



**KUNGÄLVS  
KOMMUN**

VA-plan  
Dagvattenplan

# Del 2 - Dagvattenhandbok

---

**Plan**

Diarie-/dokumentnummer: KS2023/1292

Beslut: 2023-11-15 Kommunstyrelsen §345/2023

Beredande politiskt organ: Utskottet för samhälle och utveckling

Ersätter tidigare beslut: 2017-04-26 Kommunstyrelsen

Giltighetstid: 2027-12-31

Dokumentansvarig: Enhetschef VA-teknik

Senast uppdaterad av: VA-ingenjör



## Innehållsförteckning

<b>Ordlista över begrepp som används i Dagvattenplanen</b> .....	5
<b>1. Inledning</b> .....	9
<b>1.1 Nationella och internationella utgångspunkter</b> .....	9
1.1.1 Havs- och vattenmyndighetens vägledning .....	10
1.1.2 Globala mål för hållbar utveckling .....	10
1.1.3 Ramdirektivet för vatten .....	10
1.1.4 Vattendistriktens åtgärdsprogram .....	11
1.1.5 Nationella miljökvalitetsmål .....	11
<b>2. Relation till andra styrdokument</b> .....	12
<b>2.1 VA-planen</b> .....	12
2.1.1 Dagvattenplanens olika delar .....	12
<b>2.2 Andra styrdokument</b> .....	13
2.2.1 Översiktsplan .....	13
2.2.2 Klimatanpassningsplan .....	13
<b>3. Syfte</b> .....	14
3.1 Framtagande .....	14
3.2 Metodik .....	14
3.3 Målgrupp .....	14
<b>4. Mål och viljeinriktning</b> .....	15
<b>5. Lagstiftning</b> .....	16
5.1 Miljöbalken .....	16
5.2 Lag om allmänna vattentjänster .....	17
5.3 Plan- och bygglagen .....	17
5.4 Jordabalken .....	18
5.5 Väglagen .....	19
5.6 Anläggningslagen .....	19
5.7 Lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet .....	19
5.8 Äldre vattenlag .....	19
<b>6. Klimatförändringars påverkan på dagvattenhantering</b> .....	20
6.1 Klimatfaktor för dimensionerande flöden .....	21
6.2 Samhällsviktig verksamhet .....	21
6.3 WebbGIS .....	21
6.4 Säkerhetsnivåer för höjdsättning av bebyggelse och infrastruktur .....	22
<b>7. Checklistor vid dagvattenplanering</b> .....	23
7.1 Planer .....	24



7.1.1	Översiktsplan .....	24
7.1.2	Fördjupad översiktsplan och planprogram .....	26
7.1.3	Planbesked .....	27
7.1.4	Detaljplan .....	28
7.2	Exploaterings- och marköverlåtelseavtal .....	30
7.3	Förhandsbesked .....	31
7.4	Nybyggnadskarta och VA-uppgift .....	32
7.5	Processerna för bygglov och marklov .....	33
7.6	Anläggningsskede .....	34
<b>8.</b>	<b>Dagvattenhantering i områden med befintlig bebyggelse</b> .....	<b>35</b>
8.1	Områden med befintliga permanenta bostäder och verksamheter .....	35
8.2	Omvandlingsområden .....	36
<b>9</b>	<b>Planbestämmelser för dagvattenhantering</b> .....	<b>38</b>
9.1	Vad får regleras i detaljplan? .....	38
9.2	Exempel på planbestämmelser .....	40
<b>10</b>	<b>Krav på dimensionering, fördröjning och rening</b> .....	<b>42</b>
10.1	Dimensionering av dagvattensystem .....	42
10.2	Krav på fördröjning .....	44
10.3	Föroreningar i dagvatten .....	44
10.4	Krav på rening och dagvattenanmälan .....	45
10.5	Föroreningsbelastning .....	46
10.5.1	Släckvatten .....	46
10.6	Recipienter .....	47
10.6.1	VISS .....	47
10.6.2	Vattenöversikt .....	47
<b>11</b>	<b>Markavvattning</b> .....	<b>49</b>
<b>12</b>	<b>Drift, underhåll och uppföljning av dagvattenanläggningar</b> .....	<b>51</b>
12.1	Kungälv vattendrag .....	52
12.2	Kommunala dagvattenanläggningar .....	52
<b>13</b>	<b>Säkerhet och tillgänglighet</b> .....	<b>53</b>
<b>14</b>	<b>Tillskottsvatten</b> .....	<b>54</b>
<b>15</b>	<b>Omvärldsbevakning</b> .....	<b>57</b>
15.1	Grönytefaktor .....	57
15.2	Regionala strategier för översvämningsskydd .....	58
15.3	Wesermålet .....	58
15.4	Modell över spillvattennätet .....	58
15.5	Anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten .....	59
15.5.1	Dagvattenbiofilter .....	59
15.5.2	Dagvattendammar .....	60



15.5.3	Gröna tak .....	61
15.5.4	Översilningsytor .....	62
15.5.5	Svackdiken .....	63
15.5.6	Våtmarker .....	64
15.5.7	Skärmbassänger.....	65
<b>16</b>	<b>Dagvattentaxa .....</b>	<b>66</b>
<b>17</b>	<b>Levandegöra .....</b>	<b>67</b>
<b>18</b>	<b>Uppföljning .....</b>	<b>68</b>
<b>19</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>69</b>



## Ordlista över begrepp som används i Dagvattenplanen

<b>A</b>	Avlopp	<i>Samlingsnamn för spillvatten, dagvatten samt dränvatten.</i>
<b>D</b>	Dagvatten	<i>Ytligt avrinnande regnvatten och smältvatten från tak, gator och andra ytor.</i>
	Dagvattenanläggning	<i>Anläggning för hantering av dagvatten, såsom dagvattendam, våtmark eller ledningar</i>
	Dagvattendamm	<i>Damm för fördröjning och hantering av föroreningar i dagvatten.</i>
	Dagvattenplan	<i>Samlingsnamn för dokumenten Dagvattenpolicy och Dagvattenhandbok. Dagvattenplanen utgör en av 6 delplaner i Kungälv kommun VA-plan.</i>
	Dagvattenpolicy	<i>Strategiskt styrdokument med politiska ställningstaganden beträffande kommunens dagvattenhantering, dokumentet utgör första delen av Dagvattenplanen.</i>
	Dagvattenhandbok	<i>Strategiskt styrdokument som beskriver hur Dagvattenpolicy ska införlivas dokumentet utgör andra delen av Dagvattenplanen.</i>
	Detaljplan	<i>Dokument som beskriver hur ett avgränsat område får bebyggas samt vilken användning som tillåts för de aktuella mark- och vattenområdena. Detaljplaner är juridiskt bindande i samband med bygglovsprövning.</i>
<b>E</b>	EU-domstol	<i>EU-institution med uppdrag att se till att Europeiska unionens fördrag tillämpas utifrån lag och rätt, samt att EUs medlemsstater uppfyller sina skyldigheter enligt dessa fördrag.</i>
<b>G</b>	Grundvatten	<i>Vatten i den del av marken där alla porer är vattenfyllda.</i>
<b>I</b>	Instängda områden	<i>Område varifrån dagvatten inte kan avledas på markytan med självfall.</i>
<b>M</b>	Miljökonsekvensbeskrivning	<i>Handling som beskriver den samlade miljöpåverkan som kan förväntas till följd av att ett projekt eller en åtgärd genomförs.</i>
	Miljökvalitetsmål	<i>Sexton politiska mål som beskriver kvaliteter i miljön som i huvudsak ska vara uppnådda "inom en generation", vilket angavs till 2020 (utom för klimat, där målet gäller 2050).</i>
	Miljökvalitetsnorm	<i>Inom vattenförvaltningen fastställda kvalitetskrav för alla vattenförekomster. Styrande för myndigheter och kommuner när de tillämpar lagar och bestämmelser, t.ex. vid tillståndsprövning enligt</i>



		<i>miljöbalken eller vid planläggning enligt Plan- och bygglagen.</i>
<b>O</b>	Omvandlingsområde	<i>Område som tidigare dominerats av bebyggelse med fritidshus, men som utvecklats mot en hög andel permanenta boenden.</i>
<b>R</b>	Risk	<i>Begrepp som definieras som produkten av sannolikhet och konsekvens.</i>
<b>S</b>	Spillvatten	<i>Förorenat vatten från hushåll (toalett, bad/dusch, disk och tvätt) och andra verksamheter (industrier, serviceanläggningar och dylikt).</i>
<b>V</b>	Vattenförekomst	<i>Begrepp som används inom vattenförvaltningen. Kustvattenområde, sjö, del av sjö, ett vattendrag, del av vattendrag eller ett eller flera grundvattenmagasin.</i>
	Vattenförsörjning	<i>De system som används för att förse ett samhälle med vatten. Kan ha sin grund i olika behov, t.ex. dricksvatten, industriellt vatten, bevattning inom jordbruket osv. I vattenförsörjningsplanen avses endast dricksvattenförsörjning.</i>
	Vattentäkt	<i>Vattenförekomst som utnyttjas för vattenförsörjning.</i>
	Vattenskyddsområde	<i>Skyddsområde i syfte att skydda dricksvattentäkter såsom sjöar, grundvattentäkter och vattendrag.</i>
	Vattenverk	<i>Anläggning för att bereda dricksvatten.</i>
	Vattenöversikt	<i>Dokument som beskriver kommunens vattenförekomster utifrån bland annat naturvärden och försumnings- och övergödningsproblem.</i>
	VA	<i>Förkortning för vatten och avlopp.</i>
	VA-delplan	<i>Planering inom ett specifikt ämnesområde (dagvattenplanering, utbyggnadsplanering etc.) rörande kommunens vatten- och avloppsfrågor.</i>
	VA-plan	<i>Samlingsbegrepp för det kommunala planpaketet som innefattar VA-översikt, VA-policy och VA-delplaner.</i>
	VA-policy	<i>Strategiskt dokument innefattande kommunala ställningstaganden och viljeytringar beträffande vatten och avloppsfrågor. Kungälv kommun VA-policy är politiskt antagen.</i>
	VA-översikt	<i>Strategiskt dokument som ger en inventering över kommunens vattenresurser, VA- anläggningar för både enskilt och allmänt VA.</i>
	VA-verksamhetsområde	<i>Ett av kommunfullmäktige fastställt geografiskt område, inom vilket en eller flera</i>



		vattentjänster har ordnats eller ska ordnas genom en allmän VA-anläggning.
<b>Y</b>	Ytvatten	Vatten i sjöar, vattendrag, våtmarker och hav.
<b>Å</b>	Återkomsttid	Begrepp som beskriver hur ofta en händelse kan förväntas inträffa. Återkomsttiden för en händelse tas normalt fram genom att statistiskt analysera extremvärden för sammanhängande mätserier.
<b>Ö</b>	Översiktsplan	Ett begrepp som används inom fysisk planering som avser en samling av rekommendationer som anger grunddragen för användning av mark- och vattenområden inom en kommun eller del därav.



**KUNGÄLV  
KOMMUN**

# LVA

**LOKALA VATTENVÅRDSPROJEKT**

Havs  
och Vatten  
myndigheten



Länsstyrelserna

## 1. Inledning



*Foto: Magnus Lidberg.*

Kungälv kommun behöver hantera pågående klimatförändringar som ytrar sig i form av bland annat intensivare regn och högre vattennivåer i hav och vattendrag. Samtidigt pågår en aktiv förtätning och exploatering på flera håll i kommunen, vilket innebär ökad konkurrens mellan ytor för bebyggd miljö och ytor för hantering av dagvatten. En ökad exploatering bidrar generellt till ökad andel hårdgjorda ytor där dagvatten avrinner med högre hastighet. Detta leder i sin tur till högre flödestoppar för dagvattensystemen att hantera.

För att klara utmaningarna krävs att samhället ställer om från traditionella lösningar som domineras av underjordiska dagvattenanläggningar, till öppna, ytliga och tröga lösningar som har bättre förutsättningar att hantera flödestoppar och magasinera dagvatten.

Föroreningsinnehållet i dagvatten är också ett problem som behöver hanteras på ett effektivare sätt än tidigare om statusen för Kungälv vattenmiljöer ska kunna bevaras och förbättras. Det finns många olika typer av föroreningar i dagvatten och kommunen behöver systematiskt ställa krav så att reningsmetoder alltid väljs med hänsyn till både föroreningsinnehåll och recipientmiljöns förutsättningar.

Dagvattenplanen för Kungälv kommun har delats in i tre delar; Dagvattenpolicy, Dagvattenhandbok och Åtgärdsförslag. Policyen ger konkreta ställningstaganden för hur kommunen ska hantera dagvattenfrågorna i olika sammanhang, medan handboken för ett utvecklat resonemang kring hur ställningstagandena ska eftersträvas och uppnås. Åtgärdsförslagen syftar till att förbättra hanteringen av dagvattenfrågorna i Kungälv kommun.

Denna handbok ger vägledning för att uppnå Dagvattenpolicyens ställningstaganden och bidrar på så vis till en hållbar samhällsutveckling på lång sikt. Handboken ska bidra till att dagvattenhanteringen sker med tydligt beaktande av människors hälsa, miljö, ekonomi och samhällsfunktioner. Dessutom eftersträvas ett helhetstänkt där estetiska, ekologiska och pedagogiska mervärden får utrymme i utformningen av dagvattenlösningar.

### 1.1 Nationella och internationella utgångspunkter

I detta avsnitt presenteras några av de nationella och internationella dokument, mål och beslut som utgör bakgrund till framtagandet av en kommunal dagvattenplan för Kungälv kommun.

### 1.1.1 Havs- och vattenmyndighetens vägledning

I Havs- och vattenmyndighetens vägledning för kommunal VA-planering beskrivs vikten av en planering med helhetssyn. Där utgör dagvattenplanering en viktig del (HaV, 2014). I handledningen beskrivs viktiga ingående delar i arbetet för att uppnå en hållbar och fungerande hantering av dagvatten. Planeringen ska ge en tydlig och homogen behandling av dagvattenfrågor i exploaterings-, drifts- och underhållsskeenden. Enligt vägledningen kan dagvattenplaneringen med fördel knyta an till övriga delar inom kommunplaneringen som exempelvis berör klimatanpassning och olika risk- och sårbarhetsanalyser.

### 1.1.2 Globala mål för hållbar utveckling

Dagvattenplanen har koppling till FNs globala mål för hållbar utveckling, vilka har tagits fram i syfte att skapa förutsättningar för att succesivt uppnå en hållbar samhällsutveckling fram till 2030 (UNDP, 2016). Totalt har FN satt upp 17 mål, vilka visas i Figur 1.



Figur 1. FNs 17 globala mål för hållbar utveckling (UNDP, 2016).

Flera av målen berör, direkt eller indirekt, hantering av dagvatten. De mål som är mest relevanta i detta sammanhang är:

- Rent vatten och sanitet
- Hållbar industri, innovationer, och infrastruktur
- Hållbara städer och samhällen
- Bekämpa klimatförändringen
- Hav och marina resurser
- Ekosystem och biologisk mångfald

### 1.1.3 Ramdirektivet för vatten

År 2000 antog alla medlemsländer i EU det så kallade ramdirektivet för vatten (vattendirektivet) vilket syftar till att uppnå helhetssyn och systematiskt arbete för att bevara och förbättra Europas vatten (EU, 2000). Ramdirektivet lägger grunden för den kvalitet och tillgång på vatten som EU-länderna inte får underskrida. Direktivet syftar till en effektivare samordning av resurser inom och mellan EU-länderna för att hantera brister i vattenmiljön. Vart och ett av Sveriges fem vattendistrikt har fattat beslut om fyra

dokument som stöd för detta arbete; Förvaltningsplan, Åtgärdsprogram, Miljökvalitetsnormer och Miljökonsekvensbeskrivning. Dokumenten är fastställda för perioden 2016–2021.

#### **1.1.4 Vattendistriktens åtgärdsprogram**

Vattendelegationen för Västerhavets vattendistrikt beslutade under december 2016 om en ny förvaltningsplan för perioden 2016–2021. Planen innehåller bland annat åtgärdsprogram som riktar sig till kommuner och myndigheter. Åtgärdena har som syfte att möjliggöra att miljökvalitetsnormer för vattendistriktets vattenförekomster efterlevs (Vattenmyndigheten Västerhavet, 2016). Åtgärd nummer 8 i åtgärdsprogrammet lyfter särskilt fram dagvattenplanering som en viktig åtgärd, vilken lyder:

*"Kommunerna ska utveckla planer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen med avseende på kvantitet och kvalitet. Dagvattenplanerna ska bidra till att de åtgärder vidtas som behövs för att miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. Åtgärden ska vara vidtagen senast tre år efter åtgärdsprogrammets fastställande."*

Åtgärden motiveras bland annat genom att den förväntade ökningen i andel *hårdgjorda* ytor och förtätning i stadsmiljön som leder till ökade flöden för recipienterna att hantera. Vidare lyfts dagvattnets innehåll av tungmetaller och andra förorenande ämnen fram som ett problem som behöver hanteras genom kommunala strategier för uppströmsarbete med rening nära källan.

#### **1.1.5 Nationella miljökvalitetsmål**

Utöver arbetet kopplat till vattendirektivet arbetar Sverige sedan 1999 med nationella miljökvalitetsmål varav ett antal inbegriper hanteringen av vattenresurser. De miljökvalitetsmål som främst berör Dagvattenplanen är:

- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet.
- God bebyggd miljö
- Hav i balans och levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker

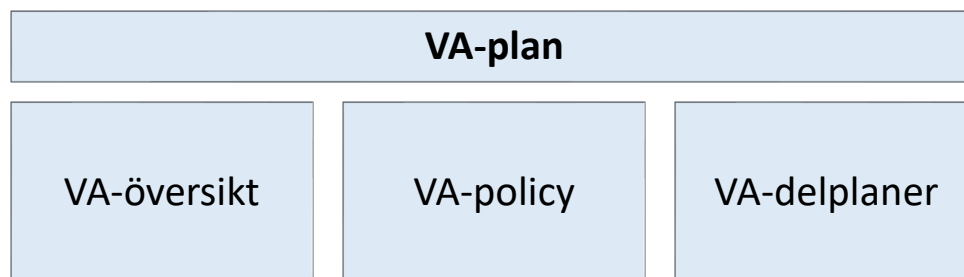
## 2. Relation till andra styrdokument

### 2.1 VA-planen

Dagvattenplanen är en av sex delplaner som ingår i den kommunala VA-planen. Delplanerna är:

- **Vattenförsörjningsplan**  
*Antagen av kommunstyrelsen i april 2016*
- **VA-utbyggnadsplan**  
*Antagen av kommunstyrelsen i april 2016*
- **Tillsynsplan för avlopp**  
*Antagen av miljö- och byggnadsnämnden i december 2016*
- **Dagvattenplan**  
*Antagen av kommunfullmäktige i maj 2017*
- **Drift- och underhållsplan för allmänt VA**  
*Planerad under 2017*
- **Brand- och släckvattenplan**  
*Planerad under 2017*

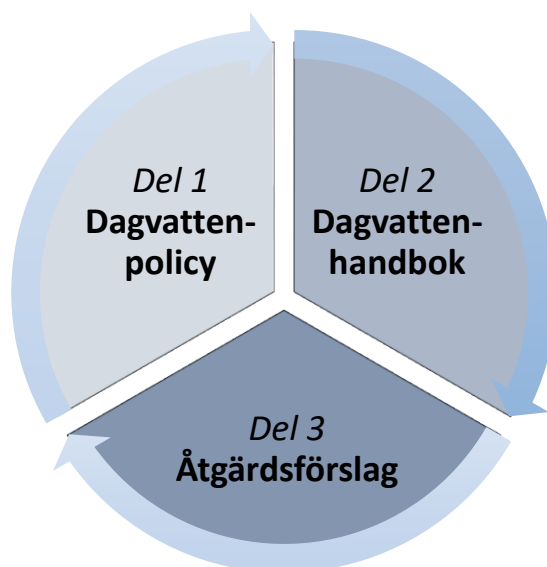
Delplanerna föregås av en VA-översikt som är en inventering av Kungälv kommunens allmänna och enskilda, anläggningar, vattentillgångar, recipientmiljöer och vattenskydd, samt en VA-policy som ger konkreta ställningstaganden och en utvecklingsriktning för det framtida arbetet med vatten- och avloppsfrågor. Dessa tre delar utgör tillsammans den kommunala VA-planen i enlighet med Figur 2.



Figur 2. VA-planens tre delar.

#### 2.1.1 Dagvattenplanens olika delar

Dagvattenplanen utgörs av tre delar enligt Figur 3. Den första delen utgörs av **Dagvattenpolicyn**, vilken ger ställningstaganden som anger riktning för hur kommunen förhåller sig till olika frågor beträffande dagvatten. Den andra delen utgörs av **Dagvattenhandboken** som har till syfte att konkretisera hur kommunen behöver arbeta för att möjliggöra ett effektivt dagvattenarbete som ligger i linje med Dagvattenpolicyn. Den tredje delen utgörs av **Åtgärdsförslag** som syftar till att utveckla kommunens hantering av olika dagvattenfrågor.



Figur 3. Dagvattenplanens olika delar

## 2.2 Andra styrdokument

Dagvattenplanen har även koppling till andra styrdokument som ligger utanför den kommunala VA-planen. I synnerhet handlar det om Översiktsplanen och Klimatanpassningsplanen.

### 2.2.1 Översiktsplan

Dagvattenplanen är ett strategiskt dokument som är avsett att användas som ett komplement till den kommunala översiktsplanen. Översiktsplanen reglerar på övergripande nivå, användningen av mark- och vattenområden i kommunen. Översiktsplanen ger också en inriktning som visar vilka områden i kommunen som är prioriterade för exploatering och förtätning.

### 2.2.2 Klimatanpassningsplan

Under 2016 påbörjades ett arbete med att ta fram en kommunal klimatanpassningsplan. Dagvattenplanen relaterar till klimatanpassningsplanen när det handlar om frågor beträffande anpassning till ett blötare klimat. I arbetet med Klimatanpassningsplanen har en kartering beträffande stigande vatten och skyfall för vissa områden i kommunen tagits fram. Informationen finns tillgänglig i WebbGIS.

Klimatanpassningsplanen föreslår som åtgärd ett arbete med att ta fram ett tematiskt tillägg till Översiktsplanen där klimatfrågorna kommer att hanteras. Arbetet med ett sådant tillägg måste samordnas med Dagvattenplanen.

### **3. Syfte**

Dagvattenhandboken syftar till att lyfta fram arbetssätt och verktyg som ska användas i syfte att uppnå Dagvattenpolicyns ställningstaganden. Avsikten är dessutom att tydliggöra vilka aktörer som bär ansvar för att frågor och krav lyfts i olika kommunala processer som berör dagvatten. Förhoppningen är ytterst att Dagvattenhandboken kommer att bidra till förbättrade förutsättningar för samhällsbyggande och samhällsförvaltning.

#### **3.1 Framtagande**

För att skapa förutsättningar för ett brett förankrat och accepterat material så har handboken arbetats fram i en grupp med kompetenser från kommunens sektor för samhälle och utveckling.

Teknikkonsulten Sweco har bidragit med viktig kompetens och erfarenhet i alla skeenden av arbetet. Kommunens representanter i arbetet har varit: Sten-Ove Dahllöf, Johan Emanuelsson, Erik Hallgren, Maria Hübinette, Jenny Järpler, Sune Karlsson, Erik Liedner, Maria Sandberg, Patric Silvlander, Mikael Svensson och Karolin Södermark. Swecos representanter i arbetet har varit Emelie Persson, Tove Lindfors, Charlotta Leissner och Tove Karnstedt.

#### **3.2 Metodik**

För att få en bredare ingång till frågor som berör dagvatten har tre tema-workshops hållits med arbetsgrupp tillsammans med ytterligare tjänstemän och chefer från enheter som berörs av dagvatten i olika sammanhang. Teman för de olika tillfällena var:

- Workshop 1:            Klimat
- Workshop 2:            Kvalitet och kvantitet
- Workshop 3:            Ansvar

Med utgångspunkt i workshops och vidare diskussioner i arbetsgruppen har checklistor tagits fram för olika moment i kommunens arbetsprocesser såsom översiktsplanering, detaljplanering och bygglov (Kapitel 5). Tanken med Checklistorna är att slå fast vilken enhet som bär ansvar i respektive uppgift.

Genom diskussion i arbetsgruppen har åtgärdsförslag, som syftar till att förbättra dagvattenhanteringen och kunskapen kring dagvatten i kommunen. Dessa förslag återfinns i dagvattenplanens tredje del. Förslagen har klassats med avseende på bedömd prioritet och uppskattad resursåtgång för att ge underlag inför genomförande av respektive åtgärd. Avsikten är att förslagen ska införlivas genom att de lyfts i enheternas årsbudget.

#### **3.3 Målgrupp**

Dagvattenhandboken ska primärt användas som ett stöd för kommunanställda i frågor som berör dagvatten. Materialet kan med fördel kommuniceras externt för att tydliggöra kommunens arbetssätt.



## **4. Mål och viljeinriktning**

Genom politiskt förankrade ställningstaganden och fastställda arbetssätt ökar förutsättningarna för kommunen att uppnå en enhetlig hantering och bild av dagvattenfrågorna. Målet är att Dagvattenhandboken ska bidra till att dagvattenhanteringen tas upp tidigt i kommunens olika samhällsbyggnadsprocesser och att kostsamma och svårlösta följdproblem på så vis kan undvikas.

## 5. Lagstiftning

Det finns flera olika lagstiftningar som reglerar frågor beträffande dagvatten. Det gör att det i vissa fall är svårt att utläsa vilka rättigheter och skyldigheter som gäller för inblandade parter. Faktorer som spelar roll för den juridiska hanteringen av dagvatten är exempelvis föroreningsinnehåll och vilka specifika områden som avvattnas.

### 5.1 Miljöbalken

Miljöbalken ställer krav på verksamhetsutövare samt fastighetsägare att se till att dagvatten renas eller tas om hand på ett sätt så att det inte orsakar olägenheter för människors hälsa eller miljön. Krav på att vattnet renas eller tas omhand kan därmed ställas.

Benämningen dagvatten används inte i miljöbalken. Att utsläpp av dagvatten ändå omfattas av miljöbalkens krav kan utläsas av kapitel 9 i miljöbalken. Exempelvis så faller dagvatten under definitionen för avloppsvatten i de fall det avleds för avvattning av mark inom detaljplan eller en begravningsplats. Enligt Havs- och vattenmyndighetens rapport, *Juridiken kring vatten och avlopp*, likställs dagvatten med avlopp om följande tre rekvisit är uppfyllda (HaV, 2015):

- Det har vidtagits mänsklig åtgärd för att avleda vattnet
- Vattnet finns inom detaljplanelagt område eller inom äldre stadsplan
- Vattnet avleds inte endast för en viss/vissa fastigheters räkning

Om dagvattnet klassas som ett avloppsvatten enligt 9 kapitel 2 § miljöbalken och en avloppsanordning inrättas, kan det krävas att man gör en anmälan eller ansöker om tillstånd för anläggningen.

Om en fysik åtgärd som förändrar vattnets djup eller läge, avvattnar mark, leder bort grundvatten eller ökar grundvattenmängden genom tillförsel av vatten ska utföras kan det vara anmälnings- eller tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kapitel miljöbalken. Är åtgärden inte tillståndspliktig bör anläggningen anmälas för samråd enligt 12 kapitel 6 § miljöbalken.

Även om dagvattnet inte är att beakta som avloppsvatten kan det ändå inrymmas i definitionen av miljöfarlig verksamhet. I de fall dagvatten kan vara en olägenhet för människors hälsa och miljö gäller kraven i miljöbalken.

En verksamhetsutövare är skyldig att planera och kontrollera anläggningen för att motverka att olägenheter för människors hälsa eller skador på miljön uppkommer, genom så kallad egenkontroll. Detta följer av 26 kapitel 19 § miljöbalken. Kravet på egenkontroll gäller oavsett om verksamheten är tillståndspliktig, anmälningspliktig eller inte. Vid behov kan också tillsynsmyndigheten enligt 26 kapitel 22 § miljöbalken förelägga en verksamhetsutövare att utföra de undersökningar som behövs för tillsynen. Verksamhetsutövare för dagvatten kan exempelvis vara fastighetsägare, väghållare, verksamhet som bedrivs på platsen eller den som ansvarar för ledningarna.

Skulle en miljöskada uppstå är det tydligt i miljöbalkens 2 kapitel 8 § att det är den som orsakar miljöskada som också bär ansvar för att avhjälpa miljöproblemet eller miljöskadan, avhjälpande

åtgärder är anmälningspliktiga. Noterbart är att upplysningsplikt gäller för när en olycka inträffar och/eller förorening påträffats.

*"Alla som bedriver eller har bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medfört skada eller olägenhet för miljön ansvarar till dess skadan eller olägenheten har upphört för att denna avhjälps i den omfattning det kan anses skäligt enligt 10 kap. I den mån det föreskrivs i denna balk kan i stället skyldighet att ersätta skadan eller olägenheten uppkomma."*

Miljöbalken reglerar också kommuners och myndigheters skyldighet att se till att miljö kvalitetsnormer (MKN) följs (5 kapitel 3 § MB). MKN är bestämmelser om kraven på kvaliteten i vattnet. De grundläggande kraven är att uppnå "God ekologisk och kemisk status".

De krav/förbud som ställs utifrån miljöbalken får inte vara mer ingripande åtgärder än vad som behövs. Tillsynsmyndigheten ska därför alltid göra en rimlighetsavvägning med hänsyn till nyttan av skyddsåtgärden och andra försiktighetsåtgärder jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder.

## 5.2 Lag om allmänna vattentjänster

Lag om allmänna vattentjänster (LAV) reglerar kommunens skyldigheter och rättigheter när det handlar om tillhandahållande av allmänna vattentjänster (Miljö- och energidepartementet, 2006). Första paragrafen lyder:

*"Bestämmelserna i denna lag syftar till att säkerställa att vattenförsörjning och avlopp ordnas i ett större sammanhang, om det behövs med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön."*

Detta innebär att kommunerna har ett långtgående ansvar för att ordna vattentjänster och därigenom hantering av dagvatten. Om det finns behov av att ordna vattentjänster i ett större sammanhang för att skydda människors hälsa eller miljön så ska kommunen enligt LAV:

*"Bestämma det verksamhetsområde inom vilket vattentjänsten eller vattentjänsterna behöver ordnas, och se till att behovet snarast, och så länge behovet finns kvar, tillgodoses i verksamhetsområdet genom en allmän VA-anläggning."*

Enligt LAV ska kommunen därmed upprätta verksamhetsområde för de vattentjänster som behövs till skydd för människors hälsa och/eller miljön. För att uppnå en fungerande hantering av dagvatten behöver dock kommunen även ställa krav på lokal hantering av dagvatten, vilket beskrivs närmare under kapitel 8.

## 5.3 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (PBL) ger kommunen verktyg för att styra placering av bebyggelse och anpassa fysiska förutsättningar för att möjliggöra en fungerande dagvattenhantering i bebyggd miljö (Boverket, 2015). Lagen reglerar kommunens planläggning i form av översiktsplan och detaljplaner. Dessutom styr lagstiftningen prövningar av förhandsbesked och lov. Grundtanken i PBL är att mark- och vattenområdets beskaffenhet, behov och läge ska bedömas för att säkerställa att områdenas användning blir och förblir ändamålsenlig.

PBL ger kommunen möjlighet att reglera förutsättningar beträffande fysisk miljö och ansvarsfördelning för att anpassa hanteringen av dagvatten (Boverket, 2015). Noterbart är dock att vattnets kvalitet och kvantitet inte kan regleras av denna lagstiftning.

Enligt PBL ska översiktsplaner syfta till att ge vägledning beträffande beslut som rör användningen av mark- och vattenområden samt klargöra hur byggd miljö ska nyttjas, utvecklas och bevaras (Näringsdepartementet, 2010). I PBL klargörs att kommunen bär ansvar för att översiktsplanen visar vilken inriktning utvecklingen av den fysiska miljön har på lång sikt.

PBL ger stöd för kommunerna att, genom fördjupningar eller tematiska tillägg till översiktsplanen, slå fast mer detaljerade förutsättningar för hur geografiska områden ska utvecklas och bevaras (Boverket, 2015). Boverket säger nedanstående om vatten- och dagvattenhantering i översiktsplaneringen.

*"Vattenanvändning och dagvattenhantering är frågor som på olika sätt självklart är lämpliga att närmare behandla i den översiktliga planeringen eftersom vattenförhållandena på flera sätt utgör förutsättning för markanvändning och exploatering."*

Genom PBL ges kommunen rätten att lösa in mark som exempelvis ska bli allmän plats (Boverket, 2015). Lagen ger också kommunen möjligheten att i detaljplaner reservera mark för de anläggningar och anordningar som krävs för att tänkt exploateringen ska vara lämplig.

## **5.4 Jordabalken**

Enligt Jordabalken ska den som använder sitt eget eller annans markområde ta skälig hänsyn till omgivningen. Bestämmelser rörande rättsförhållanden mellan grannar återfinns i 3 kap. Jordabalken (Justitiedepartementet, 1970). Dessa regler klargör att fastighetsägare eller nyttjanderättshavare inte aktivt får leda ytvatten från fastighet, skötsel- eller vägområde in på annans fastighet om detta kan innebära att skador uppstår. Av rättsfall har det dock slagits fast att en fastighetsägare behöver tåla ett naturligt ytvattenflöde från ett område som är högre beläget (REV, 2014). I de fall en aktiv åtgärd såsom hårdgörning av ytor eller avvattning av tak genomförs så bär dock den som utför åtgärden ansvar för eventuella konsekvenser som uppstår nedströms.

## 5.5 Väglagen

Lagen gäller för allmänna vägar. Något som är värt att känna till ur dagvattenhänseende är § 44, vilken klargör (Näringsdepartementet, 1971):

*"Inom ett vägområde får det inte utan väghållningsmyndighetens tillstånd  
1. dras elektriska ledningar, vattenledningar eller andra ledningar,  
2. utföras arbeten på en redan dragen ledning."*

Är det fråga om en akut situation med skada på befintliga ledningar så är det dock accepterat att åtgärda problem med ledningar utan tillstånd eller anmälan. I sådant fall ska ledningsägaren så snart som möjligt meddela väghållningsmyndigheten. Det innebär att kontakt behöver tas med Trafikverket i de fall arbete i statliga vägar förekommer.

## 5.6 Anläggningslagen

Inrättandet av gemensamhetsanläggningar (GA) regleras i Anläggningslagen. GA kan inrättas för anläggningar som är av stadigvarande betydelse för flera fastigheter inom ett område (Justitiedepartementet, 1973). Lantmäterimyndigheten ansvarar för författningsarbete beträffande bildande av GA. Inrättande av dagvattenhantering som är till fördel för flera fastigheter i ett område har stöd i Anläggningslagen (REV, 2014). Kostnader för upprättande och skötsel av dagvattenanläggningen ska då belasta de fastighetsägare som drar nytta av anläggningen.

## 5.7 Lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet

I lagen regleras allmänna bestämmelser beträffande markavvattningsanslutningar. Bland annat definieras grunder för kostnadsfördelning hos deltagare i markavvattningsanslutningar (Miljö- och energidepartementet, 1999). Lagen reglerar även förutsättningar som gäller då vattenavlopp (dagvatten) leds genom vägar.

Under 3 kap 5 § klargörs att huvudmannen (och fastighetsägare utanför verksamhetsområde för VA) har möjlighet att nyttja anläggningar för markavvattning i syfte att avleda avloppsvatten från fastigheter (Miljö- och energidepartementet, 1999). I paragrafen står följande:

*"Kan ledningar för en markavvattning med väsentlig fördel användas för att avleda avloppsvatten från en fastighet, skall ägaren av denna fastighet delta i verksamheten, om ägaren själv eller den sökande till markavvattningen begär det. Detta skall gälla även vid avledande av avloppsvatten från verksamhets- området för en allmän vatten- och avloppsanläggning. Vad som sägs om fastighetens ägare skall då i stället gälla huvudmannen för anläggningen."*

## 5.8 Äldre vattenlag

Majoriteten av de vattenanläggningar som finns på landsbygden kom till under perioden 1900–1960 (Jordbruksverkets, 2014). Många av dessa bildades med stöd av 1918 års vattenlag, även kallad äldre vattenlagen (ÄVL). Lagstiftningen har bytts ut i två omgångar sedan ÄVL, men lagen kan vara bra att känna till vid studier av exempelvis äldre markavvattningsföretag.

## 6. Klimatförändringars påverkan på dagvattenhantering



Foto: Magnus Lidberg.

Som grund för sina klimatanalyser har SMHI använt olika scenarion beträffande utsläppen av växthusgaser fram till år 2100 (SMHI, 2015). De scenarion som har använts kommer från FNs klimatpanel och har beteckningen RCP (Representative Concentration Pathways). De olika scenariona grundas på differensen mellan den energimängd som träffar jorden genom solstrålning och den mängd energi som återförs till rymden. Ett högt RCP innebär att jorden bevarar en högre mängd energi än vad som är fallet vid ett lågt RCP. Den globala uppvärmningen beräknas öka lägst för RCP2.6 och kraftigast för RCP8.5. De olika scenariona är listade nedan.

- RCP2.6                   (2,6 W/m<sup>2</sup>)
- RCP4.5                   (4,5 W/m<sup>2</sup>)
- RCP6.0                   (6,0 W/m<sup>2</sup>)
- RCP8.5                   (8,5 W/m<sup>2</sup>)

Enligt SMHIs analyser förväntas medelnederbörden öka för hela Sverige. Ökningen väntas bli störst under vinter och vår (SMHI, 2015). I synnerhet förutspås en stegring av antalet skyfall med kort varaktighet. Den genomsnittliga procentuella ökningen av regn med kort varaktighet antas vara likartad för hela landet. Tabell 1 visar beräknad procentuell ökning av 10-årsregn från mätperioden 1961–1990 till perioderna 2021–2050 och 2069–2098, både för scenario RCP4.5 och RCP8.5

Tabell 1. Beräknad procentuell ökning av 10-årsregn mellan mätperioden 1961–1990 till perioderna 2021–2050 och 2069–2098 (SMHI, 2015).

Varaktighet	2021–2050		2069–2098	
	RCP4.5 [%]	RCP8.5 [%]	RCP4.5 [%]	RCP8.5 [%]
<b>20 minuter</b>	19	23	30	51
<b>1 timme</b>	14	16	20	34
<b>3 timmar</b>	13	13	17	29
<b>12 timmar</b>	12	14	18	29

Den globala höjningen av havsnivån förväntas pågå under lång tid framöver. Vid år 2100 beräknas den uppgå till ca en meter jämfört med havsnivån år 2000 (SMHI, 2015). För Göteborgsregionen väntas den pågående landhöjningen kompensera effekten av havsnivåhöjningen och nettohöjningen fram till år 2100 förväntas därför bli ca 0,7–0,8 meter.

Klimatförändringar förväntas medföra utmaningar i hanteringen av dagvatten inom Kungälv kommun. Ett framtida ökat antal högentensiva regn förväntas leda till ökad avrinning på ytor och att dagvattenledningar och kombinerade ledningar går fulla allt oftare. Kungälv kommun har en relativt liten andel kombinerade ledningar. Vattennivåerna i hav och vattendrag höjs succesivt, vilket leder till risk för översvämning och att det blir svårare att avleda dagvatten till recipienter via ledningssystem och diken.

En av de stora utmaningarna som uppstår med anledning av pågående klimatförändringar är anpassning av befintlig bebyggelse och infrastruktur (Svenskt Vatten, 2016). I sådana områden är det ofta kostsamt och svårt att öka säkerheten mot exempelvis översvämning. Vid exploatering av nya områden finns större möjlighet att säkerställa en god hantering av dagvatten genom exempelvis genomtänkt höjdsättning och att markområden reserveras som översvämningsytor. För att säkerställa att klimatförändringarna tas i beaktande under planering av bebyggelse ska alltid checklistorna under kapitel 5 gås igenom.

## 6.1 Klimatfaktor för dimensionerande flöden

För att beakta framtidens klimat i utformningen av dagvattensystem så är det lämpligt att tillämpa någon form av klimatfaktor i dimensioneringsarbetet. Med grund i SMHIs olika klimatscenarion så rekommenderar Svenskt Vatten en klimatfaktor på minst 1,25 för nederbörd med varaktighet som understiger en timma (Svenskt Vatten, 2016). Nederbörd med varaktighet på mellan en timma och ett dygn bör en klimatfaktor på minst 1,20 användas. För planering inom Kungälv kommun ska alltid Svenskt Vattens senaste rekommendationer beträffande klimatfaktorer användas.

## 6.2 Samhällsviktig verksamhet

Det finns vissa typer av tjänster och anläggningar som är vitala för att upprätthålla samhällets grundfunktioner. Dessa brukar omnämnas som samhällsviktig verksamhet Enligt *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap* (MSB) klassas en verksamhet som samhällsviktig om den uppfyller något av eller båda av följande kriterier (MSB, 2013):

*"Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället."*

*"Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt."*

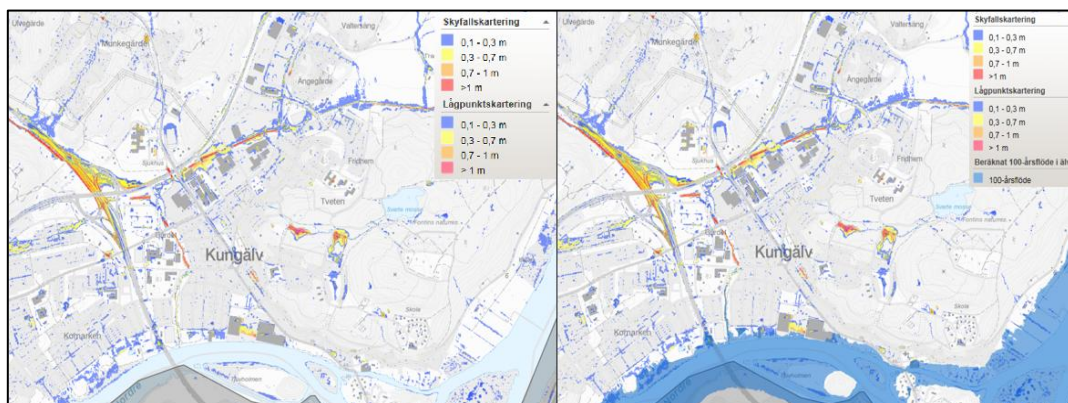
Samhällsviktig verksamhet behöver inkluderas i kommunens övergripande samhällsplanering och det pågående arbetet med klimatanpassning. I översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner, planprogram, detaljplaner etc. så är det viktigt att det förs ett övergripande resonemang kring placering och långsiktig funktion för samhällsviktig verksamhet, se checklistor under kapitel 5.

## 6.3 WebbGIS

Det finns idag användbara verktyg för kommunens tjänstemän att använda sig av i samhällsplaneringen. I det webbaserade kartsystemet, *WebbGIS*, finns bland annat möjlighet att se lågpunkter samt hur olika geografiska områden påverkas av skyfall och stigande nivåer i hav och vattendrag. Denna information ska beaktas för att undvika att bebygga på olämpliga platser som har eller sannolikt får problem med översvämningar i framtiden.

I ett första skede har kommundelar såsom centrala Kungälv, Diseröd, Kode, och Ytterby karterats och lagts till i kartsystemet. Ambitionen är att kommunen på sikt ska ha karteringsinformation för ytterligare delar av kommunen tillgänglig i *WebbGIS* (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen).

Skärmbilden som visas i Figur 4 jämför ett scenario med normal vattennivå i vattendragen med ett scenario med 100-årsflöde i Göta älv för en del av centrala Kungälv. Det framgår att flera strandnära områden ligger under vattenytan vid 100-årsflöde.



Figur 4. Skärmbild från *WebbGIS* Kungälv över centrala Kungälv. Till vänster i figuren; normal vattennivå i Göta älv och Nordre älv. Till Höger i figuren; vattennivå vid 100-årsflöde (Lantmäteriet, 2016).

Informationen som finns tillgänglig i *WebbGIS* ska användas i olika planeringsskedena för att bedöma förutsättningar och identifiera potentiella problem beträffande bland annat dagvattenhantering inom olika geografiska områden i kommunen. I checklistorna under kapitel 5 framgår när verktyget ska användas och vilken enhet som bär ansvar för att kontrollen görs.

## 6.4 Säkerhetsnivåer för höjdsättning av bebyggelse och infrastruktur

Det finns ett behov av att tydliggöra vilken säkerhet som behövs för olika typer av bebyggelse med avseende på stigande vatten i hav och vattendrag. Kungälv kommun behöver därför ta fram och politiskt besluta beträffande säkerhetsnivåer för höjdsättning av olika bebyggelsetyper och infrastruktur (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen). Säkerhetsnivåerna ska ha utgångspunkt i respektive områdes samspel med hav och vattendrag. Som utgångspunkt för detta arbete kan rapporten *Stigande vatten*, från länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län, användas.

## 7. Checklistor vid dagvattenplanering



Foto: Magnus Lidberg.

Frågorna kring dagvatten är ofta komplexa och när det handlar om ansvarsfördelning inom kommunens organisation råder ofta en oklarhet. Det är i vissa fall till exempel svårt att veta vilka krav som ska ställas beträffande rening och fördröjning av dagvatten. I andra fall är det inte utrett vilken del av den kommunala organisationen som ansvarar för ekonomi, drift och skötsel för en specifik dagvattenanläggning.

Denna del av Dagvattenhandboken utgörs av korta texter och checklistor med syfte att tydliggöra vilka frågor som behöver ställas beträffande dagvatten i olika kommunala processer. Dagvattenhantering utgör en viktig del vid planering och utformning av den fysiska miljön, såsom vid översiktsplan, detaljplaner och bygglov. Avsikten med checklistorna är att identifiera i vilket skede respektive fråga ska hanteras och vilken kommunenhet som ansvarar för att frågan adresseras.

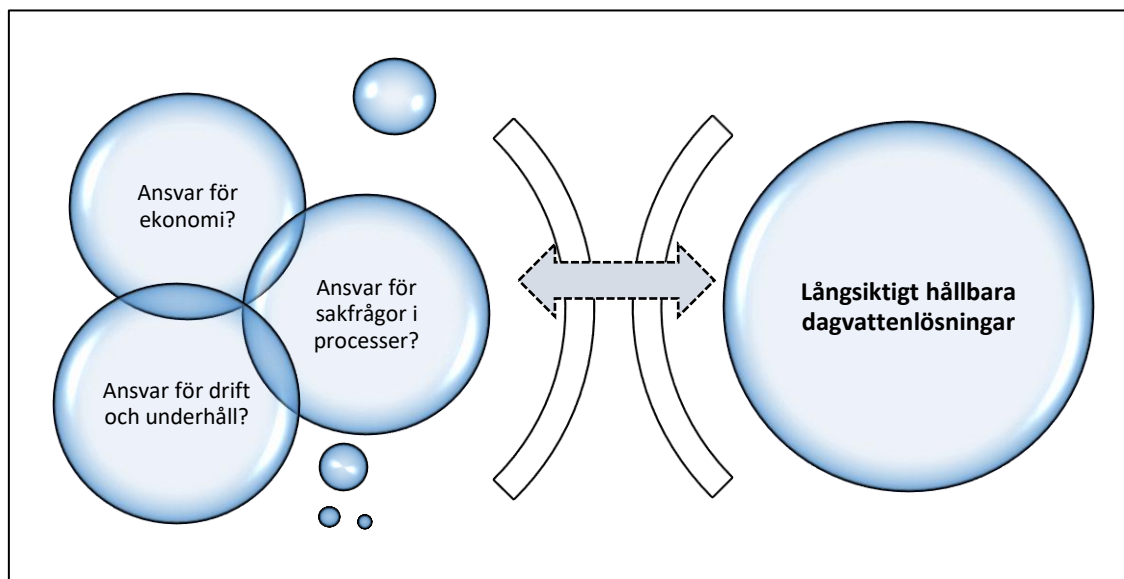
*Det ska understrykas att den enhet som är ansvarig för en fråga inte nödvändigtvis bär kompetensen för att utreda eller besvara den. I sådana fall behöver den ansvariga enheten söka kompetens från andra enheter eller ta hjälp av en sakkunnig konsult.*

Avsikten med checklistorna är även att genom en tydligare ansvarsfördelning skapa förutsättningar för en långsiktigt hållbar hantering av dagvatten i Kungälv kommun. Checklistorna ska användas för att säkerställa att de kommunala processerna beaktar de ställningstaganden som finns i Dagvattenpolicyn.

Det kan i vissa fall vara befogat att flera enheter delar på det ekonomiska ansvaret för drift och underhåll. När det handlar om ansvaret för utförande av drift- och underhållsarbete är det dock i de flesta fall fördelaktigt att en enhet får det uttalade ansvaret. Det är också av stor vikt att det finns dokumentation beträffande ansvarsfördelningen för ekonomi respektive utförandet av drift- och underhållsarbete. Genom att klargöra ansvarsbärare ökar möjligheten till att uppnå en välfungerande dagvattenlösning över tid.

För att göra det enklare att hantera frågorna som relaterar till drift- och underhåll av dagvattenanläggningar behöver riktlinjer beträffande ansvarsfördelningen tas fram (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen).

Inom Kungälv kommunala förvaltning är det ofta enheterna för VA, park och gata som berörs av frågor som på olika sätt innefattar hantering av det fysiska dagvattnet. I samhällsplaneringsprocessen är dagvatten också en aspekt som i hög grad berör planerings-enheten och bygglovenheten. En principbild över de frågeställningar beträffande ansvar som behöver redas ut för att nå långsiktigt hållbara dagvattenlösningar återfinns i Figur 5.



Figur 5. Frågeställningar att besvara för att nå långsiktigt hållbara dagvattenlösningar.

## 7.1 Planer

Följande kapitel beskriver de olika kommunala planeringsprocesserna och ger checklistor med syftet att säkerställa att dagvattenfrågorna lyfts i respektive skede. I många fall går det att vid fördjupad översiktsplanering, inför planbesked och vid detaljplanering att dra nytta av underlag som tagits fram i de tidigare planeringsprocesserna.

### 7.1.1 Översiktsplan

Översiktsplanen (ÖP) är ett instrument för att tydliggöra hur man ska möta framtida behov. ÖP syftar till att inventera de lokala förhållandena och fastställa principer för bebyggelsens utbredning och innehåll. I ÖP görs avvägningar mellan olika allmänna intressen. Den planerade övergripande vatten- och markanvändningen ska utredas och redovisas. ÖP är inte juridiskt bindande men vägledande vid efterföljande planläggning och vid ansökan om bygglov utanför planområde. Dagvattenhanteringen som presenteras i ÖP ska vara förenlig med ställningstaganden och inriktning i Kungälv Dagvattenplan.

I dagsläget finns ingen aktiv hantering av frågor beträffande dagvatten i Kungälv ÖP. Frågorna nedan får behandlas i senare planskede fram till dess att ÖP uppdaterats eller att ett eller flera tematiska tillägg som hanterar frågorna finns beslutade.



<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor i ÖVERSIKTSPLAN</b> Kontrollera att samtliga punkter är hanterade ner till aktuellt steg i planprocessen.	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Kontrollera och undersök förutsättningar för dagvattenhantering genom att använda tillgängligt karteringsmaterial i WebbGIS beträffande havsnivåhöjning, skyfall och lågpunkter. Input till frågorna finns även i Kungälv kommun Klimatanpassningsplan.	Planeringsenheten
2) Säkerställa att ÖP hanterar dagvatten i enlighet med Kungälv Dagvattenplan. För att säkerställa att ÖP hanterar nödvändiga dagvattenfrågor ska följande aspekter beaktas:  a) Översvämningsområden b) Instängda områden c) Avrinningsområden och övergripande avrinningsstråk d) Lågpartier där dagvatten kan fördröjas e) Grönstråk som krävs för dagvattenhanteringen f) Säkerhetsnivåer för olika typer av bebyggelse anpassade till framtida vattennivåer i Göta älv, Nordre älv, havet och anslutande vattendrag g) Hänsyn till befintlig och framtida samhällsviktig verksamhet (kritisk infrastruktur/byggnader/tjänster etc.)	Planeringsenheten
3) Håll bebyggelse borta från översvämningsområden och instängda områden där dagvattenhanteringen kan bli svårhanterlig	Planeringsenheten



### 7.1.2 Fördjupad översiktsplan och planprogram

En fördjupad översiktsplan (FÖP) eller planprogram (PP) upprättas om planeringen av ett område kräver att påverkan på omgivningen måste studeras ur ett bredare perspektiv. Det är viktigt att FÖP/PP är förenlig med målen i Kungälv Dagvattenplan. Därför ska en övergripande dagvattenutredning tas fram i samband med utformningen av FÖP/PP. Om en FÖP eller PP inte utförs ska utredningspunkterna för FÖP/PP istället redovisas i samband med detaljplanen.

I dagsläget hanteras inte dagvatten i Kungälv ÖP. Vid utförande av FÖP/PP måste därför även de delar som borde finnas med i en ÖP hanteras.

<b>Checklista för god hantering av dagvattenfrågor i FÖRDJUPAD ÖVERSIKTSPLAN OCH PLANPROGRAM</b> Kontrollera att samtliga punkter är hanterade ner till aktuellt steg i planprocessen.	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Kontrollera och undersök förutsättningar för dagvattenhantering genom att använda tillgängligt karteringsmaterial i WebbGIS beträffande havsnivåhöjning, skyfall och lågpunkter. Input till frågorna finns även i Kungälv kommuns Klimatanpassningsplan.	Planeringsenheten
2) Säkerställa att FÖP och PP hanterar dagvattenfrågor i enlighet med Kungälv Dagvattenplan. För att säkerställa att FÖP och PP hanterar nödvändiga dagvattenfrågor ska följande aspekter beaktas: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Översvåmningsområden</li> <li>b. Instängda områden</li> <li>c. Avrinningsområden och övergripande avrinningsstråk</li> <li>d. Lågpartier där dagvatten kan fördröjas</li> <li>e. Grönstråk som krävs för dagvattenhanteringen</li> <li>f. Säkerhetsnivåer för olika typer av bebyggelse anpassade till framtida vattennivåer i Göta älv, Nordre älv, havet och anslutande vattendrag.</li> <li>g. Markavvattningsföretag och andra berörda aktörer.</li> <li>h. In- och utflöden i området samt mottagande recipient.</li> <li>i. Särskilda krav (miljö kvalitetsnormer, Natura 2000, vattenskyddsområde etc.).</li> <li>j. Befintlig/framtida bebyggelse, vägar, ledningar, etc. - framför allt det som bedöms vara samhällsviktig verksamhet.</li> </ul>	Planeringsenheten
3) Att redovisa i FÖP/PP: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Principiell höjdsättning med angivna säkerhetsnivåer för olika typer av bebyggelse anpassade till framtida vattennivåer och angränsande recipienter.</li> <li>b. Områden/stråk för dagvattenrening och fördröjning, avrinningsvägar och viktiga grönstråk.</li> <li>c. Bedömning av nedströms påverkan avseende flöden och föroreningar, t.ex. möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer.</li> </ul>	Planeringsenheten
4) Reservera plats för dagvattenhantering, avrinningsvägar, grönstråk och fördröjning	Planeringsenheten
5) Identifiera mottagande recipient samt gör bedömning gällande recipientpåverkan och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna	Planeringsenheten
6) Ta ställning till vilka krav som ska ställas på rening av dagvatten i området, se kapitel 8 för mer information.	Miljöenheten
7) Ta ställning till vilka krav som ska ställas avseende dimensionering av dagvattensystemet, fördröjning i området samt kvalitet på inkommande dagvatten till det allmänna dagvattennätet, (se kapitel 8).	VA-teknikenheten
8) Bedöm behov av kommunalt huvudmannaskap för dagvatten (dagvatten från gator och fastigheter).	VA-teknikenheten



### 7.1.3 Planbesked

Meningen med planbesked är att alla som har för avsikt att genomföra en åtgärd ska kunna få ett snabbt och tydligt besked om huruvida kommunen tänker inleda ett planläggningsarbete eller inte.

I dagsläget hanteras inte dagvatten i Kungälv ÖP. Om en FÖP/PP inte hanterat frågor gällande översvämningsrisk p.g.a. stigande vatten, intensiv nederbörd och instängda områden måste detta beaktas innan planbesked ges.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor vid PLANBESKED</b>	
Kontrollera att samtliga punkter är hanterade ner till aktuellt steg i planprocessen.	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Kontrollera och undersök förutsättningar för dagvattenhantering genom att använda tillgängligt karteringsmaterial i WebbGIS beträffande havsnivåhöjning, skyfall och lågpunkter. Input till frågorna finns även i Kungälv kommuns Klimatanpassningsplan.	Planeringsenheten
2) Beakta befintligt material i ÖP, FÖP/PP, som har med dagvattenfrågan att göra, för att göra en bedömning om byggnation kan genomföras utan olägenhet.	Planeringsenheten
3) Lämna inte planbesked för områden som inte lämpar sig för byggnation (t ex. vid översvämningsrisk och instängda områden).	Planeringsenheten



### 7.1.4 Detaljplan

Detaljplanen (DP) ska reglera mark- och vattenanvändningen i det aktuella området. I de planhandlingar som kommunen tar fram i samband med detaljplan ska det redogöras för hur vatten- och avloppsfrågan ska lösas. En dagvattenutredning ska utföras i samband med framtagandet av detaljplan. Plankartan och planbestämmelserna (som är juridiskt bindande) ska anpassas utifrån resultatet i dagvattenutredningen. Hur detaljplaner ska utformas och vilken typ av bestämmelser som har lagstöd i PBL utvecklas vidare i kapitel 6. I planbeskrivningen ska den föreslagna dagvattenhanteringen finnas beskriven.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor i DETALJPLAN</b>	
Kontrollera att samtliga punkter är hanterade ner till aktuellt steg i planprocessen.	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Kontrollera och undersök förutsättningar för dagvattenhantering genom att använda tillgängligt karteringsmaterial i WebbGIS beträffande havsnivåhöjning, skyfall och lågpunkter. Input till frågorna finns även i Kungälv kommun Klimatanpassningsplan.	Planeringsenheten
2) Kontrollera att checklistans samtliga arbetsmoment från tidigare skeden i planeringsskeden har hanterats och fortfarande är aktuella. Använd dem som underlag och uppdatera dem vid behov.	Planeringsenheten
3) Genomför möte med berörda enheter och aktörer för att diskutera och dokumentera eventuella dagvattenanläggningar utifrån: a) Vilken/vilka aktörer kommer att ansvara för driften av anläggningen? b) Vilken/vilka aktörer kommer att betala för driften av anläggningen? c) Vilka aspekter behöver beaktas för att anläggningen ska kunna driftas och skötas på ett bra sätt? d) Vilka aspekter behöver beaktas för att uppfylla utsläppskrav?	VA-teknikenheten
4) Ta fram dagvattenutredning som möjliggör att dagvatten i detaljplan hanteras i enlighet med Kungälv dagvattenpolicy. Utredningens resultat används som underlag vid framtagande av planbeskrivning och planbestämmelser.  Information som bör finnas med i <u>utredningen</u> : a) Systemlösning/Förprojektering för dagvattenhantering b) Beräknade dagvattenflöden innan och efter exploatering c) Beräknade föroreningsmängder och koncentrationer innan och efter exploatering  <u>Planbestämmelser</u> som kan anges: a) Ytor reserverade för dagvattenåtgärder b) Fördröjningskrav (se kapitel 8.2) c) Detaljerad höjdsättning och säkerhetsnivåer för bebyggelsen om beräknade framtida vattennivåer så kräver  Information som kan finnas i <u>planbeskrivning</u> : a) Renings- och fördröjningskrav (se kapitel 8.2. och 8.4) b) Bedömd recipientpåverkan c) Hur hänsyn visas till befintlig och framtida samhällsviktig verksamhet (kritisk infrastruktur/byggnader/tjänster etc.).	Planeringsenheten
5) Bedöm behov av kommunalt huvudmannaskap för dagvatten ( <i>Dagvatten gata</i> och <i>Dagvatten fastighet</i> )	VA-teknikenheten
6) Granska dagvattenutredningen och eventuella andra miljöutredningar utifrån MKN för recipienten samt besluta om reningskrav (se kapitel 8 för mer information).	Miljöenheten



**KUNGÄLVS  
KOMMUN**

7) Reglera användning av marken och utformning av dagvattenhanteringen (se kapitel 6 för mer information).

Planeringsenheten



## 7.2 Exploaterings- och marköverlåtelseavtal

Genomförandet av en detaljplan ska grundas på det som finns att läsa i planbeskrivningen. Där ska t.ex. föreslagna dagvattenhantering finnas beskriven. Till varje exploatering kopplas ett genomförandeavtal, vilket antingen är ett exploateringsavtal eller marköverlåtelseavtal beroende på om marken är privat eller kommunal. Avtalet ska innehålla riktlinjer för höjdsättning och säkerställa att dagvattenhanteringen som tagits fram i dagvattenutredningen förverkligas.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor i EXPLOATERINGS- OCH MARKÖVERLÅTELSEAVTAL</b>	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Marköverlåtelse- och exploateringsavtal ska innehålla: a) Detaljerade riktlinjer som säkerställer genomförande av dagvattenhantering. Detta kan i vissa fall ske genom hänvisning till planbeskrivning, VA-utredning, Kungälv kommun Dagvattenplan och/eller andra bestämmelser och utredningar. b) Ansvarsfördelning gällande drift och underhåll av föreslagna dagvattenanläggningar c) Eventuella överenskommelser beträffande kostnadsansvar för uppgradering eller flytt av VA-anläggningar d) Krav på att byggherren tillhandahåller protokoll från besiktning av dagvattenanläggning där dess avsedda funktion säkerställs. I avtalet ska framgå att byggherren ska överlämna protokoll och redovisa besiktning till VA-teknikenheten.	Mark- och exploateringsenheten



## 7.3 Förhandsbesked

Förhandsbesked används vid bebyggelse utanför detaljplanelagt område. I ärendet ingår prövning av lösning för dagvattenhantering utifrån platsspecifika förutsättningar. Det ska kontrolleras att en fungerande dagvattenhantering kan åstadkommas samt att bebyggelsen inte riskerar att översvämmas eller orsaka översvämning för annan bebyggelse.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor vid FÖRHANDBESKED</b>	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Kontrollera och undersök förutsättningar för dagvattenhantering och översvämningsrisk (t.ex. läge, lutning och instängt område) genom att använda tillgängligt karteringsmaterial i WebbGIS beträffande havsnivåhöjning, skyfall och lågpunkter.	Bygglovenheten
2) Informera sökanden om Kungälv Dagvattenpolicy och Dagvattenhandbok.	Bygglovenheten
3) Informera sökanden om jordart och möjlighet till infiltration (enligt SGUs jordartskartor)	Bygglovenheten
4) Besök platsen och/eller genomför kartstudier för att bedöma lokaliseringens lämplighet med avseende på: a) Lutning i området b) Läget i förhållande till omkringliggande bebyggelse c) Kontrollera att byggnader inte placeras i ett instängt område (från vilket dagvatten inte kan avrinna ytligt) d) Kontrollera att marken har en lutning som avleder dagvatten från den föreslagna byggnaden e) Kontrollera att bebyggelsen inte ökar översvämningsrisken för omkringliggande bebyggelse (t.ex. genom att skapa instängda områden eller genom att bidra till en kraftig ökning i dagvattenflöden som avleds över annans mark)	Bygglovenheten



## 7.4 Nybyggnadskarta och VA-uppgift

Nybyggnadskarta behövs vid nybyggnad inom detaljplanlagt område och ska redovisa planförhållanden. I samband med att sökanden beställer en nybyggnadskarta beställs även en VA-uppgift. Detta för att i ett tidigt skede tydliggöra för fastighetsägaren vad som behöver göras för att avleda dagvatten och minimera risken för översvämningar. VA-uppgiften används för att förmedla eventuell viktig information gällande förbindelsepunkt och andra förutsättningar för dagvattenhanteringen på platsen. Utifrån nybyggnadskartan tar sökanden fram en situationsplan i vilken planerade marknivåer i fastighetsgräns och mot angränsande gata redovisas.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor i NYBYGGNADSKARTA OCH VA-UPPGIFT</b>	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Tillhandahåll nybyggnadskarta som redovisar planbestämmelser för området.	Kart- och mätenheten
2) Tillhandahåll VA-uppgift som vid behov kan redovisa: a) Eventuell förbindelsepunkts plan- och höjdläge samt ledningsdimension b) Tillåten plushöjd på färdigt golv c) Dämningsnivå för dagvatten i förbindelsepunkt d) Eventuella krav/rekommendationer beträffande fördröjning och rening av dagvatten e) Eventuella krav gällande pumpning av dag- och dränvatten	VA-teknikenheten
3) Informera sökanden om Kungälv Dagvattenpolicy och Dagvattenhandbok.	VA-teknikenheten

## 7.5 Processerna för bygglov och marklov

Vid processerna för bygglov och marklov inom detaljplan regleras att samtliga krav i gällande detaljplan är uppfyllda. I de fall detaljplan inte behandlar dagvattenhantering eller då detaljplan saknas rekommenderas att sökande i ett tidigt skede informeras om förutsättningarna för dagvattenhantering i området. Dessutom ska sökande informeras om Kungälv Dagvattenpolicy och Dagvattenhandbok.

I bygglovs- och marklovsprocesserna ska byggherren visa hur dagvatten hanteras utan att skapa olägenhet för hus och mark. Lutning och nivåer inom fastigheten och mot omgivningen ska redovisas. I bygglovs- och marklovshandling ska byggherren redovisa en teknisk beskrivning för hur dagvattnet ska hanteras. Om det finns behov av att avleda dagvatten till befintligt dike ska byggherren kartlägga vem som är huvudman för diket. I sådant fall ska huvudmannen klargöra om diket har kapacitet för det tillkommande vattnet.

I kontrollplanen som används vid byggnation ska nödvändiga moment som krävs för att uppnå hållbar dagvattenhantering ingå.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor i PROCESSERNA FÖR BYGGLOV OCH MARKLOV</b>	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Avses bygglov eller marklov utanför detaljplanelagt område se kapitel 0 <i>Förhandsbesked</i> , avses bygglov eller marklov inom detaljplanelagt område se kapitel 0 <i>Nybyggnadskarta och VA-uppgift</i>	Bygglovenheten
2) Informera sökanden om jordart och möjlighet till infiltration.	Bygglovenheten
3) Vid bygglov/marklov inom detaljplan regleras att samtliga krav i gällande detaljplan är uppfyllda. Hanteras inte dagvattenfrågorna i detaljplan behöver de lyftas i bygg- och marklovsprocessen.	Bygglovenheten
4) Informera sökanden om att det kan krävas att göra anmälan eller söka tillstånd för anläggandet av dagvattenlösningar.	Bygglovenheten
5) Inom verksamhetsområde granskas dagvattenhanteringen med avseende på: a) Tillåten plushöjd på färdigt golv b) Dämningsnivå för dagvatten i förbindelsepunkt (motsvarar marknivå) c) Tillåtet med källare eller inte d) Eventuella krav/rekommendationer beträffande pumpning av dag- och dränvatten e) Eventuella krav/rekommendationer beträffande fördröjning och rening av dagvatten.	Bygglovenheten
6) Under tekniskt samråd redovisar sökanden dagvattenlösningens dimensioner samt placering av eventuellt utlopp och bräddutlopp.	Bygglovenheten
7) Säkerställ att det finns en kontrollplan för utförandet av dagvattenanläggningen.	Bygglovenheten

Kommunen ser ett behov av att kunna tillhandahålla ett pedagogiskt informationsunderlag till sökande av bygg- och marklov. Detta föreslås som åtgärd under Dagvattenplanens tredje del.

## 7.6 Anläggningskedde

Det är viktigt att gällande bestämmelser från detaljplanen, köpeavtal, informationsskrifter och bygglov följs under byggnationen. Under hela anläggningskedet är det viktigt att informera om och kontrollera att gällande bestämmelser och avtal uppfylls.

Det är av stor vikt att dagvattenhanteringen, höjdsättningen och utformningen av tekniska lösningar finns väl dokumenterade och tillgängliga för byggentreprenören. I god tid innan byggnation av fastighet eller ett större exploateringsområde påbörjas behöver de som berörs av projektet kallas till ett startmöte. Det kan vara de berörda kommunala enheterna, byggherrar, entreprenörer, projektörer, kontrollorgan m.fl. För att undvika felaktigt utförande i fält ska löpande kontroller utföras. Exempel på vad som ska kontrolleras är dagvattenanläggning, grundbottenbesiktningar, dränerings- och kapillärbrytande skikt, återfyllning, provtryckningar av VA samt anslutningskontroll. Den löpande kontrollen kan utföras av en intern eller extern kontrollant.

Dagvattenanläggningen ska vara inkluderad i kontrollplanen för byggnation. Vid anläggningar som är komplicerade och dyra att anlägga kan checklistor och löpande fotodokumentation användas för att följa upp arbetet. Besiktningen av dagvattenanläggningen är viktig för att säkerställa att föreslagna lösningar för dag- och dränvatten fungerar på avsett vis och inte ger upphov till några negativa konsekvenser. Besiktningen ska kontrollera att dagvattenanläggningen har utförts i enlighet med dagvattenplan och framtagna handlingar. Exempel på vad som kan behöva kontrolleras vid besiktningen är inlopp, utlopp, höjdsättning, materialval, infiltrationskapacitet m.m.

<b>Checklista för säkerställande av god hantering av dagvattenfrågor under ANLÄGGNINGSSKEDEN</b>	
<b>Arbetsmoment</b>	<b>Ansvarig enhet</b>
1) Informera byggherren om försiktighetsåtgärder beträffande dagvattenhantering i enlighet med Miljöbalken.	Miljöenheten
2) Granska byggherrens föreslagna åtgärder för att uppnå miljöbalkens krav samt eventuellt förelägga om försiktighetsåtgärder i enlighet med Miljöbalken.	Miljöenheten
3) Granska och kontrollera byggherrens föreslagna åtgärder inom verksamhetsområde för dagvatten genom platsbesök alternativt fotodokumentation.	VA-teknikenheten
4) Följ upp genomförandeavtal genom granskning av inskickat protokoll från besiktning av dagvattenanläggningar (enligt kapitel 5.2.). Vid felaktigheter i anläggningens utförande återkopplas mot byggherren.	VA-teknikenheten
5) Följ upp upprättad kontrollplan för dagvattenanläggningen.	Bygglovenheten

## **8. Dagvattenhantering i områden med befintlig bebyggelse**

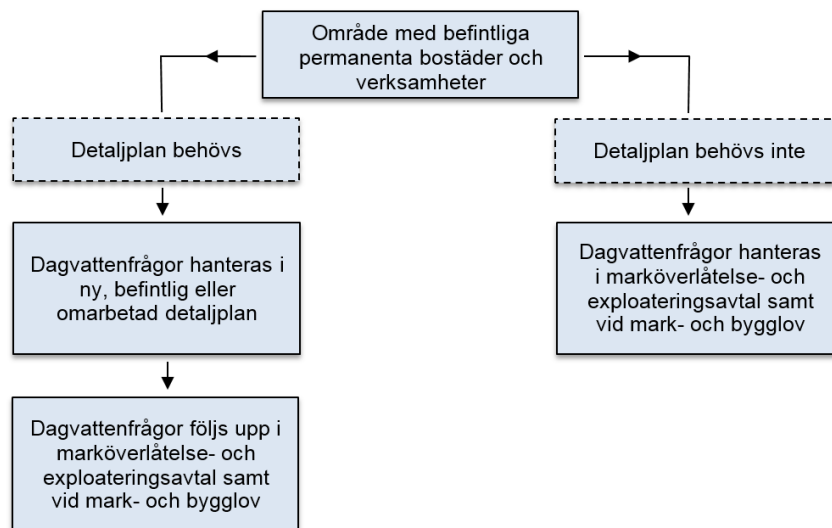


### **8.1 Områden med befintliga permanenta bostäder och verksamheter**

Vid exploatering i områden som innefattar befintliga permanenta bostäder gäller Dagvattenpolicyn och Dagvattenhandboken på samma vis som de gör vid exploatering på jungfrulig mark. Den stora skillnaden är att bebyggelsens höjdsättning och höjdmässiga relation till recipient och ledningar ofta redan är fastställd. Man måste därför vara extra noggrann när man utreder förutsättningarna för dagvattenhanteringen med avseende på t.ex. marklutningar, instängda områden, in- och utlopp. Detsamma gäller i de fall åtgärder för förbättrad dagvattenhanteringen krävs i områden utan att det föranleds av någon typ av exploatering. Det kan bero på att området anses känsligt ur dagvattenperspektiv och för att man vill undvika eventuella framtida skador och kostnader.

I befintliga områden analyseras förutsättningarna på plats med avseende på vilka områden som kan behöva extra skydd och vilka områden som kan anpassas och nyttjas för rening och fördröjning av dagvatten. Möjligheter att förbättra dagvattenhanteringen genom minskad belastning av föroreningar på recipienter och minskade flöden till nedströms ledningssystem ska tillvaratas. Vägar, GC-vägar, busshållplatser, parkeringar och lekplatser är exempel på platser som kan anpassas för att omhänderta dagvatten. I vissa fall kan sådana lösningar vara avgörande för att exploatering i områden med begränsad kapacitet i nedströms ledningar ska gå att genomföra.

Det är viktigt med ett kommunövergripande samarbete mellan enheterna i ett tidigt skede inför exploatering oavsett om den är kopplad till detaljplan eller inte. Om det krävs detaljplan så ska checklistan under kapitel 5.1.4 användas. I de fall detaljplan saknas behöver dagvattenfrågorna lyftas i samband med utformning av maktöverlåtelse- och/eller exploateringsavtal (se kapitel 5.2) samt vid mark- och/eller bygglov (se kapitel 5.5). Figur 6 visar schematiskt i vilka processer dagvattenfrågorna behandlas beroende på om det aktuella området kräver detaljplan eller inte.



Figur 6. Hantering av dagvattenfrågor i områden med befintliga permanenta bostäder och verksamheter.

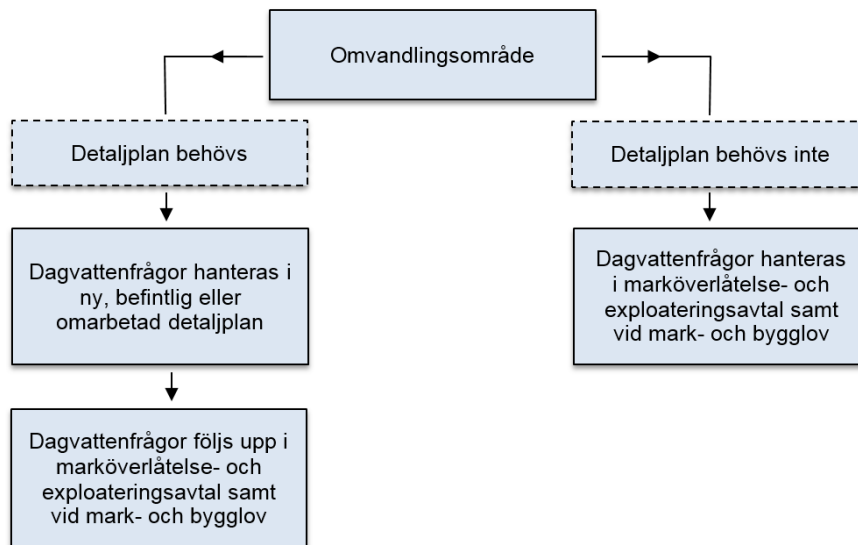
## 8.2 Omvandlingsområden

Områden som tidigare dominerats av bebyggelse med fritidshus, men som utvecklats mot en hög andel permanenta boenden brukar omnämnas omvandlingsområden. Typiskt för dessa områden är att de har befintliga enskilda lösningar som inte klarar att leva upp till de krav som ställs för ett modernt permanentboende.

Vid utbyggnad av vatten- och spillvattennät till omvandlingsområden ska behovet av en allmän dagvattenlösning utredas. För att bedöma behovet av en kommunal dagvattenhantering behöver kommunen göra en gemensam utvärdering av den befintliga dagvattenhanteringen i området. Dessutom behöver det utredas vilka förändringar i dagvattenavrinningen som kan förväntas till följd planerad exploatering i området.

I många fall blir omvandlingsområden föremål för detaljplaner eftersom användningen av mark- och vattenområden förväntas förändras kraftigt. Utifrån den planerade exploateringen i området fastställs om detaljplan för området krävs eller inte, eller om eventuell befintlig detaljplan behöver omarbetas för att bli funktionell. Om så är fallet så ska dagvattenfrågorna behandlas enligt checklistan under kapitel 5.1.3.

I de fall nya detaljplaner inte behövs så behöver dagvattenfrågan hanteras i samband marköverlåtelse- och/eller exploateringsavtal (se kapitel 5.2) samt vid mark- och/eller bygglov (se kapitel 5.5). Figur 7 visar schematiskt i vilka processer dagvattenfrågorna behandlas beroende på om det aktuella omvandlingsområdet kräver detaljplan eller inte.



Figur 7. Hantering av dagvattenfrågor för omvandlingsområden.

## 9 Planbestämmelser för dagvattenhantering



### 9.1 Vad får regleras i detaljplan?

Detta kapitel ska fungera som ett stöd kring vad som får regleras i detaljplan. Kapitlet syftar till att tjänstemän på kommunen ska ha en samstämmig bild av hur planering av dagvattenhantering ska skötas. Underlag till kapitlet är framför allt Boverkets hemsida samt PBL.

Detaljplaner ska reglera mark- och vattenanvändningen i det aktuella området. I de planhandlingar som kommunen tar fram i samband med detaljplan ska det redogöras för hur vatten- och avloppsfrågan ska lösas. Om dagvattnet är ett problem som kräver särskild hantering ska kommunen ta fram de underlag som behövs för att kunna visa att problemet går att lösa så att marken kan bli lämplig för de ändamål som detaljplanen tillåter.

Vid utformning av detaljplan bör man utgå från dagvattenutredningens förslag på dagvattenhantering. Plankartan och planbestämmelserna är juridiskt bindande. Planbestämmelser ska ha stöd i 4 kap. PBL och vara förenliga med de syften som anges i 2 kap. PBL. Man ska utgå från syftet med planläggningen och inte reglera mer än vad som behövs för att uppfylla syftet med planen. Att möjliggöra markens lämplighet och att inte reglera sådant som regleras någon annanstans är viktiga principer.

Bestämmelserna reglerar markutnyttjande i området men ska inte styra enskilda individers framtida agerande. De ska vara tydliga så att enskilda fastighetsägare och andra berörda kan utläsa vad som förväntas av dem. Användningsbestämmelser och egenskapsbestämmelser ska redovisas separat. Varje enskild fråga som regleras ges en separat planbestämmelse. Planbestämmelser ska inte vara så detaljerade att de i onödan begränsar teknikval och metoder att genomföra planen. Då tekniken ständigt utvecklas kan för precisa bestämmelser vara föråldrade när planen ska genomföras.

Till planen hör en planbeskrivning som inte är juridiskt bindande. I planbeskrivningen ska man förklara syfte och utformning av dagvattenhanteringen för att tydliggöra helheten. Här förklaras och motiveras planens utformning på ett sätt så att implementeringen förenklas.

Detaljplan behandlar dagvattenhantering för kvartersmark och allmän platsmark.

Dagvattenanläggningar som ingår i en allmän VA-anläggning och som inte ska vara allmänt tillgängliga lokaliseras till kvartersmark avsedd för annat än enskilt byggande. I detaljplan betecknas användningen av sådan mark med E och användningen preciseras så att det framkommer vilken typ av anläggning som avses. Det kan t.ex. vara ett fördröjningsmagasin eller ett biofilter. Om anläggningen tillför kvaliteter som kan vara till nytta för allmänheten kan de lokaliseras på allmän plats. I gatumiljö kan växtlighet användas för att dölja eller synliggöra dagvattenanläggningen. I detaljplan regleras anläggningarna med egenskapsbestämmelser för allmän plats. På plankartan betecknas de i klartext med gemena bokstäver. I den mån det behövs kan kommunen i detaljplan reservera mark för allmännyttiga dagvattenledningar inom kvartersmark (så kallade u-områden).

Om dagvattenutredningen förespråkar en dagvattenanläggning för att uppnå viss rening och ett visst utflöde från området får det förklaras i planbeskrivningen. I plankartan får inte planbestämmelser som reglerar vattenflöden eller val av teknik användas. I plankartan och bestämmelserna får istället anläggningens utbredning och djup anges vilka skapar förutsättningar för att uppnå ett visst utflöde och rening.

Föreligger ett behov att reglera markförhållandena på allmän plats för att dagvattenhanteringen ska kunna lösas kan markens höjd och lutning regleras i planen. På så sätt kan ytliga avrinningsvägar säkerställas. Det kan anges med hjälp av plushöjder (exempelvis +3,2 m) och lutningsförhållanden (exempelvis 1:6) vilka förtydligas med en pil vars riktning anger lutningens riktning. Plushöjder reglerar vanligtvis en viss punkt men kan kopplas till en angiven användnings- eller egenskapsyta.

I detaljplan kan bestämmelser om skydd för säker avvattning, som avskärande diken eller skyddsvallar, anges. Dikets djup och vallens höjd bör också anges. Vid behov kan bestämmelser reglera i vilken mån marken får hårdgöras. Det kan anges att marken inte får hårdgöras eller att den får hårdgöras till en viss procent. Även förekomsten av vegetation kan regleras med planbestämmelser. Det bör poängteras att vegetation är föränderlig över tid vilket gör dessa bestämmelser är svåra att tillämpa och ha tillsyn över.

Om det behövs för att en viss dagvattenlösning ska kunna genomföras och för att avvattning av enskilda fastigheter ska fungera säkert kan kommunen ange förutsättningar för kvartersmark i detaljplan. Det görs på samma vis som för allmän plats och kan t.ex. gälla markens höjd, lutning och procent hårdgjord yta.

Om det krävs särskilda skyddsåtgärder inom en enskild tomt för att dagvatten inte ska skada byggnader kan det regleras. Som skyddsåtgärder kan också restriktioner vad gäller möjligheten att anlägga källare och lägsta golvnivå anges. Genomförandet av dessa åtgärder kan i detaljplan uttryckas som villkor för att bygglov eller startbesked ska kunna ges. På så sätt kan kommunen försäkra sig om att åtgärden verkligen blir av.

Även om planområdet ligger utanför verksamhetsområde för dagvatten har kommunen ansvar för att marken som tas i anspråk ska bli lämplig för den användning som detaljplan medger. Precis som för detaljplan inom verksamhetsområde ska kommunen reglera de fysiska förutsättningarna så att

dagvattenhanteringen kan lösas. Planbestämmelser som kan användas är desamma som för verksamhetsområde för dagvatten.

Utänför verksamhetsområden för vattentjänster är LAV inte tillämplig. Ansvaret för de gemensamma dagvattenanläggningarna faller då på de enskilda fastighetsägarna. De anläggningar som ska vara gemensamma kan behöva regleras särskilt för att säkra ett genomförande. I detaljplan kan kommunen ange vilka anläggningar som ska vara gemensamma, vilka fastigheter som ska ingå i gemensamhetsanläggningen och vilka ytor som ska tas i anspråk för anläggningen.

## 9.2 Exempel på planbestämmelser

Syftet med kapitlet är att presentera förslag på planbestämmelser som kan vara relevanta att använda i syfte att reglera och säkerställa hantering av dagvatten i DP. I Tabell 2-7 följer både så kallade användningsbestämmelser som reglerar vad marken får användas till och egenskapsbestämmelser som reglerar hur en plats ska utformas, ordnas, nyttjas eller skyddas. Värt att understryka är att tolkningen av vad som kan skrivas som planbestämmelser i rådande rättsläge är oklar och osäker. I många fall är det syftet bakom bestämmelsen som avgör om ett plankrav är gångbart eller inte.

Tabell 2. Användningsbestämmelser för allmän plats.

Bestämmelse	Förklaring
PARK	Anlagd park
PARK1	Anlagd park med dagvattenmagasin
NATUR	Naturområde
NATUR1	Naturområde med dagvattenmagasin
SKYDD	Område som skyddar mot störning, markförorening, översvämning, erosion

Tabell 3. Egenskapsbestämmelser för allmän plats.




Bestämmelse	Förklaring
plac	Pumpstation ska placeras i direkt anslutning till dagvattendammen
+0,0	Föreskriven höjd över nollplanet. Markens höjd får inte ändras.
1:5	Största lutning. (förtydligas med pil, där pilriktning anger att marken stiger uppåt)
dike	Dike för dagvattenhantering. (ange djup)
biofilter	Yta för omhändertagande av dagvatten.
damm	Damm för dagvattenhantering
plantering	Plantering Trädet får inte fällas
infiltration	Marken får inte hårdgöras. Minst X % av markytan ska vara tillgänglig för infiltration av dagvatten.
våtmark	Anlagd våtmark tillika utjämningsmagasin. Naturlig våtmark för rening av dagvatten. Reserverad yta för våtmark.

Tabell 4. Användningsbestämmelser för kvartersmark.

Bestämmelse	Förklaring
E1	Uppsamling av dagvatten
E2	Biofilter för dagvatten
E3	Dike för dagvatten
E4	Dagvattenmagasin
E5	Mark för infiltration av dagvatten
E6	Pumpstation



Tabell 5. Egenskapsbestämmelser för kvartersmark.

<b>Bestämmelse</b>	<b>Förklaring</b>
e <sub>125</sub>	Högsta andel byggnadsarea i procent av fastigheten
"prickas"	Prickad mark får inte bebyggas
"korsprickad"	Korsprickad mark får endast bebyggas med komplementbyggnad
p <sub>1</sub>	Byggnader ska placeras minst x meter från fastighetsgräns
b <sub>1</sub>	Byggnader får inte utföras med källare
b <sub>2</sub>	Grundläggning endast på gjuten platta
b <sub>3</sub>	Byggnader ska utföras så att naturligt översvämmande vatten upp till nivå +0,0 meter över nollplanet inte skadar byggnadens konstruktion.
b <sub>4</sub>	Takvatten ska infiltreras på tomten
b <sub>5</sub>	Husgrundernas dräneringsvatten ska ledas till infiltrationsdikenas uppsamlingsrör.
	Största djup i meter för dränerande ingrepp
	Lägsta nivå i meter över nollplanet för dränerande ingrepp
	Lägsta schaktningsnivå i meter över nollplanet.
+0,0:	Föreskriven höjd över nollplanet. (Vanligtvis reglerar en plushöjd en viss punkt, Men bestämmelsen kan kopplas till en angiven användnings eller egenskapsyta).
n <sub>1</sub>	Marken får inte hårdgöras Minst 50 % av fastighetsarean/egenskapsytan ska vara genomsläpplig och får inte hårdgöras Träd och buskar ska finnas (ex. x% av tomtarea)
n <sub>2</sub>	Nya markhöjder ska ansluta mot befintliga slänter
n <sub>3</sub>	Träd ska bevaras eller ersättas med likvärdigt. Träd får inte fällas.

Tabell 6. Skydd mot störningar.

<b>Bestämmelse</b>	<b>Förklaring</b>
m <sub>1</sub>	Vall ska anläggas med en höjd till + 0,0 meter över nollplanet. (kombinera med administrativ bestämmelse)
m <sub>2</sub>	Avskärande dike ska anläggas (kombinera med administrativ bestämmelse)

Tabell 7. Administrativa bestämmelser.

<b>Bestämmelse</b>	<b>Förklaring</b>
u <sub>1</sub>	Marken ska vara tillgänglig för infiltrationsdike och uppsamlingsrör
g	Marken ska vara tillgänglig för gemensamhetsanläggning. (Observera att g-bestämmelsen inte kan ange för vilket ändamål gemensamhetsanläggningen inrättas och att den inte heller garanterar ett genomförande eftersom prövningen sker i efterhand enligt Anläggningslagen. Krävs det ett genomförande av en viss gemensamhetsanläggning måste kommunen använda fastighetsindelingsbestämmelser.)

## 10 Krav på dimensionering, fördröjning och rening



Foto: Magnus Lidberg.

### 10.1 Dimensionering av dagvattensystem

I Kungälv kommun har man tagit ställning kring att göra medvetna materialval för att begränsa avrinningen samt att använda sig av trög, ytlig avledning av dagvatten. Vid dimensionering av dagvattensystem och beräkningar av fördröjningsvolymerna ska alltid Svenskt Vattens senaste publikationer användas för att avgöra återkomsttid, klimatfaktor och beräkningsmetoder. VA-huvudmannen ansvarar för utformningen av den allmänna VA- anläggningen så att funktionen säkerställs upp till dimensioneringskrav enligt Svenskt vattens publikationer.

När dagvattenledningarna går fulla når dagvattnet till slut markytan. Vilka konsekvenser som uppstår när dagvatten avrinner ytligt på marken bestäms av hur bebyggelse och övrig infrastruktur är utformad och höjdsatt. Denna typ av planering är inte en fråga enbart för VA-huvudmannen utan är något som den kommunala förvaltningen som helhet ansvarar för. Svenskt Vatten anger att kommunen bör säkerställa att den fysiska miljön utformas så att återkomsttiden för marköversvämning, med skador på byggnader som följd, sätts till över 100 år (Svenskt Vatten, 2016). Tabell 8 anger miniminivåer för vilka återkomsttider som ska användas vid dimensionering av nya dagvattensystem (duplikatsystem).

Tabell 8. Nya dagvattensystem behöver utformas för att klara följande minimikrav beträffande återkomsttider för olika händelser (Svenskt Vatten, 2016).

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på
<b>Gles bostadsbebyggelse</b>	2 år	10 år	> 100 år
<b>Tät bostadsbebyggelse</b>	5 år	20 år	> 100 år
<b>Centrum- och affärsområden</b>	10 år	30 år	> 100 år

Kungälv kommun behöver se över och politiskt ta ställning till vilken dimensionerande återkomsttid som ska användas för marköversvämningar som ger skador på byggnader (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen). Detta blir ett verktyg att använda vid utformning av den fysiska miljön.

Kungälv kommun gör i Dagvattenpolicyn följande ställningstagande, i syfte att minska risk för översvämningar som ger upphov till skador på den byggda miljön:

**2.1** "Utforma och anpassa marknivåer och byggnader för att hantera extrem nederbörd och stigande vatten så att risken för allvarliga skador på byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner minimeras."

För äldre system gäller tidigare dimensioneringskrav från Svenskt Vatten. Dimensioneringskraven i föregående publikation, P90, redovisas i Tabell 9.

*Tabell 9. Dimensioneringskrav enligt Svenskt vattens äldre publikation P90. (\*\*\*) Då dimensionerande återkomsttid för fylld ledning är 5-10 år kommer återkomsttiden för uppdämning till marknivå att bli längre än 10 år. Kravet är dock att återkomsttiden ska vara minst 10 år).*

	VA-huvudmannens ansvar	
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå
<i>Ej instängt område utanför citybebyggelse</i>	1 år	10 år
<i>Ej instängt område inom citybebyggelse</i>	2 år	10 år
<i>Instängt område utanför citybebyggelse</i>	5 år	10*** år
<i>Instängt område inom citybebyggelse</i>	10 år	10 ***år

Tidigare hanterades instänga områden genom uppdimensionering av ledningssystemet. Idag är istället utgångspunkten att bebyggelse inom instängda områden bör undvikas i största möjliga mån. I de fall sådana områden ändå behöver bebyggas, erfordras en genomtänkt planering där bl.a. höjdsättning och dedikerade översvämningssytor säkerställer skydd mot skador på byggnader, på samma nivå som för övriga områden. Kungälv kommun gör följande ställningstagande beträffande instängda områden i Dagvattenpolicyn:

**2.5** "Undvika att bebygga inom låglänta områden och i områden där dagvatten riskerar att stängas in."

För att skapa förutsättningar för flexibla system som har möjlighet att hantera tillfällen utöver med nederbörd som överstiger 10-årsregn med klimatfaktor, så tar Kungälv följande ställningstagande gällande avledningen av dagvattensystem.

**1.2** "Aktivt använda sig av och ställa krav på trög, ytlig avledning samt lokalt omhändertagande och fördröjande nära källan. Detta gäller både vid exploatering och vid anpassning av befintliga områden."

Under policyns fjärde strategi, *Gestaltning och utformning*, tas ställningstaganden kring den generella utformningen för dagvattenlösningar inom Kungälv kommun. Typexempel på dagvattenlösningar som kan användas i syfte att beakta dessa ställningstaganden återfinns under kapitel 13.5, *Anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten*.

## 10.2 Krav på fördröjning

I många fall syftar fördröjning av dagvatten till att säkerställa att nedströms system inte översvämmas, men fördröjning och infiltration av dagvatten innebär också ofta vinster i form av ett reducerat föroreningsinnehåll då dagvattnet når recipientmiljöerna (Svenskt Vatten, 2016). Krav på fördröjning från olika områden ska företrädesvis ställas utifrån nedströms system och mottagande recipients känslighet. I bedömningen ska platsspecifika förutsättningar, miljömässiga faktorer och kostnadseffektivitet vägas in.

För att skapa förutsättningar för en robust dagvattenhantering som inte skapar olägenhet för miljöer nedströms i systemen, gör Kungälv kommun i Dagvattenpolicyn följande ställningstagande beträffande fördröjning:

**1.4** *”Ställa krav på att fördröjning av dagvatten i första hand sker inom fastighet/kvartersmark vid nyexploatering och ombyggnad i befintliga områden.”*

Krav på fördröjning ska ställas i samband med detaljplanearbete och följas upp i exploaterings- och marköverlåtelseavtal. Kraven på fördröjning tas även med i VA-uppgiften i de fall det är aktuellt. I de fall det inte finns utrymme att undersöka de platsspecifika egenskaperna i detalj rekommenderas en fördröjningsvolym som beräknas från något av de två alternativen nedan:

- **Alternativ 1:** Fördröjningsvolym på 3 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> hårdgjord yta
- **Alternativ 2:** Fördröja dimensionerande nederbörd med 10 års återkomsttid och 1,25 i klimatkoefficient till ett utflöde på 15 l/s ha

För att uppnå en tillräcklig fördröjande effekt är det av stor betydelse att fördröjningsmagasinen får rätt utformning, med strypta och korrekt höjdsatta utlopp. Detta behöver beskrivas i detaljplan och följas upp i genomförandeavtal med exploatören.

**Exempel Alternativ 1:** Fördröjningsvolymen kan förmedlas i VA uppgiften inför ansökan om bygglov. Då ska den sammanlagda hårdgjorda ytan beräknas. För en tomt med hus på 100 m<sup>2</sup>, garage på 20 m<sup>2</sup> och parkering på 30 m<sup>2</sup> resulterar det i en fördröjningsvolym på 4,5 m<sup>3</sup>. Anlägger man ett kassetmagasin eller en likande lösning med nära 100 % effektiv fördröjningsvolym blir storleken ca 4,5 m<sup>3</sup>. Väljer man istället att anlägga en stenkista som vanligtvis har runt 33 % effektiv volym ska den vara ca 13,5 m<sup>3</sup>.

**Exempel Alternativ 2:** Används i dagvattenutredningar för större områden när fördröjningsvolymerna ska beräknas.

## 10.3 Föroreningar i dagvatten

Dagvatten innehåller många olika typer av föroreningar, i synnerhet när dagvattnet kommer från exempelvis vägmiljö, industriområden samt båt- och fordonsuppställningsplatser. Föroreningarna i vägdagvatten kommer bland annat från slitage av vägbana, däck och bromsbelägg (Trafikverket, 2011). Exempel på föroreningar som förs med dagvatten från vägmiljöer och parkeringsytor är kolväten såsom polyaromatiska kolväten (PAH) och metaller såsom koppar, bly och zink. I stadsmiljö finns flera olika typer av ytor som ger upphov till föroreningar, såsom koppar och zink. Båtuppställningsplatser är en stor källa till utsläpp av irgarol, diuron, TBT och koppar. Jordbruk ger i vissa fall upphov till föroreningar i form av näringsämnen och bekämpningsmedel, vilka kan spridas vidare till recipientmiljöer genom dagvattnet.

Enskilda olyckshändelser såsom brand kan medföra utsläpp med höga koncentrationer av miljöfarliga ämnen. Det är därför viktigt att det i samhällsplaneringen tas höjd för sådana händelser.

Föroreningar i dagvatten är viktigt att hantera för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vattenförekomster följs. Kommuner har en skyldighet att se till att MKN uppnås enligt miljöbalkens 5 kap 3 §. I juli 2015 förändrades sättet att se på utsläpp i relation till statusklassningar för vattenförekomster i samband med att Weserdomen slogs fast i *EU-domstolen* (se kapitel 15.3 för vidare information). I miljöbalkens 2 kap § 8 beskrivs även att det är den som orsakar miljöskada som bär ansvar för att avhjälpa miljöproblemet eller miljöskadan eller betala för att erforderliga åtgärder vidtas. Genom denna princip blir det möjligt att åtgärder och ansvar för rening av dagvatten läggs på aktörer som bidrar till att förorena dagvatten. För att få en rättvis fördelning av kostnader är det önskvärt att rening sker nära föroreningskällan. Annars finns det risk att kostnaderna kommer att belasta andra aktörer eller samhället som helhet

## 10.4 Krav på rening och dagvattenanmälan

I Kungälv kommun ställs krav på dagvattenrening för att säkerställa att MKN uppfylls i recipienterna. Som ett stöd vid utformandet av krav på dagvattenrening presenteras föreslagna halter i form av rikt- och målvärden i Tabell 10. Angivna halter ska läsas som riktvärden vid planering av nyexploatering och som målvärden för befintlig bebyggelse och verksamhet. Då grunden till krav på rening av dagvatten ligger i att MKN ska uppfyllas i recipienten kan Miljöenheten förelägga om både högre och lägre tillåtna halter utifrån förutsättningarna i den mottagande recipienten. Vissa av de listade ämnena i Tabell 10 omfattas inte av MKN, men kommunen anser ändå att dessa viktiga att reglera på grund av deras negativa inverkan på hälsa och miljö.

Tabell 10. Förslag på riktvärden för dagvatten från ny bebyggelse och målvärden för dagvatten från befintlig bebyggelse.

Parameter	Riktvärde/Målvärde	Enhet
<b>Fosfor (P)</b>	150	µg/l
<b>Ammoniumkväve (NH<sub>4</sub>)</b>	2500	µg/l
<b>Bly (Pb)</b>	14	µg/l
<b>Koppar (Cu)</b>	15	µg/l
<b>Kadmium (Cd)</b>	0,4	µg/l
<b>Krom (Cr)</b>	15	µg/l
<b>Nickel (Ni)</b>	20	µg/l
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0,05	µg/l
<b>Arsenik (As)</b>	15	µg/l
<b>Zink (Zn)</b>	60	µg/l
<b>Oljeindex (olja)</b>	1	mg/l
<b>PCB</b>	0,014	mg/l
<b>TBT</b>	0,001	µg/l
<b>Irgarol</b>	0,00215	µg/l
<b>Diuron</b>	0,1	µg/l
<b>PFOS</b>	0,65	ng/l
<b>Bensen</b>	10	µg/l
<b>BOD/COD</b>	0,3	>
<b>TOC</b>	20	mg/l
<b>Suspenderat material (SS)</b>	40	mg/l
<b>Turbiditet</b>	50 (FTU)	FTU

Kommunens recipienter klassas som mycket känslig, känslig eller mindre känslig, se kapitel 10.6. Dagvatten från olika typer av ytor klassas i kapitel 10.5 som hårt belastande, medelbelastande och mindre belastande. Recipientens klassning i kombination med dagvattnets förmodade

föroreningsbelastning avgör huruvida planerade dagvattenanläggningar ska anmälas till Miljöenheten. I Tabell 11 indikerar blå färg att anmälan kvävs för anläggningar avsedda att rena dagvatten från hårt belastande ytor samt för medelbelastande ytor som avrinner till en mycket känslig recipient. Tabellen kan även användas som stöd vid bedömningen av vilken reningsgrad som kan anses erforderlig utifrån recipientens känslighet och den förmodade föroreningsbelastningen. Förslag på funktion för att uppnå respektive reningsgrad är inkluderat i tabellen.

Tabell 11. Förslag på reningsgrad utifrån recipientens känslighet och förmodad föroreningskoncentration samt förslag på funktion som bör finnas med för att uppnå respektive reningsgrad. Blå färg indikerar att en anmälan om dagvattenanläggning ska göras till Miljöenheten.

	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
<b>Mycket känslig</b>	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
<b>Känslig</b>	Rening	Enklare rening	
<b>Mindre känslig</b>	Rening	Enklare rening	
	<b>Exempel på funktion</b>		
<b>Enklare rening</b>	Avskiljning av partiklar		
<b>Rening</b>	Avskiljning av partiklar + infiltration/filtrering		
<b>Omfattande rening</b>	En lösning eller kombination av lösningar som innebär fastläggning + infiltration/filtrering med lång uppehållstid.		

## 10.5 Föroreningsbelastning

Den förmodade föroreningsbelastningen från ett område ska beräknas och presenteras i en dagvattenutredning. Beräkningar görs lämpligen i recipient- och dagvattenmodellen *StormTac* eller motsvarande. Som en indikation på vilken typ av område som kräver vilken typ av rening har ett antal olika markanvändningar kategoriserats med avseende på årsdygnstrafik (ÅDT) i Tabell 12. ÅDT är det genomsnittliga trafikflödet per dygn sett över ett år.

Tabell 12. Kategorisering av föroreningskoncentrationen i dagvatten från olika områden.

Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Väg >20 000 ÅDT (Industri)	Väg <8000 ÅDT	Väg <2000 ÅDT
	Parkeringsplats	Villaområde
	Flerfamiljshusområde	Torg
	Kontorsområde	
	Centrumområde	

Parkmark och GC-vägar är undantagna reningskrav och finns därför inte med i listan. Föroreningsinnehållet för industriområde är mycket verksamhetsberoende och bör bedömas från fall till fall. Kopp- och zinktack kan finnas inom olika typer av områden och ska alltid renas.

I dagsläget finns det i Kungälv kommun en övergripande bild av vilka föroreningskällor som har störst påverkan på recipienten. Det finns dock behov av att undersöka om så kallade *End of pipe-lösningar* kan vara ett alternativ för att rena dagvatten från områden med en diffus föroreningsbild (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen). Dessa lösningar bygger på att gemensamma anordningar för rening av dagvatten från ett större område anläggs innan dagvattnet leds vidare till recipient eller i dagvattennätet.

### 10.5.1 Släckvatten

I samband med exploatering behöver förutsättningar för hantering av potentiellt kontaminerat släckvatten undersökas och hanteras. Åtgärder för att skapa bättre förutsättningar för

släckvattenhantering kan innefatta att fördröjningsmagasin förses med avstängningsventiler och att invallningar upprättas för att undvika utsläpp av släckvatten till eller från vissa områden.

Utförligare riktlinjer beträffande släckvatten kommer att tas fram i arbetet med Kungälv kommun Släckvattenplan.

## 10.6 Recipienter

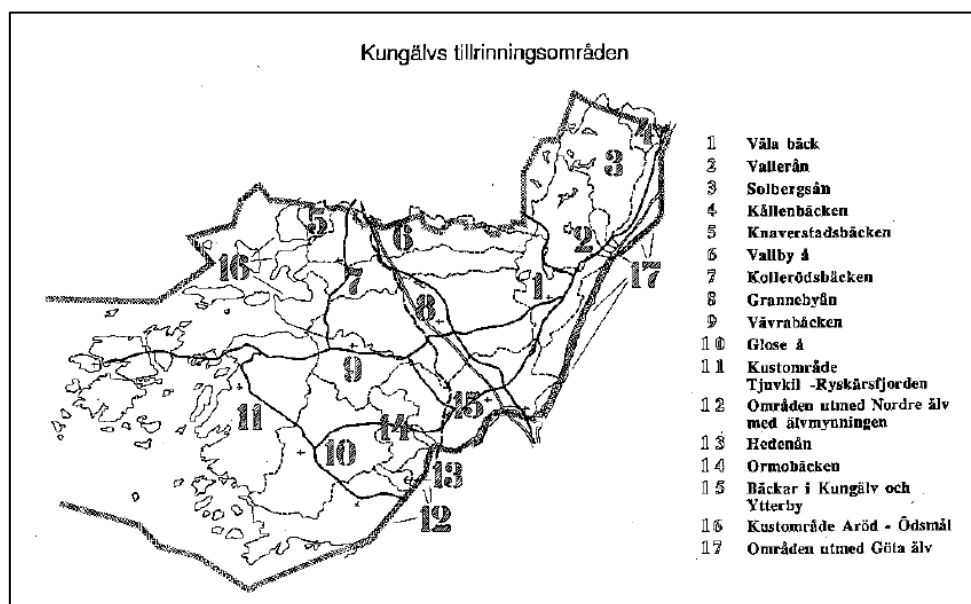
Klassning av recipienterna i Kungälv kommun ska göras utifrån tillgänglig information i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) som beskrivs närmare under kapitel 8.6.1 (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen). Recipienterna klassificeras enligt klasserna: Mycket känslig, Känslig och Mindre känslig. Klassningen utgör underlag till Dagvattenplan och reviderad Vattenöversikt.

### 10.6.1 VISS

*Vatteninformationssystem Sverige* (VISS) är en databas som har utvecklats i samarbete mellan länsstyrelserna, vattenmyndigheterna och Havs- och vattenmyndigheten. Databasen innefattar kartor och klassificering av de flesta större sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten i Sverige. För de olika vattnen återfinns klassning enligt kemisk och ekologisk status, MKN, skyddade områden samt miljöövervakning (Länsstyrelsen, 2016). Sammanställningen i VISS ligger till grund för bedömningen av recipientens känslighet. En sammanställning av samtliga vattenförekomster i Kungälv kommun (inklusive de preliminära) kan hittas på [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)

### 10.6.2 Vattenöversikt

Kungälv kommun vattenöversikt är från 1996. Översikten innehåller information om ytvatten och grundvatten i kommunen (Kungälv kommun, 1996). De vattenförekomster som inte behandlas i dokumentet är Göta älv och Nordre älv. Inte heller kustvatten behandlas i vattenöversikten. Översikten är uppdelad efter tillrinningsområdena som visas i Figur 8. Dokumentet ger bland annat information om naturvärden som finns representerade i kommunens olika vattenmiljöer och information gällande försurnings- och övergödningsproblematik.



Figur 8. Tillrinningsområden inom Kungälv kommun enligt befintlig vattenöversikt (Kungälv kommun, 1996).



**KUNGÄLV  
KOMMUN**

Informationen i vattenöversikten finns i dagsläget endast i rapportform och materialet är inte länkat till kommunens kartsystem. För att få till stånd ett mer användbart verktyg för beslut beträffande behovet av rening av dagvatten från olika typer av exploaterade områden, är det av stor vikt att vattenöversikten uppdateras och digitaliseras (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen). En digital vattenöversikt tillsammans med uppskattningar beträffande föroreningsbelastning ger förutsättning för en mer rättvisande bild över behovet av dagvattenrening i respektive område.

## 11 Markavvattning



Det äldre ordet dikningsföretag innefattas i begreppet markavvattningsföretag tillsammans med torrlägnings-, sjösänkings-, vattenavlednings och invallningsföretag (Jordbruksverket, 2009). Det finns uppskattningsvis ca 30 000 markavvattningsföretag i Sverige, varav dikningsföretag utgör majoriteten av dessa.

Enligt miljöbalken definieras markavvattning som:

”åtgärder som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål”.

Att avvattna mark har sedan länge varit en viktig åtgärd för att förbättra förutsättningar för exempelvis jordbruk (MSS, 2015). Att jorden har tillräckliga möjligheter till dränering är ett viktigt villkor för att många grödor ska få en gynnsam utveckling.

Klimatförändringarnas bidrar till ökade flöden vilket innebär förhöjd belastning av markavvattningsföretagen. Kraftiga flöden under vintersäsong och extremnederbörd sommartid, tillsammans med pågående höjning av havsvattennivåerna, riskerar att resultera i överbelastade markavvattningsföretag med skador på samhället som följd. Det är därför viktigt att perspektivet beträffande markavvattning har ett fokus som ligger 50–100 år fram i tiden. Dagvattenhanteringen är i många fall direkt relaterad till förekommande markavvattningsföretag. Det ligger därför i kommunens intresse att säkerställa att det bedrivs ett aktivt underhållsarbete för att diken och kulvertar ska klara att avleda vattnet även i framtiden.

I många fall är markavvattningsföretagen inrättade långt tillbaka i tiden, och de har blivit inaktiva eftersom syftet med markavvattningen försvunnit till följd av förändrad markanvändning. Det kan därför ta lång tid att undersöka om det förekommer ett markavvattningsföretag som berörs av en planerad åtgärd (MSS, 2015). I vissa fall, exempelvis i samband med förelägganden, är det viktigt att tillsynsmyndigheten känner till om det finns tillstånd beträffande markavvattning för fastigheter eller om det förekommer markavvattningssamfälligheter. Som en hjälp för att undersöka om det förekommer



markavvattningsföretag kan handlingar sökas hos olika myndigheter. Tabell 13 beskriver vilka handlingar som går att hitta hos respektive myndighet.

Tabell 13. Handlingar beträffande markavvattning som går att hitta hos respektive myndighet (MSS, 2015).

Beskrivning	Myndighet
· Förrättningsakter enligt 1879 års dikningslag eller äldre bestämmelser – företag före cirka 1920.	Lantmäteriet
· Förrättningsakter enligt 1918 års eller 1983 års vattenlag – företag efter cirka år 1920. · Beslut enligt miljöbalken – mindre okontroversiella företag. · Tillstånd och dispenser enligt naturvårdslagen. · Handlingar framtagna av lantbruksnämnderna som inte har lett till någon syneförrättning.	Länsstyrelsen
· Domar enligt miljöbalken (kopia av beslut hos länsstyrelsen). · Vattendomar efter ca 1920 – t.ex. sjösänkningar.	Mark- och miljödomstolen
· Vattendomar före cirka 1920.	Landsarkivet
· Dikningsplaner godkända av Skogsstyrelsen.	Skogsstyrelsens regionkontor Landsarkivet
· Domar gällande omprövning av markavvattningsföretag enligt MB.	Mark och- miljödomstolen

I vissa fall finns även viss information att tillgå vid tingsrätter och i kommun- och regionarkiv.

I de fall det inte finns markavvattningsföretag såsom vid avledning av dagvatten till en bäck eller annat vattendrag, bör kostnader som relaterar till rensning av vattendraget hänföras till de aktörer som bidrar till behovet av rensning och/eller får nytta av rensningen.

## 12 Drift, underhåll och uppföljning av dagvattenanläggningar



Foto: Magnus Lidberg.

Uppföljning av dagvattenanläggningars funktion samt god drift och underhåll är en förutsättning för att upprätthålla en hållbar dagvattenhantering. Uppföljning kan vara att besikta nya anläggningar för att säkerställa att de uppfyller den önskade funktionen. Det kan även vara kontroll av att svackdiken inte fylls igen, att dräneringsstråk hålls öppna och att hårdgörningsgraden av ytor inte ökar. Den här typen av uppföljning kan ske genom platsbesök eller genom höjdsättning och bildtolkning. Andra typer av uppföljning är att kontrollera att dagvattenanläggningar fungerar och underhålls på ett ändamålsenligt vis, exempelvis som de presenterats i anmälan om dagvattenanläggning.

Det är viktigt att man redan vid planering av dagvattenanläggningar skapar möjligheter för ett gott drift- och underhållsarbete. Anläggningarna ska utformas på ett sätt som gör dem enkla att underhålla. Exempelvis ska fordon som krävs för t.ex. slamsugning eller gräsklippning med enkelhet komma åt anläggningen.

Drift och underhåll för att säkerställa funktionen i dagvattenanläggningarna är den mest kostnadseffektiva åtgärden kommunen kan utföra för att åstadkomma en välfungerande dagvattenhantering. En förutsättning är att alla dagvattenanläggningar är kända, att deras funktion är dokumenterad och att ansvarsfrågan är utredd. För samtliga befintliga och föreslagna dagvattenanläggningar behöver därför en plan för drift och underhåll upprättas. Vad som ska kontrolleras, driftas och underhållas varierar för respektive anläggning. Exempel på vad som bör kontrolleras är:

- Funktion i inlopp, utlopp och bräddutlopp
- Avlägsna skräp, växtrester och eventuella sediment
- Kontrollera behov av skötsel och skörd av växter
- Kontrollera och åtgärda problem beträffande erosion
- Kontrollera föroreningsansamling, ta prover vid behov

Förutom de rutinmässiga kontrollerna som ska utföras inom skötselintervallet för respektive anläggning så är det mycket viktigt att funktionen kontrolleras efter extrema väderhändelser.

## 12.1 Kungälvs vattendrag

Vattendrag såsom bäckar och diken behöver kontinuerlig skötsel för att minska risk för översvämningar och skador. I Kungälvs kommun finns flera markavvattningsföretag (tidigare kallat dikningsföretag) som bär ansvar i skötsel av avgränsade sträckor av vattendrag. Ansvarsfördelningen beträffande underhåll av vattendragen är därför ofta komplexa och uppdelade på flera intressenter.

För att förbättra förutsättningar för skötsel av vattendrag (bäckar, diken etc.) inom kommunen, påbörjades 2014 projektet Kungälvs vattendrag. Projektet har som mål att genomföra åtgärder för vattendrag med akut underhållsbehov samt att identifiera övriga vattendrag som kommunen bär ansvar för eller som på olika sätt påverkar kommunala intressen (Kungälvs kommun, 2014). Avsikten är dessutom att den ekonomiska ansvarsfördelningen mellan kommun och privata aktörer ska redas ut samtidigt som uppdelningen av ansvar mellan kommunens enheter klargörs. Framtidens klimat med intensivare regn och stigande vatten ställer ökade krav på ett fungerande underhåll av vattendragen inom kommunen. Underhållsarbetet behöver därför planeras med avseende på den förväntade klimatutvecklingen.

En del akuta underhållsåtgärder har vidtagits sedan projektet startade, men projektet har under senare tid varit vilande. Det kvarstår åtgärdsarbete för ett antal vattendrag med stort behov av underhåll. Dessutom återstår utförandet av en fullständig inventering av vattendrag där kommunen är intressent samt utredning beträffande ekonomiska ansvarsförhållanden. Om framtida problem med översvämningar av diken och bäckar ska undvikas behöver arbetet som föreslås inom projektet Kungälvs vattendrag återupptas (se förslag på åtgärd under tredje delen av Dagvattenplanen).

## 12.2 Kommunala dagvattenanläggningar

Kommunen har skötselansvar för ett stort antal dagvattenanläggningar såsom dammar, fördröjningsmagasin och våtmarker. Inom kommunen utförs varje år underhållsarbete på flera dagvattenanläggningar, men det saknas en fullständig underhållsplan för de olika objekten. En strukturerad och uppdaterad underhållsplan bidrar till att anläggningarnas livslängd förlängs och att säkerhet samt funktion gällande rening och fördröjning bibehålls. Målet är att genom proaktivt arbete minska behovet av akuta åtgärder för att exempelvis hantera översvämningar eller sanera miljöfarliga ämnen.

I ett första steg behöver de kommunala dagvattenanläggningarna identifieras och kartläggas. Målet är att samtliga objekt ska finnas registrerade i kommunens kartsystem. På så vis blir det lättare att hantera objekten och sätta upp specifika eller gruppspecifika skötselplaner och underhållsintervall.

Planen för drift och underhåll av dagvattenanläggningar kan med fördel utformas som en checklista där olika moment enkelt kan bockas av. I planen ska det framgå vilka moment som ska utföras, deras omfattning, med vilket intervall de ska utföras samt vem som är ansvarig. Genom en fungerande planering blir det lättare att avsätta erforderliga ekonomiska medel som behövs för drift och underhåll av anläggningarna. Åtgärdsförslag beträffande de kommunala dagvattenanläggningarna återfinns under tredje delen av Dagvattenplanen.

## 13 Säkerhet och tillgänglighet



Kungälv kommun har flera områden som angränsar till hav, sjöar och vattendrag. Öppna vattenytor är ett naturligt inslag i vistelsemiljön för kommunens medborgare. Kungälv kommun eftersträvar att dammar för dagvattenhantering förblir öppna utan omgärdande stängsel. På så vis ökar tillgängligheten till vattnet och därmed främjas dagvattendammarnas estetiska och pedagogiska mervärden. Genom att tillgängligheten till dammarna är god ökar även förutsättningarna för ett välfungerande drift- och underhållsarbete.

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps rapport, *Barns och ungas säkerhet*, diskuteras frågan kring att hägna in dagvattendammar. I rapporten lyfts det fram att i de fall barn lyckas klättra över staket, så finns en potentiell risk att det blir svårt för barnet att ta sig ut från det staketomgärdade området (MSB, 2011).

Kommunen ska alltid göra ett riskavvägande beträffande säkerheten för öppna dagvattenanläggningar. Dagvattendammar ska vara konstruerade med flacka slänter och avsatser så att man utan problem ska kunna ta sig upp om man trillat i. Vanliga diken och sjökanter kan många gånger vara betydligt farligare, med djupt vatten direkt i strandkanten och med branta slänter. I de fall en dagvattenanläggning bedöms ha behov av livboj ska en sådan placeras i direkt närhet till anläggningen.

Att ha respekt för vatten och att vara riskmedveten är något som är viktigt för alla som vistas i närhet av vatten. Precis som det är grundläggande att barn lär sig att vara försiktiga på strand och brygga så är det viktigt att de lär sig att vara aktsamma i närhet av kommunens dagvattendammar. Små barn behöver vuxnas uppsyn när de vistas vid stränder och bryggor och detsamma gäller vid vistelse i närhet av kommunens dammanläggningar.

## 14 Tillskottsvatten

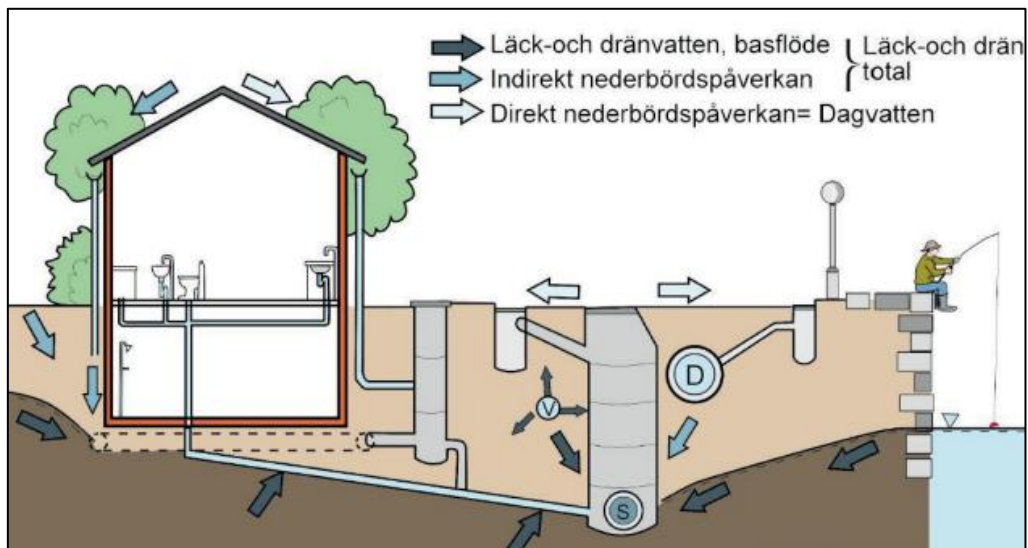


Tillskottsvatten är det vatten som utöver spillvatten avleds i spillvattenledningar (Svensk Vatten, 2012). Rent teknisk utgör inte tillskottsvatten dagvatten, men problematik med tillskottsvatten har ofta sin grund i bristande hantering av dagvatten. Tillskottsvatten kan indelas i tre kategorier:

- Påverkan från läck- och dräneringsvatten
- Direkt nederbördspåverkan
- Indirekt nederbördspåverkan

Läck- och dräneringsvatten är grundvatten som läcker eller dräneras till spillvattenledningar (Svensk Vatten, 2012). Det är detta vatten som utgör den största andelen av ovidkommande vatten. Det naturligt förekommande grundvattnet utgör en del av läck- och dräneringsvattnet. Vattnet i spillvattenledningarna kommer i vissa fall från grunddräneringar och ett extra stort problem uppkommer när dräneringen är kopplad direkt till spillvattennätet. Detta är dock inte en lösning som eftersträvas i modernt anläggande av VA-system. Överläckande vatten från vattenledning till spillvattenledning utgör ytterligare en del av läck- och dräneringsvattnet.

Direkt nederbördspåverkan uppkommer på grund av ökade flöden till följd av nederbörd som faller på anslutna hårdgjorda ytor såsom tak- eller asfaltsytor (Svensk Vatten, 2012). Indirekt nederbördspåverkan uppstår när ökad grundvattenbildning uppkommer till följd av nederbörd, varefter grundvattnet avleds till spillvattensystemet genom dräneringsledningar. Ytterligare en anledning till indirekt nederbördspåverkan är överläckage från dagvattenledning till spillvattenledning. Figur 9 visar de olika ingående delarna i begreppet tillskottsvatten.



Figur 9. Ingående delar i begreppet tillskottsvatten (Svensk Vatten, 2012).

Genom att minska andelen ovidkommande vatten i spillvattennätet uppstår följande positiva effekter:

- Minskade volymer av bräddat avlopp till recipienter
- Minskad risk för skadliga översvämningar i byggnader och VA-system
- Minskade kostnader för pumpning av spillvatten
- Minskade kostnader för rening av spillvatten

Kungälv kommun bedriver ett aktivt arbete för att minska andelen ovidkommande vatten. Åtgärderna är främst inriktade på att koppla bort dräneringar och dagvattenledningar från spillvattensystemet<sup>1</sup>. Metoder som används för att hitta felkopplade installationer är bland annat färgning och rökning i kombination med filmning av ledningar. Figur 10 visar färgat vatten från felkopplade stuprör vid en TV-inspektion i spillvattenförande ledning.

<sup>1</sup> Annelie Svensson VA-ingenjör VA-teknikenheten – Kungälv kommun, intervju den 7 juli 2016



Figur 10. Färgat vatten från felkopplat stuprör vid TV-inspektion i spillvattenledning.

I arbetet för att minska ovidkommande vatten ingår även kontroll av täthet och status på allmänna ledningar och servisleddningar samt åtgärder för att byta ut eller renovera undermåliga delar av systemet. För att få underlag i bedömningen gällande vilka områden som ska prioriteras för åtgärder, använder kommunen data från flödesmätningar.

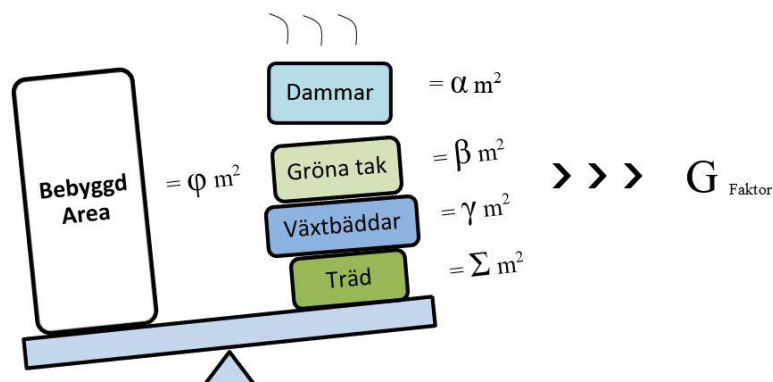
Ytterligare ett verktyg som går att använda i åtgärdsarbetet mot tillskottsvatten är hydrauliska modeller över spillvattennätet. För närvarande håller en sådan modell på att tas fram kommunens västra områden. Målsättningen är att kommunen på sikt ska ha en modell som innefattar hela det allmänna spillvattennätet. Genom att jämföra beräknade flöden i den hydrauliska modellen med verkliga uppmätta värden, är det möjligt att dra slutsatser kring vilka delar av systemet som bidrar med stora volymer tillskottsvatten.

## 15 Omvärldsbevakning



### 15.1 Grönytefaktor

Göteborgs Stad håller på att utvärdera en modell för tillämpning av grönytefaktor (GYF) (Göteborgs Stad, 2014). Faktorn ger ett mått på relationen mellan bebyggd area och "grönblå" area som tillhandahåller olika ekosystemtjänster såsom hantering av dagvatten. Grundtanken för GYF är att ytor poängsätts med hänsyn taget till vegetationsslag samt nyttor som fås i form av ekosystemtjänster. Implementerande av GYF i detaljplaner skulle eventuellt vara ett sätt att adressera dagvattenfrågan på ett tydligare sätt samtidigt som vinsterna med "grönblå" ytor skulle framhävas. Kungälv kan dra nytta av andras lärdomar och bör därför följa utvecklingen av tillämpningsmodeller för GYF. Figur 11 visar schematiskt idén bakom grönytefaktor.



Figur 11. Grönytefaktor är ett planeringsverktyg för att mäta och möjliggöra bättre balans mellan bebyggd yta och ytor som bistår med ekosystemtjänster såsom dagvattenhantering.



## 15.2 Regionala strategier för översvämningsskydd

Något som är viktigt för Kungälv kommun att bevaka framöver är den regionala inriktningen beträffande klimatanpassning och i synnerhet strategier och åtgärder för översvämningsskydd. I Göteborgs förslag till tematiskt ÖP-tillägg för översvämningar, lyfts yttre storskaliga skyddsportar fram som en prioriterad lösning för översvämningssäkring av bland annat Göteborg och Kungälv (Göteborgs Stad, 2016). I förslaget förordas att en skyddsport anläggs vid hamnutloppet i Göteborg och en i höjd med Ormoskärmnen i Kungälv. Därigenom är tanken att vattennivåerna i Göta älv och Nordre älv ska kunna regleras och översvämningar till följd av höga havsvattennivåer undvikas.

Hanteringen av dagvatten i Kungälv kommun påverkas sannolikt av inrättandet av yttre skyddsportar eftersom dessa kan förändra vattenföring och vattenstånd i recipienterna. Därför är det även med avseende på dagvattenhantering viktigt att följa utvecklingen och vara med i diskussionen beträffande frågor som rör regionala åtgärder för skydd mot stigande havsvattennivåer.

## 15.3 Wesermålet

Den 1 juli 2015 meddelade EU-domstolen dom i det så kallades Wesermålet (mål C-461/13) som tydliggör hur EU:s medlemsländer ska implementera artikel 4 i vattendirektivet (2000/60/EG). Domstolen fann att myndigheter inom EU har skyldighet att avslå ansökningar kopplat till projekt som kan orsaka försämring hos en vattenförekomst. Begreppet försämring av en vattenförekomst ska tolkas som att en försämring till en sämre klass för en enskild kvalitetsfaktor räcker för att försämring ska uppstå även om inte den sammanvägda statusen försämras. Alltså om en kvalitetsfaktor försämras med en klass, exempelvis från god till måttlig eller från måttlig till otillfredsställande, ska det bedömas som försämring av statusen.

Domen har väckt flera frågor om hur man ska hantera tillståndsansökningar och om de hårda kraven gäller alla vattenförekomster oavsett storlek, då den stora floden Weser enligt vissa inte kan ses som norm för de små vattenförekomsterna. Den främsta praktiska frågan kopplat till domen är klassningarna som finns av vattenförekomsterna, och hur korrekta de är då underlaget i många fall är bristfälligt. Hur man ska hantera de förekomsterna som inte är klassade enligt Miljökvalitetsnormerna är inte heller klart.

Domens påverkan och koppling till juridiken kring dagvatten har inte prövats av domstol ännu, men Länsstyrelserna har börjat ställa högre krav gällande dagvatten i detaljplanering.

## 15.4 Modell över spillvattennätet

Under 2016 har en modell över Kungälv kommuns allmänna spillvattennät börjat tas fram. I ett första steg byggs modellen upp för de västra delarna av kommunen. Modellen utgör ett viktigt verktyg för kommunen att använda vid planering för utbyggnad och underhållsarbeten av det allmänna VA-systemet. Modellen möjliggör bland annat ett mer systematiskt arbete med tillskottsvatten i spillvattennätet.

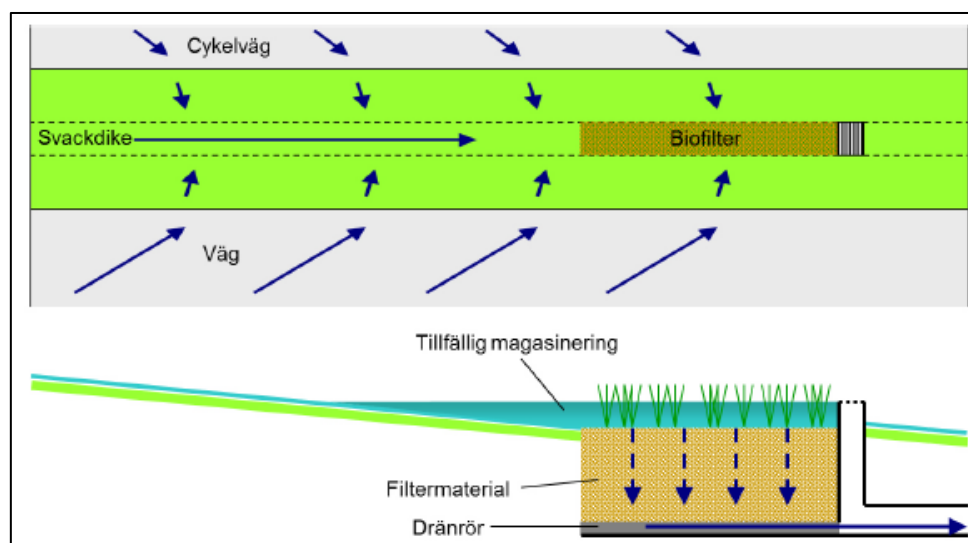
## 15.5 Anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten

Det finns flera olika typer av anläggningar som kan komma ifråga i syfte att uppnå rening och fördröjningen av dagvatten. Följande kapitel beskriver övergripande några principiella dagvattenlösningar som kan appliceras. Lösningarna ska i största möjliga mån utformas för att tillföra ekologiska, estetiska och pedagogiska mervärden.

### 15.5.1 Dagvattenbiofilter

Dagvattenbiofilter (även kallat regnrabatt eller "rain garden") är en teknik som i första hand används i syfte att rena dagvatten (Svenskt vatten, 2016). Föroreningarna i dagvattnet hanteras genom fysiska, biologiska och kemiska processer i anläggningen. I normalfallet är det svårt för dagvattenbiofilter att på ett effektivt sätt ta hand om de höga flöden som uppstår till följd av exempelvis intensiv nederbörd. Därför utformas anläggningarna ofta med möjlighet till förbiledning av vatten direkt till anslutande dränrör. Även om dagvattenbiofiltren i primärt ses som en reningsteknik så har de i regel viss fördröjande effekt, vilken kan förbättras med en genomtänkt utformning.

Anläggningarna utgörs normalt av ett underliggande filter av antingen naturligt jordmaterial eller av syntetiskt material samt ett överliggande lager med vegetation (Svenskt vatten, 2016). Utformningen av dagvattenbiofilter är flexibel vilket gör tekniken till en lösning för dagvattenrening i många miljöer. Figur 12 visar en principskiss med biofilteranläggning i svackdike.



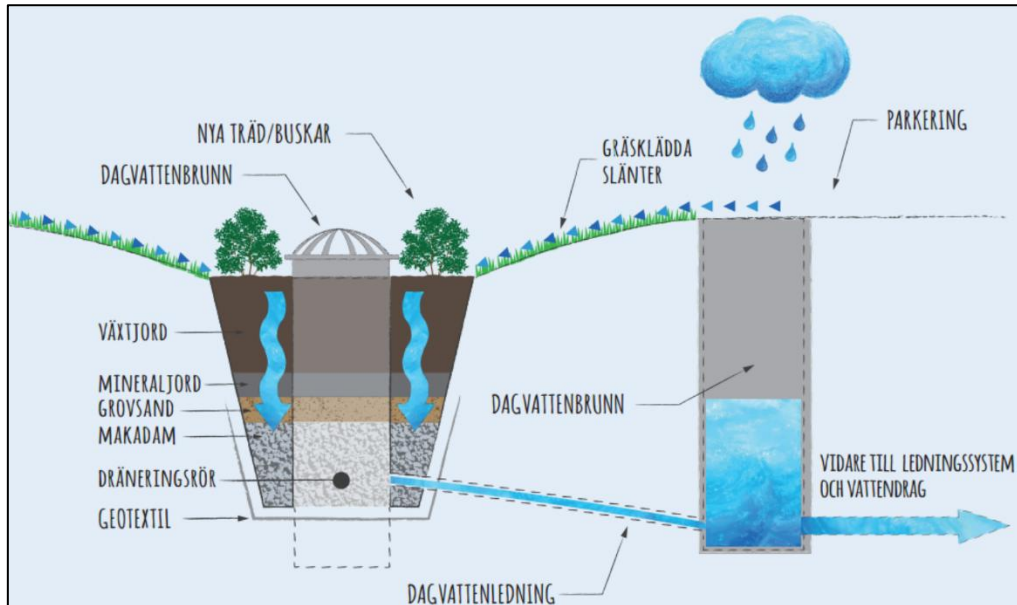
Figur 12. Exempel på biofilteranläggning i svackdike (Svenskt vatten, 2016).

Grundprincipen för dagvattenbiofilter är att vattnet tillåts infiltrera genom den ovanliggande vegeterade ytan för att vidare perkolera genom ett filtermedium (Svenskt vatten, 2016). Reningsgraden beträffande total metallhalt och TSS (total suspended solids) har i många fall visat sig vara god med en reningsgrad på 80-90 %. När det handlar om näringsämnen i form av fosfor och kväve så visar utförda studier mer varierande resultat beträffande reningsgrad. Utförda studier visar att filtren i allmänhet kan ses som en fungerande lösning även under svenska vinterförhållanden. Pilotstudier pekar dessutom på att dagvattenbiofilter har god förmåga att rena smältvatten från föroreningar.

I Göteborg har en biofilteranläggning för en stor parkeringsplats anlagts. Anläggningen utvärderades genom att föroreningsinnehållet i dagvattnet jämfördes med utgående vatten från biofilteranläggningen



(SMHI, 2016). Det visade sig att anläggningen hade en reducerande effekt beträffande ett flertal ämnen såsom fosfor, koppar, bly och zink. Figur 13 visar en principbild över utformningen av biofilteranläggningen.



Figur 13. Illustration i genomskärning – dagvattenbiofilteranläggning i Göteborg (SMHI, 2016).

### 15.5.2 Dagvattendammar

Dagvattendammar är anläggningar som kan användas i syfte att rena dagvatten från föroreningar och/eller uppnå en flödesutjämnande effekt. För att uppnå en effektiv rening av dagvattnet är det viktigt att vid utformning av dammar beakta reningsprocesser, vattenomsättning och hydraulik (Andersson et al., 2013). Reningsprocesserna utgörs vidare av sedimentation, denitrifikation och växtupptagning. Sedimentationen utgör en vital del av reningsprocessen i dammen. En fungerande sedimentation uppkommer då vattenhastigheten blir så låg att partiklarna tillåts sjunka till botten, vilket kan uppnås genom en välgenomtänkt konstruktion. Figur 14 visar exempel på en anlagd damm i närhet till bostadsbebyggelse



Figur 14. Exempelbild dagvattendamm (Foto: Sweco).

Vegetationen i dagvattendammar har väsentlig betydelse för reningen av vattnet. Olika typ av vegetation har olika effekter beträffande reningen (Andersson et al., 2013). En indelning av vegetation kan göras efter tre kategorier; övervattensväxter (t.ex. bladvass, och kaveldun), undervattensväxter (t.ex. nate och vattenpest) och flytbladsväxter (t.ex. näckros och gäddnate).

Generellt kan sägas att en gynnsam vegetationssammansättning för en dagvattendam innefattar ett tätt bestånd av övervattensväxter. Denna vegetation ska dock inte vara tätare än att vattnet flödesväg förblir intakt. Även dammens utlopp bör vara försett med övervattenvegetation som bidrar till att upptag av partiklar. Därtill är det önskvärt att de djupare delarna har en undervattensvegetation som upprätthåller syresättningen i bottenmiljön. För att uppnå en effektiv rening är det bra om växterna bidrar till att vattnet fördelas över en så stor del av dammen som möjligt.

Några generella tips beträffande utformning av dagvattendammar är listade i Tabell 14 (Falk, 2007).

Tabell 14. Motiv och tillhörande åtgärder för utformning av dagvattendammar.

Motiv	Åtgärd
<i>Minska kostnader transport av sediment</i>	Avsätt yta för att möjliggöra avvattning av sediment
<i>Underlätta uttag av sediment</i>	Hårdgör bottenyta närmast dammintag
<i>Underlätta uttag av sediment</i>	Utforma dammen med möjlighet till tömning
<i>Förbättra förutsättningar för drift</i>	Utrusta inloppet med galler för avskiljning av grovt material
<i>Förbättra hydraulisk effektivitet (bättre rening)</i>	Utforma dammen avlång med in- och utlopp i kortsidorna
<i>Minska risk för utspolning av sediment</i>	Utforma dammen med möjlighet till förbiledning vid kraftig nederbörd

### 15.5.3 Gröna tak

Generellt kan sägas att gröna tak har en effektiv fördröjande inverkan på flöden vid tillfällen med normal nederbörd. Tekniken ska primärt inte ses som ett sätt att rena dagvattnen, dock kan gröna tak genom sin förmåga att hålla kvar vatten, bidra till att den totala mängden utsläppta föroreningar minskar (Svenskt vatten, 2016). Det är viktigt att inför implementering av gröna tak reflektera över substratets (jordmaterialets) innehåll och utsläpp av näringsämnen, växternas näringsbehov och tålighet gällande klimat.

Genomgående är det viktigt att fundera över vilka effekter som önskas uppnås med respektive takkonstruktion. Gröna tak kan utgöra habitat för olika typer av fauna och flora. För att uppnå effekter som gynnar eller bevarar biologisk mångfald så är en förutsättning att taken utformas med tillräckliga substratdjup och att passande substratmaterial används (Brenneisen, 2006). Möjligheterna att magasinera och fördröja dagvatten är till största del beroende av mäktigheten av substrat och underliggande lager för dränering (Uhl & Schiedt, 2008). Även lutningen på taket har inverkan på fördröjningen av dagvatten.

Gröna tak kan delas in två huvudkategorier efter behovet av skötsel och underhåll, extensiva gröna tak och intensiva gröna tak. Extensiva tak har tunnare substratlager (upp till ca 20 cm) och är i regel inte utformade som vistelsemiljö för människor (Oberndorfer et al., 2007). Intensiva tak har mäktigare substratlager (över ca 20 cm) som möjliggör en mer varierande vegetation. Dessa tak kan dessutom nyttjas som vistelsemiljö för människor. De intensiva taken är i regel i behov av ett mer aktivt skötsel- och underhållsarbete jämfört med de extensiva taken. Figur 15 visar ett intensivt tak i Augustenborg, Malmö, under vintertid.



Figur 15. Intensivt grönt tak med kraftigt varierande substratdjup (Foto: Johan Emanuelsson).

#### 15.5.4 Översilningsytor

En översilningsyta är en vegeterad yta med avsikt att ta om hand dagvattenflöde över hela sin bredd (Larm, 2000). Ytorna kan vara både naturliga och anlagda. Normalt har översilningsytorna relativt flack lutning så att dagvattnet rinner i relativt låg hastighet över ytan. Markbeskaffenheter och ytans utbredning avgör hur stort tillrinningsområde respektive översilningsyta har möjlighet att hantera. En av översilningsytans viktiga funktioner består i att en del av dagvattnet infiltrerar genom ytan och ner i marken. Ytan fungerar dessutom som ett reningssteg där partiklar föroreningar fastläggs och bryts ned i vegetation och jordlager (Andersson et al., 2013). På så vis avlastas dagvattnet på sediment och skadliga ämnen under framfarten över ytan. En avgörande faktor för nedbrytningen av föroreningar är syretillgången i det översta lagret av market.

Översilningsytor kan utformas som torra respektive blöta, beroende på hur ofta vatten leds över dem, vilket ställer olika krav på skötsel av ytan (Andersson et al., 2013). Torra ytor har ofta bättre bärighet vilket underlättar för skötsel med maskiner. De torra ytorna har i regel aningen brantare utformning

vilket gör det lättare för marken att torka upp mellan tillfällena då dagvatten rinner över ytan. De blöta ytorna har i regel sämre bärighet vilket ställer försvårar möjligheter till skötsel med konventionella maskiner. Figur 16 och Figur 17 visar exempel på en torr respektive en blöt översilningsyta.



Figur 16. Exempel på torr översilningsyta (Andersson et al., 2013).



Figur 17. Exempel på blöt översilningsyta (Andersson et al., 2013).

#### 15.5.5 Svackdiken

Svackdiken är gräsbeklädda diken med flacka slänter. Incitament för svackdiken är att de tillför gröna stråk och därmed smälter bra in i omgivande naturmark. De har en reducerande och fördröjande effekt på dagvattnet. De ger en god rening av dagvatten, speciellt om de utformas med möjlighet till infiltration. Svackdiken bör utformas med en bottenbredd på minst 0,5 m och en släntlutning  $\leq 1:4-5$ . För att erhålla en bra rening får längslutningen inte vara för stor varför restriktioner har satts till 0,5–2 % eller att dikena utformas med flödesreducerande åtgärder. Svackdiken kan utformas med underliggande dräneringslager. För att hantera stora flöden bör ett bräddutlopp nedströms diket installeras. Förslagsvis skulle vattnet kunna ledas direkt till vägdiket men för att kunna göra detta måste vägdikets kapacitet studeras. Hur brädden utformas och vart vattnet leds bör utredas vid fortsatt arbete.



Rening i svackdiken sker genom att det i den övre, gräs- eller vegetationsbeklädda ytan fastnar och bryts ner föroreningar. Dessutom tas näringsämnen upp av växtligheten. Flödesmotståndet i svackdiken är högt vilket med det breda tvärsnittet samt möjligheten till infiltration ger reduktion av vattenvolymer och flödestoppar. På så vis kan svackdiken ses som en buffrande kapacitet till fördröjningsvolymen. Figur 18 visar exempel på svackdiken.



*Figur 18. Exempelbilder på svackdiken (Foto: Sweco).*

#### **15.5.6 Våtmarker**

Våtmark är mark där vattnet till stor del av året finns nära under, i eller strax över markytan samt vegetationstäckta vattenområden. Det finns naturliga våtmarker och det finns våtmarker som konstruerats, t.ex. i syfte att omhänderta dagvatten. Våtmarker ger goda förutsättningar för att rena och fördröja dagvatten. Den långa uppehållstiden gör att våtmarker har ett stort ytbehov. Våtmarker bidrar till ökad biologisk mångfald, ökade ekosystemtjänster samt estetiska och pedagogiska värden.

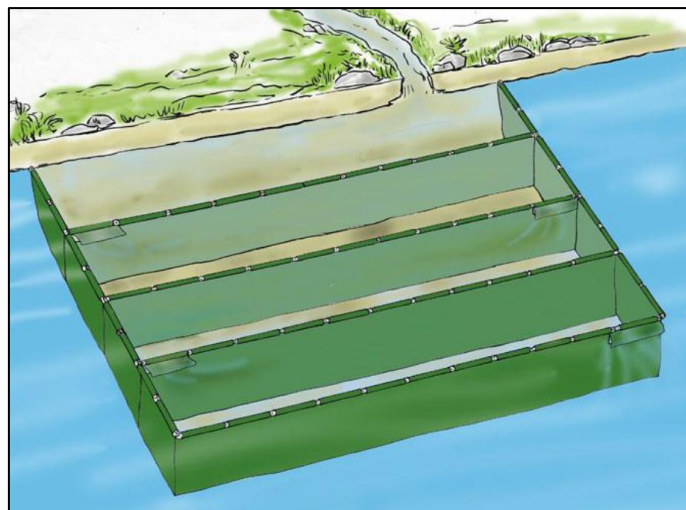
För en god reningseffekt ska dagvattnet ha en uppehållstid på flera dygn i våtmarken. I våtmarken sedimenterar partiklar. Föroreningar avskiljs även genom växtupptag, fysikalisk filtrering och mikrobiell nedbrytning. Vegetationen spelar en viktig roll för reningsprocesserna i våtmarker. I våtmarken finns gynnsamma förutsättningar för bakterier och mikroorganismer som kan bidra till olika vattenrenande effekter som denitrifikation och nitrifikation. Figur 19 visar ett foto taget i Rollsbo våtmark i Kungälv. Våtmarken anlades 2012 med syftet att rena dagvatten från angränsande väg- och industriområden.



Figur 19. Rollsbo våtmark i Kungälv (Foto: Maria Hübinette).

### 15.5.7 Skärmbassänger

Ett alternativ till våtmarker eller dagvattendammar är skärmbassänger. På likartat sätt som i de förstnämnda lösningarna ges partiklar och bundna föroreningar möjlighet att sedimentera i lugna vattenpartier. Bassängerna bidrar även till rening av dagvatten genom avskiljning av olja (WSP, 2014). Skärmbassänger kan placeras direkt vid dagvattenutlopp i recipient. Därigenom kan lösningen vara passande i de fall plats för dagvattenrening på landområden saknas (Svensk Vatten, 2012). Konstruktioner såsom flytbryggor kan anläggas ovanpå skärmbassänger i syfte att höja det estetiska värdet. Figur 20 visar en schematisk bild över en skärmbassänglösning.



Figur 20. Schematisk bild över skärmbassäng för dagvattenrening (WSP, 2014).

## 16 Dagvattentaxa



I vattentjänstlagen klarläggs att omhändertagandet av dagvatten (regn-, smält-, och grundvatten) inom kommunalt verksamhetsområde ska avgiftsbeläggas.

Kungälv kommun har en särskild avgift för dagvatten i taxan, både i anslutningsavgiften och i brukningsavgiften. Dagvattenavgiften ska täcka kommunens kostnader, det vill säga avleda och eventuellt rena, regn- och smältvatten samt dräneringsvatten från fastighet och gata (gator, vägar, allmänna platser). Dagvattenavgiften består av två delar: Dagvatten fastighet ( $D_f$ ) och Dagvatten gata ( $D_g$ ).

I det fall avgiften Dagvatten fastighet tas ut har fastigheten vanligtvis en förbindelsepunkt, dvs. en avsättning från kommunens dagvattenledning till fastigheten. Om fastigheten inte har en upprättad förbindelsepunkt till en dagvattenledning kan det finnas andra anordningar för bortledning av dagvatten, t.ex. diken eller ytavrinning, där vattnet i ett senare skede når kommunens dagvattensystem.

I det fall avgiften Dagvatten gata tas ut finns det dagvattenledningar, rännstensbrunnar eller diken i området som ser till att vattnet leds bort från lokalgator och allmänna platser inom området.

Kommunen betalar dagvattenavgift för huvud- och genomfartsgator samt allmänna platser. Trafikverket ska betala för statliga vägar och i vissa fall kan andra väghållare behöva betala avgift.

## 17 Levandegöra



Dagvattenhandboken ska revideras en gång per mandatperiod och i samband med detta beslutas i kommunstyrelsen. Revideringen ska säkerställa att samtliga delar av handboken är aktuella och att tillkommande relevant information lyfts in. Eventuella förslag på revideringar ska lämnas till den person på VA-teknikenheten som utsetts till ansvarig för Dagvattenplanen. En sådan person ska vid varje tillfälle finnas utsedd.

De investeringar som Dagvattenplanen medför ska arbetas in i respektive berörd enhets årsbudget, vilken beslutas politiskt varje år.



## 18 Uppföljning



Dagvattenhandboken följs upp genom kontinuerlig dialog i en arbetsgrupp för dagvatten. Gruppen bör träffas två gånger årligen för att se över hur kommunen hanterar dagvatten i olika planeringsskeden (se förslag på åtgärd under Dagvattenplanens tredje del). Målsättningen för Dagvattenplanen är att frågorna kring dagvattnen hanteras på ett strukturerat sätt och att åtgärder vidtas för att förbättra förutsättningarna till samhällsbyggande och samhällsförvaltning.

För att följa upp hur Dagvattenhandboken används inom kommunens berörda verksamheter utförs lämpligen ett enkätutskick eller liknande undersökning under första året sedan handbokens antagande.



## 19 Referenser

- Andersson et al. (2013). Skötsel av dagvattendammar - en handbok (Rapportnr: 2013-0555-A). Oxunda vattensamverkan. Hämtat från [http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/skotsel\\_av\\_dagvattendammar/Skotsel\\_av\\_dagvattendammar\\_\\_\\_en\\_handbok.pdf](http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/skotsel_av_dagvattendammar/Skotsel_av_dagvattendammar___en_handbok.pdf) den 12 januari 2017
- Boverket. (2015). *www.boverket.se*. (Boverket ) Hämtat från <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/flera-lagar-reglerar-dagvatten/> den 8 december 2016
- Brenneisen, S. (december 2006). Space for Urban Wildlife: Designing Green Roofs as Habitats in Switzerland (ISSN 1541-7115). *Volume 4, number 1* . Urban Habitats. Hämtat från [http://www.urbanhabitats.org/v04n01/urbanhabitats\\_v04n01\\_pdf.pdf](http://www.urbanhabitats.org/v04n01/urbanhabitats_v04n01_pdf.pdf) den 29 december 2016
- EU. (2000). Europaparlamentets och Rådets direktiv 2000/60/EG. Europeiska gemenskapernas officiella tidning . Hämtat från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex:32000L0060> den 7 juli 2016
- Falk, J. (2007). Erfarenheter av kommunala dagvattendammar (Rapportnr: 2007-14, ISSN: 1654-644X). Svankt Vatten AB . Hämtat från [http://vav.griffel.net/filer/Rapport\\_2007-14.pdf](http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2007-14.pdf) den 12 januari 2017
- Göteborgs Stad. (2014). Grönstrategi för en tät och grön stad (Dnr 0480/11). Göteborg : Park- och naturförvaltningen. Hämtat från [https://goteborg.se/wps/wcm/connect/0bbf9fb8-a6a9-43bf-9548-34e7697d8f0e/Gr%C3%B6nstrategi\\_20140324.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/0bbf9fb8-a6a9-43bf-9548-34e7697d8f0e/Gr%C3%B6nstrategi_20140324.pdf?MOD=AJPERES) den 12 juli 2016
- Göteborgs Stad. (2016). Förslag till Översiktsplan för Göteborg - Tillägg för översvämningsrisker. Göteborg. Hämtat från [http://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/%C3%96versiktsplan%20-%20Till%C3%A4gg%20f%C3%B6r%20%C3%B6versv%C3%A4mningsrisker-%C3%96versiktsplan%20-%20samr%C3%A5d-Samr%C3%A5dshandling/\\$File/Samradshandling.pdf?OpenElement](http://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/%C3%96versiktsplan%20-%20Till%C3%A4gg%20f%C3%B6r%20%C3%B6versv%C3%A4mningsrisker-%C3%96versiktsplan%20-%20samr%C3%A5d-Samr%C3%A5dshandling/$File/Samradshandling.pdf?OpenElement) den 9 december 2016
- HaV. (2014). Vägledning för kommunal VA-planering (ISBN 978-91-87025-46-4). Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.276e7ae81443563a750f41/1392881278482/rapport-2014-01-vagledning-va-planering.pdf> den 8 augusti 2016
- HaV. (2015). Juridiken kring vatten och avlopp - En översiktlig genomgång av juridiken kring dricksvattenförsörjning samt avledning och rening av spillvatten och dagvatten (Rapportnr: 2015:15). Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten . Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.596b74d91518c04d1819127/1462284791685/rapport-2015-15-juridiken-kring-vatten-och-avlopp.pdf> den 29 december 2016
- Jordbruksverket. (2009). Klimatförändringarna och dikningsföretaget (OVR168). Jönköping, Sverige : Jordbruksverket. Hämtat från [http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr168.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr168.pdf) den 4 januari 2017
- Jordbruksverkets. (2014). *Äga och förvalta diken och andra vattenanläggningar i jordbrukslandskapet* . Jordbruksverkets vattenenhet. LRF . Hämtat från <http://www.jordbruksverket.se/download/18.6af3a73c14c1f5e15e981541/1426492397827/aga-och-forvalta-diken.pdf> den 21 mars 2017
- Justitiedepartementet. (1970). Jordabalk (SFS 1970:994). Sverige : Sveriges riksdag. Hämtat från <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19700994.htm> den 24 november 2016

- Justitiedepartementet. (1973). Anläggningslag (SFS 1973:1149). Sverige: Sveriges riksdag. Hämtat från <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19731149.htm> den 24 november 2016
- Kungälv kommun. (1996). Vattenöversikt för Kungälv kommun. Kungälv: Kungälv kommun . Hämtat från [http://www.kungalv.se/siteassets/dokument/kommun-och-politik/miljo/vattenoversikt/vattenoversikt\\_for\\_kungalvs\\_kommun\\_-del\\_1.pdf](http://www.kungalv.se/siteassets/dokument/kommun-och-politik/miljo/vattenoversikt/vattenoversikt_for_kungalvs_kommun_-del_1.pdf) den 20 december 2016
- Kungälv kommun. (2014). *Projektplan - T9298 Kungälv vattendrag (KS2014/2279)*. Kungälv: Kungälv kommun.
- Lantmäteriet. (2016). [www.csm.kungalv.se](http://www.csm.kungalv.se). Hämtat från [http://csm.kungalv.se/spatialmap?selectorgroups=themecontainer%20klimatanpassningsplan&mapext=102593.6%206402372%20171406.4%206434628&layers=theme-gwc\\_lmvtopo\\_nedtonad%20theme-skyfall&mapheight=635&mapwidth=1349&profile=kungalv&ignorefavorite=true](http://csm.kungalv.se/spatialmap?selectorgroups=themecontainer%20klimatanpassningsplan&mapext=102593.6%206402372%20171406.4%206434628&layers=theme-gwc_lmvtopo_nedtonad%20theme-skyfall&mapheight=635&mapwidth=1349&profile=kungalv&ignorefavorite=true) den 8 december 2016
- Larm, T. (2000). Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar (Rapportnr: 2000-10). VAV AB i samarbete med KTH. Hämtat från <http://www.stormtac.com/admin/Uploads/Dimension.pdf> den 17 januari 2017
- Länsstyrelsen. (2016). [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se). (V. o.-o. Länsstyrelserna, Producent) Hämtat från <http://viss.lansstyrelsen.se/About.aspx> den 15 december 2016
- Miljö- och energidepartementet. (1999). Lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet. ((1998:812)). Sverige : Sveriges riksdag. Hämtat från <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980812.htm> den 29 december 2016
- Miljö- och energidepartementet. (2006). Lag om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412). Sverige: Sveriges riksdag. Hämtat från [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster\\_sfs-2006-412](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412) den 12 juli 2016
- MSB. (2011). Barns och ungas säkerhet (ISBN: 978-91-7383-157-4). *MSB307*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hämtat från <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26005.pdf> den 9 december 2016
- MSB. (2013). Handlingsplan för skydd av samhällsviktig verksamhet (ISBN: 978-91-7383-373-8). Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hämtat från <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27271.pdf> den 16 december 2016
- MSS. (2015). Markavvattningsföretag - Vägledning för tillsyn, omprövning och avveckling (Rapportnr: 2015:2). (M. Hammarberg, Sammanställare) Miljösamverkan Sverige . Hämtat från <http://www.miljosamverkansverige.se/SiteCollectionDocuments/Projekt%20och%20rapporter/Vatten/Tillsyn%20markavvattning/Rapport%20Tillsyn%20Markavvattning%20med%20bilagor.pdf> den 19 december 2016
- Näringsdepartementet. (1971). Vägslag (SFS: 1971:948). Sverige: Sveriges riksdag . Hämtat från <http://www.notisum.se/rnp/sls/fakta/a9710948.htm> den 2 januari 2017
- Näringsdepartementet. (2010). Plan- och bygglag (SFS: 2010:900). Sverige: Sveriges riksdag. Hämtat från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900\\_sfs-2010-900](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900) den 7 december 2016
- Oberndorfer et al. (2007). Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *BioScience* . doi:10.1641/B571005
- REV. (2014). REV Informerar - Dagvatten, december 2014. Hämtat från [http://osterskarsvagforening.se/wp-content/uploads/2014/12/36\\_dagvatten1.pdf](http://osterskarsvagforening.se/wp-content/uploads/2014/12/36_dagvatten1.pdf) den 24 november 2016



- SMHI. (2015). Sveriges framtida klimat, Underlag till dricksvattenutredningen, kloimatologi nr 14, 2015. Norrköping. Hämtat från [http://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.89529!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/klimatologi\\_14.pdf](http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.89529!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/klimatologi_14.pdf) den 5 juli 2016
- SMHI. (2016). *www.klimatanpassning.se*. Hämtat från Regnrabatter i Göteborg, fördjupning: <http://www.klimatanpassning.se/atgarda/2.3113/regnrabatter-i-goteborg-fordjupning-1.95164> den 4 januari 2017
- Svensk Vatten. (2012). Undersökningsmetoder för att hitta källorna till tillskottsvatten. Stockholm : Svenskt Vatten AB . Hämtat från [http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport\\_2012-13](http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport_2012-13) den 7 juli 2016
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem (ISSN nr: 1651-4947)*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt vatten. (2016). Kunskapssammanställning dagvattenrening (Rapportnr: 2016-05) . Svenskt Vatten Utveckling. Hämtat från [http://www.svenskvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport\\_2016-05.pdf](http://www.svenskvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf) den 27 december 2016
- Trafikverket. (2011). Vägdagvatten - Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd (ISBN: 978-91-7467-179-7). Borlänge: Trafikverket . Hämtat från [www.miljosamverkanstockholm.se/getfile.ashx?cid=562815&cc=3&refid=3](http://www.miljosamverkanstockholm.se/getfile.ashx?cid=562815&cc=3&refid=3) den 2 januari 2017
- Uhl, M., & Schiedt, L. (2008). Green Roof Storm Water Retention –Monitoring Results. *11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK, 2008*. Hämtat från [https://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/11th\\_International\\_Conference\\_on\\_Urban\\_Drainage\\_CD/ICUD08/pdfs/317.pdf](https://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/11th_International_Conference_on_Urban_Drainage_CD/ICUD08/pdfs/317.pdf) den 29 december 2016
- UNDP. (2016). *www.globalamalen.se*. Hämtat från <http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/> den 7 december 2016
- Vattenmyndigheten Västerhavet. (2016). Åtgärdsprogram 2016-2021, Åtgärder riktade till myndigheter och kommuner samt konsekvensanalys. Vattenmyndigheten Västerhavet och Länsstyrelsen Västra Götalands län . Hämtat från <http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/vasterhavet/publikationer/beslutsdokument/forvaltningsplan-2016-2021/Del-4-atgardsprogram-2016-2021.pdf> den 23 januari 2017
- WSP. (2014). *Bilaga 5, Dagvattenrening, bilaga till Uppdragsrapport daterad 2014-02-28 (Uppdragsnr: 10191200)*. WSP . Hämtat från <http://www.hudiksvall.se/SharePoint/Bygg-,%20milj%C3%B6-%20och%20r%C3%A4ddningsf%C3%B6rvaltningen/Dokument/Tekniska%20rapporten%20till%20V%C3%A4stra%20hamnen/BILAGA%205%20-%20Dagvattenrening.pdf> den 6 mars 2017

## Övriga referenser

Svensson, Annelie, VA-ingenjör VA-teknikenheten – Kungälv kommun, intervju den 7 juli 2016