapacitet, med några få undantag.



En stor del av vattnet från avrinningsområdet leds till en större damm vid utloppet från området, i Sankt Hans Park. Möjligheten att förstora och förbättra denna bör utredas. Åtgärder bör även kunna göras inom avrinningsområdet, i synnerhet vid förtätning bör möjligheten till hållbar dagvattenhantering ses över.

Nr	Område	Åtgärd	Genomförande
15:1	Svenshögsvägen	Öppen dagvattenhantering i samband med förtätning.	Exploateringsprojekt.
15:2	Baravägen	Leda vatten från gata till planteringsyta.	Åtgärd allmän platsmark.
15:3	Vapenkroken	Öppen dagvattenhantering på allmän platsmark.	Åtgärd allmän platsmark. Se beskrivning i nästa kapitel. Pågår.
15:4	Annehem	End-of-pipe. Ombyggnad av befintlig damm vid spåren.	Dagvattenprojekt. Dammen är anlagd med LIP-pengar (Lokala investeringsprogram för naturvård).

Beskrivning av utvalda åtgärder

För att få till en hållbar dagvattenhantering krävs en mängd åtgärder. Nedan presenteras ett antal förslag på typer av åtgärder och möjliga lokaliseringar.

Ett antal av de föreslagna åtgärderna har studerats mer ingående. De är dock inte utredda ur alla perspektiv, utan ska ses som förslag på typlösningar som går att applicera på de föreslagna platserna eller på andra områden. De föreslagna åtgärderna behöver inte nödvändigtvis vara de mest prioriterade, utan är valda för att ge en bred beskrivning över olika typer av lösningar.

Åtgärd allmän platsmark

Allmänt

I befintlig bebyggelse kan det vara svårt att få till större öppna dagvattenanläggningar. Istället handlar det om att på ett flertal platser hantera dagvattnet lokalt. Varje droppe som hanteras uppströms avlastar recipienten från föroreningar och flöde.

För att Lund ska kunna bli en tät, flexibel, yteffektiv och miljömässig stad krävs nya och kreativa lösningar. En del av lösningen är samutnyttjande, tredimensionell planering och flexibel markanvändning där grundtanken är att dela på resurser; både grönytor och byggnader. Till exempel kan trädgröpar med skelettjord ta emot dagvatten, planteringar anläggs utan upphöjd kant och ett plattbelagt torg kan ha en nedsänkt del där vatten kan rinna när det regnar.



Plantering dit vatten kan ledas, Sparbank Arena, Lund. Yta dit dagvatten kan ledas, South Waterfront, Portland (foton: Kristina Hall).

Dränerande överbyggnader

Ett sätt att få in dagvattenhantering i den hårdgjorda staden är att använda sig av dränerande överbyggnader. Genom att bygga för maximal livslängd (täta konstruktioner) och minimalt underhåll skapas oflexibla system som ökar påfrestningarna på recipienter, stadens vegetation och va-system. I dränerande överbyggnader finns möjligheter att få snabb infiltration och långsam exfiltration. Om man kan kompromissa med bärighet och spår djup så kan detta vara ett alternativ för de lägsta trafikklasserna och passar konstruktioner såsom parkeringsplatser, gc-vägar, lokalgator etc.

Dränerande överbyggnad (bild: cementa).

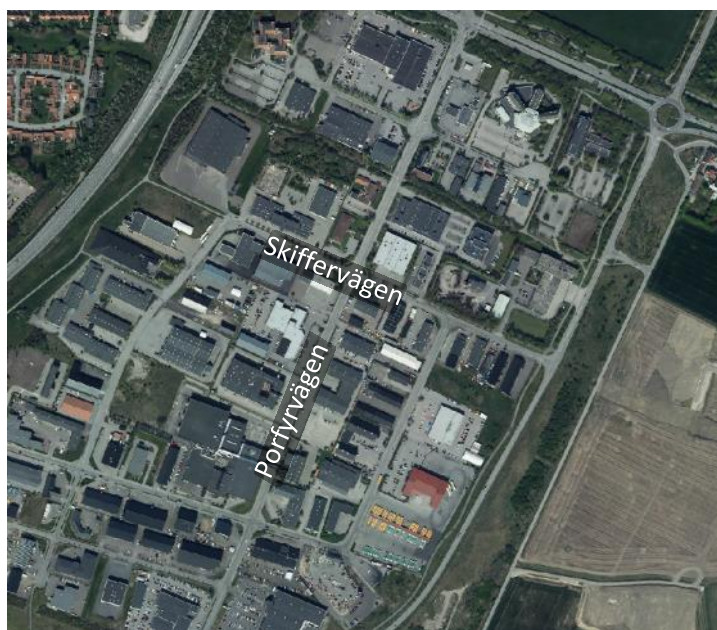


1:4 Porfyrvägen

Dagvatten från gator kan fördröjas och renas genom att anlägga diken, regnbäddar eller planteringsytor dit vattnet kan ledas ytligt. Ofta har dessa åtgärder även en hastighetsdämpande effekt på trafiken då man smalnar av gatubredderna.

Porfyrvägen ligger i Gastelyckans verksamhetsområde. Området saknar grönstruktur och många av gatorna är onödigt breda.

Då området har stor andel hårdgjorda ytor, men en begränsad tillgång på allmän platsmark, förutom vägnätet, är en möjlig åtgärd att leda gatuvattnet till planteringar längs med vägarna. Detta kan göras genom att vägen skevas om och vattnet leds till mittrefugen som ersätts med planteringar, eller genom att anlägga planteringar längs med trottoarkanterna.





Porfyrvägen norr om Skiffervägen, idag och med plantering i mittrefug (fotomontage: Johan Nilsson, WSP)



Porfyrvägen söder om Skiffervägen, idag och med plantering längs trottoarkant (fotomontage: Johan Nilsson, WSP)

Kostnaden för att genomföra åtgärder i gatumiljö kan ibland vara omfattande. Dessa kostnader minskas dock drastiskt om de görs i samband med annat arbete, till exempel i samband med anläggandet av nya cykelbanor eller då beläggningen ska göras om.

2:1 Mårtenstorget

En av de största utmaningarna med dagvattenhantering är att få till lösningar i tät stadsmiljö. Ofta är behoven stora då det är mycket hårdgjorda ytor som genererar snabba flöden och föroreningar från både stad, trafik och fasadmaterial. Dock är det ont om fria ytor, och det finns ofta många intressen som ska tillgodoses på de ytor som finns.

Det finns en önskan om att förändra användningen och gestaltningen av Mårtenstorget. I samband med en omgestaltning bör det vatten som faller på torget hanteras lokalt på torget. En lokal hantering av dagvattnet på Mårtenstorget med en fördröjande volym på cirka 70 m³ kan minska avrinningen till en tiondel mot vad som avrinner idag.



Dagvattenhantering på torg: Gondrecourt-le-Château, Frankrike och Philadelphia, USA (foto: phillywatersheds)

Den största effekten av åtgärden skulle bli en minskad påverkan på det kombinerade ledningsnätet då delar av torget avleds till detta system. Det medför även en möjlighet att hantera eventuella föroreningar från torget som kan uppkomma. Det kommer även att ha en positiv inverkan på synen på dagvattenhantering i tät stadsmiljö och visa på möjligheterna till innovativa och tilltalande lösningar. Kostnaden för att genomföra åtgärder i tät stadsmiljö kan ibland vara omfattande. Dessa kostnader minskas dock drastiskt om de görs i samband med att utformning av ytor ska ses över.

15:3 Vapenkroken

Området Vapenkroken/Gästgivarevägen har under en längre period haft problem med översvämning i källare, både genom att dagvatten ytligt rinner ner i källarna och genom uppdämning i ledningsnätet. Större delen av området är hårdgjort och består av kommunal gatemark samt parkeringsytor som tillhör bostadsrättsföreningarna i området. Avrinningen fungerar i dagsläget inte optimalt och dagvattenledningarna blir överbelastade vid kraftig nederbörd. Tillsammans med VA SYD har Tekniska förvaltningen sett över lutningarna i området, gjort beräkningar och analyser samt sett över det befintliga ledningsnätet. Syftet med projektet är att få till en bättre dagvattenhantering och minimera risken för översvämningar i källarna.

Målet var att ta fram enkla och mindre kostsamma lösningar i projektet som sedan kan användas i andra projekt och i bredare omfattning i framförallt befintlig miljö. I projektet har en dagvattendamm byggts i parkmarken precis nedanför bostadsområdet som förhoppningsvis bidrar till en trevligare



parkmiljö samtidigt som dagvattnet leds hit, fördröjs och sedan leds ut i ledningsnätet. Dammen bidrar till att det befintliga ledningsnätet i bostadsområdet blir avlastat och på så sätt minska riskerna för översvämningar då kapaciteten i ledningsnätet förbättras. Utöver detta har flertalet mindre regnbäddar anlagts längst Gästgivarevägen. Dessa regnbäddar kommer utöver fördröjningen av dagvattnet även bidra till ökad trafiksäkerhet. Gästgivarevägen är en relativt lång, rak och bred gata som haft problem med fortkörning. Genom att anlägga regnbäddar i chikanform tvingar man fordonen att sakta ner. Dessutom bidrar regnbäddarna även till ett grönare och mer estetiskt tilltalande gaturum i ett område som idag består av väldigt lite grönska och relativt mycket hårdgjorda asfaltytor.



Schematisk bild över dagvattenanläggningar kring Gästgivarevägen.

Dagvattenprojekt

1:2 Toftaryggsparken

Ett sätt att skapa en större samlad men ändå lokal dagvattenhantering är att öppna upp dagvattenledningar och anlägga öppna dammar och ytor som hanterar dagvattnet. På detta sätt går det att skapa relativt stora volymer som kan utformas både för fördröjning och rening samt även bidra till andra ekosystemtjänster såsom rekreation och biodiversitet.

Toftaryggsparken är en större kommunal park i Östra Torn. Idag består parken av öppna gräsytor omgivna av trädplanteringar. Genom parken löper en dagvattenledning med dimension 1000 mm. Dagvattenledningen ligger på ett ungefärligt djup mellan 1,5 och 2,5 m. Vattnet i dagvattenledningen kommer från bostadsområdena norr och nordost om parken.

Dagvattenledningen kan öppnas upp på en sträcka i parken och en damm kan anläggas. Nedan visas ett exempel på utformning.



Denna ger en ungefärlig fördröjande volym på 1000 m³ om vattendjupet i magasinet är 1 m. Den totala volymen för vattnet i ledningen för det modellerade regnet är ca 1900 m³.



Förslag på utformning på damm i Toftaryggsparken (Patricia Hastman).

Åtgärden kommer att bidra till en minskad belastning till Höje å, både när det gäller flöde och föroreningar. En fördröjning av vattnet minskar även riskerna för dämning i ledningssystemet. Samtidigt kan dammen bidra till ett ökat rekreativt värde och biologisk mångfald.

1:5 Linero

I östra Lund kring Vikingavägen ligger bostadsområdet Linero. Hela området ägs och förvaltas av LKF (Lunds Kommuns Fastighets AB) och alla bostäder i området är hyreslägenheter. Området byggdes i början på 1970-talet. En viss förtätning har skett under de senaste åren. LKF har som ambition att se över utemiljön för att få ett trevligare och tryggare område.

Området delas i två av Vikingavägen.

Området norr om Vikingavägen lutar kraftigt och husen ligger i etager medan området

söder om vägen inte har samma kraftiga lutning. Vid intensiva regn rinner vattnet på gångarna mellan husen och ner till Vikingavägen. På grund av de kraftiga lutningarna i området är det svårt att göra ett sammanhängande öppet dagvattenstråk och istället kan det genomföras mindre lokala åtgärder.

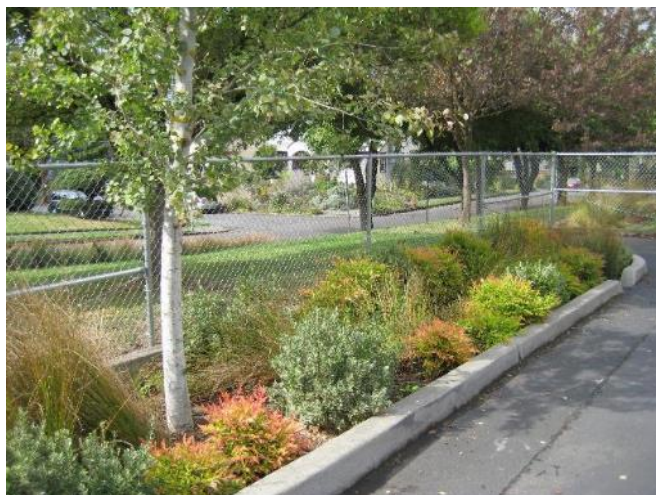


En åtgärd för att minska mängden dagvatten till ledningsnätet är att koppla bort stuprören från ledningsnätet och istället hantera dagvattnet ytligt. Då alla stuprör på byggnaderna leds ner vid rabatterna längs fasaderna skulle en enkel åtgärd vara att anlägga rabatter som kan ta emot vattnet från stuprören. Då rabatterna ska grävas upp i samband med asbestsanering av husen kan dessutom en fuktspärr anläggas mot fasaden för att minska risken för inträngande vatten.



Stuprör vid fasad på Linero samt rabatt dit takvatten kan ledas. Tyron Creek, Portland, USA (foton: Kristina Hall)

Vatten från parkeringar och övriga hårdgjorda ytor kan ledas till planteringar eller i ytliga system. På parkeringar finns det oftast redan planteringar, det handlar om att höjdsätta så att vattnet leds dit och sen möjliggöra för vattnet att rinna till planteringarna. Detta minskar även mängden föroreningar som transporteras ut till recipienten.



Befintlig parkering i Linero där planteringsytorna inte utnyttjas för dagvatten samt en planteringsyta dit vatten kan ledas via en öppning i kantstenen, Tabor Middle School, Portland USA (foton: Kristina Hall).

I samband med en eventuell utveckling av parkområdet söder om bostadsområdet skulle den allmänna dagvattenledningen i parken kunna öppnas upp och vattnet kan ledas öppet i en kanal eller till en yta som kan översvämmas vid regn. Ledningen ligger på en djup mellan 1,5–2,1 m.



Möjlig öppen dagvattenanläggning i park (illustration: Ramböll).

5:1 Söder om Sankt Lars

Söder om Sankt Lars finns en markyta som enligt gällande detaljplan från 2008 har ändamålet anlagd park. Söder om parken leds två dagvattenledningar med dimension 1000 mm och 1200 mm ut i Höje å. Området där ledningarna passerar är ett naturområde som i dagsläget är igenvuxet. I väster finns en lekplats. Park- och naturkontoret ansvarar för den kommunala marken.



Alternativa platser för en damm var både öster eller väster om utloppsledningarna. Vid en inventering av platsen ansågs området väster om ledningarna mest lämpligt. Den befintliga vegetationen måste då glesas ut och lekplatsen flyttas för att få en yta för att kunna anlägga en damm med tillräcklig volym.

För det modellerade regnet ger de två ledningarna en volym på 1300 m³ respektive 2400 m³. En damm enligt utformningen nedan ger en maximal volym, vid ett djup på 2 m, på 3000 m³.



Föreslaget läge och utformning på damm söder om Sankt Lars (Johan Nilsson, WSP).

Den största effekten av åtgärder blir en drastisk minskning av flöde och föroreningar till Höje å. Erosion och sedimenttransport kommer att minska i Höje å. En ny damm kommer dessutom att bidra till en trevlig miljö på en yta som idag inte utnyttjas fullt ut. Flytten av lekplatsen gör att den kan få en bättre placering invid den befintliga grillplatsen.

7:2, 8:1, 9:1 Källbydamarna

Dagvattnet från A7, A8 och A9 kan ledas till Källbydamarna. Dammarna används idag som ett sista steg på Källby reningsverk men anses inte lämpade att ha kvar som ett reningssteg. Lunds kommun och VA SYD har dessutom fattat ett inriktningsbeslut att Källby reningsverk ska läggas ner och avloppsvattnet från Lund ska ledas till Sjölunda reningsverk i Malmö. Dammarna är ett vackert naturstråk längs Höjeå med ett rikt fågelliv. Utan avloppsutsläpp till dammarna krävs dock vattentillförsel från annat håll för att de permanent ska innehålla vatten. Lämpligast kan vara att leda in dagvatten i dammarna. Dammarnas funktion och utformning bör utredas i samarbete mellan VA SYD och Lunds kommun i samband med utredningarna kring Källby reningsverk.

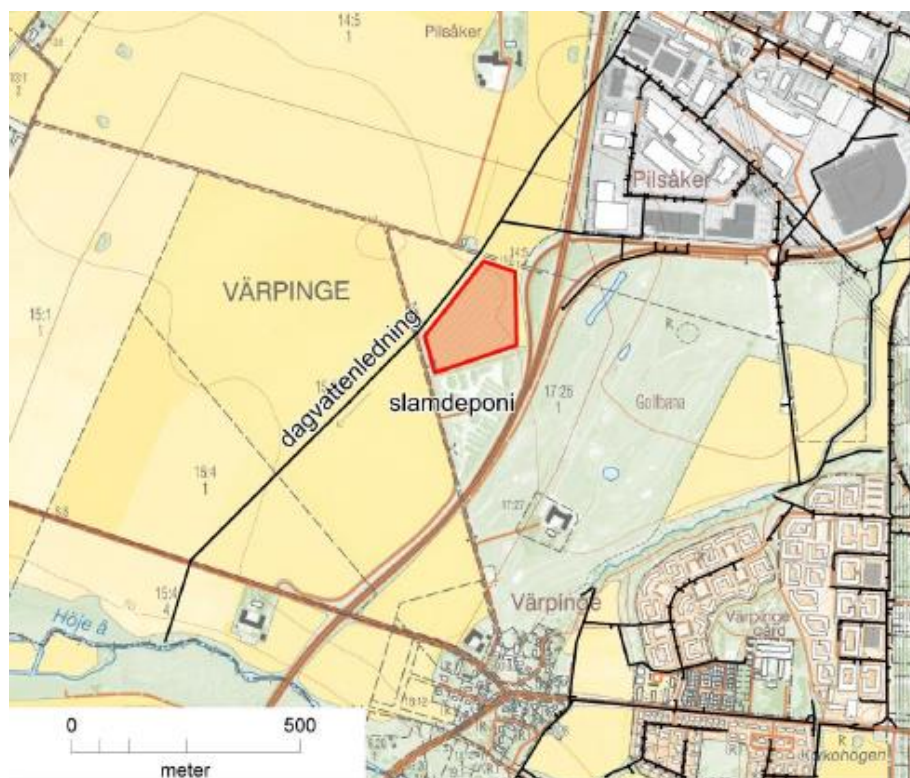


Dammarna har idag en total volym på ca 120 000 m³. Beräknade flöden från utloppen från A7, A8 och A9 ger en total vattenvolym på ca 9 300 m³ för det modellerade regnet. För ett kraftigare dimensionerande CDS-regn fås en volym på 35 000 m³. Det finns alltså goda förutsättningar att kunna fördröja vattnet kraftigt i Källbydamarna, även om man bara får tillgång till delar av volymen. Hur detta ska utformas får undersökas närmare i vidare arbete med dammarna och kringliggande område.

Den största effekten av åtgärder blir en drastisk minskning av flöde och föroreningar till Höje å. Erosion och sedimenttransport kommer att minska i Höje å. Dagvattnet kommer även bidra till att dammarna kan behålla en permanent vattenspegel även då reningsverket läggs ner och det inte längre tillförs renat avloppsvatten till dammarna. Då dagvatten inte har ett konstant flöde kommer nivån i dammarna att variera.

13:4 Västra Ringen

Utloppsledningen från avrinningsområde 13 leds till Höje å via bland annat fastigheten Värpinge 17:26. Fastigheten ägs av kommunen. Delar av den omfattas av ett jordbruksarrende och på delar av ytan finns en slamplatta som används för hantering av slam från Källby reningsverk. Ekologgruppen har undersökt möjligheten att anlägga en större damm på den del av fastigheten som kan göras tillgänglig (Ekologgruppen 2017). Möjligheten att genomföra motsvarande åtgärder inom avrinningsområdet bedöms som små, då det finns ytterst lite tillgänglig allmän platsmark inom området.



Möjlig yta för dagvattenanläggning (Ekologgruppen 2017).

Dammen föreslås utformas för att kunna hantera ett 10-årsregn, med två reglervolymer. Den nedre ger ett utflöde på ca 300 l/s och den övre har ett maximalt utflöde på 3000 l/s. Den övre reglervolymer utgör en extra buffert, men man erhåller då inte den önskade flödesutjämningen. Den planerade dammen har en maximal yta på 16 000 m² med en fördröjningsvolym på ca 14 500 m³. Den permanenta vattenytan vid lågvatten är ca 10 000 m². Vid vissa regnintensiteten kommer delar av vattnet att ledas förbi fördröjningsdammen. Beräknad uppehållstid i dammen vid medelavrinning är 33 timmar. Under ett helt år är uppehållstiden i medeltal 12 dygn.

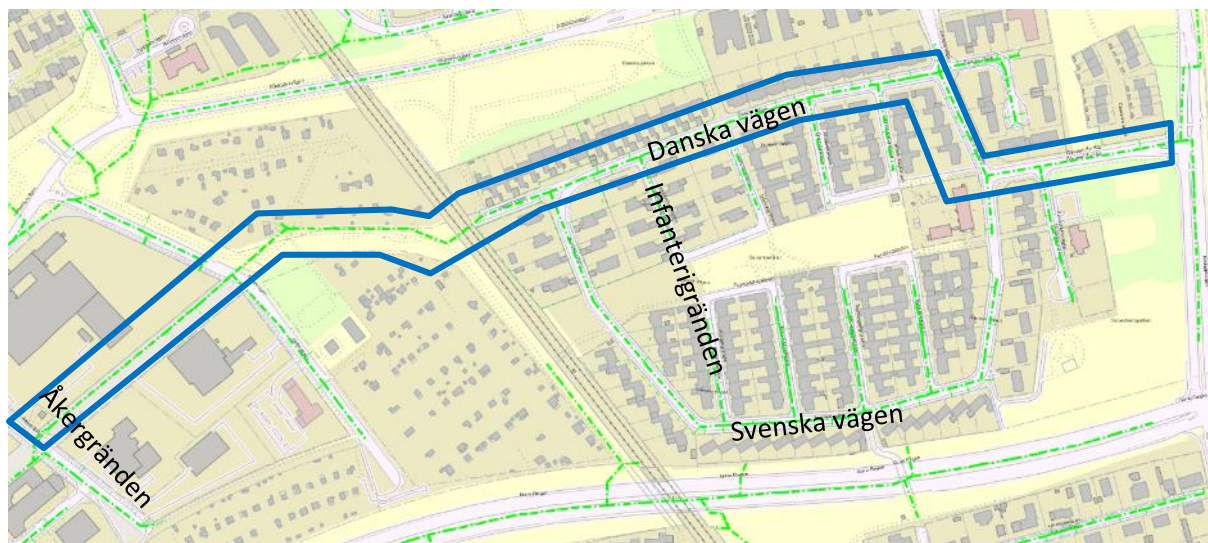
Föroreningsbelastning och reduktion har beräknats för 13 olika förorenande ämnen. Av dessa ämnen bedöms 9 ha en belastning som överskrider föreslaget gränsvärde (Riktvärdesgruppen 2009). Dammens reningseffekt beräknas variera mellan 30 till över 80 % för olika ämnen. För samtliga ämnen innebär reduktionen i dammen att utgående halt ligger under det föreslagna gränsvärdet.

Den beräknade anläggningskostnaden för dammen uppskattas till cirka 3,5 miljoner. Till detta tillkommer borttransport av schaktmassor. Användandet av ytan för andra ändamål har diskuterats, bland annat till Markentreprenads hantering av trädgårdsavfall. Jordbruksmarken kan vara intressant att använda som bytesmark i eventuella framtida markaffärer som omfattar annan jordbruksmark.

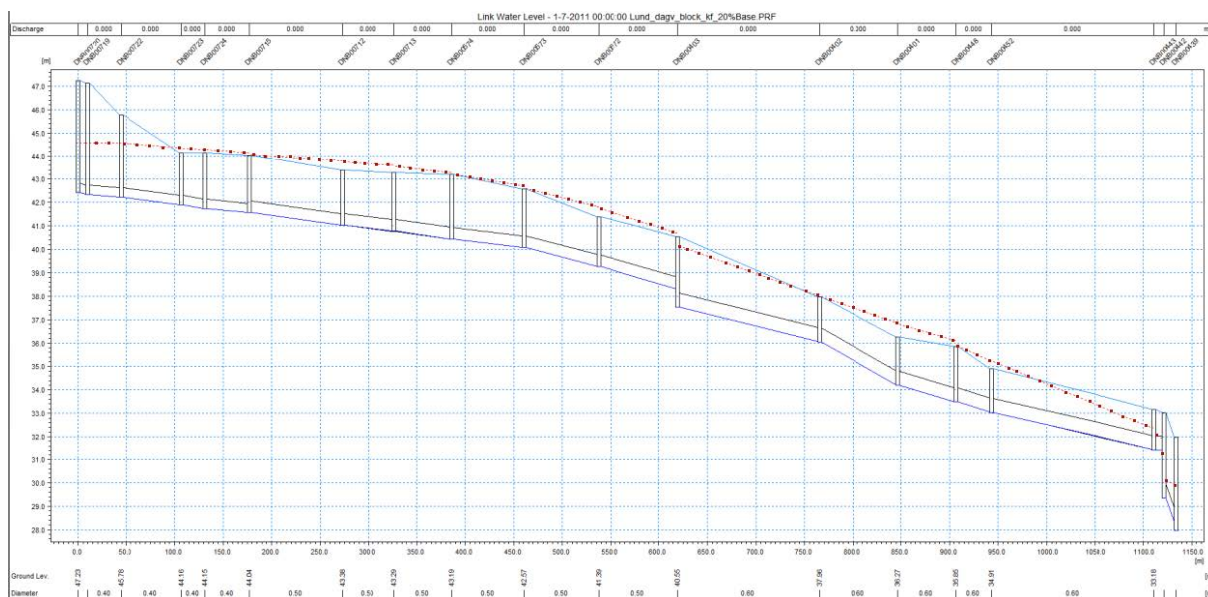
Åtgärd ledningsnät

10:4 Danska vägen

Den hydrauliska dagvattenmodellen visar en begränsning av kapaciteten i dagvattenledningarna nedströms Danska vägen. Beräkning av trycklinjen på ledningssträckan visar att trycklinjen ligger ovan marknivå mellan Svenska vägen och Åkergränden.

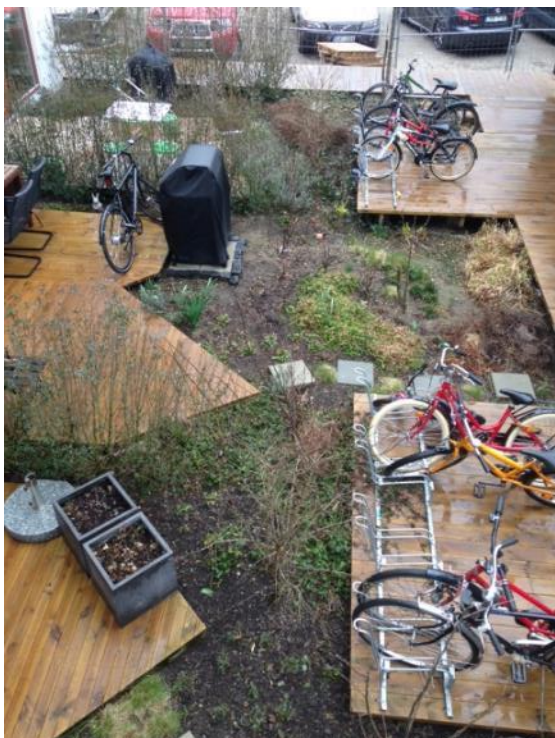


Ledningssträcka med begränsad kapacitet.



Ledningar med trycknivå över marknivå, från Svenska vägen till Åkergränden (trycknivån markerat med röda prickar).

En dimensionsökning av ledningarna mellan Infanterigränden till Svenska vägen (markerat med mörkröd) från 500 mm till 600 mm och mellan korsningen Danska vägen/Svenska vägen till Åkergränden från 600 mm till 800 mm (markerat i blått) och sänker trycknivån i ledningssystemet så att den inte längre ligger ovan mark.



Dagvattenhantering från flerfamiljshus i Västra Hamnen, Malmö (foto: Kristina Hall). Lokal hantering av dagvatten från stuprör, privat fastighet i Malmö (foto: Stefan Nord).



Samlad fördröjning på tomtmark, MKBs fastigheter i Gyllins trädgård, Malmö (foto: Kristina Hall).

Begränsa tillförsel av föroreningar

Det effektivaste sättet att minska mängden föroreningar i dagvatten är att minska de aktiviteter och material som har en negativ påverkan på dagvattnets innehåll. Det kan till exempel röra sig om fasad- och takmaterial, konstgräsplaner med gummigranulat, fordonstvätt på gata, tillfälliga upplag och halkbekämpning.



Orkanen i Malmö skulle ursprungligen haft en fasad i koppar, men fick av miljöskäl istället en grön glasfasad (foto: GB Bengtsson). Gummigranulat på konstgräsplaner bidrar till mikroplastföroreningar (foto: TT).

När föroreningar ändå uppstår är det oftast mest effektivt att rena dem så nära föroreningskällan som möjligt, innan vattnet späds ut med annat renare dagvatten. Större verksamheter med förorenande ytor bör därför hantera dagvattnet lokalt innan det släpps ut till det allmänna systemet.

Ordlista

Allmän platsmark	Med allmän plats avses ett område som i en detaljplan är avsett för ett gemensamt behov. En allmän plats får inte mer än tillfälligtvis upplåtas för en enskild verksamhet. Om det är kommunen som är huvudman för en allmän plats ska användningen alltid redovisas i detaljplanen. En allmän plats kan till exempel vara en gata, ett torg eller en park.
Avrinningsområde	Område från vilket avloppsvatten kan avledas med självfall eller genom pumpning till en och samma punkt.
Blockregn	Ett syntetiskt regn bestående av en konstant intensitet under hela regnets varaktighet. Blockregn används ofta för att analysera ett system vid åtgärdsplanering.
CDS-regn	En statistiskt framtagen regnserie från en mängd historiska regntillfällen. Ett CDS-regn tar hänsyn till alla olika intensiteten och varaktigheter för just den valda återkomsttiden.
Dagvatten	Dagvatten är tillfälligt förekommande regn-, smält- eller framträngande grundvatten som avrinner på markytan eller via diken eller ledningar till recipient eller reningsverk.
Dagvattensystem	Ledningar och öppna anläggningar som hanterar dagvatten.
Ekosystemtjänst	De produkter och tjänster från naturens ekosystem som bidrar till vårt välbefinnande.
End-of-pipe	Större dagvattenanläggningar i anslutning till utloppsledningar.
Hydraulisk modell	En modell där olika beräkningar kan göras av bland annat hur vattnet rör sig och ansamlas i terrängen
Hårdgjorda ytor	Ytor där vatten hindras att rinna ned i marken, till exempel hustak och asfalterade vägar. Motsatsen är genomsläppliga ytor.
Kombinerat ledningsnät	Avledning av dagvatten och spillvatten i ett gemensamt ledningssystem. Motsatsen är duplikatsystem, där dagvatten och spillvatten avleds i skilda ledningar.
Klimatfaktor	En faktor som multipliceras med dagens värden på exempelvis regns intensitet för att ta hänsyn till framtida värden som ett förändrat klimat kan leda till.
Kvartersmark	Mark inom detaljplanelagd område som inte ska utgöra allmän plats eller vattenområde.
MikeUrban	Program för modellering av ledningsnät med tillhörande anläggningar.
Miljö kvalitetsnormer	Bestämmelser om kraven på kvaliteten i vattnet, och är styrande för myndigheter och kommuner. De grundläggande kraven är att uppnå "God ekologisk och kemisk status". Förkortas ofta MKN. Ett undantag har satts för kvicksilver. Halterna av kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av De nuvarande halterna av kvicksilver (december 2015) får dock inte öka.

	Ett undantag har satts för bromerade difenyletrar Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar. De nuvarande halterna av PBDE (december 2015) får dock inte öka
Recipient	Ytvatten eller grundvatten som tar emot utsläpp av dagvatten eller renat avloppsvatten.
Regnintensitet	Den regnvolym som faller under en viss tid över ett visst område
Skyfall	Kraftig nederbörd. Enligt SMHI's definition motsvarar skyfall 1 mm/min eller 50 mm/h.
StormTac	Modell för beräkning av dagvattenflöden och föroreningsbelastning från angivna ytor.
Trycklinje	Trycklinjen förbinder nivåer till vilka en fri vattenyta kan stiga. Ett exempel är en ledning med trycklinjen ovanför hjässan på ledningen, som innebär att vattnet i en anslutande ledning kan stiga till den nivå som motsvarar trycklinjens nivå.
Vattenstatus	Tillstånd i ett vatten enl. vattenförvaltningsförordningen. Kemisk status ("god" eller "uppnår ej god") bedöms i förhållande till halter av prioriterade ämnen respektive ekologisk status ("hög", "god", "måttlig", "otillfredsställande" eller "dålig") bedöms på ekologisk kvalitet.
Varaktighet	Den tid då dimensionerande regn varar.
Återkomsttid	Tidsintervall (i medeltal, sett över en längre tidsperiod) mellan regn- eller avrinningstillfällena för en viss given intensitet och varaktighet.

Underlag

Dagvattenstrategi för Lunds kommun. VA SYD och Lunds kommun. Godkänd av kommunstyrelsen 2013-09-04 och VA SYDs ägarnämnd 2013-10-09.

DHI 2016: Dagvattenmodell Lunds tätort – Kapacitetsberäkning med ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2. Rapport DHI, daterad juni 2016.

Ekologgruppen 2015: Dagvattenutsläppen till Höje å vid Knästorps - Förslag till dagvattenmagasin. Rapport daterad 2015-05-20.

Ekologgruppen 2016: Fördröjning av dagvatten inom befintlig bebyggelse i östra Lund. Rapport daterad 2016-04-04.

Ekologgruppen 2017: Flödesutjämning och rening av dagvatten från västra Lund. Höje å helhetsperspektiv. Rapport daterad 2017-02-28.

Göteborg stad, 2013: Miljöförvaltningen, Göteborgs stad. Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, reviderad 2013.

HVMFS 2015:4: Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) m klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Höje å vattenråd: Höje å recipientkontrollprogram 2013-2015. Hämtat från Höje å vattenråds hemsida.

Lund 2016: Sjö- och vattendragsplan för Lunds kommun. Daterad 2015-12-04.

Lund 2016:2: Utbyggnads- och beoendestrategi 2025. Antagen av KF 2016-09-29.

Riktvärdesgruppen 2009: Regionala dagvattennätverket i Stockholms. Rapport daterad 2009-02.

SMHI: beskrivning av klimatfaktor. Hämtat på kunskapsbanken på www.smhi.se

SMHI 2016: Mätningar: vattenföring. Hämtat från SMHI Vattenwebb:
<http://vattenwebb.smhi.se/station/>

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

Sweco 2010: Höje å genom Lomma, Lund och Staffanstorps, Sweco Environment AB, daterad 2010-05-04.

Sweco 2017: Dagvattenutredning Lund – modellerad flöden och föroreningstransporter till Höje å. Rapport daterad 2017-02-24.

VISS: Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs och Vattenmyndigheten. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem

Bilaga 1

Övergripande strategier för dagvattenhantering inom respektive avrinningsområde, under förutsättning att föreslagna end-of-pipe lösningar kommer till stånd. Även i områden som har eller kommer att få end-of-pipe lösningar bör föroreningar hanteras så nära källan som möjligt och en robusthet byggs in i systemet.

