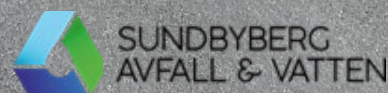
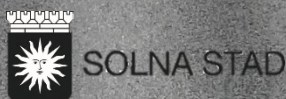


# Bilaga A

## Påverkansanalys

Påverkan på vattenmiljön i Brunnsviken  
Ämnen och källor



**[Bilaga 1- Påverkansanalys – påverkan på vattenmiljön i Brunnsviken – Ämnen och källor]**

**Diarienummer:** Ecos - Ärende 2020-18274 (stockholm.se)

**Slutversion:** december 2021

**Projektledare:** Ulf Mohlander Miljöförvaltningen Stockholms stad t.o.m. 2018-08, Katarina Forslöw fr.o.m. 2018-09

**Arbetsgrupp:** Linda Svensson fr.o.m. 2017-02, Per Tholander t.o.m. 2016-09 och Veronica Boström Solna stad, Frida Jidetorp fr.o.m. 2016-09 och André Meyer Solna Vatten AB t.o.m. 2016-08, Pia Ekström och Niklas Pettersson Sundbybergs stad, Juha Salonsaari Stockholms stad, Fred Erlandsson och Jens Fagerberg Stockholm Vatten och Avfall.

**Styrgrupp:** Stockholms stads styrgrupp för god vattenstatus

**Foto omslag:** Katarina Forslöw

# Innehåll

---

<b>Påverkansanalys .....</b>	<b>4</b>
Nuvarande markanvändning .....	5
Ytor med bebyggelse .....	6
Infrastruktur .....	6
Båtklubbar.....	8
Bräddningar från avloppsnätet .....	8
Förorenade områden .....	9
Föroreningar .....	10
Pågående och planerade exploateringar .....	14
Översvämningar .....	19
Fysiska förändringar av vattenmiljön.....	20
<b>Referenser .....</b>	<b>21</b>

# Påverkansanalys

---

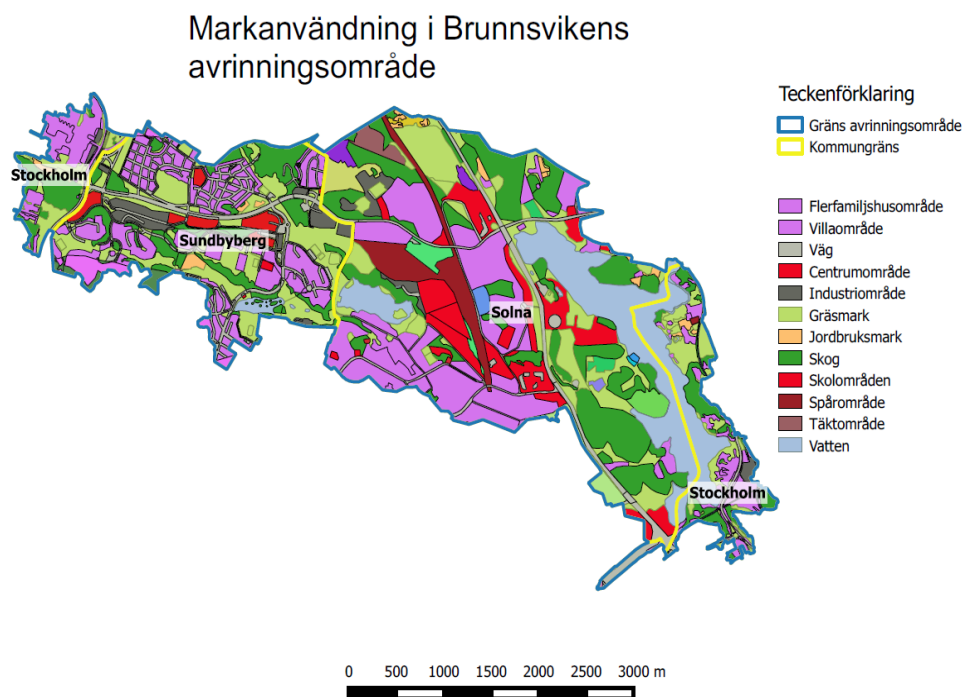
Brunnsvikens påverkan av näringsämnen och miljögifter måste minska för att viken ska nå god vattenstatus enligt miljökvalitetsnormerna. För övergödningen är de dominerande källorna fosforläckage från bottenarna samt tillförsel av fosfor via dagvatten. För miljögifterna är de dominerande källorna diffusa och tillförseln till viken sker huvudsakligen via dagvattnet samt från de båtklubbar som har sin verksamhet i viken.

Påverkansanalysen har som syfte att identifiera de huvudsakliga källorna och orsakerna till att Brunnsviken inte uppnår god vattenstatus och utgör underlag för de åtgärder som föreslås. Analysen utgår från de angivna förbättringsbehoven.

Den påverkan på Brunnsviken som kommer via dagvattnet och Råstaån har till stor del sitt ursprung i att stora ytor i den urbana miljön är hårdgjorda. Dagvattnet är ett transportmedium för föroreningar, och åtgärder ska i första hand vidtas vid de primära källorna, exempelvis byggmaterial och vägtrafik. Där det är möjligt bör också andelen hårdgjord yta minskas inom avrinningsområdet. I de fall där de primära källorna är diffusa och inte är möjliga eller rimliga att åtgärda kan rening av dagvattnet i nedströms belägna dagvattenanläggningar som hanterar ett större avrinningsområde vara den enda lösningen.

# Nuvarande markanvändning

En av de viktigaste orsakerna till att Brunnsviken inte når god vattenstatus är att stora ytor hårdgjorts inom avrinningsområdet. Avrinningen från dessa ytor transporterar stora mängder föroreningar direkt till viken när den naturliga filtreringen och fördröjningen av vattnet har satts ur spel eller tagits bort helt. Genom att fördröja och rena avrinningen med så kallad hållbar dagvattenhantering kan stora delar av påverkan åtgärdas.<sup>1</sup>



**Figur 1.** Markanvändningen inom Brunnsvikens tekniska avrinningsområde. Observera att det tekniska avrinningsområdet på grund av VA-ledningsnätet skiljer sig något jämfört med det naturliga avrinningsområdet som återges i figur 1 i faktadelen.

Brunnsvikens avrinningsområde sträcker sig över tre kommuner. Från Rinkeby i Stockholm i väster, via Sundbyberg och Solna, till Valhallavägen i Stockholm i öster. Förutom grönområden är den huvudsakliga markanvändningen bostadsbebyggelse. Några av landets mest trafikerade vägar passerar också igenom området. Avrinningsområdets gräns utgörs delvis av den naturliga vattendelaren och delvis av det tekniska avrinningsområdets (VA-ledningsnätets) gräns, och skiljer sig därför något jämfört med det naturliga avrinningsområdet.

Den kraftiga exploatering som skett inom Brunnsvikens avrinningsområde har lett till att många ytor har hårdgjorts. Detta påverkar den naturliga tillrinningen till Brunnsviken eftersom mycket av den naturliga tillrinningen till Brunnsviken avleds via ledningsnät. Delar av detta dagvatten mynnar i Brunnsviken via dagvattenledningar men en viss andel avleds till reningsverk. Detta eftersom delar av ledningsnätet i Stockholm är ett kombinerat system med en blandning av spill- och dagvatten, och leds då till reningsverk. Både Stockholm och Sundbyberg strävar dock efter att successivt byta ut det kombinerade nätet till ett duplicerat system (i Solna är alla nät redan duplicerade). Detta är positivt för Brunnsviken eftersom det innebär att en större andel av dagvattnet återförs till recipienten vilket ger en större vattenomsättning. Det är även positivt ur bräddsynpunkt eftersom belastningen på det kombinerade nätet minskar, och därmed

<sup>1</sup> Svenskt Vatten 2011, P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.

riskan för bräddningar. För att denna ökade återföring av dagvatten ska vara positiv behöver dagvattnet dock renas innan det når Brunnsviken.

## Ytor med bebyggelse

Förutom grönområden, som utgör ca 50 % av avrinningsområdet, är den huvudsakliga markanvändningen bostadsbebyggelse, andel, kontor (tillsammans 23 %) samt industri, väg och spår (tillsammans 27 %). När marken hårdgörs med asfalt och betong, samt ökad andel takmaterial i metall, tegel och betong, ökar avrinningen och föroreningskoncentrationerna av näringsämnen och miljögifter jämfört med naturmark.

Brunnsvikens avrinningsområde ingår i ett av Stockholmsregionens mest expansiva områden med utbyggnad i bland annat Hagastaden (Solna och Stockholm), Albano och Valhallavägen (Stockholm), Järvastaden (Solna och Sundbyberg), Nya Ulriksdal (Solna) samt Västra Brotorp, Västra Ursvik och Hallonbergen-Ör (Sundbyberg). Detta innebär att ytterligare ytor kommer hårdgöras framöver vilket betyder att dagvattenhantering måste utformas så att möjligheterna att nå miljökvalitetsnormerna för Brunnsviken inte äventyras.

## Infrastruktur

### Vägar

Inom Brunnsvikens avrinningsområde finns det cirka 63 kilometer väg med trafikflöden på över 10 000 fordon/ÅDT (årsmedeldygn). Fördelningen per kommun och mellan statlig respektive kommunal väg framgår i tabell 1.

**Tabell 1.** Vägar med mer än 10 000 fordon/ÅDT (årsmedeldygn) inom avrinningsområdet.

	Stockholm** (km)	Solna (km)	Sundbyberg(km)
Statlig väg >10 000 fordon/ÅDT*	10,6	20,9***	0
Kommunal väg >10 000 fordon/ÅDT	4,6	1,3	25,2

\* Statlig väg: Uppsalavägen (E4), Bergshamraleden (E18), Essingeleden och Norra Länken E4/E20), all statlig väg har räknats där antal fordon förväntas vara över 10 000 fordon/ÅDT även om trafikflödena inte har mätts

\*\* Trafikkontoret i Stockholm 2014

\*\*\* Trafikverkets Nationella vägdatabas (NVDB).

Föroreningar som särskilt kan kopplas till trafiken är koppar (slitage av bromsbelägg) och zink (däckslitage).<sup>2</sup> Möjligen är också antracen samt mikroplast trafikrelaterade föroreningar.

### Spårområden/depåer

Inom avrinningsområdet finns Hagalunds bangård samt Norra stambanan. Hagalunds bangård ingår i avrinningsområdet. Här bedrivs olika tågrelaterade verksamheter, såsom

<sup>2</sup> Naturvårdsverket 2002, Metaller i Stad och Land - Miljöproblem och åtgärdsstrategier, Rapport 5184.

tågsvävt och tågsanering samt service och reparationer. Den luftburna kontaktledningen som försörjer tågen med el är av koppar. Slitaget av kontaktledningen ger ett utsläpp av koppar. Slipers som är impregnerade med kresot kan vara en källa till PAH i dagvattnet. Kresot är ett bekämpningsmedel som utvinns ur stenkolstjära.



*Hagalunds bangård. Foto: Jens Fagerberg*

Inom avrinningsområdet finns även Norra stambanan, som trafikeras av pendeltåg, Arlanda express, fjärrtåg och godståg. Andra prioriterade områden där en dagvattenhantering är av betydelse är bussdepån SL/Arriva MTR tunnelbanedepå och den kommande tvärbanedepån, båda i Rissne.

## Båtklubbar

Det finns fyra båtklubbar i Brunnsviken, en i Solna: Haga båtklubb – HBK, och tre i Stockholm: Stallmästaregårdens båtsällskap – BS; Segelsällskapet Brunnsviken - SSB och Albano båtklubb – ABK. Föreningar som särskilt kan kopplas till marinor och båtuppläggningsplatser är TBT, koppar och ink, som alla används som biocid i båtbottnfärger. Bly, som också har biocidverkan, används främst i kölar och som elastiskt tätskikt på träbåtar. Antracen finns i avgaser från båtmotorer.<sup>3</sup>



*Stallmästaregårdens båtsällskap i den sydvästra viken. Foto: Magnus Sannebro*

## Bräddningar från avloppsnätet

Tidigare undersökningar har visat att det finns en icke försumbar risk att oavsiktligt överläckage av spillvatten kan ske till dagvattenledningsnätet. Detta kan bero på trasiga markförlagda ledningar, felaktigt utförda anslutningar och/eller andra former av driftproblematik. Om spillvatten läcker till dagvattenledningsnät kan det leda till att spillvatten förs orenat till recipient, med potentiellt stor miljöpåverkan som följd. Genom undersökningar av dagvattenledningsnätet och provtagning av framför allt fekala bakteriers förekomst i dagvattnet kan sådana fel spåras och åtgärdas.

Inom Stockholms del av avrinningsområdet finns en avloppspumpstation som vid tekniska fel eller vid kraftiga regn kan brädda avloppsvatten blandat med dagvatten till viken. Bräddningar kan även ske via nybyggda bräddpunkter i avloppsnätet om ledningsnätet blir överbelastat vid kraftiga regn, men det har vidtagits stora åtgärder för att minska detta de senaste decennierna. Vid ett nederbördsmässigt normalår bräddar cirka 100 kubikmeter spillvatten via dessa bräddar.

Inom Stockholm Vatten och Avfalls del av avrinningsområdet finns totalt åtta allmänna utloppspunkter för dagvatten som mynnar direkt i Brunnsviken. Samtliga dessa dagvattensystem har undersökts nära utloppspunkterna och provtagning av dagvattnet har skett ett flertal gånger 2015-2017. Ett av de undersökta dagvattensystemen har upprepade gånger visat förhöjda halter av bakterier och orsakerna till detta utretts och åtgärdats.

Stockholm Vatten och Avfall har även ett dagvattensystem som ansluter till den kulverterade delen av norra Råstabäcken vid kommungränsen till Sundbyberg. Provtagning och undersökningar av detta dagvattensystem har utförts flertalet gånger.

<sup>3</sup> Naturvårdsverket 2009, Alkylatbensin i småbåtmotorer, Rapport 6307.



Vid några tillfällen har det varit en förhöjd bakterieförekomst här, men trots relativt omfattande undersökningar har inga fel i ledningsnätet kunnat ringas in. Det kan röra sig om tillfälliga utsläpp till dagvattennätet, som är väldigt svårt att spåra.

Inom Solnas del av avrinningsområdet finns totalt 17 pumpstationer som vid särskilda förhållanden kan brädda till recipient. Av dessa kan 14 pumpstationer brädda till Brunnsviken, två till Råstasjön och en till en gräsyta nära Råstasjöns största tillopp, norra Råstabäcken. Solna Vatten har genomfört åtgärder för att minska mängden bräddningar, men de kan förekomma vid exempelvis strömbrott eller tekniskt fel, och i vissa fall vid kraftiga regn. Under 2015 skedde endast två bräddningar (om vardera 23 kubikmeter), medan det var fler bräddningar tidigare år, tre till sex bräddningar per år till Brunnsviken under åren 2012–2014.

I Sundbyberg finns fyra stycken pumpstationer inom Brunnsvikens avrinningsområde. En pumpstation kommer att tas ur drift under 2019. Dessutom finns en bräddpunkt på ledningsnätet.

Det finns även ett antal privata pumpstationer och sannolikt även privata bräddar inom Brunnsvikens avrinningsområde. Det exakta antalet är svårt att uppskatta.

Utsträckningen av Sundbyberg Avfall och Vattens, Solna Vattens och Stockholm Vatten och Avfalls verksamhetsområde samt VA-anläggningar med andra huvudmän inom avrinningsområdet behöver utredas och sammanställas som underlag för uppföljning och tillsyn.

## Förorenade områden

Ett förorenat område kan utgöra en risk för människor och miljön om exponering för giftiga ämnen sker inom det förorenade området eller i omgivningen. Länsstyrelsen inventerar de mest angelägna områdena i länet och gör riskklassningar av dem. Objekt i riskklass 1 och 2 är prioriterade att undersöka och åtgärda. Inom Brunnsvikens avrinningsområde finns två objekt som är klassade till riskklass 1 och sex till riskklass 2. Brunnsvikens sediment är klassade till riskklass 1 på grund av höga halter miljögifter.<sup>4</sup> Statens växtskyddsanstalt, där försöksodlingar med besprutning av olika växtskyddsmedel utfördes, flyttade 1976 från Bergshamra till SLU i Uppsala.<sup>5</sup> Marken åtgärdades delvis 1997 och är klassad till riskklass 2. Vid den sedimentundersökning som gjorts i Brunnsviken 2016<sup>6</sup> har dock inte någon tydlig kvarvarande påverkan från Växtskyddsanstaltens verksamhet kunnat spåras.

---

<sup>4</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län 2014, Inventering av förorenade sediment - Översikt av föroreningsituationen i utvalda vattenområden.

<sup>5</sup> Enligt historisk beskrivning i Vårdplan för Tivoliområdet, 1999.

<sup>6</sup> NIRAS, 2016, se referenser.

# Föroreningar

I detta avsnitt redovisas, där information finns, en analys av olika källors bidrag till de föroreningar som det finns förbättringsbehov för.

## **Generella huvudsakliga källor till fosfor och de miljögifter som förekommer i Brunnsviken**

**Fosfor:** Läckage från vikens bottensediment, felkopplade avlopp, bräddning av spillvatten, djurspillning, gödsling, organiskt material (t ex löv), dagvatten, båtavlopp, tillförsel från Lilla Värtan.

**Kväve:** Tillförsel från Lilla Värtan, diffus påverkan via dagvatten, gödsling.

**Koppar:** Bromsbelägg, koppartak och fasader, bildäck, kontaktledningar över järnvägsspår, båtar, båtuppläggningsplatser.

**Zink:** Byggnadsmaterial t ex stolpar och vägräcken samt fordonskarosser, bromsbelägg, däck, båtar, båtuppläggningsplatser.

**Antracen:** PAH (Polycykliskt aromatiskt kolväte): som bildas vid ofullständig förbränning, kan finnas i avgaser från väg- och båttrafik samt i däck där s.k. HA-oljor varit tillsatta (förbjudna från 2004). Kresot är en annan PAH som finns i slipers och stolpar för el- och teleledningar.

**PFOS:** Rengöringsmedel, brandsläckningsskum, elektronikprodukter, atmosfärisk deposition.

**PBDE:** Produkter som har behandlats med bromerade flamskyddsmedel som elektronik, textilier, möbler, skyddskläder, isoleringsmaterial.

**TBT:** Bekämpningsmedel i främst båtbottnfärger, impregnering av trä, stabilisator i plast samt tätningsmedel, lim, fogmassor och lacker.

Från år 2008 är TBT förbjudet inom EU.

**Bly:** Trafiksektorn (bromsbelägg och balansvikter), skorstenskragar.

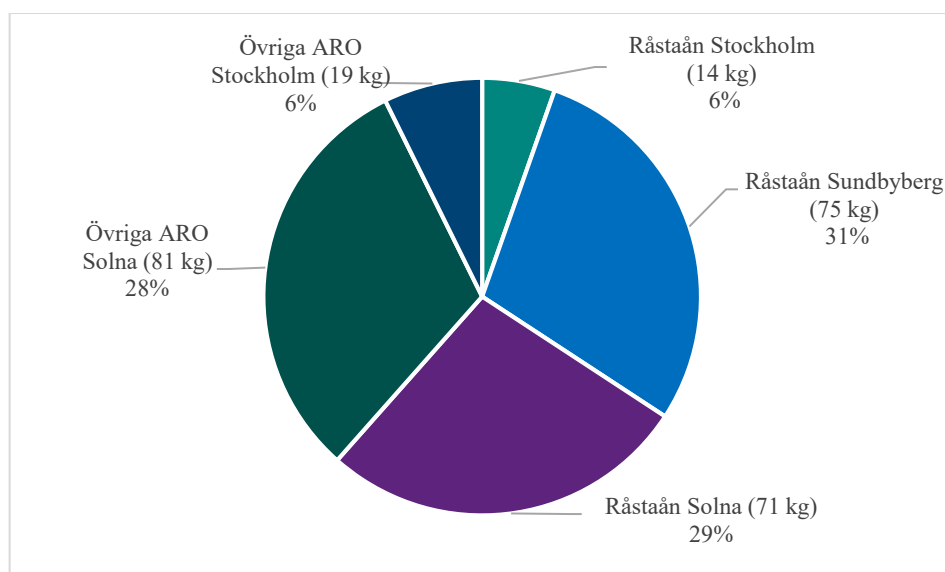
**Kadmium:** Förekommer som förorening i förzinkat material. Numera används zink med mycket låga halter av kadmium och bly (<0,003 %).<sup>1</sup>

**PCB:** Isolering och smörjolja i kondensatorer samt i transformatorer, fogmassor, färg, självkopierande papper med mera. Från år 1978 förbjudet i Sverige i nya produkter. Från 1995 förbjudet i alla produkter.

**PCB:** Isolering och smörjolja i kondensatorer samt i transformatorer,

## Fosfor och kväve

Den fosforbelastning som redovisas för Brunnsvikens tillrinningsområde åskådliggörs figur 4 nedan. Den sammanlagda årliga belastningen från landbaserade källor beräknas uppgå till 260-320 kg varav Råstaån står för ca 60 %.

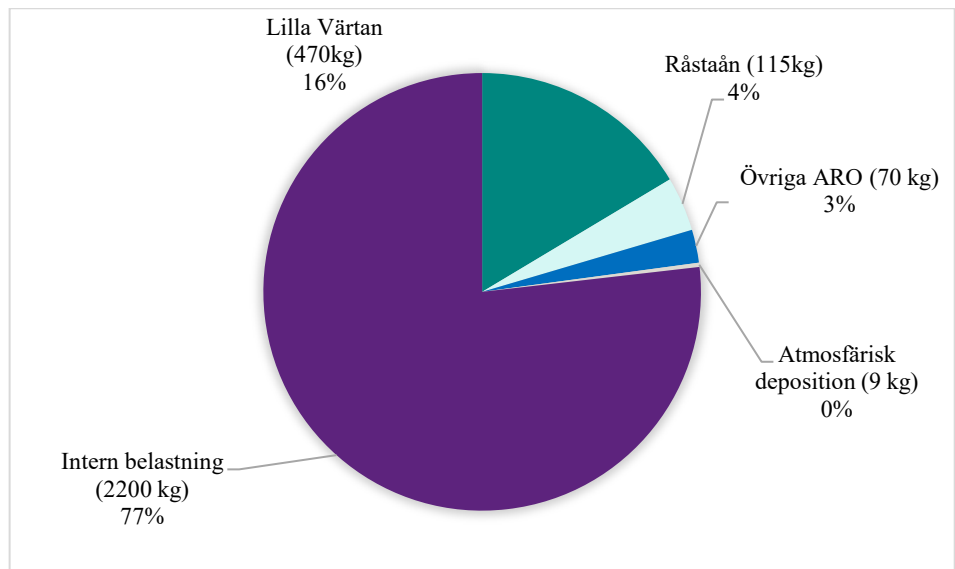


Figur 2. Fosforbidragets fördelning mellan Råstaåns avrinningsområde och Brunnsvikens övriga avrinningsområde uppdelat kommunvis. Den landbaserade fosforbelastningen till Brunnsvikens vattenmassa beräknas till 260-320 kg/år. De delmängder som redovisas i figuren baserar sig på den lägre totalmängden (260 kg).

Utöver den landbaserade fosforbelastningen som redovisas ovan påverkas Brunnsvikens vattenkvalitet av fosforflöden via vattenutbytet med Lilla Värtan, samt av atmosfäriskt deposition. Viken påverkas även av den samlade effekten av många års tidigare näringspåverkan, så kallade ”gamla synder”, vilka ligger lagrade i sedimenten. Dessa bidrar till att näringsämnen frigörs till vattenmassan, även kallat internbelastning, vid syrefria bottenförhållanden.

I nuläget pågår en pumpning av bottenvatten från Brunnsviken till Lilla Värtan. Pumpningen av bottenvatten är en åtgärd som innebär att stora mängder fosfor årligen transporteras bort från viken till Lilla Värtan. Förbättringsbehoven i det gemensamma lokala åtgärdsprogrammet är framräknade för en situation utan pumpning av bottenvatten till Lilla Värtan.

Fosforflöden i Brunnsviken och utbytet med Lilla Värtan har modellerats med hjälp av indata från det miljöövervakningsprogram som genomförs i de båda recipienterna. I figur 3 nedan illustreras fosforbelastningen på Brunnsviken vid ett scenario utan pumpning. Den antropogena belastningen på viken utgör den del av fosfortillförseln som är utöver den naturliga och är den andel som behöver minskas.



Figur 3. Fördelningen av den sammanlagda antropogena fosforbelastningen utan pumpning av bottenvatten. Den sammanlagda antropogena fosforbelastningen till Brunnsvikens vattenmassa beräknas till ca 2,9 ton/år i en situation utan pumpning av bottenvatten. Vattenutbytet med Lilla Värtan innebär sammanlagt en nettotransport av fosfor från Brunnsviken. Atmosfärisk deposition anges som totalbelastning då den antropogena andelen är osäker.

En sammanlagd bedömning är att åtgärder bör riktas primärt mot fosfor, och att särskilda eller kompletterande åtgärder för att minska belastningen av kväve inte är nödvändiga.

## Miljögifter

De miljögifter som har uppmätts i förhöjda halter i Brunnsviken i förhållande till miljökvalitetsnormer och bedömningsgrunder för god status är TBT, antracen, kadmium, bly, PCB, PFOS, zink och koppar. Även miljökvalitetsnormerna för kvicksilver och PBDE överskrids men för dessa ämnen finns nationella undantag.

Föroreningarna sprids till viken dels från de båtar och båtuppläggningsplatser som är belägna i de södra delarna av viken, och dels via dagvattenutloppen och tillflödet via Råstaån.



Båtlivet påverkar den kemiska statusen i Brunnsviken. I förgrunden Albano båtklubb, i bakgrunden Segelsällskapet Brunnsviken. Foto: Magnus Samnebro

## Bly och kadmium

Förbättringsbehovet för bly och kadmium ligger på 41 % respektive 64 % vilket motsvarar 23 kg/år respektive 1,6 kg/år. För dessa ämnen beräknas de åtgärder som föreslås för rening av dagvatten medföra att förbättringsbehovet är rimliga att nå.

## Koppar

Förbättringsbehovet för koppar ligger på 30–40 %. En del av förbättringsbehovet kan nås med de åtgärder som föreslås för rening av dagvatten, men dessa behöver sannolikt kompletteras med åtgärder vid högtrafikerade vägar och båtuppläggningsplatserna och dess båtar. Även en minskad användning av koppar som tak- och fasadmateriäl är önskvärd.

## Zink

Förbättringsbehovet för zink ligger på 55–85 %. En del av förbättringsbehovet kan nås med de åtgärder som föreslås för rening av dagvatten, men dessa behöver kompletteras med andra åtgärder. Detta inkluderar att minska ytan förzinkat material inom avrinningsområdet, alternativt målning av dessa ytor, att rena dagvattnet från högtrafikerade vägar, samt att minska användningen av båtbottnfärger med zinkföreningar som biocid.

## TBT

Förbättringsbehovet för TBT, som kraftigt överskrider miljö kvalitetsnormen, ligger på över 99 % vilket motsvarar 0,1 kg/år. TBT förbjöds 2008 för användning inom EU men ett förbud för användning har funnits i Sverige ända sedan 1989 på båtar under 25 m. TBT-haltig färg finns fortfarande kvar på äldre båtar. Markföroreningar vid båtuppläggningsplatserna kan också behöva avlägsnas för att minska läckage av föroreningar till viken.

## Antracen

Förbättringsbehovet för antracen ligger på ca 75 %, vilket motsvarar 0,04 kg/år. Sannolika källor är utsläpp från båtmotorer och vägtrafik, men källbidrag behöver utredas vidare.

## PCB

Förbättringsbehovet för PCB i fisk ligger på ca 84 %. Sannolika källor är i första hand byggmaterial och vid sanering av dessa men källbidrag behöver utredas vidare.

## PFOS

Förbättringsbehovet för PFOS ligger på ca 98 % (vatten) för att nå MKN. En jämförelse med andra vattenförekomster i Stockholmsområdet tyder på att en ny punktkälla uppkommit, alternativt mobilisering av en befintlig föroreningskälla (SellénMiljö, 2021). Möjligheten att kunna nå MKN behöver därför ses över och utredas i ett större sammanhang.

## Mikroplast

Mikroplast omfattas inte av miljö kvalitetsnormerna för vatten. Flera studier visar att mikroplast förekommer i närliggande sjöar<sup>7</sup> och i Stockholms skärgård.<sup>8</sup> Plast som hamnar i vattnet bryts ner till mindre bitar, som till slut blir små partiklar, så kallad mikroplast. På senare år har problemet med mikroplast uppmärksammats allt mer. Vetenskapliga studier visar att mikroplast kan orsaka stor skada på den akvatiska miljön och dess organismer.<sup>9</sup> Eftersom det tar lång tid för plast att brytas ner kan plasten påverka det akvatiska livet under en längre tid. Djur kan även få problem med de ämnen som tillsätts till plast såsom mjukgörare. Det finns även indirekta effekter då plast misstänks binda till sig miljögifter från omgivningen vilket både påverkar djuret som äter plasten men även djur högre upp i näringskedjan.

Källor till mikroplast är vägtrafik genom slitage av däck och vägfärg, nedskräpning, båttrafik och båttredskap samt spridning av granulat och strån från konstgräsplaner och lektytor.

## Pågående och planerade exploateringar

Såväl Stockholm som Solna och Sundbyberg byggs ut och förtätas i snabb takt vilket förändrar markanvändningen ytterligare. Vid exploateringar behöver dagvattenhanteringen vara hållbar<sup>10</sup> för att säkerställa att belastningen av föroreningar till Brunnsviken minskar. De policys och riktlinjer som tagits fram för dagvattenhantering inom de tre kommunerna ger vägledning hur den bör utformas.<sup>11,12,13</sup>

Nedan beskrivs några av de större pågående exploateringsprojekten inom Brunnsvikens avrinningsområde och i förekommande fall hur dagvattenhanteringen planerats.

### Nya Ulriksdal (Solna)

På Ulriksdalsfältet, norr om Enköpingsvägen och väster om Uppsalavägen (E4), pågår utbyggnaden av stadsdelen Nya Ulriksdal. Enligt "Fördjupad översiktsplan för Västerjärva och Ulriksdalsfältet", som antogs 2004, planeras totalt 1 500 bostäder och 130 000 m<sup>2</sup> kommersiella lokaler i Nya Ulriksdal. Centralt i området uppförs en del radhus medan de mer bullerexponerade delarna innehåller kvartersbebyggelse med högre flerfamiljshus samt lokaler för verksamheter. Området utgjordes tidigare till stor del av golfbana. Området är omkring 450 000 m<sup>2</sup> till ytan. Dagvatten hanteras dels i fördröjningsmagasin i flera gator, bland annat Galoppvägen och Drottning Kristinas Esplanad. Dessutom finns fördröjningar inom fastigheterna.

### Arenastaden (Solna)

Byggnation av stadsdelen Arenastaden pågår, nordväst om Solna station. En fördjupad översiktsplan för Solna stationsområde Arenastaden) antogs 2007. Här planeras sammanlagt ca 2 000 bostäder och 100 000 m<sup>2</sup> kontor, hotell, handel, med mera. Friends Arena invigdes 2012 och köpcentret Mall of Scandinavia invigdes 2015. Råstaån har

---

<sup>7</sup> Rotander och Kärrman, 2017.

<sup>8</sup> Gewert *et al.* (2017).

<sup>9</sup> ÅF, 2018.

<sup>10</sup> Svenskt Vatten 2011, P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.

<sup>11</sup> Dagvattenstrategi för Stockholms stad, beslutad av KF 2015-03-09.

<sup>12</sup> Dagvattenstrategi för Solna stad, beslutad av KS 2002-10-07.

<sup>13</sup> Dagvattenpolicy för Sundbyberg, beslutad av Stadsmiljö- och tekniska nämnden 2016-09-20.

förlagts i kulvert under Arenastaden. Stora delar av området utgjordes tidigare av industrimark. Området är omkring 250 000 m<sup>2</sup> till ytan.

## Järvastaden och Brotorp (Solna och Sundbyberg)

Norr om Enköpingsvägen, på den före detta militära skjutbanan i Järva och omkringliggande industri-, verksamhets- och skogsområde, pågår sedan flera år tillbaka byggnation av stadsdelen Järvastaden i Solna och Sundbyberg. Enligt "Fördjupad översiktsplan för Västerjärva och Ulriksdalsfältet", som antogs 2004, planeras i Järvastaden ca 4 000 bostäder, varav 3 600 i Solna och 400 i Sundbyberg, samt 50 000 m<sup>2</sup> kommersiella lokaler, varav 24 000 i Solna och 26 000 i Sundbyberg. Den del av Järvastaden som ligger inom Sundbyberg kallas Brotorp. Bostadsbebyggelsen utgörs till stor del av låghusbebyggelse, med radhus och kedjehus, vilket är ovanligt för Solna. I södra delen av Järvastaden, närmare Enköpingsvägen, utgörs bebyggelsen av högre flerfamiljshus. Marken är sanerad till nivåer för platsspecifika riktvärden. Området för Järvastaden är omkring 800 000 m<sup>2</sup> till ytan. Den nya detaljplanen i östra delen av Järvastaden har en föreslagen ytlig, trög hantering av dagvatten, med bland annat diken och en damm.

## Hagastaden (Stockholm och Solna)

Hagastaden omfattar 24 000 m<sup>2</sup> i Stockholm och 21 000 m<sup>2</sup> i Solna. Genom överdäckning av motorväg och järnväg omvandlas det tidigare industri- och spårområdet samt institutions- och sjukhusområdet, till en ny stadsdel. 6 000 nya bostäder (varav hälften i Stockholm och hälften i Solna) och 50 000 arbetsplatser ska rymmas i Hagastaden när det står färdigt. Karolinska Institutet och Nya Karolinska Solna (NKS) är integrerade i stadsdelen. Byggtiden för Hagastaden är 2010–2025.



Hagastaden - fotomontage. Rundquist arkitekter/Nivå landskapsarkitektur  
<http://stockholmprojekt.blogspot.se/2015/09/program-for-ostra-delen-av-hagastaden.html>

Idag avleds dagvattnet från Stockholms del av Hagastaden huvudsakligen till kombinerat nät, det vill säga till avloppsreningsverk, medan dagvattnet från Solnas del av Hagastaden går i separerat ledningsnät till Brunnsviken, Ulvsundasjön och Karlbergssjön. I och med utbyggnaden av Hagastaden kommer dagvattnet från Stockholmsdelen istället avledas till Brunnsviken.

För norra delen av Hagastaden har ett program tagits fram och godkänts. En dagvattenutredning<sup>14</sup> har tagits fram för programmet, där det föreslås en ytlig och trög

<sup>14</sup> Hagastaden Dagvattenstrategi, granskningsversion. SWECO 2015-04-17.

dagvattenhantering och endast om detta inte kan genomföras föreslås magasin under mark. Enligt programmet ska den tekniska vattendelaren flyttas så att en större del av områdets dagvatten, som idag leds till Ulvsundasjön/Karlbergssjön, istället leds till Brunnsviken och ge en ökad vattenomsättning i den södra delen av viken. Inga närmare utredningar av effekter har gjorts.

Trots omfattande åtgärder med hållbar dagvattenhantering, samt att delar av avrinningen leds till ett magasin där vattnet fördröjs och renas, kommer föroreningsbelastningen till Brunnsviken öka då dagvatten som tidigare gått till andra recipienter istället kommer ledas till Brunnsviken. För att hantera detta diskuteras bland annat kompensationsåtgärder.

## **Albano (Stockholm)**

Planområdet omfattar 17 hektar och är beläget norr om Roslagstull. Det avgränsas i väster av Brunnsviken och Kräfricket, i öster av Roslagsbanan och i söder av Albanoberget och Albanova. Hela planområdet ligger inom Kungliga Nationalstadsparken. Området ska bebyggas med universitetslokaler (omkring 100 000 m<sup>2</sup>) och omkring 1100 student- och gästforskarbostäder. Byggtiden är 2016–2020.

I miljökonsekvensbeskrivningen<sup>15</sup> för Albanos detaljplan anges att byggnaderna ska uppföras med minst 70 % vegetationsbeklädda tak, samt att det ska anläggas dagvattendammar och infiltrationsytor. Planen bedöms medföra att belastningen på Brunnsviken minskar. För att underlätta en eventuell framtida rening av dagvattnet från Roslagsvägen kommer dagvattnet från området hanteras skilt från Roslagsvägens vägdagvatten.

Stockholm Vatten och Avfall har låtit genomföra en förstudie<sup>16</sup> för rening av vägdagvattnet från den södra delen av Roslagsvägen/Roslagstull och del av Valhallavägen/Cederdalsgatan. I förstudien föreslås att ett filtermagasin byggs mellan Brunnsviken och Roslagsvägen, under GC-vägen, i den sydöstra delen av viken. En förstudie har även genomförts för den norra delen av Roslagsvägen.<sup>17</sup> Ett magasin, alternativt en damm, föreslås anläggas vid Kräfricket för att ta hand om dagvattnet. Föreslagna åtgärder kring Roslagsvägen går inte fullt ut att dimensionera efter åtgärdsnivån. Det är därför angeläget att komplettera dessa med åtgärder som ytterligare renar dagvatten från Roslagsvägen.

---

<sup>15</sup> Detaljplan för Albano – Miljökonsekvensbeskrivning. Tyréns september 2012.

<sup>16</sup> Förstudie reningsanläggning för trafikdagvatten Roslagsvägen - delen söder om Albano. WSP 2015-11-09.

<sup>17</sup> Förstudie av reningsanläggning för trafikdagvatten Roslagsvägen och Ruddammsvägen i Norra Albano, WSP 2017-01-24.



## Kräftriket och Bergiusvägen (Stockholm)

I enlighet med översiktsplanen tittar staden på möjligheten att på redan ianspråktagen mark inom den så kallade Vetenskapsstaden på Norra Djurgården, med hänsyn till natur- och kulturvärden och i enlighet med lagskyddet för nationalstadsparken, förtäta med studentbostäder, t ex i Kräftriket och vid Bergiusvägen.



Albano – fotomontage. <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/Albano/>

## Valhallavägen (Stockholm)

Programområdet omfattar 11 800 m<sup>2</sup>. Programförslaget innebär komplettering av området med ca 700 bostäder samt skolor och idrottshallar. Det omfattar även nya och justerade gator och en upprustning av västra delen av Valhallavägen med nya trädplanteringar samt utrymme för gång- och cykeltrafik. Det mindre förorenade dagvattnet föreslås renas i växtbäddar, och det mer förorenade i en dagvattendamm innan avledning sker till Brunnsviken. Eftersom dagvattnet idag leds i kombinerat avloppssystem till Henriksdals avloppsreningsverk, kommer belastningen på Brunnsviken, trots reningsåtgärder, öka. Kompensationsåtgärder kommer därför att behöva vidtas.

Med anledning av den problematik som finns kring luftkvaliteten tvingades stadsbyggnadsnämnden (2016) konstatera att det i dagsläget inte är möjligt att bygga fler bostäder som man planerat. Planen läggs därför vilande för att återupptas längre fram när åtgärder vidtagits för förbättrad luftkvalitet i området.



Karta över programområde västra Valhallavägen.

<http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/vastravalhallavagen/>

## Roslagsbanan (Stockholm)

Med byggstart 2022-2023 planeras en förlängning av Roslagsbanan från Universitetet i tunnel via en ny station vid Odenplan och vidare till T-centralen (som en del i överenskommelsen inom Sverigeförhandlingen). I samband med detta frigörs mark för bostäder vid nuvarande Östra station. När planeringen startar ser kontoret en möjlighet att ta ett helhetsgrepp kring stadsutvecklingen för såväl Roslagsbanan som Västra Valhallavägen.

## Bromsten Rinkeby (Stockholm)

Stockholms stad planerar för en utveckling av området som ligger mellan Tensta, Rinkeby och Bromsten. Arbetet omfattas i program- område Spångadalen. Syftet med programarbetet för Spångadalen är att studera hur Tensta, Rinkeby och Bromsten kan kopplas samman på ett fysiskt och socialt hållbart sätt, samt pröva möjligheten för bostäder inom området. Samråd om programförslaget hölls 2018. Dagvatten från delar av området rinner av till Norra Råstabäcken. Sundbyberg har planer på att i inom ramen för detta programarbete utreda möjligheten att flytta Norra Råstabäcken.

## Stora Ursvik (Sundbyberg)

Stora Ursvik är Sundbybergs enskilt största bostadssatsning. Utbyggnaden sker i etapper och beräknas vara färdig omkring år 2026. Fullt utbyggt väntas Stora Ursvik omfatta mer än 8000 bostäder. Målsättningen är cirka 450 bostäder i radhus, parhus och villor och resterande bostäder i flerbostadshus. Delar av området avses att ledas mot Brunnsvikens och delar av området avses att avledas mot Igelbäcken, exakt avgränsning är inte beslutad. Den del som berör Brunnsvikens avrinningsområde bedöms i nuläget vara cirka 0,18 km<sup>2</sup> stor. Området utgjordes tidigare av skogsmark och olika typer av försvarsanläggningar. Marken är sanerad.

Såväl gatumark som kvartersmark kommer att förses med fördröjningsåtgärder för dagvatten, såsom krossmagasin. Reningseffekten bedöms vara begränsad.

## Västra Brotorp (Sundbyberg)

Västra Brotorp är den sista utbyggnadsetappen i Brotorp. Det byggs 260 bostäder med blandade boendeformer som parhus, radhus och flerfamiljshus. Området är ca 5 000 m<sup>2</sup> stort och var tidigare skogsmark med viss lagerverksamhet.

Dagvattnet kommer att ledas till en planerad fördröjningsanläggning norr om Enköpingsvägen.

## Hallonbergen - Ör (Sundbyberg)

Befintligt flerfamiljsområde i Hallonbergen ska förtätas. Invånarantalet i Hallonbergen-Ör kommer att stiga från omkring 7000 till cirka 12 000 inom 10-15 år.

Såväl gatumark som kvartersmark kommer att förses med fördröjningsåtgärder för dagvatten, såsom krossmagasin. Reningseffekten bedöms vara begränsad.

## Enköpingsvägen och Råsta Kulle (Sundbyberg)

På sikt kommer troligen området längs Enköpingsvägen och Råsta Kulle också utvecklas och bebyggas. En mycket tidig utredning har påbörjats.

# Översvämningar

Översvänningskarteringar är till bland annat som ett planeringsverktyg vid fysisk planering, men även för att överblicka vart det är lämpligt och/eller olämpligt att anlägga dagvattenanläggningar.

## Stockholm

Under år 2015 har en skyfallsmodellering gjorts för hela Stockholms stad, med syfte att visa vilka områden i staden som har störst översvänningsrisk vid ett intensivt skyfall, beräknat som ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100). Modelleringen har gjorts på en övergripande nivå för att i första hand indikera vilka områden i staden som kräver fördjupade analyser. Inga större problemområden har identifierats inom Brunnsvikens avrinningsområde Stockholm.

## Solna

För att identifiera områden med risk för översvämningar till följd av stora nederbördsmängder, 100-årsregn, har skyfallskarteringar utförts av Solna Vatten. Ett antal områden där risk för översvämning föreligger har identifierats inom Brunnsvikens avrinningsområde. Bland annat skulle ett 100-årsregn innebära en höjning av Råstasjön med översvämningar längs Råstaån som följd.

## Sundbyberg

Under 2016 gjordes en skyfallsmodellering för 100-årsregn i Sundbyberg. Inom Brunnsvikens avrinningsområde har flera översvänningszoner identifierats.

# Fysiska förändringar av vattenmiljön

Vattenmyndigheten har ännu inte klassificerat förändrade habitat genom fysisk påverkan i kustvatten men man planerar att göra det under innevarande förvaltningscykel (2016–2021). Översiktliga studier av kartmaterial och flygfoton tyder på att Brunnsvikens stränder är relativt lågt exploaterade jämfört med många andra av närliggande vattenförekomster.

I Råstaåns avrinningsområde finns flera vandringshinder samt långa sträckor som är kulverterade, vilket försvårar för fisk och andra vattenlevande organismer att röra sig i vattensystemet. Råstaån (även omnämnd som Järvaån i äldre dokument) mellan Råstasjön och Brunnsviken är förlagd i kulvert till stora delar. Sträckan från Brunnsviken upp till järnvägen kulverterades under mitten av 1900-talet, medan sträckan väster om Hagalunds bangård kulverterades så sent som omkring 2010 i samband med bygget av Arenastaden. Idag är det endast en sträcka på omkring 230 m som rinner ovan mark, dels mellan Råstasjön och Arenastaden (ca 100 m), och dels den del av ån (ca 130 m) som sedan 2012 rinner i ytläge genom den samtidigt anlagda Fröfjärdsparken.

Sedan lång tid tillbaka finns en dammbyggnad (dämme) vid Råstasjöns utlopp. Denna utgör ett vandringshinder för fisk och hindrar vandring från Brunnsviken till Råstasjön. Det är okänt hur länge Råstasjön har varit uppdämd, men den nuvarande dammbyggnaden byggdes av Solna stad under mitten av 1970-talet och ersatte då ett tidigare dämme. Tekniska nämnden i Solna stad ansvarar för dammbyggnaden och regleringen av Råstasjön. Kulverteringen och regleringen har påverkat vattendragets kraftigt och vattendragets funktion som spridningskorridor för vattenlevande organismer mellan Brunnsviken och Råstasjön har försämrats avsevärt. Trots detta har provfisken under våren 2016 visat att fisk fortfarande vandrar upp från Brunnsviken genom det ca 1,2 km långa kulvertssystemet upp mot Råstasjön för att leka. Dämet hindrar dock de flesta av dem från att ta sig upp i Råstasjön som är målet. Dämet som har hindrat fisken ska nu byggas bort och ersättas med en naturlig sjönacke. Vattendom vann lagakraft under 2020.

I Södra Råstabäcken finns vandringshinder i form av två dammkonstruktioner, som hindrar fiskpassage mellan Råstasjön och Lötsjön.

Det finns en teknisk installation i Södra Råstabäcken med pumpar och ledningar för att öka omsättningen av vattnet. Intagspunkt för vatten är vid gränsen mot Solna. Anläggningen är inte i bruk i dagsläget. Om anläggningen ska tas i bruk bör läget för intag av vatten utredas så den ej påverkar fiskfaunan negativt.

I norra Råstabäcken finns vandringshinder i form av kulverteringar i Sundbyberg och det är även oklart hur möjligheterna ser ut för passage av fisk i trumman under Sjövägen på gränsen mellan Solna och Sundbyberg. Dessa potentiella vandringshinder behöver utredas och vid behov åtgärdas.

# Referenser

---

Dagvattenstrategi för Solna stad, beslutad av KS 2002-10-07.

Dagvattenstrategi för Stockholms stad, beslutad av KF 2015-03-09.

Dagvattenpolicy för Sundbyberg, beslutad av Stadsmiljö- och tekniska nämnden 2016-09-20.

Enligt historisk beskrivning i Vårdplan för Tivoliområdet, 1999.

Gewert, B., Ogonowski, M., Barth, A. och MacLeod, M. (2017). Abundance and composition of near surface microplastics and plastic debris in the Stockholm Archipelago, Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 120 (1-2), pp. 292-302.

Hagastaden Dagvattenstrategi, granskningsversion. SWECO 2015-04-17.

Länsstyrelsen i Stockholms län 2014. Inventering av förorenade sediment - Översikt av föroreningssituationen i utvalda vattenområden

Naturvårdsverket (2009). Alkylatbensin i småbåtsmotorer. Rapport 6307.

Naturvårdsverket (2002). Metaller i Stad och Land - Miljöproblem och åtgärdsstrategier. Rapport 5184.

NIRAS (2016). Underlag till lokalt åtgärdsprogram – Sedimentprovtagning.

Rotander & Kärrman (2017). Mikroplaster i Hjälmarén, Hjälmarén, Mälaren, Vättern och Väneren. Örebro Universitet.

Sportfiskarna (2016). Provfiske med ryssja i Igelbäcken samt Råstaån och Norra Råstabäcken.

Svenskt Vatten (2011). P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.

WRS (2016). Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Brunnsviken.

ÅF (2018). Kunskapssammanställning och omvärldsanalys av nuvarande forskningsläge ur ett stadsperspektiv avseende mikroplast