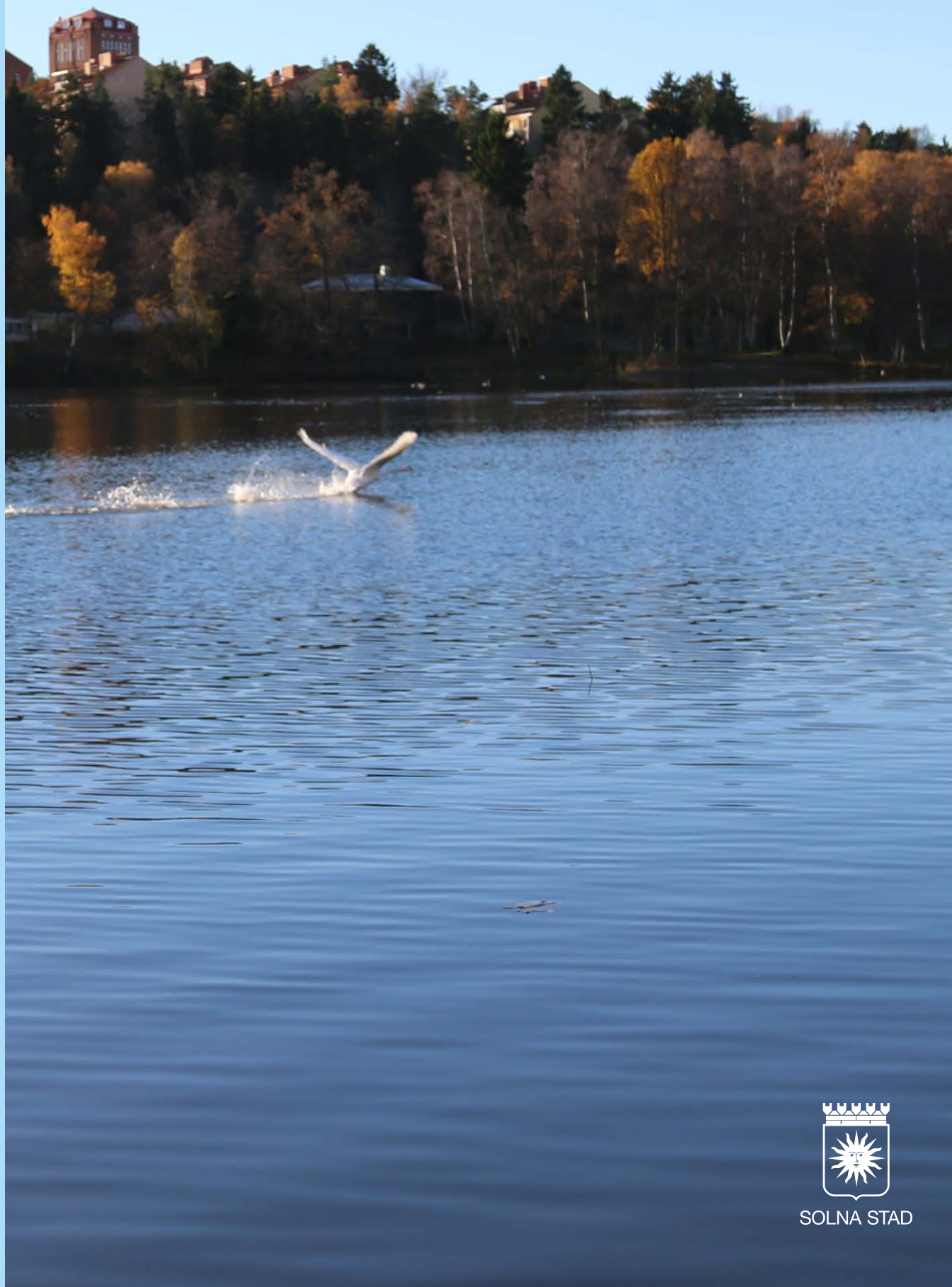


# STRATEGI

## Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna Stad



SOLNA STAD

### **POLICY – antas av kommunfullmäktige**

En policy uttrycker politikens värdegrund och förhållningssätt. Denna typ av dokument fastställs av kommunfullmäktige då de är av principiell beskaffenhet och därmed enligt kommunallagen tillhör fullmäktiges exklusiva beslutanderätt och gäller tills vidare. En policy talar om vad staden vill uppnå inom ett specifikt område som berör flera verksamheter. Policyn bör inte innehålla delatjerade ställningstagande vad gäller utförande, prioriteringar eller metoder.

### **STRATEGI – antas av kommunstyrelsen**

Strategidokument anger konkreta åtgärder för den politiska viljeriktningen. En strategi ska ange vem som ansvarar för att åtgärder genomförs, när de ska vara genomförda samt vilka prioriteringar som ska göras. Strategin ska gälla under en begränsad period, exempelvis under en mandatperiod och antas av kommunstyrelsen.

### **RIKTLINJE – antas av kommunstyrelsen**

Riktlinjer säkerställer riktigt agerande och god kvalitet i stadens arbete. I riktlinjer preciseras *hur* något ska uppnås. Det kan exempelvis handla om hur verksamheterna ska arbeta för att uppnå de politiska inriktningarna och mål som finns i en policy eller strategi och dessa antas av kommunstyrelsen.

### **ANVISNING – godkänns av förvaltningschef/chef**

Anvisningarna och rutiner rör sig i regel om ren verkställighet av riktlinjer eller andra styrdokument. Denna typ av dokument är förvaltningens verktyg för att verkställa politiska beslut och dokumenten är inte föremål för formella beslut i politiska organ utan upprättas efter behov av varje verksamhet/enhet i samråd med ansvarig förvaltningschef/chef.

<b>Dokumenttyp:</b>	<b>Giltighetstid:</b>	<b>Beslutande organ</b>	<b>Beslutsdatum</b>
Strategi	Tills vidare	Kommunstyrelsen	December 2017
<b>Antagen till följd av lag</b>	<b>Revisionsdatum</b>	<b>Dokumentansvarig</b>	<b>Uppföljning</b>
Nej	---	Stadsledningsförvaltningen	---

# Innehåll

<b>Inledning.....</b>	<b>3</b>
Dagvattenstrategins mål och syfte.....	4
<b>Dagvatten och dagvattenhantering i Solna.....</b>	<b>6</b>
<b>Strategier för en hållbar dagvattenhantering.....</b>	<b>8</b>
Strategi för att minimera föroreningar i dagvatten och säkerställa god vattenkvalitet.....	8
Strategi för att minimera översvämningrisker och ta hänsyn till förutsättningar av ett förändrat klimat.....	12
Strategi för att möjliggöra att dagvattenhanteringen bidrar till mervärden i stadsmiljön.....	14
Strategi för att säkerställa att den långsiktiga dagvattenhanteringen sker på ett effektivt sätt.....	15
<b>Ansvar och genomförande.....</b>	<b>16</b>
<b>Bilaga 1: Solnas ytvattenrecipenter och deras status</b>	
<b>Bilaga 2: Dagvattenföroreningar</b>	
<b>Bilaga 3: Exempel på åtgärder</b>	
<b>Bilaga 4: Checklista för dagvattenutredningar</b>	



# Inledning

Solna är en av Sveriges snabbast växande städer. Tillväxten innebär stora möjligheter men ställer också högre krav på hur dagvatten ska hanteras. Dagvatten är ett samlingsnamn för det regn-, smält- och spolvatten som avleds från exempelvis tak, gator, parkeringar och grönytor i stadsmiljön. Regn- eller smältvatten som bildas på gröna ytor som skog eller äng renas genom att vattnet infiltreras ner genom jordlagren och så småningom når grundvattnet. När de gröna ytorna ersätts med hårdgjorda ytor, som tak och vägar, förhindras vattnets naturliga vägar, avrinningen ökar och risken att vattnet förorenas blir större. En tätare, mer bebyggd stad innebär en utmaning då mängden hårdgjorda ytor ökar samtidigt som ytor för hantering av dagvatten minskar. Högre dagvattenflöden väntas också i framtiden på grund av ett förändrat klimat. Den snabbare och ökade avrinningen av dagvatten som följd riskerar i sin tur att öka spridning av föroreningar från mark och byggnader till sjöar, havsvikar och vattendrag. Samtidigt ställs allt högre krav på förbättrad vattenkvalitet i stadens vattenförekomster. Högre dagvattenflöden ökar också risken för översvämningar. Det är några av de utmaningar som dagvattenhanteringen står inför.

Dagvattenstrategin är ett verktyg för att stödja arbetet för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i både ny och befintlig bebyggelse, för att möta utmaningarna. Som ett komplement till dagvattenstrategin kommer fördjupande kunskapsöversikter, checklistor och vägledningar för att stötta arbetet i enlighet med strategins inriktningar att tas fram.

Som utgångspunkt för den uppdaterade dagvattenstrategin ligger den tidigare dagvattenstrategin från 2002, stadens befintliga styrdokument med relevans för dagvattenhanteringen, framförallt stadens miljöpolicy med tillhörande miljöstrategi 2016-2019 och översiktsplan 2030, samt aktuell lagstiftning kopplad till dagvattenhantering. Ytterst utgår dagvattenstrategin från stadens vision och övergripande mål.

Arbetet med dagvattenstrategin har letts av stadsledningsförvaltningen och skett i samarbete med Solna Vatten, miljö- och byggnadsförvaltningen och tekniska förvaltningen.

## Dagvattenstrategins syfte och mål

Dagvattenstrategin syftar till att skapa förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering i staden. Fokus ligger på att möta de utmaningar som finns för en hållbar dagvattenhantering i en växande och alltmer förtätad stad påverkad av ett förändrat klimat. Särskild tyngdpunkt ligger på att minimera föroreningar i dagvattnet, motverka att skadliga översvämningar uppstår och ta tillvara möjligheten att använda dagvattnet i stadsplaneringen så att stadsgrönska gynnas och mervärden skapas. Detta ska ske på ett så effektivt och hållbart sätt som möjligt.

Syftet med dagvattenstrategin är även att skapa samsyn kring dagvattenhanteringen inom stadens organisation och öka tydligheten gentemot berörda externa aktörer. Dessutom syftar dagvattenstrategin till att knyta samman strategier för en hållbar dagvattenhantering med stadens övriga styrdokument med bäring på dagvattenhanteringen.

Målet är en långsiktigt hållbar dagvattenhantering där miljömässiga, ekonomiska och sociala värden säkerställs.

Strategin anger riktningen mot en hållbar dagvattenhantering och ska ge vägledning och stöd till stadens samtliga nämnder och bolag vid planering, exploatering och förvaltning i staden. Det innebär vid såväl ny- och ombyggnation och ändrad markanvändning som vid drift och underhåll av byggnader, vägar och andra anläggningar. Dagvattenstrategin är ett styrande dokument där varje nämnd och bolag har eget ansvar för att arbeta i enlighet med strategin. Bilagorna uppdateras kontinuerligt av stadens förvaltningar. Strategierna och tillhörande riktlinjer ska även vara vägledande för externa aktörer verksamma inom staden.



Växtbädd i Järvastaden, foto: Solna stad



# Dagvatten och dagvattenhantering i Solna

I genomsnitt regnar det ungefär 550 mm/år i Solna. Större delen av regnvattnet inom markområden som är bebyggda avrinner som dagvatten från hårdgjorda ytor. Dagvattnet från Solna avleds i huvudsak genom ledningar och diken till någon av stadens åtta ytvattenrecipienter: Igelbäcken, Edsviken, Råstasjön, Brunnsviken, Lilla Värtan, Bällstaviken, Ulvsundasjön och Karlbergssjön. Sammanlagt finns runt 60 dagvattenutlopp från Solna i dessa sjöar, vattendrag och havsvikar.

Solna Vatten AB, ett av Solna stad helägt aktiebolag, äger och förvaltar största delen av det vatten- och avloppsledningsnät och de pumpstationer som finns i Solna. Avloppsledningsnätet i Solna är utformat som ett duplikatsystem där spillvatten och dagvatten avleds i separata ledningar. Spillvattnet leds till Käppala avloppsreningsverk på Lidingö och dagvattnet leds till ovan nämnda ytvattenrecipienter. Totalt hanterar ungefär 145 km ledningsnät dagvattnet i staden. Därtill tillkommer ca 40 km ledningsnät som tillhör Trafikverket (dagvatten från statliga vägar) och privata aktörer. Stadens dagvattenbrunnar och kopplingar till huvudledningar ägs och förvaltas av tekniska nämnden.

Det finns idag ett antal dagvattenanläggningar i staden där rening och fördröjning sker. Sedan början på 2000-talet finns under Råsundavägen ett avsättningsmagasin dit dagvatten från närliggande vägar, gator och fastigheter leds och renas genom sedimentation. Från magasinet leds vattnet sedan vidare till en dagvattendamm i Solparken för efterrening med hjälp av växternas upptag av näring och andra ämnen. Vid Råsta Strandväg, invid Arenastaden, anlades 2009 en dagvattendamm för rening av dagvatten från vägtrafiken i samband med anläggandet av vägen och etablerandet av Arenastaden. I Spegeldammsparken i Järvastaden, som invigdes 2012, finns en damm integrerad i parken med möjlighet att fördröja och rena dagvatten.

I Fröfjärdsparken i Norra Frösunda anlades 2013 en öppen vattenpark som genom att vattnet som rinner från Råstasjön till Brunnsviken öppnades i ytläge på en sträcka där den varit kulverterad. Åtgärden har ökat kapaciteten vid kraftiga regn, förbättrat vattenkvaliteten och tillfört biologiska värden. Även i Södra Frösunda finns en dagvattendamm i parken vid gården Lilla Frösunda. Därtill tillkommer ett antal avsättningsmagasin, dagvattendammar och dikesanläggningar som tillhör Trafikverket, med syfte att rena dagvatten från det statliga vägnätet, framförallt E4:an. Dessa inkluderar Eugeniagemagasinet, Kung Karls avsättningsmagasin, Tomtebodas avsättningsmagasin, dagvattendamm och dikesanläggningar vid Igelbäcken och Linnéholms dagvattendamm. Flera åtgärder där dagvatten avleds till gräsbelädd väglänt längs med de större vägarna finns också inom staden.

Samtliga sjöar, havsvikar och vattendrag som tar emot dagvatten från Solna är idag starkt påverkade av föroreningar till följd av historiska utsläpp av avloppsvatten och dagens utsläpp av dagvatten från vägar och bebyggelse. I bilagan ”Solnas ytvattenrecipienter och deras status” finns mer information om vattenkvaliteten i Solnas sjöar, havsvikar och vattendrag. I bilaga ”Dagvattenföroreningar” går det att läsa mer om vilka föroreningar som förekommer i dagvattnet.



## Översikt över nationella förutsättningar och lagstiftning som påverkar dagvattenhanteringen i Solna

**Sveriges miljömål:** De 16 miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Dagvatten berörs av fler mål varav de viktigaste är God bebyggd miljö, Ingen övergödning och Levande sjöar och vattendrag.

**Miljökvalitetsnormer (MKN):** Genom miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen har EU:s ramdirektiv för vatten införlivats i svensk lagstiftning. Som en följd av direktivet har miljökvalitetsnormer införts med bindande krav på vattenkvalitet för varje vattenförekomst. Det är myndigheter och kommuner som ska ansvara för att normerna följs och att nödvändiga åtgärder genomförs för att uppnå miljökvalitetsnormerna. Dagvattenhanteringen berörs främst av de mål för kväve, fosfor samt flertalet metaller som bly, zink och koppar som genom miljökvalitetsnormerna ställs för varje vattenförekomst.

**Miljöbalken (MB):** Enligt MB är allt dagvatten som leds bort inom ett detaljplanelområde, som inte görs för en eller några enskilda fastigheters räkning, avloppsvatten. Avloppsvattnet ska enligt MB avledas och renas eller tas omhand på annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer.

**Plan- och bygglagen (PBL):** I PBL ges kommunen de planinstrument som behövs för att hantera lokalisering av bebyggelse och för att reglera de fysiska förutsättningarna för att hantera dagvattnet så att marken blir lämplig att använda för bebyggelse. I PBL är miljökvalitetsnormerna ett allmänt intresse som ska följas i den kommunala planeringen. Exempelvis får detaljplaner inte medföra att en miljökvalitetsnorm riskerar att överträdas.

**Lag om allmänna vattentjänster (LAV):** I LAV regleras kommunens ansvar för att inrätta ett verksamhetsområde för vatten och avlopp.

**Fastighetsbildningslagen, anläggningslagen och ledningsrättslagen** reglerar möjligheten till den markåtkomst och den ansvarsfördelning som behövs för att anläggningar och anordningar ska kunna ordnas och drivas.

# Strategier för en hållbar dagvattenhantering

Solna stads vision är att Solna ska vara en sammanhållen och levande stad, som växer och utvecklas hållbart för alla solnabor. Det innebär att Solna ska växa på ett ekonomiskt, miljömässigt och socialt hållbart sätt, där de olika stadsdelarna, med sina olika karaktärer, tillsammans formar en sammanhållen stad. Staden ska ha en levande och trygg stadsmiljö, en tät stadsstruktur med god kollektivtrafik och blandad bebyggelse bestående av bostäder, arbetsplatser och service med närhet till storstad, natur och kultur. Detta förutsätter en långsiktig och hållbar dagvattenhantering.

Arbetet med att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i staden ska ske genom följande strategier:

- Strategi för att minimera föroreningar i dagvatten och säkerställa god vattenkvalitet.
- Strategi för att minimera översvämningsrisker och ta hänsyn till förutsättningar av ett förändrat klimat.
- Strategi för att möjliggöra att dagvattenhanteringen bidrar till mervärden i stadsmiljön.
- Strategi för att säkerställa att den långsiktiga dagvattenhanteringen sker på ett effektivt sätt.

## Strategi för att minimera föroreningar i dagvatten och säkerställa god vattenkvalitet

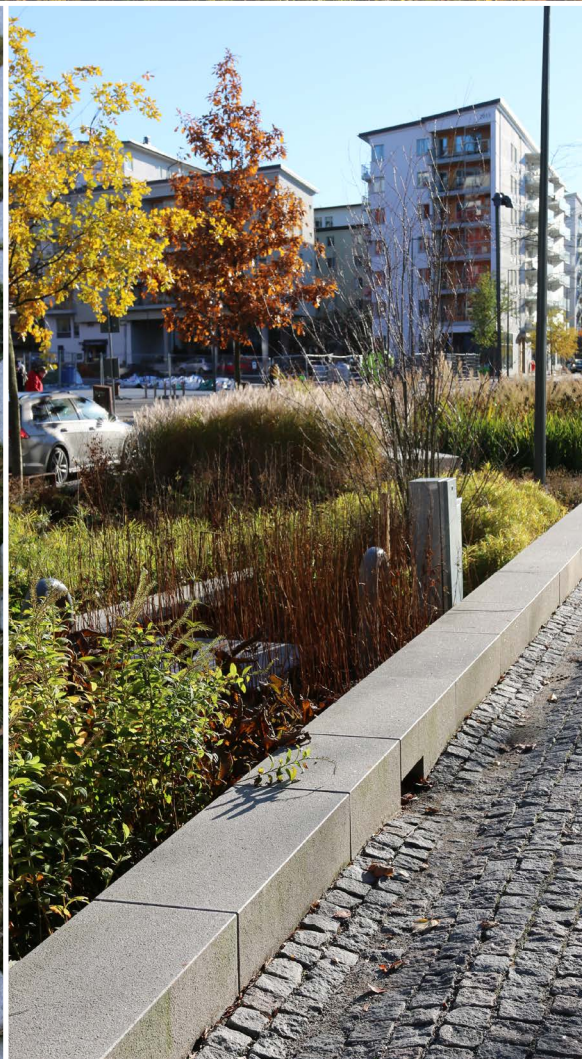
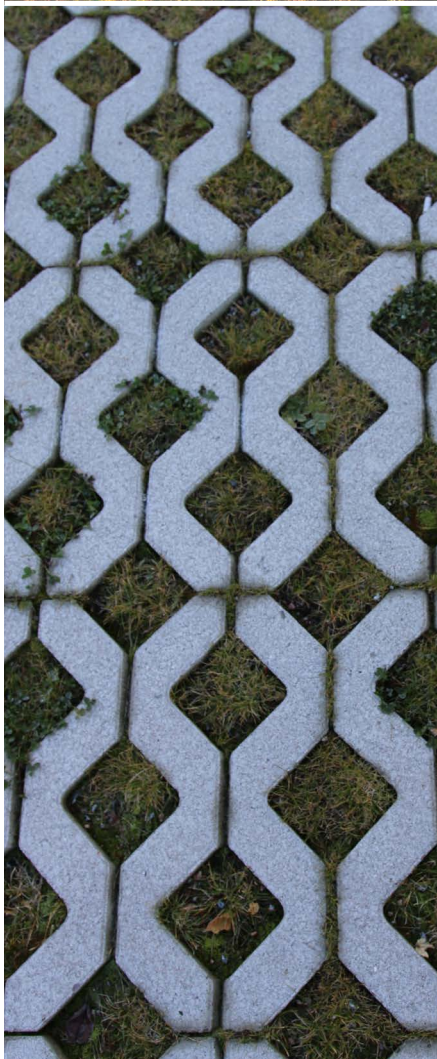
Dagvatten bidrar till övergödning och är historiskt en av de främsta källorna till miljöfarliga ämnen i stadens sjöar, havsvikar, vattendrag och grundvatten. För att säkerställa att god ekologisk och god kemisk status uppnås i Solnas vattenförekomster i enlighet med miljö kvalitetsnormerna behöver de skadliga ämnen som når vattnet minimeras. Staden ska arbeta för att det dagvatten som avleds till stadens sjöar, havsvikar och vattendrag eller till grundvattnet är så rent att gällande miljö kvalitetsnormer för vatten kan följas. Det innebär att dagvattenkvaliteten kontinuerligt behöver förbättras jämfört med dagsläget.

Staden ska vid planering och myndighetsutövning samt vid ny- och ombyggnation verka för att dagvattnet omhändertas och renas lokalt där dagvattnet uppkommer och med hjälp av bästa möjliga teknik. Dagvattnet ska i första hand omhändertas inom den egna fastigheten. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbörds mängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas. Val av reningsmetoder, eller kombination av reningsmetoder, ska alltid bedömas utifrån föroreningarnas mängd och karaktär, samt förutsättningarna på den specifika platsen och för varje ytvattenrecipient. För exempel på reningsmetoder och lokala lösningar se bilagan ”Exempel på åtgärder”.

Vid infiltration av dagvattnet till grundvattnet ska säkerställas att förorenat dagvatten renas innan det når grundvattnet samt att naturliga grundvattennivåer bibehålls. Grundvattnets kvalitet och kvantitet är betydelsefull såväl för vattenkvaliteten i stadens ytvattenrecipienter, då en stor del av grundvattnet rinner ut i våra sjöar, som för att värna stadens grundvattentäkter. Solnas största grundvattenmagasin

### Dimensionering på minst 20 millimeter

En dimensionering på minst 20 mm möjliggör fördröjning och rening av ca 90 procent av årsnederbörden. Om utformningen på våtvolymen inte är en permanent volym bör den kunna avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv rening. Dagvattensystemet bör ha en mer långtgående rening än sedimentering.



Exempel på lokala åtgärder:  
Grönt tak på Sveavägen 44, foto: Jesper Lautmann (bilden högst upp).  
Genomsläpplig beläggning i Järvastaden, foto: Solna stad (bilden till vänster).  
Växtbäddar i Norra Djursgårdsstaden, foto: Solna stad (bilden till höger).

finns i Stockholmsåsen i östra delen av kommunen. Två skyddsområden för grundvattentäkt, Ulriksdal och Frösundavik, finns i åsen.

För en hållbar dagvattenhantering och förbättrad vattenkvalitet i stadens ytvattenrecipienter behövs, förutom lokalt omhändertagande vid ny- och ombyggnation, även samlande nedströmsåtgärder för att hantera nuvarande föroreningar i dagvatten från befintlig bebyggelse. I lokala åtgärdsprogram för varje vattenförekomst identifieras behovet av förbättringsåtgärder inom dagvattenområdet för att säkerställa att miljökvalitetsnormerna kan följas. Staden ska i samverkan med omkringliggande berörda kommuner medverka i framtagande och uppdatering av lokala åtgärdsprogram samt arbeta för att genomföra de dagvattenåtgärder som föreslås i programmen.

## Vägar och parkeringar

En stor del av föroreningarna i dagvattnet i Solna kommer från vägtrafiken. Särskilda åtgärder behöver därför inriktas på att minimera spridningen av föroreningar från trafiken. I takt med stadens ut- och ombyggnad ska dagvatten från vägar genomgå rening före utsläpp till ytvattenrecipient och innan det leds till grundvattnet, samt att dagvatten från parkeringsytor ska renas före avledning.

Staden ska i den översiktliga planeringen och i detaljplaneringen skapa förutsättningar för att säkra de ytor som behövs för dagvattenhanteringen. Staden ska, utöver det egna arbetet med att rena dagvatten från kommunala vägar, särskilt verka för att staten tar ett ökat ansvar för att minimera den miljöpåverkan genom dagvatten som det statliga vägnätet medför. Idag saknas reningsanläggningar för E18 och delar av E4/E20.

Ju renare Solnas vägar och gator är, desto renare blir också dagvattnet. Staden ska därför säkerställa att regelbunden slamsugning av dagvattenbrunnar genomförs och att gatuunderhållet i staden sköts. Hur gaturummet utformas har också betydelse där gröna inslag, höjdsättning och materialval kan bidra till att minska föroreningsbelastningen.

## Miljöstörande ämnen och miljöfarliga verksamheter

Material som kan avge miljöstörande ämnen till dagvattnet ska undvikas om inte andra synnerliga skäl föreligger. Vid såväl nybyggnation som ombyggnation i staden bör bygg- och anläggningsmaterial i den yttre miljön, exempelvis takmaterial och fasadbeklädnad, som riskerar att förorena dagvatten väljas bort. Olämpliga material är exempelvis zink och koppar.

Staden ska fortsätta att ställa krav på att rening av dagvatten från miljöfarliga verksamheter ska ske innan det lämnar verksamhetsområdet, till exempel vid drivmedelstationer. Vidare ska staden verka för att öka kunskapen bland medborgarna kring deras påverkan på dagvattnet vid exempelvis bil- och båttvätt.

Staden ska följa kunskapsutvecklingen kring mikroplasters påverkan på miljön och dess spridning via dagvattnet, där trafik och konstgräsplaner utgör några av källorna till mikroplastpartiklar. Som stor idrottsstad finns i staden ett antal konstgräsplaner. Staden ska verka för att plastgranulat inte sprids till dagvattnet genom exempelvis filter i dagvattenbrunnar och översyn av snöröjning.



Skelettjord i Järvastaden, foto: Solna stad

## Riktlinjer

- Dagvatten ska omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas.
- Dagvatten ska inte medföra att gällande miljö kvalitetsnormer för vattenkvaliteten i stadens sjöar, havsvikar och vattendrag inte kan följas.
- Dagvatten ska inte medföra att vattenkvaliteten i stadens grundvatten försämras eller att grundvattennivåer ändras.
- Från vägar ska staden i takt med stadens ut- och ombyggnad se till att rening av dagvatten sker före utsläpp till ytvattenrecipient eller grundvatten.
- Byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen, som koppar och zink, ska undvikas.

### Dimensionering på minst 20 millimeter

En dimensionering på minst 20 mm möjliggör fördröjning och rening av ca 90 procent av årsnederbörden. Om utformningen på våtvolymen inte är en permanent volym bör den kunna avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv rening. Dagvattnet bör ha en mer långtgående rening än sedimentering.

## Strategi för att minimera översvämningrisker och ta hänsyn tillförutsättningar av ett förändrat klimat

Vårt klimat har förändrats och kommer att fortsätta att förändras framöver. Stockholmsregionen förväntas i framtiden få ett varmare och blötare klimat, med ökad och mer intensiv nederbörd och stigande havsnivåer. Mer nederbörd innebär mer dagvatten som behöver omhändertas. Vid extrem nederbörd riskerar bebyggelse och infrastruktur att skadas av översvämningar, särskilt i låglänta områden.

Staden ska vid planering och myndighetsutövning samt vid ny- och ombyggnation verka för att dagvattnet omhändertas och fördröjs lokalt där dagvattnet uppkommer och med hjälp av bästa möjliga teknik. Dagvattnet ska i första hand omhändertas inom den egna fastigheten. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas. För exempel på lokala lösningar se bilaga ”Exempel på åtgärder”.

Staden ska också arbeta förebyggande för att minimera risken för skador orsakade av intensiv nederbörd, som lokal fördröjning inte kan hantera. Översvämningar till följd av extrema regn ska inte kunna leda till allvarliga skador på bebyggelse och infrastruktur. Staden ska i sin planering bevaka att bebyggelse och samhällsviktig infrastruktur utformas, bland annat genom lämplig höjdsättning, så att dagvatten alltid kan rinna av på ytan utan att skada, oavsett regnets intensitet.

I redan utsatta områden i den befintliga bebyggelsen ska staden skapa förutsättningar för att minska risken för skadliga översvämningar. I första hand ska barriärer som bidrar till översvämningar och oönskade instängda områden byggas bort. Andra åtgärder som kan begränsa antalet översvämningar och skadliga konsekvenser är att skapa nya avsiktliga lågpunkter (till exempel på gräsytor) och underjordiska magasin där dagvattnet tillfälligt kan lagras samt att öka inslaget av vegetation och genomsläppliga ytskikt.

Frågan om översvämningrisk och hantering av kraftiga skyfall ska beaktas i detaljplanearbetet.

### Riktlinjer

- Dagvatten ska omhändertas och fördröjas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas.
- Bebyggelse, infrastruktur och dagvattenhantering ska höjdsättas och utformas så att dagvatten inte riskerar att orsaka skadliga översvämningar, varken inom eller utom planområdet, varken nu eller i ett framtida förändrat klimat.



Exempel på lokala åtgärder:

Infiltration till växtbädd, foto: Solna stad (bilden högst upp till vänster).

Genomsläpplig beläggning, foto: Solna stad (bilden högst upp till höger).

Växtbädd i Norra Djurgårdsstaden, foto: Solna stad (bilden i mitten till vänster).

Grönt tak Augustenborg, foto: Scandinavian Green Roof Institute (bilden längst ner).

## Strategi för att möjliggöra att dagvattenhanteringen bidrar till mervärden i stadsmiljön

I Solna finns höga förväntningar på en attraktiv stadsmiljö med bibehållen närhet till natur även när Solna växer. Stadens ska verka för att dagvattnet ses som en resurs som, om det synliggörs i öppna dagvattensystem och integreras i stadsmiljön, kan skapa mervärden i park- och bebyggelseområden. Dagvattnet bör även användas som resurs för att bevattna stadens träd och planteringar.

Fördelarna med öppen dagvattenhantering kan vara många. Förutom att minimera risken för översvämningar och ge bättre förutsättningar för rening kan en öppen dagvattenhantering bidra till en trivsammare närmiljö och estetiska värden på såväl allmän platsmark som kvartersmark, ge en ökad biologisk mångfald, stärka gröna spridningskorridorer och förbättra luftkvaliteten. Dagvattenhanteringen kan genom att göras öppen och kombineras med grönska således bidra till genomförandet av stadens grönplan, där inriktningen är att låta grönska vara en självklar del av den hållbara staden. För att bibehålla funktionen och mervärdena av öppna dagvattenanläggningar, såsom dagvattendammar, är det viktigt att säkerställa den långsiktiga skötseln.

Solparken i Råsunda och Spegeldammsparken i Järvastaden är exempel på parker i Solna, där dagvattnet har använts integrerat i planeringen för att skapa attraktiva stadsmiljöer.



Vatten i parkmiljö, foto: Solna stad.

### Riktlinjer

- Dagvatten ska användas som en resurs vid stadens utbyggnad för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.

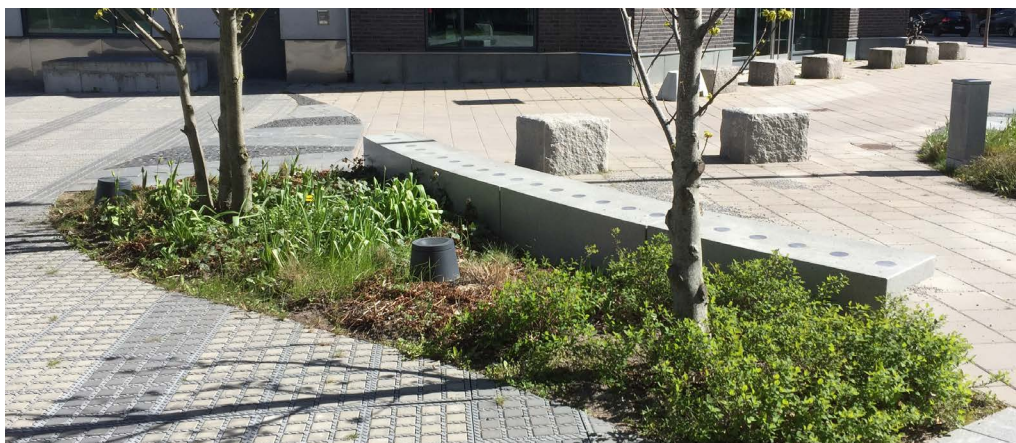


## Strategi för att säkerställa att den långsiktiga dagvattenhanteringen sker på ett effektivt sätt

I den växande staden finns konkurrens om resurser och ytor. För att kunna växa hållbart behöver ytor i stadsmiljön användas effektivt och fylla flera syften samtidigt. En gata kan exempelvis behöva ha tillräckligt utrymme för vägtrafik, gång- och cykelbana och snöhantering, och samtidigt uppfylla krav på säkerhet (genom exempelvis kantsten) och målsättningar om gestaltning. Därtill ska gatan kunna hantera översvämningar och minimera föroreningar till nedströms ytvattenrecipienter. För en effektiv och hållbar dagvattenhantering behöver det därför finnas en bred samsyn och samordning i hela stadens organisation, med tydlig ansvarsfördelning, kring dagvattenfrågan. Staden ska aktivt arbeta för en väl fungerande samverkan mellan berörda nämnder, förvaltningar och bolag kring dagvattenhantering. Staden ska även verka för att kompetens och kunskap finns i flera delar av organisationen för en modern och hållbar hantering av dagvatten.

För att säkerställa en effektiv och hållbar dagvattenhantering behöver staden beakta dagvattenfrågan i alla skeden av stadsbyggnadsprocessen, från översiktsplanering och exploateringsprocesser till genomförande och drift. Staden ska verka för att dagvattenstrategins inriktningar och riktlinjer återspeglas i de krav som ställs i stadsbyggnadsprocessen på olika aktörer. Dagvattenutredningarna är ett viktigt verktyg i detta arbete.

Även i de vägledningarna och processer som ligger till grund för stadens eget åtgärdsarbete ska dagvattenstrategins inriktningar och riktlinjer integreras. Staden ska arbeta för att lokala hållbara dagvattenåtgärder appliceras när andra åtgärder i den befintliga staden genomförs, exempelvis när en väg byggs om, ett torg ska förnyas eller ledningar renoveras. För exempel på lokala åtgärder se bilagan ”Exempel på åtgärder”.



Växtbäddar i Norra Frösunda, foto: Solna stad.

### Riktlinjer

- Dagvatten ska beaktas i varje skede av stadsbyggnadsprocessen.
- Dagvattenhanteringen ska systematiskt ses över och åtgärdas när åtgärder i den befintliga staden genomförs, såsom ombyggnad av stadens vägar, gator och torg.

# Ansvar och genomförande

Solna Vatten AB ansvarar för bortledning av dagvatten inom verksamhetsområdet och förvaltar den allmänna VA-anläggningen. Ansvaret för att beakta dagvattenhanteringen och strategins genomförande är dock naturligt fördelat på flera aktörer såsom Solna Vatten AB, tekniska nämnden, kommunstyrelsen, byggnadsnämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden med tillhörande förvaltningar. Sammanfattningsvis innebär ansvaret och genomförandet av strategin nedanstående punkter:

- Ansvar för avledning av dagvatten upp till ett 10-årsregn.
- Ansvar för de utsläpp av föroreningar från dagvattennätet som belastar ytvattenrecipienterna.
- Underhåll av befintligt dagvattennät och utbyggnad av nya dagvattenledningar.
- Verka för långsiktig och hållbar dagvattenhantering i översiktsplaneringen.
- Säkerställa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering i exploateringsprocessen.
- Säkerställa långsiktig och hållbar dagvattenhantering på allmän plats i exploateringsprojekt.
- Verka för att dagvattenstrategins inriktningar och riktlinjer återspeglas i stadsbyggnadsprocessen och bland dess olika aktörer.
- Säkerställa arbetet med att följa miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna.
- Verka för att externa aktörer, exempelvis Trafikverket, Statens fastighetsverk och privata aktörer, tar sitt ansvar kring dagvattenhantering.
- Samordna och följa upp av dagvattenstrategin.
- Ansvar för föroreningar från kommunala vägarna och annan allmän plats till dagvattenledningsnätet.
- Säkerställa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering i planering av tekniska system och stadsmiljö.
- Säkerställa långsiktig och hållbar dagvattenhantering vid anläggning och ombyggnation av kommunala vägar, parker, torg och annan allmän plats.
- Säkerställa långsiktig och hållbar dagvattenhantering vid för anläggande och skötsel av stadens lekplatser och skolgårdar (inklusive materialval och spridning av plastgranulater).
- Verka för att plastgranulater från idrottsplatser, exempelvis konstgräsplaner, inte sprids till dagvattennätet.
- Bevaka långsiktig och hållbar dagvattenhantering vid drift och skötsel av kommunala vägar, parker, torg och annan allmän plats.
- Ansvar för drift, skötsel och underhåll av dagvattenbrunnar och dess anslutning till ledningsnätet.
- Ansvar för drift, skötsel och underhåll av de dagvattendammar och andra dagvattenanläggningar.
- Bedriva tillsyn över miljöfarliga verksamheter, spår- och väganläggningar samt andra verksamhetsområden där förorenat dagvatten kan uppstå, för att säkerställa att förorenat dagvatten inte leds ut, varken till den allmänna VA-anläggningen eller direkt till mark, grund- eller ytvatten.

- Bedriva tillsyn över VA-anläggningar, inklusive anläggningar för dagvattenhantering (kommunala, privata och statliga).
- Rådgivning kring dagvattenfrågor till externa aktörer och den interna organisationen.
- Som remissinstans bevaka långsiktig och hållbar dagvattenhantering i stadens översiktsplanering, detaljplanering, exploatering och bygglovsprocesser.
- Miljöövervakning av ytvattenrecipienter och grundvatten.
- I samhällsplaneringen säkerställa hantering av kraftigare regn än 10-årsregn (upp till 100-års regn).
- Verka för långsiktig och hållbar dagvattenhantering i fördjupade översiktsplaner.
- Verka för långsiktig och hållbar dagvattenhantering i detaljplaneringen.
- Verka för långsiktig och hållbar dagvattenhantering i handläggningen av bygglov och i byggprocessen.
- Verka för att dagvattenstrategins inriktningar och riktlinjer så långt som möjligt återspeglas i de krav som ställs i stadsbyggnadsprocessen på olika aktörer.
- Vid behov ta fram fördjupande kunskapsöversikter och vägledningar för en långsiktig och hållbar dagvattenhantering.
- Informationsinsatser mot allmänheten.

### **Verktyg och styrmedel för stadens berörda nämnder och bolag för en hållbar dagvattenhantering:**

- Myndighetsutövning – med stöd av miljöbalken, plan- och bygglagen samt lagen om allmänna vattentjänster.
- Översiktsplanering – hantera helhetsperspektivet på dagvattenhanteringen.
- Detaljplanering – dagvattenutredningar med åtgärder i detaljplaner.
- Avtalsskrivning – kravställning när staden säljer mark, upplåter tomträtt och arrenderar ut mark.
- Utredningar – statusinventeringar, översvämningsanalyser och andra utredningar.
- Investeringar – åtgärder i egna anläggningar, fastigheter och på allmänna ytor.
- Skötselinstruktioner – underhållsplaner med driftansvar och tydliga skötselinstruktioner.
- Skötsel och underhållsarbete – löpande skötsel och underhåll.
- Upphandling – Kravställning vid drift- och underhållsarbeten.
- Samverkan och utbildningar – en väl fungerande samverkan mellan stadens olika förvaltningar och bolag samt kunskapshöjande insatser av personal.
- Kommunikation – informera företag, fastighetsägare, verksamhetsutövare och medborgare.



SOLNA STAD

# Bilagor till Strategin för en hållbar dagvattenhantering i Solna Stad



SOLNA STAD

# Bilaga 1: Solnas ytvatten-recipienter och deras status

Solna omges till stora delar av vatten, i söder av Ulvsundasjön, Bällstaviken och Karlbergssjön, i öster av Brunnsviken och i nordost av Edsviken. I kommunen finns även Råstasjön. Genom kommunens norra delar rinner den mycket värdefulla Igelbäcken.



- Större avrinningsområde
- Mindre avrinningsområde inom större
- - - Kommungräns

## Brunnsviken

I början av 1600-talet medförde landhöjningen att Brunnsviken blev en insjö, men 1863 byggdes kanalen Ålkistan, så att viken åter kom i förbindelse med Lilla Värtan och en del av Stockholms kustmiljö. Brunnsviken ingår i Kungliga nationalstadsparken och har höga natur- och rekreationsvärden. Det finns flera båtklubbar och ett strandbad. Brunnsviken är kraftigt övergödd med förhöjda halter av fosfor och kväve. Höga halter av metallerna zink och koppar finns i ytvattnet. Dessa kommer till stora delen från dagvatten i tillrinningsområdet men också till följd av historiska utsläpp. Solna, Stockholm och Sundbyberg delar på Brunnsvikens tillrinningsområde.

## Råstasjön

Råstasjön är en grund lerslättsjö vars tillrinningsområde omfattar södra Rinkeby i Stockholm samt stora delar av Sundbyberg och Solna. Sjön är näringsrik med höga halter av fosfor och kväve samt stora mängder av tungmetaller i sedimenten. Dessa kommer primärt med det dagvatten som tillförs från hela avrinningsområdet men är också en konsekvens av historiska utsläpp. Råstasjön är i sin tur del av Brunnsvikens avrinningsområde. Råstasjön och dess omgivning är ett viktigt och uppskattat natur- och rekreationsområde med ett artrikt fågelliv. Kommunstyrelsen beslutade i juni 2014 att utreda förutsättningarna för att skapa ett naturreservat runt Råstasjön. 2017 hölls ett samråd kring bildandet av naturreservatet Råstasjön. Solna och Sundbyberg delar på Råstasjöns tillrinningsområde och möjligheterna för ett sammanhängande naturområde med Lötsjön i Sundbyberg är därför av intresse.

## Bällstaviken – Ulvsundasjön- Karlbergssjön

Bällstaviken – Ulvsundasjön – Karlbergssjön är en vik i Mälaren som delas av Solna, Stockholm och Sundbyberg. Runt hela vattenområdet finns strandpromenader, hamnar för fritidsbåtar och goda villkor för fritidsfiske. Inom Solna finns också strandnära områden med natur- och kulturvärden. Recipienten är näringsrik med höga halter av fosfor och måttligt till höga halter kväve. Stora delar av tillrinningsområdet utgörs av hårdgjord mark, framför allt i Stockholm. Sedimenten innehåller höga halter av föroreningar, bland annat till följd av tidigare industriverksamheter.

## Edsviken

Edsviken delas av Solna, Danderyd och Sollentuna och har stort natur- och rekreationsvärde. Det bräckta vattnet utgör en speciell miljö för växter och djur. Via Stocksundet har Edsviken förbindelse med Lilla Värtan. Edsviken är kraftigt övergödd med förhöjda halter av fosfor och kväve. Stora delar av bottnarna lider av syrebrist vilket påverkar djur och växtlivet. Höga halter av metaller finns även, både i ytvattnet och i sediment, vilket bland annat härrör från det dagvatten som från tätbebyggda områden i Sollentuna, Danderyd, Sundbyberg, Stockholm och Solna leds till Edsviken. Det värdefulla vattendraget Igelbäcken mynnar i Edsviken vid Ulriksdals slott.

## Lilla Värtan

En liten del av den stora saltsjöviken Lilla Värtan finns i Solna, öster om Ålkistan och söder om Stocksundet. Lilla Värtan är näringsrik med höga halter av fosfor och höga hal-

ter av kväve. I sedimenten finns höga till mycket höga halter av flera tungmetaller, PAH och PCB. Området är starkt påverkat av den hamnverksamhet som pågår. Tillrinningsområdet delas av Stockholm, Danderyd, Lidingö och Solna.

## Igelbäcken

Igelbäcken är ett skyddsvärt vattendrag, som rinner från Säbysjön i Järfälla genom Stockholm, Sundbyberg och Solna för att slutligen mynna i Edsviken vid Ulriksdals slott. I Igelbäckens avrinningsområde ingår även Sollentuna kommun. Igelbäcken binder samman norra delen av Järvafältet med Kungliga nationalstadsparken och är av regionalt intresse. I Igelbäcken respektive vid Igelbäckens mynning i Edsviken lever de i Sverige sällsynta fiskarterna grönling och nissöga. Igelbäckens vatten är relativt näringsrikt med måttliga halter av fosfor och kväve. Halterna minskar ju närmare utloppet man kommer. Metallhalterna är låga till måttligt höga. PFOS (organiskt miljögift) är nyligen påträffat i åns vatten. Sommartid lider bäcken av låga vattenflöden. Bävren har också etablerat sig längst med bäcken och bygger dämmen, vilket både är positivt och negativt ur ett förvaltningsperspektiv. Under sommarens torrperioder blir dessa dämmen en prövning för de djur som lever nedströms i bäcken. När vattendraget får fler dammliknade miljöer snarare än strömmande miljöer missgynnas också bland annat grönlingen som finns i bäcken.

## Status i Solnas vattenförekomster

	Idag	Miljökvalitetsmål
Brunnsviken	Otillfredsställande ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	2027 God ekologisk och kemisk status
Edsviken	Dålig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	2027 God ekologisk och kemisk status
Ulvsundasjön	Måttlig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	2021 God ekologisk status 2027 God kemisk status
Igelbäcken	God ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	Ekologisk status får ej försämras 2027 God kemisk status
Lilla Värtan	Måttlig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	Ekologisk status får ej försämras 2027 God kemisk status



# Bilaga 2: Dagvattenföroreningar

Dagvatten innehåller olika ämnen och olika mycket föroreningar beroende på varifrån det kommer. Det kan bära med sig metaller, olja, näringsämnen och organiska miljögifter. Tillförseln av näringsämnen bidrar till övergödning, medan metaller och miljögifter påverkar den kemiska kvaliteten. Mängden varierar också med tiden. Ett kraftigt regn efter en lång torrperiod ger höga halter. Generellt kan man säga att dagvatten från industriområden och trafikytor innehåller höga halter av föroreningar.

För att finna en reningsmetod för dagvatten som fyller kriterierna att vara yt- och kostnadseffektiv och avskilja de relevanta föroreningarna för vattenförekomsten både gällande partikelbundna och lösta halter krävs en förståelse för påverkanskällor och de tillgängliga reningsmekanismerna. Det hela utgår från principen enligt miljöbalken om användning av bästa möjliga tillgängliga teknik, samtidigt som den är kostnadseffektiv.

## Fosfor

Fosfor är ett grundämne som kommer från vissa mineraler. Källa inom tätbebyggda områden är organiska material (löv), utlösning av mineraler från jordar och från gödsling av planteringar. Metoder att minska att fosfor till vattenmiljöer är att återföra dagvatten till växtytor (infiltration) och att anlägga dammar, där fosforrika partiklar sedimenterar innan det når sjön.

## Kväve

Kväve som finns i luften kan bindas till organiskt liv med hjälp av bakterier i symbios med vissa växter, det återförs även till jordar via nedbrytning av döda växt- och djurdelar, det tillförs via extra gödsling och från förbränning i t.ex. motorer. Tillförsel till våra sjöar sker genom att växtdelar medföljer dagvattenströmmar. För att minska kväve till sjöarna bör dagvattnet först genomgå en biologisk aktivitet som endast kan göras genom att skapa miljöer där bakterier hjälper till att återföra kvävet till luften eller nedbrytning till näringsämnen som växterna sedan kan ta upp.

## Organiska föroreningar inklusive PAH

Tillförsel av organiska föroreningar sker genom att oljeprodukter, såsom asfalt, sprids och sedan lakas ut. PAH:er bildas vid ofullständig förbränning. Minskning av organiska föroreningar sker genom att minska användningen av material med sådana innehåll. Urlakade föroreningar bryts även ned på ett bra sätt i organiska aktiva jordar, gärna på platser dit solljuset når.

## Tungmetaller

Tungmetaller tillförs miljöerna via deposition från atmosfären, utlösning från mineral-korn, men framför allt av metaller som används i produkter. Metoder att minska biotillgängliga metaller är att minska användningen, täcka metallytor med färg eller lack, leda dagvatten på jordytor, där metallerna binds till partiklar och genom lagring i bottensediment i dammar.

# Bilaga 3: Exempel på åtgärder

För att få till en hållbar dagvattenhantering och förbättra vattenkvaliteten i Solna stads sjöar, havsvikar och vattendrag behövs att dagvattnet fördröjas och renas lokalt där dagvattnet uppkommer och med hjälp av bästa möjliga teknik. Nedan finns ett antal exempel på lokala åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten att implementera vid såväl ny- och ombyggnation och ändrad markanvändning som vid drift och underhåll av byggnader, vägar och andra anläggningar i staden.

## Infiltration i grönytor och diken

Gräsmattor, parkmark, naturmark och diken kan användas för att fördröja och rena dagvatten. Tekniken bidrar med naturlig grundvattenbildning och grönska i stadsmiljön. Den kan användas för att ta hand om dagvatten från vägar, gator, parkeringsplatser, tak och bostadsgårdar. Grönytor kan fånga upp en stor andel av de partikelbundna föroreningarna. Generellt sett kan grönytor bidra med en hög reduktion av metallföroreningar och växtnäringssämnen. Reningseffekten blir bäst i grönytor med tät gräsväxt och genomsläppligt ytlager. Tekniken är enkel, billig och driftstabil, men ytkrävande.

Vid anläggande av gräsbevuxna diken längs med vägar tillkommer ofta ett dräneringslager för dränering av vägkroppen. Detta erfordras även för infiltrationsytor där marken inte är genomsläpplig.

Bevuxna grönytor är relativt lätta att underhålla. Det löpande underhållet innefattar renhållning och gräsklippning om växtligheten består av gräs. Ytan bör hållas fri från skräp och löv. Som regel ackumuleras föroreningar direkt på, eller nära ytan. Genomsläppligheten minskar efter hand och ytan kan till slut bli helt igensatt. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret luckras eller ersätts.



Svackdike Ekelundsvägen (foto: Solna stad). Infiltration grönyta Järvastaden (foto: Solna stad).

## Genomsläpplig beläggning

En genomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till traditionell asfalt. Tekniken kan bidra med både flödesutjämning och rening av dagvatten. Den används i huvudsak på parkeringsplatser, gång- och cykelvägar och lokalgator. En genomsläpplig beläggning, till exempel grus, hálsten, beläggning med genomsläpplig fog och genomsläpplig asfalt

kan avskilja 50-90 procent av de partikelbundna och lösta föroreningarna. Tekniken är yteffektiv eftersom själva ytan (i eller direkt under) kan användas för att skapa ett magasin för flödesutjämning och rening. Ytan behöver skötas för att inte sätta igen och förlora infiltrationsförmågan. Skötsel sker med sopning och spolning eller vakuumsug för permeabel asfalt.



Exempel på genomsläpplig beläggning i Järvastaden (foto: Solna stad).

## Växtbäddar

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor med förmåga att både fördröja och rena dagvatten som leds dit. De bidrar också med grönska och biologisk mångfald. Tekniken kan användas i många olika miljöer, exempelvis i anslutning till vägar, parkeringsytor och på bostadsgårdar. Lösningarna är anpassade för att utnyttja oanvända ytor och att fungera där inte plats finns för gräsbevuxna diken längs med gatorna. Växtbäddarna fångar upp merparten av de partikelbundna föroreningar och kan också avskilja lösta föroreningar, organiska miljögifter och smittämnen. Vattnet avleds till växtbädden antingen ytligt eller via brunnar. Växtbäddarna kan vara upphöjda över eller nedsänkta under marknivån. Det är viktigt att bygga permeabla växtbäddar med rätt filtermedium samt att välja ett växtmaterial som klarar såväl torra perioder som tillfälliga översvämningar. Olika växter renar olika ämnen.



Exempel på växtbäddar i Järvastaden och i Norra Djurgårdsstaden (foto: Solna stad).

## Skelettjord

Längs gator, på torg och andra hårdgjorda ytor krävs det ofta skelettjordar för att uppnå tillräckligt stora växtbäddsvolymer för trädplantering. Skelettjordar syftar till att bygga växtbäddar i och intill trafikerade ytor, vilka kräver god bärighet. Tekniken är användbar i anslutning till vägar, parkeringsytor och bostadsgårdar.

Vanlig skelettjord innehåller nedvattnad jord och har bättre förmåga att avskilja lösta föroreningar. Nedvattnad jord och träd i skelettjorden kan bidra till viss avskiljning av lösta föroreningar.

Luftig skelettjord innehåller bara makadam vilket ger god magasinskapacitet. Anläggningarna utformas som makadamfyllda gropar där dagvatten kan magasineras. Rening uppstår genom att fasta föroreningar sedimenterar när vatten passerar från ytan till gropens botten.

Skelettjord med biokolsinblandning är ett alternativ till de andra typerna av skelettjordar. Försök med växtbäddar där man kombinerat makadam med biokol (i stället för traditionell skelettjord) har visat mycket goda resultat, både med avseende på fastläggning av föroreningar och med avseende på planterade träd och annan vegetation. I försöken har ingen jord behövts, utan makadam med biokolsinblandning har fungerat utmärkt som växtbädd. Denna metod har visat sig vara ännu mer reningseffektiv än traditionell skelettjord och ännu bättre för träden, samtidigt som den är enkel och kostnadseffektiv. Metoden ger också större porvolym för lagring av vatten.

Om dagvattnet kan filtrera vidare i marken under skelettjorden fortsätter reningen med ytterligare avskiljning av lösta föroreningar. Skötsel som behövs vid träd med skelettjord är rensning av luftbrunnar en gång per år. Det behövs ingen ytterligare gödsling eller bevattningen av träden efter etableringsskedet, då träden får sin näring från dagvattnet, vittring o.s.v.



Exempel på skelettjord i Järvastaden och på Hornsgatan (foto: Solna stad).

## Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsbegrepp som används för att beskriva vegetationstäckta tak eller gröna anläggningar på bjälklag som kan fånga och fördröja nederbörd. Gröna tak har en god vattenhållande förmåga och fördröjer även flöden från taket vilket minskar trycket på stadens dagvattensystem. Tekniken avser allt från traditionella extensiva sedumtak med 3-6 cm tjockt substrat till mer intensiva gröna tak med minst 15 cm tjockt substrat. Olika gröna tak har olika kapacitet att fördröja och rena nederbörd och kräver också olika mycket skötsel. Olika växter renar olika ämnen.



Exempel på gröna tak i Augustenborg och Sveavägen 44 (foto: SGRI/Jesper Lautmann).

## Dagvattendammar

En dagvattendamm har en permanent vattenyta där rening sker genom sedimentering, växtupptag och med hjälp av bakterier och mikroorganismer. Faktorer som påverkar reningseffekten är dammens storlek i förhållande till avrinningsområdets storlek, föroreningskoncentration i inkommande dagvatten, andel växter, bypass, reglervolym utöver permanent volym, temperatur och längd/breddförhållande. Dessa faktorer påverkar reningseffekten i olika grad där dammens storlek i förhållande till avrinningsområdet har visats sig vara en av de viktigaste. Den största delen av reningen i en dagvattendamm sker på årsbasis mellan regnen och det är därför viktigt att dimensionera dammens permanenta vattenvolym och yta så att den blir tillräckligt stor för avrinningsområdet. Damarna i tätbebyggda områden kommer att vara relativt små i förhållande till avrinningsområdet.

Skötselrutinerna bör omfatta att inloppen och utloppen rensas och ses över, vegetationen vid slänterna underhålls och slänter, makadamvallar och inlopp/utlopp undersöks med avseende på erosion. Dagvattendammar behöver vanligtvis tömmas på sediment var 10-20 år för att bibehålla sin funktion och inte växa igen.

Dagvattendammar kan anpassas efter omkringliggande miljö och utföras för att bli estetiskt tilltalande eller bara fylla sin funktion.



Exempel på dagvattendamm på Signe Tillishgatan och i Lilla Frösunda (foto: Solna stad).

## Avsättningsmagasin med filter

Ett alternativ till att anlägga en ytlig lösning såsom dagvattendamm är att anlägga ett underjordiskt filtermagasin. Utformningen av ett sådant magasin tar mindre yta i anspråk än vad både en dagvattendamm och ett traditionellt avsättningsmagasin gör. Filtermagasinet fungerar likt ett traditionellt avsättningsmagasin men med skillnaden att rening sker både med galler, sedimentering och filtrering. Magasinet består av en betongkonstruktion med två kammare för sedimentering samt ett filter för reducering av lösta partiklar. Vid inloppet till magasinet finns ett galler som avskiljer större partiklar innan dagvattnet når sedimenteringskamrarna. Genom specialutformade riktningsskärmar tillåts större flöden att brädda över sedimentationsdelen (inbyggd bypass) varvid risken för uppvirvling av sediment minskas. En bypassledning kan även anläggas innan inloppet till magasinet för drift och för att undvika uppvirvling av sediment vid kraftiga skyfall, då anläggningens syfte är rening, inte fördröjning.



## Bilaga 4: Checklista för dagvattenutredningar

### Bakgrund

Solna är en av Sveriges snabbast växande städer. Tillväxten innebär stora möjligheter men ställer också höga krav på hur dagvatten ska hanteras. En tätare, mer bebyggd stad innebär en utmaning då mängden hårdgjorda ytor ökar samtidigt som ytor för hantering av dagvatten minskar. Därtill väntas högre dagvattenflöden i framtiden på grund av ett förändrat klimat. Samtidigt ställs allt högre krav på förbättrad vattenkvalitet i stadens hårt belastade vattenförekomster, för att Solna stad ska kunna följa antagna miljö kvalitetsnormer och mål.

I stadens dagvattenstrategi lyfts ett tydligt fokus på en långsiktig och hållbar dagvattenhantering fram. Särskild tyngdpunkt ligger på att minimera föroreningar i dagvattnet, motverka att skadliga översvämningar uppstår och ta tillvara möjligheten att använda dagvattnet i stadsplaneringen så mervärden skapas. Detta ska ske på ett så effektivt och hållbart sätt som möjligt.

För att skapa en effektiv och hållbar dagvattenhantering behöver dagvattenfrågan beaktas i alla skeden av stadsbyggnadsprocessen, från översiktsplanering och exploateringsprocesser till genomförande och drift. Dagvattenutredningar är ett viktigt verktyg i detta arbete.

### Checklista för dagvattenutredningar

Checklistan har flera användningsområden. Checklistan är tänkt att användas som ett kunskapsunderlag vid upphandling av dagvattenutredningar samt utgöra ett stöd i framtagandet av dagvattenutredningar för att säkerställa att alla viktiga aspekter för en hållbar dagvattenhantering har beaktats. Checklistan ska även vara ett stöd i staden för systematiskt och likvärdigt granskande av framtagna dagvattenutredningar.

Checklistan är indelad i fyra delar: 1) Områdets förutsättningar (nuläge och nollalternativ); 2) Planerad exploatering och konsekvenser för flöden och föroreningstransport; 3) Planerad dagvattenhantering och; 4) Samlad bedömning.

### En hållbar och långsiktig dagvattenhantering i Solna stad

Det övergripande målet för dagvattenhanteringen i Solna stad är en långsiktigt hållbar dagvattenhantering där miljömässiga, ekonomiska och sociala värden säkerställs.

#### Solna stads riktlinjer för en långsiktig och hållbar dagvattenhantering

- Dagvatten ska renas och fördröjas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas.
- Dagvatten ska inte medföra att gällande miljö kvalitetsnormer för vattenkvaliteten i stadens sjöar, havsvikar och vattendrag inte kan följas.



- Dagvatten ska inte medföra att vattenkvaliteten i stadens grundvatten försämras eller att grundvattennivåer ändras.
- Från vägar ska staden i takt med stadens ut- och ombyggnad se till att rening av dagvatten sker före utsläpp till ytvattenrecipient eller grundvatten.
- Byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen, som koppar och zink, ska undvikas.
- Bebyggelse, infrastruktur och dagvattenhantering ska höjdsättas och utformas så att dagvatten inte riskerar att orsaka skadliga översvämningar, varken inom eller utom planområdet, varken nu eller i ett framtida förändrat klimat.
- Dagvatten ska användas om en resurs vid stadens utbyggnad för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- Dagvatten ska beaktas i varje skede av stadsbyggnadsprocessen.
- Dagvattenhanteringen ska systematiskt ses över och åtgärdas när åtgärder i den befintliga staden genomförs, såsom ombyggnad av stadens vägar, gator och torg.

För mer utförlig beskrivning av riktlinjerna och Solna stads strategier för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering, se ”Dagvattenstrategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna stad”

## Definitioner

*Planområde*

Detaljplanens omfattning.

*Påverkansområde*

Planområdet och det område utanför planområdet som bedöms påverkas hydrologiskt och/eller föroreningsmässigt av den planerade bebyggelsen.





Att besvara/utreda	Relevant	Ej relevant	Kommentar
<b>1) Områdets förutsättningar (nulägesbeskrivning och nollalternativ)</b>			
<b>Recipienter</b>			
Till vilka/vilken recipient och ytvattenförekomst avledds dagvattnet i området? Det kan vara flera. Hänsyn ska tas till om naturliga och tekniska avrinningsområden skiljer sig åt.			
Vilket miljötillstånd har ovanstående recipient (som inte är vattenförekomst)? Vilken ekologisk och kemisk status har ovanstående ytvattenförekomst (enligt senaste klassificeringen i VISS)? Vilka miljö kvalitetsnormer gäller för ytvattenförekomsten?			
<b>Grundvatten</b>			
Vilken är närmaste grundvattenförekomst och hur långt är avståndet till den? Om en grundvattenförekomst finns inom påverkansområdet ska status och miljö kvalitetsnormer för denna uppges.			
Omfattas området av något vattenskyddsområde? Om ja, vilka regler för vattenskyddsområdet kan i så fall ha betydelse för planen/projektet?			
Omfattas området av något markavvattningsföretag eller vattendom, eller finns det risk att planen påverkar sådana? Beskriv i så fall hur planen riskerar att påverka eller påverkas/begränsas av det.			
Hur ser grundvattenförhållandena ut (grundvattenmagasin, strömriktningar, grundvattennivåer, in- och utströmningsområden)			
Finns det risk för sättningsskador, skred eller påverkan på värdefull vegetation, vilket gör det särskilt viktigt att upprätthålla grundvattennivån?			
Hur ser markförhållandena och förutsättningarna för infiltration ut? Var bedöms det finnas förutsättningar för infiltration och perkolation av dagvattnet till grundvattnet?			
Visar tillgängliga grundvattenanalyser på förhöjda halter av ämnen i grundvattnet?			
Finns det behov av att utföra geotekniska/geohydrologiska markundersökningar för att verifiera grundvattenförhållandena, områden lämpliga för infiltration/perkolation, sättningsrisker mm?			



Att besvara/utreda	Relevant	Ej relevant	Kommentar
<b>Avrinningsområden och avvattningsvägar</b>			
Vilka är marknivåerna för området? Var finns det naturliga vattendelare för ytavrinning? Hur rinner vattnet till, genom och från området?			
Finns det skäl att ta hänsyn till befintlig bebyggelse och/eller framtida utbyggnadsplaner inom påverkansområdet (uppströms eller nedströms)?			
Finns det sumpskogar, kärr, våtmarker eller andra sankta områden inom eller i anslutning till området som riskerar att påverkas? Behöver särskild hänsyn tas till dessa?			
<b>Dagvattenflöden och översvämningsrisker</b>			
Hur ser flödena från planområdet ut? Kartlägg avrinningsförhållandena i planområdet och avrinningskoefficienter för olika typer av mark inom planområdet (dagens och nollalternativets markanvändning). Redogör också för årsmedelflödet från planområdet.			
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid ett 10-årsregn (nuläge och nollalternativ med klimatkfaktor 1.25)?			
Finns det några problem med översvämningar idag inom planområdet eller i dess närhet?			
Finns det lågpunkter och instängda områden inom planområdet eller i dess närhet?			
Finns det områden inom planområdet eller i dess närhet som riskerar att översvämmas till följd av höga nivåer i närliggande ytvatten?			
Finns det kända problem i ledningssystemet för dagvatten?			
<b>Föroreningar</b>			
Hur ser transporten av föroreningar till recipient och ytvattenförekomst ut (nuläge och nollalternativ med klimatkfaktor 1,25)? Kartlägg dagens markanvändning med avseende på transport av föroreningar till recipient/ytvattenförekomst. Dela in i olika markanvändningsslag och förväntad föroreningsgrad av dagvattnet (schablonhalter årsmedelvärde). Beräkna belastningen till recipient och ytvattenförekomst (mängd/år).			
Finns det någon känd förekomst av föroreningar i mark inom området? Finns risk för att marken kan vara förorenad, sett till dagens och historisk markanvändning?			



Att besvara/utreda	Relevant	Ej relevant	Kommentar
Vilken markanvändning och verksamheter finns inom planområdet? Finns verksamheter som kan antas ge höga halter föroreningar till dagvattnet, ex högtrafikerade vägar, parkeringsytor mm?			
Finns det risk för utsläpp (vid tillbud) som kan förorena dagvattnet, t ex olycka med transport av farligt gods? Om ja, bör katastrofskydd anläggas?			
<b>2) Planerad exploatering och konsekvenser för flöden och föroreningstransport</b>			
<b>Dagvattenflöden och översvämningsrisker</b>			
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid ett 10-årsregn med klimatfaktorn 1,25 efter exploatering, före fördröjningsåtgärder?			
Vilket är fördröjningsbehovet vid ett 10-årsregn före påsläpp till befintligt avledningssystem för dagvatten? 10-årsregn efter exploatering ska beräknas med klimatfaktorn 1,25.			
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid ett 10-årsregn efter exploatering med klimatfaktorn 1,25, efter fördröjningsåtgärder? Utgångspunkten är att fördröjning av 20 mm regn ska beräknas. Jämför med nuläge och nollalternativ.			
Räcker den beräknade fördröjningen för att dagvattenledningsnätet ska klara att leda bort det? Beräkna annars vilka ytterligare åtgärder som krävs.			
Vilka områden inom planområdet eller i dess möjliga påverkansområde riskerar att översvämmas vid ett 50- respektive 100-årsregn efter exploatering (efter fördröjningsåtgärder)? Vilka avrinningsvägar tar vattnet vid sådana nederbörds mängder?			
<b>Föroreningar</b>			
Hur ser transporten av föroreningar till recipient och ytvattenförekomst ut (mängd/år) med klimatfaktorn 1,25 efter exploatering (före och efter reningsåtgärder)? Utgångspunkten är att fördröjning och rening av 20 mm regn (90% av årsnederbörden) ska beräknas. Redovisa den planerade markanvändningen och dela in i olika markanvändningsslag och förväntad föroreningsgrad av dagvattnet (schablonhalter årsmedelvärden). Jämför med nuläge och nollalternativ.			



Att besvara/utreda	Relevant	Ej relevant	Kommentar
Räcker den beräknade reningen? Om föroreningstransporten av ett eller flera ämnen beräknas öka från planområdet, trots rening enligt ovan, ska beräkningar göras av hur omfattande rening som skulle behövas för att belastningen från området ska minska jämfört med idag och jämfört med nollalternativet. Om de åtgärder som skulle krävas (utöver fördröjning av 20 mm) bedöms ogenomförbara ska kompensationsåtgärder utredas och förslag tas fram till hur sådana kan säkerställas.			
<b>3) Planerad dagvattenhantering</b>			
Vilka åtgärder behövs för rening och fördröjning av dagvatten inom planområdet? Redovisa planerade dagvattenåtgärder för fördröjning och rening av 20 mm regn från alla ytor inom planområdet. Beskriv per delavrinningsområde. (Om planområdet tar i anspråk ytor som i dag fungerar för lokalt omhändertagande av dagvatten från utanförliggande område ska lösningar för att fördröja och rena 20 mm regn från dessa områden även redovisas).			
Var inom planområdet behöver ytor för dagvattenhantering avsättas, t ex öppna avrinningsstråk, vegetation/grönytor, dammar, underjordiska magasin, multifunktionella ytor, mm? Markera för vilka av dessa som infiltration och perkolation till grundvattnet är möjlig och lämplig. Redovisa hur stora ytor och volymer som behöver avsättas för fördröjning och rening av dagvattnet (20 mm eller mer, om så krävs enligt ovanstående punkter).			
Vilka syften (fördröjning/rening/rekreativt/estetiskt) och vilken utformning, funktion och dimensioner bör föreslagna anläggningar, ytor och avvattningsstråk för dagvattenhanteringen ha? Hur stor ytandel utgörs av kvalitetshöjande LOD-åtgärder, uttryckt som % av den totala ytan hårdgjord mark?			
Hur behöver gatusektionerna utformas för att en fördröjning och rening av 20 mm regn från gatan ska få plats?			



Att besvara/utreda	Relevant	Ej relevant	Kommentar
Vilken höjdsättning krävs för att minimera risken för skada på byggnader och infrastruktur? Vilken lägstanivå för husgrunder och vilka nivåer för gator ska tillämpas inom planområdet med hänsyn till översvämningrisker från närliggande ytvatten och vid kraftiga skyfall?			
Hur ska bebyggelse och hårdgjorda ytor placeras och utformas för att möjliggöra infiltration och inte komma i konflikt med avrinningsvägar, instängda områden och översvämningområden? Hur ser flödesfördelningen ut mellan avledning och infiltration till mark/grundvatten?			
Förekommer det anläggningar ovan eller under jord (ex. fjärrvärmeledningar) som riskerar att komma i konflikt med föreslagna dagvattenhanteringen inom planområdet?			
Är den planerade dagvattenhanteringen praktiskt genomförbar med hänsyn till byggande och drift m.m.?			
Vilka åtgärder föreslås vara allmänna respektive föreslås ägas och förvaltas av fastighetsägaren?			
Planeras användning av byggmaterial som riskerar att orsaka föroreningar i dagvattnet (tex zink och koppar)? Ge rekommendationer om byggmaterial, med hänsyn till recipientens ekologiska och kemiska status och miljö kvalitetsnormer.			
<b>4) Samlad bedömning</b>			
På vilket sätt kommer planen att bidra till att uppnå målet och riktlinjerna i Solna stads dagvattenstrategi?			
På vilket sätt kommer planen att medverka till att miljö kvalitetsnormerna i berörda vattenförekomster kan följas?			
Finns det någon punkt där planen inte förmår att leva upp till intentionerna i dagvattenstrategin eller möjligheten att följa MKN för vatten, och i så fall varför?			
Vilka utredningsunderlag har använts och vilka antaganden har gjorts?			
Bedöms fler utredningar eller undersökningar behövas? Ange i så fall förslag på vilka.			



## Exempel på underlag att använda vid arbete med dagvattenutredningar

*Solna stads dagvattenstrategi*

<https://www.solna.se/sv/boende-miljo/vatten-avlopp1/dagvatten/>

*VISS*

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

*Vattenmyndighetens åtgärdsprogram*

<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/publikationer/norra-ostersjon/beslutsdokument/Pages/Forvaltningsplan-2016-2021-for-Norra-ostersjons-vattendistrikt.aspx>

*Boverkets vägledning om dagvatten*

<http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/>

*Boverkets vägledning om mångfunktionella ytor*

[http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella\\_ytor.pdf](http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella_ytor.pdf)

*Skrift om hållbar dagvattenhantering från Edsviken vattensamverkan*

[http://www.edsviken.nu/files/contentFiles/Dagvatten\\_Edsviken\\_2015.pdf](http://www.edsviken.nu/files/contentFiles/Dagvatten_Edsviken_2015.pdf)

*Vägledning om miljökvalitetsnormer för vatten i fysisk planering (Länsstyrelsen i Stockholm)*

<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/miljokvalitetsnormer-for-vatten.pdf>

*Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län (Länsstyrelsen i Stockholm)*

<http://www.lansstyrelsen.se/Stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2017/fakta-2017-01-rekommendationer-lagsta-grundlaggningsniva-vattendrag-sjoar-stockholms-lan.pdf>

