Brunnsviken

Lokalt åtgärdsprogram

Genomförandeplan

På väg mot god vattenstatus

Stockholms stad

STOCKHOLM VATTEN OCH AVFALL

SOLNA STAD

SUNDBYBERG AVFALL & VATTEN

Sundbybergs stad

Lokalt åtgärdsprogram, Brunnsviken – Genomförandeplan Stockholms stad
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
Styrgrupp: Stockholms stads styrgrupp för god vattenstatus
Foto: Jens Fagerberg

Innehåll

Sammanfattning 4

1 Bakgrund 7

Formell hantering 8

Uppföljning 8

Avgränsningar, kostnader och reningseffekt 9

2 Åtgärder för god vattenstatus 11

Övergripande åtgärder 12

Platsspecifika åtgärder 20

3 Sammanfattning av nytta, kostnader och effekter 27

Uppskattade kostnader 27

Uppskattade effekter 28

Åtgärdsprioritering och genomförande 29

4 Referenser 32

5 Bilagor 33

Sammanfattning

I genomförandeplanen redovisas de åtgärder samt kostnader som identifierats inom ramen för arbetet med det lokala åtgärdsprogrammet för Brunnsviken.

I ”Lokalt Åtgärdsprogram för Brunnsviken – Fakta och åtgärdsbehov” redovisas översiktlig information om Brunnsviken, samt det åtgärdersbehov de tre kommunerna inom avrinningsområdet, Stockholm, Solna och Sundbyberg, identifierat för att Brunnsviken ska kunna nå god ytvattenstatus till senast 2027. Denna genomförandeplan redovisar de åtgärdersbehov som Stockholm bör vidta för att uppnå sin del av det totala åtgärdsbehovet. Åtgärderna som föreslås hanterar den befintliga och historiska belastningen inom stadens del av tillrinningsområdet. Nya exploateringar inom avrinningsområdet omfattas inte av föreslagna åtgärder. I samband med ny exploatering förutsätts en hållbar dagvattenhantering tillämpas. Det är dock viktigt att ta tillvara på de möjligheter som uppstår i samband med stadens utveckling. Översiktsplanen lyfter fram lokala utvecklingsmöjligheter i samband med utvecklingen av nya stadsdelar och detta innebär att vattenfrågorna kan hanteras utifrån ett större helhetsperspektiv och att värdefulla synergieffekter med andra målområden kan tas till vara.

Kvarvarande strandnära naturmarker och intakta svämplan bör inte påverkas i negativ bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation.

Brunnsviken är kraftigt övergödd. Halterna av näringsämnena fosfor och kväve är höga i vikens vatten, och koncentrationerna av flera miljögifter är kraftigt förhöjda i både vatten, sediment och i fisk. För att Brunnsviken ska nå god vattenstatus behöver belastningen av näringsämnen och andra miljöstörande ämnen som sker via dagvatten minska, både från befintliga och nya områden. Dagvattensystemen kan även i vissa fall föra med sig orenat spillvatten till havsviken. Detta kan bl a bero på bräddningar, men även på grund av dolda fel. Åtgärder behöver därför riktas även mot VA-ledningsnätet. Även verksamheter runt viken, till exempel båtklubbarna, behöver säkerställa att de inte belastar viken.

De åtgärder som Solna, Sundbyberg och Stockholm föreslår i sina respektive genomförandeplaner, förväntas tillsammans möta det totala förbättringsbehovet för fosfor i Brunnsviken. Då förväntas även respektive kommuns beting för kväve, bly och kadmium uppfyllas. Detta förutsatt att nya exploateringar inom avrinningsområdet inte medför ökad tillförsel av föroreningar, alternativt att kompensationsåtgärder vidtas inom befintlig miljö inom avrinningsområdet. Kunskaperna kring miljögifter behöver fördjupas för att kunna föreslå effektiva åtgärder. Ytterligare åtgärder än vad som redovisas i denna genomförandeplan kommer behövas för att minska tillförseln av zink och andra lösta ämnen.

Åtgärderna bygger på ett förebyggande arbete där en väl fungerande tillsyn av verksamheter samt drift och underhåll av dessa spelar en nyckelroll. Den för staden antagna åtgärdsnivån för hantering av dagvatten behöver efterlevas i både ny bebyggelse och ombyggnationer. Därtill bör staden investera i ett antal platsspecifika åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i Brunnsviken. Att behandla Brunnsvikens sediment genom fällning är den enskilt mest kostnadseffektiva och därmed högst prioriterade åtgärden för att minska belastningen av fosfor i viken. Åtgärden genomfördes 2019. För bästa utväxling av åtgärden bör även källorna på land hanteras parallellt.

Beräknad total kostnad för att genomföra Stockholms kostnadssatta platsspecifika åtgärder, inklusive aluminiumbehandling av bottensedimenten, uppskattas till 19-25 miljoner kronor Kostnaden är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna för åtgärdsförslagen samt en osäkerhetsfaktor på 15 %. För två av de åtgärder som föreslås är kostnaden okänd på grund av att mer utredning krävs kring dessa innan en kostnad kan uppskattas. Kostnaden för exempelvis tillsyn, drift och underhåll ingår inte (med undantag för några driftkostnader för SVOAS anläggningar) eftersom de är svåra att uppskatta och de finansieras främst genom tillsynsavgifter eller inom befintlig driftbudget. Kostnaden för de föreslagna utredningar och undersökningar uppgår till 2,2 miljoner kronor. Den fosforfällning som genomfördes hösten 2019 kostade cirka 6,5 miljoner kronor

I och med att kunskapsunderlaget både vad gäller teknik, genomförande av åtgärder och miljöövervakningsdata ständigt utvecklas och de platsspecifika förutsättningarna kan förändras kan åtgärderna komma att revideras innan faktiskt genomförande.

Ett antal övergripande åtgärder föreslås som behöver genomföras inom de tre kommunerna. Det är bland annat åtgärder som omfattar miljötillsyn samt drift- och underhållsåtgärder. Utöver de övergripande åtgärderna föreslås ett antal platsspecifika åtgärder, i form av dagvattendammar, avsättningsmagasin och växtbäddar.

LOD-åtgärder ska alltid eftersträvas, särskilt vid om- och nybyggnation. I den täta stadsmiljön är det dock svårt att endast nyttja LOD-åtgärder för måluppfyllelse. Kompletterande åtgärder som hanterar ett större avrinningsområde är ofta nödvändigt och i många fall mer kostnadseffektivt i en tät urban miljö som den runt Brunnsviken. Möjligheten att samordna LOD-åtgärder med andra åtgärder för t ex grönstruktur, biologisk mångfald eller trafiksäkerhetsåtgärder bör dock alltid undersökas i det löpande arbetet och i genomförande av olika projekt. För alla åtgärder är en fungerande drift avgörande för anläggningarnas effekt och hållbarhet över tid

Slutligen redovisas behov av ytterligare utredningar och underlag i de fall åtgärder ännu inte kan föreslås på grund av kunskapsbrist.

För information om statusklassning, påverkansanalys och förbättringsbehov för Brunnsviken, se:
Brunnsviken, Lokalt åtgärdsprogram, Fakta och åtgärdsbehov

1 Bakgrund

Enligt 5 kap 3 § miljöbalken är det myndigheter och kommuner som har ansvaret för att miljökvalitetsnormerna följs

EU:s ramdirektiv för vatten har implementerats i svensk lag och miljökvalitetsnormer har fastställts för samtliga vattenförekomster. Brunnsviken uppnår inte god ekologisk och god kemisk status på grund av problem med både övergödning och miljögifter.

För att nå miljökvalitetsnormerna har ett gemensamt lokalt åtgärdsprogram tagits fram av berörda kommuner inom Brunnsvikens avrinningsområde. Åtgärdsprogrammet består av två delar, en del med fakta och åtgärdsbehov och en genomförandeplan. I delen med fakta och åtgärdsbehov beskrivs miljötillståndet, förbättringsbehovet som finns för att nå god status samt potentiella källor som påverkar Brunnsviken. Faktadelen rymmer åtgärdsförslag både på land och i Brunnsviken och syftar till att minska belastningen av föroreningar från befintlig bebyggelse och verksamheter samt historisk belastning. Även åtgärder för att förbättra förutsättningarna för fisk och bottenlevande djur föreslås. Hur dessa åtgärder ska genomföras i varje kommun konkretiseras i respektive kommuns genomförandeplaner. Faktadelen beskriver också vilka juridiska förutsättningar som gäller för kommunens vattenförvaltningsarbete.

Enligt 5 kap 3 § miljöbalken är det myndigheter och kommuner som har ansvaret för att miljökvalitetsnormerna följs. Myndigheter och kommuner ska också enligt 5 kap 8 § miljöbalken inom sina ansvarsområden vidta de åtgärder som behövs enligt det åtgärdsprogram som fastställts av vattenmyndigheten.

Åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt 2016-2021 är på en alltför övergripande nivå för att kunna ligga till grund för genomförande av åtgärder för enskilda vattenförekomster varför lokala åtgärdsprogram behöver tas fram. De lokala åtgärdsprogrammen har inte den rättsliga status som vattenmyndigheternas åtgärdsprogram har, vilka beslutas med stöd av miljöbalken, men konkretiserar vattenarbetet med utgångspunkt i vattenmyndighetens åtgärdsprogram.

Miljöpåverkan på Brunnsviken är mycket stor och kan härledas till både pågående och historiska utsläpp. Stora delar av vikens omgivningar är bebyggda med många hårt trafikerade vägar och andra trafikerade ytor. Olika verksamheter och aktiviteter, både befintliga och historiska, bidrar eller har bidragit till Brunnsvikens försämrade vattenkvalitet. Att komma tillrätta med denna befintliga och historiska belastning och uppnå god vattenstatus kräver långtgående åtgärder. Därtill ska en stor mängd nya bostäder nya arbetsplatser och ny infrastruktur rymmas inom området, enligt kommunernas planering. Denna bebyggelseutveckling behöver ske på ett hållbart sätt och säkerställa att vattenkvaliteten i Brunnsviken inte försämras. Att inte försämra vattenkvaliteten är en av de viktigaste planeringsförutsättningarna för dessa planer.

Det förbättringsbehov som föreligger för olika ämnen för att Brunnsviken ska nå god vattenstatus fördelas mellan kommunerna utifrån beslutad fördelningsnyckel, se faktadelen för mer detaljer. Förbättringsbehovet för Stockholm innebär t ex att fosforbelastningen från land behöver minska med 24 kg/år. Denna uppskattning avser den belastning från land som tillförs viken via dagvattnet, baserat på den markanvändning som förekommer i avrinningsområdet. Utöver detta behöver sannolikt belastningen från dolda fel där orenat spillvatten når sjön fortsatt kartläggas och minska. Dessa är inte inräknade i ovan förbättringsbehov. De fel i VA-nätet som hittills åtgärdats har inneburit en reduktion på ca 100-150 kr/år.

Formell hantering

Antagandet av det lokala åtgärdsprogrammet för Brunnsviken hanteras inom respektive kommun genom beslut i respektive berörd nämnd och bolag, alternativt av respektive kommunstyrelse.

Vidare utredningar och genomförande av åtgärder utförs succesivt av respektive ansvarig nämnd och styrelse. Åtgärderna tar avstamp i åtgärdsbehoven som åtgärdsprogrammet har identifierat och de förslag till åtgärder som lämnas däri.

Eftersom de föreslagna åtgärderna kan behöva förändras efter utredning och detaljprojektering kommer respektive kommun ta ett flexibelt beslut om att åtgärder och utredningsbehov i huvudsak utförs i enlighet med vad som anges i genomförandeplanen. Då finns en flexibilitet i beslutet som ger ett utrymme för förändringar av de föreslagna åtgärderna och utredningarna om så behövs.

Uppföljning

Uppföljning av genomförandet av åtgärderna i åtgärdsprogrammet sker inom de enskilda kommunerna. Varje kommun ansvarar för uppföljning av de åtgärder som utförs inom respektive kommun, det vill säga de övergripande åtgärder som föreslås samt de platsspecifika åtgärderna som har geografisk placering inom kommunerna. I både Stockholm, Solna och Sundbyberg kommer information om arbetet med genomförande av det lokala åtgärdsprogrammet och hur detta påverkar Brunnsvikens vattenstatus löpande att redovisas på respektive kommuns plattform för digital förvaltning.

Den interna uppföljningen av föreslagna åtgärder enligt denna genomförandeplan sker enligt ordinarie processer inom staden.

En kommunövergripande dialog gällande åtgärdstakt, ny kunskap, effekt och kostnader kommer att ske kontinuerligt. Syfte med den kommunövergripande dialogen är att säkerställa ett progressivt åtgärdsarbete inom kommunerna.

Åtgärdsuppföljningen ska utvärderas jämfört med resultat från miljöövervakning för att bedöma utvecklingen, åtgärdernas effekt samt eventuellt behov av att uppdatera förbättrings- och åtgärdsbehoven. En mer utförlig utvärdering av genomförandet av det lokala åtgärdsprogrammet föreslås ske senast 2025.

Miljöövervakningen följer det miljöövervakningsprogram som kommunerna tagit fram och genomför i Brunnsviken. Programmet, som innehåller både ekologiska och kemiska parametrar, beskriver hur, var och när provtagningen ska ske. I övervakningen ingår Fysikalisk-kemiska parametrar, plankton, bottenfauna och fisk samt miljögifter i fisk, vatten och sediment. Resultat från miljöövervakningen rapporteras in till nationella datavärdar för att kunna användas vid vattenmyndighetens kommande statusklassning samt som utgöra underlag för åtgärdsplanering.

Avgränsningar, kostnader och reningseffekt

Kostnaderna för de platsspecifika åtgärderna är framräknade med olika schabloner vilket innebär en förenkling eftersom de faktiska projekterings- och byggkostnaderna beror både av platsspecifika och generella faktorer. Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) har efter att underlagen till de lokala åtgärdsprogrammen tagits fram sett över kostnaderna för de åtgärder som SVOA ansvarar för. Erfarenheter från genomförda åtgärder har visat att kostnaderna i medeltal behöver räknas upp. För åtgärderna där SVOA är ansvariga har den ursprungliga kostnadsuppskattningen från underlagsrapporten till det lokala åtgärdsprogrammet därför multiplicerats med en faktor fyra. Baserat på kostnadsberäkningarnas översiktliga detaljeringsgrad har en lägsta kostnad på 0,5 miljoner kronor angetts.

Hur effektiv avskiljningen av fosfor är i dagvattendammar finns det relativt gott om information om. Avskiljning sker i första hand genom sedimentation av partiklar till vilka föroreningarna är bundna. Detta gör att reningsgraden är starkt kopplad till den partikulära andelen av förorening i dagvattnet som schablonmässigt antas vara 50-60 % och följaktligen även reningsgraden i väl utformade dammar. I verkligheten kan dock både högre och lägre reningsgrad erhållas. För de platsspecifika åtgärderna nedan har reningsgraden antagits vara 50 % för samtliga dagvattendammar, vilket har bedömts rimligt i detta översiktliga skede.

Åtgärderna som föreslås utgår från förbättringsbehoven och belastningarna som har beräknats inom ramen med att ta fram det lokala åtgärdsprogrammet. Det ska dock framhävas att beräkningarna avseende förbättringsbehov och belastningar är behäftade med osäkerheter. För att modellera fosforbelastningen har schablonvärden i kombination med mätdata nyttjats.

Förbättringsbehoven har baserats på befintlig miljöövervakningsdata. Tillgång på mätdata från miljöövervakning varierar dock i omfattning beroende på parameter. Beräkningarna avseende förbättringsbehov och belastningar har dock baserats på befintligt dataunderlag och antaganden som bedömts rimliga utifrån aktuellt kunskapsläge.

Både belastning, förbättringsbehov och kostnader är behäftade med osäkerheter som ska minimeras i ett senare skede i samband med att åtgärdsförslagen utreds vidare av respektive genomförandeorganisation. Det är därför viktigt med den kommunövergripande dialog som föreslås för att följa upp de faktiska kostnaderna samt eventuella uppdateringar av förbättringsbehov och åtgärder baserat på ny kunskap. Vid uppföljning och uppdatering av förbättringsbehov, belastningar och åtgärder är det viktigt att eftersträva ett enhetligt sätt att utvärdera arbetet med att nå god status i syfte att uppnå en jämn och korrekt föredelning inom respektive kommun.

I genomförandeplanen presenteras inte hur de förslagna åtgärderna ska finansieras. Hur åtgärderna ska finansieras är något som ska hanteras inom respektive genomförandeorganisation i samband med vidare utredning av åtgärdsförslagen.

→ För mer information om avgränsningar och beräkning av kostnader:
Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Brunnsviken

2 Åtgärder för god vattenstatus

I följande avsnitt redovisas de förslag till åtgärder som sammantaget behöver genomföras i Stockholm för att Brunnsviken ska nå god status. Även behov av ytterligare kunskapsunderlag för att Brunnsviken ska nå god status till senast 2027 beskrivs. De platsspecifika åtgärdernas geografiska placering redovisas i bilaga C.

Nedan redovisas de övergripande åtgärder som behöver genomföras inom respektive kommun inom avrinningsområdet. Även ett antal platsspecifika åtgärder inom Stockholm presenteras. Åtgärderna som föreslås hanterar befintlig belastning från land och Brunnsvikens bottnar, vilken utgör så kallad historisk belastning.[1] Åtgärderna som föreslås härstammar från den underlagsrapport som tagits fram inom ramen för arbetet med det kommungemensamma lokala åtgärdsprogrammet.[2] Underlaget utgörs också av kompletterande förslag till åtgärder samt nya kostnadsuppskattningar.[3]

Brunnsviken ligger inom ett av Stockholmsregionens mest utvecklingsintensiva områden. Eftersom avrinningsområdet till stor del utgörs av tät bebyggelse, är det ont om lämpliga platser för dagvattenhantering. Lokalt omhändertagande för dagvatten behöver kompletteras med nedströmslösningar, i form av reningsanläggningar, som tar hand om dagvatten från ett större tillrinningsområde. Anläggandet av LOD-åtgärder är dock nödvändiga för en hållbar dagvattenhantering, inte minst vid ny- eller ombyggnation, och för att därmed kunna följa miljökvalitetsnormerna för vatten.

Det är viktigt att ta tillvara på de möjligheter som uppstår i samband med stadens utveckling. Översiktsplanen lyfter fram lokala utvecklingsmöjligheter i samband med utvecklingen av Hagastaden, Albano, Kräftriket och Bergiusvägen, Valhalavägen och den planerade förlängningen av Roslagsbanan i tunnel. Detta innebär att vattenfrågorna kan hanteras utifrån ett större helhetsperspektiv och att värdefulla synergieffekter med andra målområden kan tas till vara.

Möjligheten att samordna LOD-åtgärder med andra åtgärder för t ex grönstruktur, biologisk mångfald eller trafiksäkerhetsåtgärder bör alltid undersökas i det löpande arbetet och i genomförande av olika projekt.

SVOA:s egen kartläggning av VA-ledningsnätet visar att det finns en icke försumbar risk för att spillvatten når Brunnsvikenviken genom dagvattenledningarna, med följden av relativt stora mängder fosfor tillförs viken. Åtgärder för att motverka detta är därför mycket prioriterade.

Ambitionsnivån i arbetet för att minska belastningen av näringsämnen, främst fosfor, och miljögifter till Brunnsviken behöver vara hög om god vattenstatus ska nås till 2027. Åtgärdsarbetet bör initieras i god tid innan 2027 då återhämtningsprocesserna i Brunnsviken kan innebära att det tar flera år innan åtgärderna ger önskat resultat. Om

[1] Förbättringsbehoven är framräknade för en situation utan pumpning av bottenvatten till Lilla Värtan. I framräknade förbättringsbehov har även hänsyn tagits till befintliga reningsanläggningar, i den mån det funnits data.

[2] WRS 2016, se referenser

[3] Tyréns 2017, se referenser

det visar sig att någon föreslagen åtgärd inte är möjlig att genomföra när förstudie eller detaljprojektering genomförs, exempelvis om platsen för en anläggning inte motsvarar behov av utrymme eller är olämplig av någon annan anledning, behöver en åtgärd som ger motsvarande resultat tas fram. Annars äventyras möjligheten att kunna följa miljökvalitetsnormerna. Tillkommande bebyggelse behöver säkerställa att belastningen inte ökar jämfört med idag, om normerna ska kunna nås.

För att Brunnsviken ska nå god status så behöver förekommande halter av fosfor, kväve koppar, zink, kadmium, bly, antracen, polyklorerade bifenyletrar (PCB), tributyltenn (TBT), perfluoroktansulfonat (PFOS) och bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver att minska.

Tidigt i arbetet med detta lokala åtgärdsprogram konstaterades att den mest kostnadseffektiva åtgärden för att minska övergödningen i Brunnsviken är att fastlägga fosfor i Brunnsvikens djupare bottnar genom kemisk fällning. Detta bryter den negativa spiralen med internbelastning, och gör att andra åtgärders effekt syns bättre. Fällningen genomfördes under hösten 2019 och bekostades av medel från den centrala medelsreserven.

För att effekten av fällningen ska bli bestående är det angeläget att även fosforbelastningen från land minskar. De dagvattenåtgärder som föreslås behöver därför genomföras parallellt.

Åtgärdernas effekt och uppfyllelse av miljökvalitetsnormerna

Föreslagna platsspecifika åtgärder förväntas möta åtgärdsbehovet för fosfor, kväve, bly och kadmium. Tillförseln av ett flertal andra miljögifter behöver också minska för att uppnå god status. Mer kunskap behövs dock kring dessa ämnen för att kunna föreslå relevanta åtgärder. Kompletterande åtgärder kan komma att behövas för att minska tillförseln av exempelvis PFOS. Kompletterande åtgärder kommer behövas för att minska tillförseln av zink, koppar och andra ämnen som förekommer i löst form. De platsspecifika åtgärder som föreslås i denna genomförandeplan fokuserar på rening med hjälp av sedimentation. För att rena ämnen i löst form behövs andra reningstekniker, tekniker som tillviss del finns att tillämpa men där det även finns ett behov av utveckling. Att denna rening av lösta ämnen upprättas bör säkerställas genom tillsyn allt eftersom reningsteknikerna utvecklas. Vad gäller åtgärdsbehovet för fosfor så råder en viss osäkerhet, även om det står klart att fosformängderna totalt sett behöver minska i Brunnsviken. Storleksordningen på detta beting är dock i dagsläget osäkert. Den nyligen genomförda fällningen, se vidare åtgärd A1, kommer att utvärderas. Utifrån detta kan sedan en ny bedömning av reningsbehoven för fosfor uppskattas.

Det är viktigt med en fungerande drift av föreslagna platsspecifika åtgärder för att säkerställa att reningseffekten som anläggningarna är utformade att klara även uppfylls. En bristfällig skötsel medför en nedsatt reningspotential för anläggningarna.

Övergripande åtgärder

I detta avsnitt redovisas åtgärder som behöver genomföras gemensamt av Stockholms stad, Solna stad samt Sundbybergs stad samt övriga övergripande åtgärder som inte är platsspecifika. Det är bland annat tillsynsrelaterade åtgärder samt drift- och underhållsåtgärder.

Tillsynsrelaterade åtgärder omfattar åtgärder som bör genomföras inom ramen för miljötillsyn och därmed finansieras genom tillsynsavgift. Åtgärder som bör genomföras inom ramen för VA-huvudmannens samt inom kommunens ordinarie verksamhet

redovisas som drift- och underhållsåtgärder. Flera av åtgärderna ingår i ordinarie verksamhet, som tillsyn, underhåll och felsökningar av felkopplade ledningar. En del av åtgärderna utförs löpande i samband med olika ombyggnadsprojekt, som lokala dagvattenlösningar i samband med ombyggnation av befintlig bebyggelse. Kostnaden för dessa åtgärder är projektspecifika varför åtgärderna endast beskrivs översiktligt utan kostnadsuppskattningar.

Åtgärder för att återställa de ursprungliga förutsättningarna för fiskvandring Råstaån föreslås i Solnas genomförandeplan. Denna åtgärds gynnar förutsättningarna för fisk i hela Brunnsviken.

Det är i dagsläget svårt att uppskatta kostnaderna för flertalet av de övergripande åtgärder som presenteras i denna genomförandeplan. De kostnadsuppskattningar som kunnat göras presenteras under respektive åtgärd. Flera av åtgärderna ingår eller bör ingå i den ordinarie verksamheten och konstadsuppskattningar behöver göras inom ramen för respektive berörd verksamhet.

Tillsynsåtgärder

Stockholms höga ambitioner kring stadens vatten behöver säkerställas genom en klok och strategisk tillsyn. Tillsynen bedrivs av miljöförvaltningen, men åtgärderna som krävs utförs av respektive verksamhetsutövare. Vissa av åtgärderna återfinns även under Drift och skötsel, där t ex SVOA och Trafikkontoret är verksamhetsutövare. I Stockholm är tillsyn av följande verksamheter, utifrån dagens kunskap, särskilt prioriterade:

Större vägar och parkeringar

Trafik är en av de största bidragande källorna till föroreningar i dagvatten och ett ämne som särskilt kan kopplas till trafiken är koppar, som sprids genom slitage av bromsbelägg. Påverkan från dagvatten från större parkeringar och vägar inom avrinningsområdet behöver klargöras med målsättningen att minska föroreningsbelastningen genom att dagvattnet fördröjs och renas före avledning. Riktad tillsyn behöver utföras för dagvatten från trafik, vilket inkluderar både vägar och befintliga dagvattenreningsanläggningar. Alla större kommunala vägar bör ingå liksom de vägar där Trafikverket är huvudman samt större parkeringar. Miljöförvaltningen i Stockholms stad planerar ett tillsynsarbete med att begära information från trafikkontoret gällande dagvattenhantering längs de mest högtrafikerade kommunala vägarna. Detta arbete görs över hela staden och i ett första skede gäller detta för vägar med ett fordonsflöde på mer än 20 000 fordonsrörelser/dygn (beräknat på ett årsmedelvärde, ÅDT).

Ambitionsnivån bör dock långsiktiga även inkludera högtrafikerade områden med mer än 10 000 fordonsrörelser/dygn ÅDT, vilket inom området innebär åtgärder för vägsträckor på bland annat E18 och E4. Trafikverket påbörjade år 2020 en åtgärdsvalsstudie som inkluderar E4:an sträckning förbi Järvakrog och delar av E18, t ex vägsträckan förbi Ålkistan. I studien ingår att värdera behoven och möjligheterna till rening av dagvatten.

En prioriterad anläggning för framtida tillsyn är det avsättningsmagasin som anläggs för att hantera dagvatten från trafikerade ytor inom Hagastaden, se vidare B4.2.

Väghållaren kan behöva föreläggas att utreda dagvattenpåverkan och genomföra reningsåtgärder vid vägsträckor de ansvarar för.

Följande vägar med en årsmedelstrafik på mer än 10 000 fordon/dygn bör prioriteras. Årsmedeltrafik anges i ():

- Norra Länken (101000)
- Ulvsundavägen (46000)
- Norrtull påfart E4an (42000)
- Norrtull E4an avfart-St Eriksgatan (42000)
- Cederdalsgatan (21500-31500)
- Roslagsvägen (27000-31000)
- Valhallavägen (18000)
- Ingebyvägen (15000)
- Birger Jarlsgatan (14000)
- Roslagstull (14000)
- Solnavägen (11000)

Trafikkontoret, Stockholm stad, 2014.
Tekniska förvaltning, Solna stad, 2017.
Tekniska enheten, Stadsmiljö- och serviceförvaltningen, Sundbybergs stad, 2017.

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Skötsel av befintliga dagvattenanläggningar

Inom Stockholms delar av Brunnsvikens avrinningsområde förekommer flera befintliga anläggningar för att hantera dagvatten. Miljöförvaltningen i Stockholms stad har under 2019 bedrivit tillsyn över flertalet dagvattenanläggningar i andra delar av staden och kunnat konstatera att skötseln av dessa i vissa fall varit bristfällig vilket medför en nedsatt reningspotential för anläggningarna. Tillsyn med fokus uppföljning av verksamhetsutövarnas skötsel och drift av dessa anläggningar bör fortsätta för att säkerställa att reningseffekten som anläggningarna är utformade att klara även uppfylls.

Dagvattenmagasin i Hagastaden

På kvartersmark och allmän platsmark kommer dagvattenhanteringen utformas enligt Stockholms stads dagvattenstrategi; det vill säga att dagvattnet inom planområdet kommer omhändertas lokalt så långt det är möjligt. Delar av avrinningen, i huvudsak från vägytor inom planområdet, kommer renas i en anläggning bestående av två magasin; ett avsättningsmagasin för trafikdagvatten och ett utjämningsmagasin (fördröjningsmagasin) dit det renade trafikdagvattnet samt dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark ska ledas.[4] Utjämningsmagasinet har i dagsläget ingen reningsfunktion. Anläggningen byggs under gatumark i nya Hagastaden nära Norrtull. Reningseffektiviteten ska undersökas enligt ett kontrollprogram som upprättats under 2018.[5] Anläggningen kommer att vara i full drift först 2022, efter detta bör den utvärderas och behov av eventuella kompletterande åtgärder ses över.

[4] Anmälan om dagvattenanläggning enligt 9 kap 2 och 7 §§ (1998:808) miljöbalken samt 13 och 14 §§förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 2015-10-15

[5] Förslag på allmänt kontrollprogram avsättningsmagasin utlopp Brunnsviken Hagastaden, SWECO 2017-03-27

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Dagvattendamm i Rinkeby

Trafikverket har i samarbete med Trafikkontoret (sökande av tillstånd) byggt en dagvattendamm vid väg 279 i Rinkeby. Dammen tar hand om dagvatten från vägen. Till skillnad från många av trafikkontorets anläggningar har denna anläggning inte tagits över av Stockholm vatten och Avfall, utan kvarstår i trafikkontorets regi. Uppgifter om reningseffekt saknas, liksom uppgifter om kostnader. Dammens reningsfunktion bör kontrolleras genom tillsyn.

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Båtklubbar

Riktad tillsyn vid båtklubbar bör utföras för att säkerställa att det finns en utfasningsplan för otillåtna biocidfärger, rutiner för tvätt av båtar samt för att kartlägga förekomsten av olika båtbottenfärger. Inom Stockholms del av Brunnsviken finns tre båtklubbar med bryggor och tillhörande uppställningsplats.

Miljöförvaltningens tillsynsavdelningar har ett pågående arbete där de granskar de åtgärder båtklubbarna vidtar för att minska användningen av båtbottenfärger med innehåll av biocider. Även ett arbete för avlägsnande av gammal färg innehållande TBT, koppar, zink och bly sker vid båtuppläggningsplatserna.

Utifrån den inventering som pågår kring eventuella markföroreningar från båtuppställningsplatser vid Brunnsviken kan krav på marksanering bli aktuell ifall det föreligger risk för utsläpp av olämpliga ämnen till yt- och grundvatten.

Följande båtklubbar bör prioriteras:

- Stallmästargårdens Båtsällskap
- Albano Båtklubb
- Segelsällskapet Brunnsviken

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

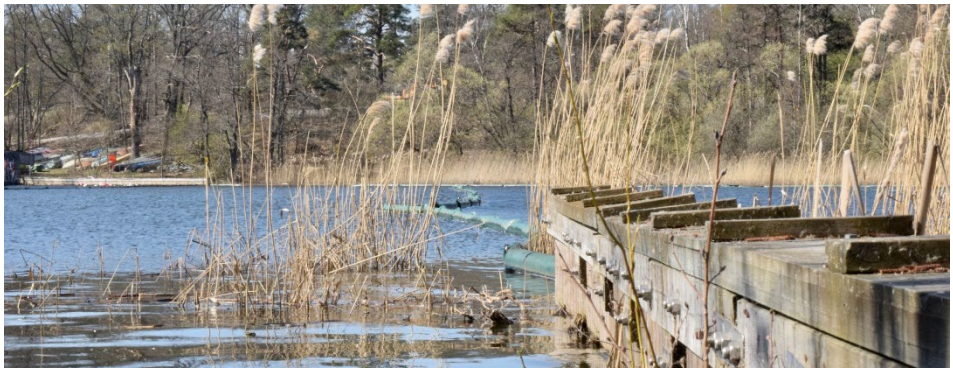


Foto: Maya Miltell

Potentiellt förorenade områden

Inom Stockholms del av avrinningsområdet finns två potentiellt förorenade områden enligt länsstyrelsens MIFO-inventering. Brunnsvikens bottensediment pekas ut som riskklass 1. En färgindustri i Albanområdet tillhör riskklass 2.

Det finns inga kända punktkällor i sedimenten som ligger till grund för sedimentens innehåll. Föroreningarna klassas därför som historisk belastning, vilken uppstått genom

tillförsel under lång tid. I dagsläget bedöms det inte som ekonomiskt motiverbart att sanera bottnarna från miljögifter. Den bottenbehandling som genomfördes genom fosforfällning hösten 2019 kan möjligen ha fastlags även vissa miljögifter. Den löpande miljöövervakning som sker i Brunnsviken kommer på sikt kunna visa om så är fallet.

Andra potentiellt förorenade områden inom avrinningsområdet bör utvärderas för att bedöma om de kan utgöra en källa för de förhöjda halterna av TBT, antracen, kadmium och bly, PFOS, koppar och zink samt kvicksilver och PBDE. Utöver utpekade riskobjekt bör en kartläggning göras av strandnära områden där fyllnadsmassor används samt områden med fyllnadsmassor där tidigare grundvattenundersökningar påvisat föroreningar. Kartläggning av potentiellt förorenade områden och områden med fyllnadsmassor kan ge information inför prioriterade framtida tillsynsåtgärder.

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Miljöfarliga verksamheter och industriområden

Två industriområden finns inom Stockholms del av avrinningsområdet; Albano i öster och Rinkebyområdet i väster. Befintliga verksamheters eventuella miljöpåverkan bör utredas. Vid behov kan en tillsynskampanj genomföras med avseende på dagvattenhantering vid miljöfarliga verksamheter och för att klargöra hur och om dagvatten hanteras inom respektive verksamhet. Detta gäller inte minst avseende dokumentation, egenkontroll, sedimentrensning och skötsel av befintliga dagvattenreningsanläggningar. Stockholms stad har tagit fram ett åtgärdsbibliotek med lämpliga metoder för hantering av dagvatten med fokus på miljöfarliga verksamheter.[6]

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Länshållningsvatten

Inom avrinningsområdet pågår och planeras för ett antal byggprojekt där länshållningsvatten uppkommer. Länshållningsvatten kan innehålla olika typer av föroreningar som kan orsaka skada i närliggande recipient. Därför behöver länshållningsvatten oftast genomgå lokal rening innan det avleds. Prov ska kunna tas på utgående vatten från reningsanläggningen. Det är viktigt att tillsynsmyndigheten ställer relevanta krav på hanteringen av länshållningsvatten genom kontrollprogram som ska följas av verksamhetsutövaren.

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Privata VA-ledningsnät

Det finns ett antal större markägare/markförvaltare inom Brunnsvikens avrinningsområde (så som Statens Fastighetsverk, Kungliga Djurgårdsförvaltningen och Akademiska hus) som sannolikt till viss del har privat utbyggt avloppsledningsnät och anläggningar. Sannolikt finns privata dagvattenutlopp till Brunnsviken, samt i vissa fall även privata avloppspumpstationer. Även i dessa ledningsnät skulle därför ett utläckage av spillvatten via dagvatten kunna förekomma. Dessa ledningsnät och tillhörande anläggningar bör kartläggas och det bör säkerställas att dessa verksamheter inte medför negativ påverkan på Brunnsviken.

Övriga verksamheter

Det finns en rad verksamheter inom avrinningsområdet som kan påverka vattenkvaliteten i Brunnsviken. En av dessa är Bergianska trädgården. Verksamheten

[6] WRS (2017), se referenser

tillför årligen uppskattningsvis cirka 30 kg fosfor till sina utomhusväxter som olika former av gödselmedel. Minst lika mycket bedöms dock bortföras genom slåtter av cirka 7 hektar äng. Provtagning av total- och fosfatfosforhalter i våtmark och eventuella diken vid Botaniska trädgården föreslås göras som en kampanj för att kunna uppskatta påverkan på Brunnsviken. Om förhöjda halter uppmäts, bör platsförutsättningarna och eventuella behov av åtgärder utredas.

Våtmarken vid Bergianska trädgården. Foto: Magnus Sannebro

Ansvarig: Stockholms stad miljöförvaltningen

Ombyggnad av kommunala gatu- och bebyggelseytor för lokal dagvattenhantering i befintlig miljö

Kommunerna behöver påbörja och genomföra ett systematiskt uppströmsarbete för en långsiktigt hållbar och trög dagvattenhantering i befintlig bebyggelse. Fokus bör ligga på hårdgjorda kommunala ytor som gator, kommunala parkeringar och även ytor som ägs av kommunala allmännyttiga bostadsbolag. Där det finns möjlighet och det är ekonomiskt rimligt, exempelvis i samband med att andra arbeten genomförs, föreslås följande:

- Kommunala gator systematiskt byggs om för förbättrad hantering av gatudagvatten och takvatten genom att de förses med till exempel skelettjordar, nedsänkta regnbäddar eller infiltrationsstråk. När detta inte är möjligt kan avsättningsmagasin anläggas.
- Befintliga parkeringar omformas i enlighet med de riktlinjer som finns för hantering av parkeringsdagvatten. Se Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer för utformning av garage. Dagvattenbrunnar i underjordiska parkeringar och på parkeringar under tak utgör en onödig risk för föroreningsspridning eftersom avvattningsbehov saknas. Befintliga brunnar i parkeringshus bör antingen vara anslutna till spillvattennätet eller på något sätt pluggas, till exempel med lock.
- Tak på kommunala och kommunalbolagsägda byggnader inventeras med avseende på förutsättningar för anläggande av vegetationsklädda tak där så är möjligt. Tak som behöver gödslas ska undvikas.

Ansvarig: Stockholms stad fastighetskontoret, trafikkontoret och Stockholm parkering

Kompletterande åtgärder för zink och andra lösta ämnen

För zink, koppar och andra lösta ämnen finns ett generellt kompletteringsbehov till de dagvattenlösningar som innebär rening genom sedimentation, då lösta ämnen inte sedimenterar.

Ansvarig: Enligt fördelning för aktuell dagvattenanläggning samt miljöförvaltningen (tillsyn).

Drift och underhåll

Förebyggande arbete mot förorening av dagvattnet

För att motverka förorening av dagvattnet på längre sikt krävs ett förebyggande arbete. Det kan exempelvis vara att förbättra drift- och skötsel av allmän platsmark som gatusopning, städning, minskad gödsling, mer extensivt skötta gräs- och ängsytor och rensning av dagvattenbrunnar, liksom att man vid byte av förzinkade yttre installationer och byggnadsdelar som belysningsstolpar, räcken och tak väljer material med mindre påverkan på dagvattnet. Att välja bra byggmaterial minskar risken för spridning av föroreningar via dagvattnet. I enlighet med Stockholms stads kemikalieplan ska den som avser att använda ett material som kommer i kontakt med vatten och som innehåller ämnen som definieras som särskilda förorenande ämnen (SFÄ) eller prioriterade ämnen enligt EU:s ramdirektiv för vatten och HVMFS 2019:25 alltid bedöma exponeringsrisken för miljö och människor i förhållande till den aktuella användningen. Vid kontakt med vatten bör material som används uppnå nivån ”rekommenderas” enligt innehålls- och livscykelkriterier (totalbedömning) i Byggvarubedömningen.[7]

Ansvarig: Norrmalms, Östermalms och Rinkeby-Kistas stadsdelsförvaltning samt trafikkontoret.

Undersökning av spillvattenläckage via dagvattenledningsnätet

Stockholm Vatten och Avfall har utfört en screening av alla allmänna dagvattensystem nära respektive utlopp inom Stockholms delar av Brunnsviken för att kunna bedöma eventuell påverkan av spillvatten via dagvatten. Genom undersökningar av dagvattenledningsnätet och provtagning av framför allt fekala bakteriers förekomst i dagvattnet kan fel spåras. Eventuella indikationer på spillvattenpåverkan följs upp och utredningar initieras löpande i syfte att identifiera och åtgärda orsakerna till påverkan.

Tidigare undersökningar har visat att det finns en icke-försumbar risk att oavsiktligt överläckage av spillvatten kan ske till dagvattenledningsnät. Detta kan bero på trasiga markförlagda ledningar, felaktigt utförda anslutningar och/eller olika 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 Stockholm Vatten och Avfalls del av avrinningsområdet finns åtta allmänna utloppspunkter för dagvatten som mynnar direkt i Brunnsviken. Samtliga av dessa dagvattensystem har undersökts nära utloppspunkterna och provtagning av dagvattnet har skett ett flertal gånger 2015-2017. Ett antal problem upptäcktes och åtgärdades i början av 2017. Den bräddpunkt där bräddning konstaterades 2017 uppvisade dock

[7] Krav 4 Känslig användning - Stockholms stads kemikalieplan 2020-2023

fortsatta tecken på frekventa bräddningar. Stockholm Vatten och Avfall initierade därför ett projekt i syfte att mer i detalj utreda ledningsnätets funktion i detta område. Resultat från utredningen visar på att överfallet på brädden legat på en för låg nivå (alternativ varit trasigt) vilket resulterat i bräddningar av kombinerat spillvatten långt mer frekvent än vad som modellmässigt borde brädda. Recipientpåverkan från detta enskilda problem har sannolikt på årsbasis varit hög och pågått under en längre tid, men är väldigt svår att kvantifiera. En ansats till beräkningar baserat på extremt osäker data ger en påverkan på åtminstone 65 kg fosfor/år från detta enskilda fel. Sannolikt kan felet ha bidragit till många gånger mer än denna påverkan. Hur länge felet har funnits är oklart, men sannolikt under lång tid. Skibordet åtgärdades 2019 och problemen har därmed i princip upphört, men uppföljning krävs fortfarande.

Sammantaget har de identifierade och åtgärdade felen inom Stockholms del av avrinningsområdet haft en årlig påverkanspotential på Brunnsviken i storleksordningen minst 150 kg fosfor/år.

Sedan screeningen av Brunnsvikens utlopp utfördes har kunskapsläget och metodiken för att identifiera fel i dagvattensystemen successiv förbättrats. Erfarenhetsmässigt innebär detta att ej helt försumbara fel där spillvatten avleds till dagvattensystemen kan ha missats i den tidigare metodiken för screeningen. För Brunnsvikens del innebär det att ett omtag skulle behöva göras på vissa delar av dagvattensystemen som mynnar i sjön för att säkerställa att de är felfria. Det har också sedan undersökningarna utfördes tillkommit nya dagvattensystem inom framför allt Hagastaden som borde undersökas med samma metodik.

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. 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 svåra att spåra.

Motsvarande problematik med dolda spillvattenläckage via dagvattensystem till Brunnsviken kan sannolikt förekomma i grannkommunernas allmänna dagvattensystem. Ur ett Brunnsvikenperspektiv finns det därför anledning att tro att det är kostnadseffektivt att utföra liknande undersökningar även inom Solna och Sundbybergs VA-huvudmäns ledningsnät. Det finns vidare ett antal större markägare/markförvaltare inom Brunnsvikens avrinningsområde (så som Statens Fastighetsverk, Kungliga Djurgårdsförvaltningen och Akademiska hus) som sannolikt till viss del har privat utbyggt VA-ledningsnät och anläggningar. Dessa aktörer bör på motsvarande sätt säkerställa att inga fel i ledningsnätet förekommer. Se även Tillsynsåtgärder.

Kostnad: 0,5 miljoner kronor (Stockholms delar av VA-nätet)

Ansvarig: Stockholm Vatten och Avfall

Minska mängden dagvatten i spillvattenledningsnätet

Inom Stockholm stad pågår ett arbete med att duplicera ledningssystemen och därmed separera dagvattennätet från spillvattennätet. Det sker främst i samband med nyexploatering och större ombyggnation. Arbetet utförs för att minska mängden tillrinnande dagvatten till spillvattennätet och därmed också risken för bräddning i samband med regn. Duplicering innebär att sjön/kustvattnet återfår en del av sitt naturliga avrinningsområde, men den ökade tillrinningen och innebär också en ökad föroreningsbelastning till vattenförekomsten. För att dupliceringen inte ska påverka

recipienten negativt behöver det tillrinnande vattnet hålla en sådan kvalitet att statusen inte försämras i recipienten.

Ansvarig: Stockholm Vatten och Avfall

Utveckla egenkontrollen på dagvattenledningsnätet

Stockholm Vatten och Avfall har successivt förstärkt egenkontroll av dag-/spillvattennät vilket dessa utredningar visar är av stor vikt att fortsätta med och utveckla. Tidigare erfarenhet visar också att det är viktigt att följa upp att felkopplingar eller andra fel där spillvatten oavsiktligt leds till dagvatten inte uppstått även i nybyggda ledningsnät. Att frekvent rondera bräddpunkter från spillvattennätet till dagvatten är en annan viktigt förebyggande åtgärd som minskar risken för utsläpp av orenat spillvatten till sjön.

Ansvarig: Stockholm Vatten och Avfall

Begränsa bräddningar vid torrväder genom ökad egenkontroll av bräddpunkter

För att få ner andelen bräddningar som sker vid torrväder, på grund av till exempel stopp i spillvattenförande ledning, bör Stockholm Vatten och Avfall även utöka sin tillsyn av strategiska delar av ledningsnätet genom exempelvis systematisk tillsyn av bräddpunkter i syfte att snabbare upptäcka problem på nät som medför bräddning.

Ansvarig: Stockholm Vatten och Avfall

Utpumpning av bottenvatten (pågår)

Sedan 1982 har Stockholm Vatten, med undantag för perioden 2001-2007, pumpat bottenvatten till Lilla Värtan för att minska utbredningen av syrefritt bottenvatten och därigenom minska utläckage av fosfor från bottnarna. Trots pumpningen är syrenivåerna låga under 6 m djup, och i djupområdena bildas svavelväte. Pumpningen innebär att stora mängder fosfor förs bort från viken och syrerikt vatten förs in från Lilla Värtan. Den minskar i hög grad fosforhalterna i Brunnsvikens bottenvatten och även i ytvattnet. Åtgärden inrymmer dock viss tveksamhet mot bakgrund av den omfattande internbelastningen och att den innebär att stora fosformängder exporteras till utanförliggande havsområde i Lilla Värtan och där förvärrar övergödningssituationen. Åtgärder för att minska internbelastningen av fosfor genom fällning av bottensedimenten har därför prioriteras. Den genomförda fällningen visar på kraftigt reducerade halter av fosfor i bottenvattnet. En fortsatt utpumpning av bottenvatten kan då motiveras av att ett mer syrerikt vatten tillförs bottnarna i Brunnsviken med förbättrade förhållanden för bottenlevande djur och fisk. Åtgärden ska utvärderas.

Kostnad: 0,35 miljoner kronor per år
Ansvarig: Solna Vatten/Stockholm Vatten och Avfall

Platsspecifika åtgärder

I följande avsnitt presenteras förslag till platsspecifika åtgärder som är geografiskt belägna inom Stockholms stad. Förslagen avser olika åtgärder för att minska tillförseln av främst fosfor som transporteras via dagvattnet och ansvarig för vidare utredning av de föreslagna åtgärderna är SVOA.

För alla åtgärder är en fungerande drift avgörande för anläggningarnas effekt och hållbarhet över tid.

För information om geografisk placering av åtgärderna, se: Bilaga C.

A1. Dagvattenrening Albano/Roslagsvägen

I samband med den pågående planeringen av utvecklingen av den så kallade Vetenskapsstaden och området Norra Albano (se figur 1 nedan) så har Stockholm Vatten och Avfall har tagit fram förstudier för rening av vägdagvatten från de större vägarna i utvecklingsområdet. Området beskrivs i denna genomförandeplan som Albano/Roslagsvägen. Ombyggnaden av området leder till högre trafikbelastningar. Rening av dagvatten är en prioriterad åtgärd för att minska belastningen i Brunnsviken. Dagvatten inom detaljplaneområdet Albano ska hanteras lokalt inom plangränserna.

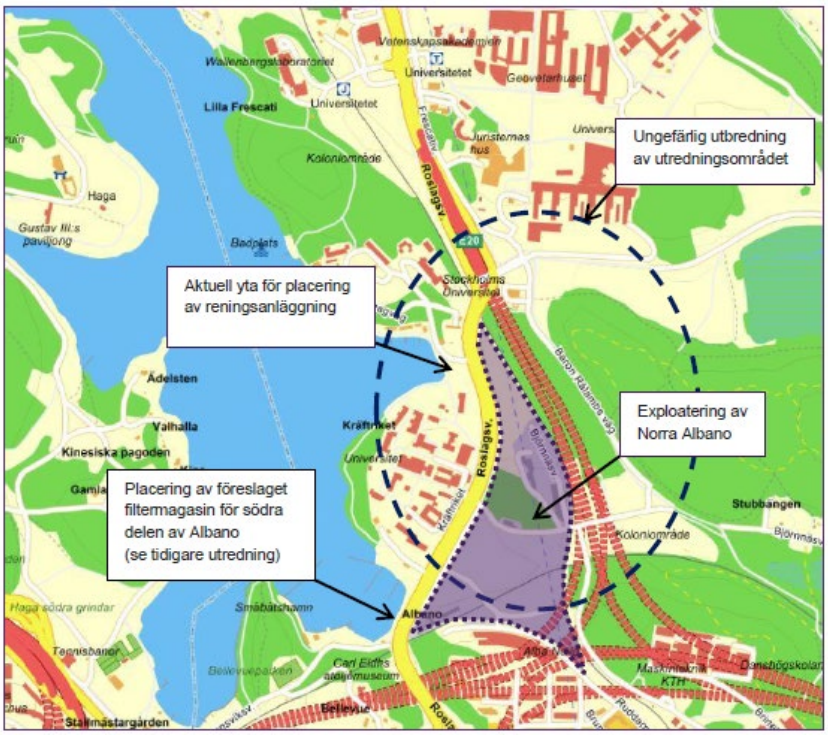
Utredningarna landar i totalt tre åtgärdsförslag, 1-3:

1. Söder om Albanohöjden föreslås dagvatten att renas i ett underjordiskt magasin[8], se åtgärd 1 för mer detaljerad beskrivning.
2. Dagvatten från norra delen av Roslagsvägen och Ruddammsvägen föreslås omhändertas i antingen en damm eller ytterligare ett magasin[9] , se vidare åtgärd 2.
3. Dagvattenrening föreslås i växtbäddar i Roslagsvägen samband med ombyggnation avvägen, se vidare åtgärd 3.

De åtgärder som föreslås 1 och 2 bedöms inte som tillräckliga för att rena Albano/Roslagsvägen dagvatten. Åtgärdsplatsernas förutsättningar för att klara den så kallade åtgärdsnivån är begränsade. Därför har SVOA sett över möjligheterna att rena ytterligare dagvatten i området. Detta har lett fram till det tredje åtgärdsförslaget; växtbäddar i Roslagsvägen, åtgärd 3. Denna åtgärd bör göras i kombination med övriga åtgärder inom områdes för att åtgärdsnivån ska kunna nås.

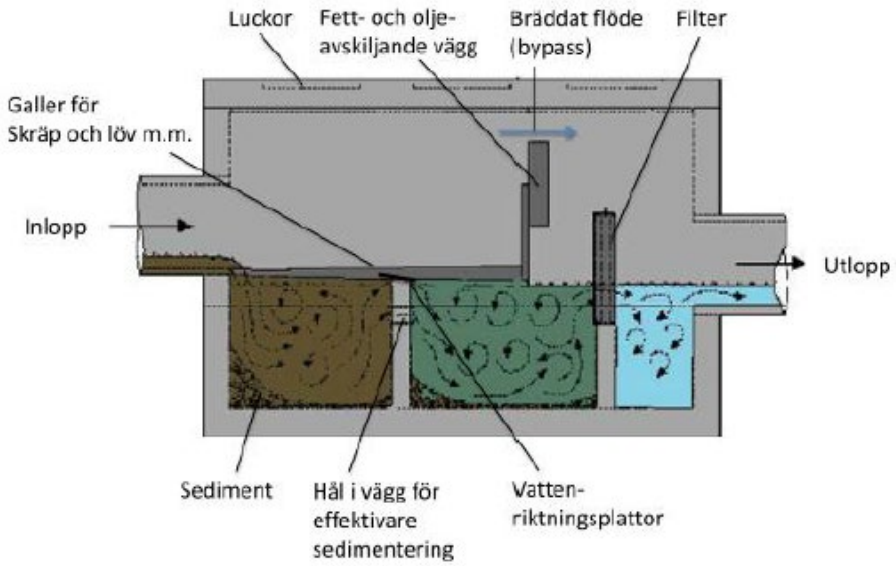
[8] Förstudie ”Reningsanläggning för trafikdagvatten Roslagsvägen – delen söder om Albanohöjden, WSP 2015-11-09

[9] Förstudie av ”Reningsanläggning för trafikdagvatten Roslagsvägen och Ruddammsvägen i Norra Albano”, WSP 2017-01-24



Figur 1. Föreslagna placeringar av dagvattenanläggningar söder om Albanohöjden beskriven som ”filtermagasin för södra delen av Albano” samt norra delen av Roslagsvägen och Ruddammsvägen benämnd ”aktuell yta för placering av reningsanläggning”.

1. Avsättningsmagasin söder om Albanohöjden (planerad)



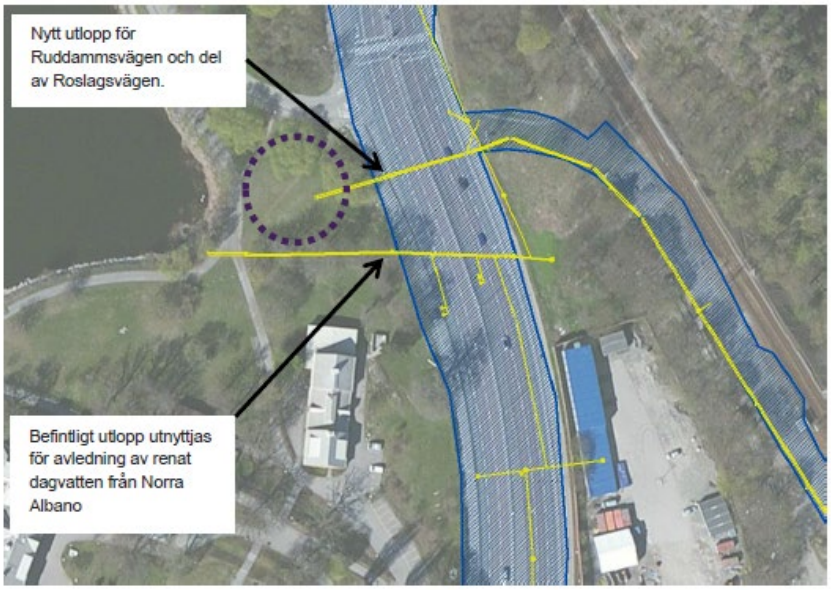
Figur 2. Utformning på föreslaget filtermagasin söder om Albanohöjden.

Reduktion: 2,8 kg fosfor/år
Kostnad investering: Okänd
Kostnad drift: 0,1 miljoner[10]kronor
Ansvar genomförande: Stockholm Vatten och Avfall
Ansvar drift: Stockholm Vatten och Avfall

[10] Schablonkostnad från SVOA

Berörd detaljplan: Albano och Norra Djurgården 2:3, med flera.

2. Avsättningsmagasin eller dagvattendamm norra Roslagsvägen och Ruddammsvägen (planerad)



Figur 3. Identifierad lämplig yta för dagvattenanläggningen norra Roslagsvägen och Ruddammsvägen. Marken ligger inom Stockholms nationalstadspark och ägs av Statens fastighetsverk.

Reduktion: 1,5 kg fosfor/år
Kostnad investering: 10 miljoner kronor
Kostnad drift: 0,1 miljoner[11]
Ansvar genomförande: Stockholm Vatten och Avfall
Ansvar drift: Stockholm Vatten och Avfall
Berörd detaljplan: Albano och Norra Djurgården 2:3, med flera.

Dagvattenrening i växtbäddar vid ombyggnation av Roslagsvägen (förslag till åtgärd)

Föreslagna åtgärder (1 och 2) för rening av vägvatten inom Albano-Roslagsområdet bedöms inte som tillräckliga för att uppfylla reningsbehoven från områdets vägar. Den

[11] Schablonkostnad från SVOA

föreslagna dimensioneringen av anläggningarna följer inte den åtgärdsnivån som krävs för att fördröja och rena 20 mm nederbörd.[12] Stockholm Vatten och Avfall har därför låtit utreda möjligheten till ytterligare rening av vägvatten från Roslagsvägen, Ruddammsvägen, Greta Arvidssons väg, Valhallavägen och Cederdalsgatan.[13] Möjligheterna till dagvattenhantering på dessa vägar utreddes i olika alternativ. Utredningen visar att det mest kostnadseffektiva alternativet är ett alternativ där dagvattenhantering enligt A41 och A42 kombineras med dagvattenåtgärder i Roslagsvägen. Vägens dagvatten förslås renas i växtbäddar som placeras i vägens mittremsa samt längs med vägens sidor, se figur 6.

Den föreslagna dagvattenhanteringen i Roslagsvägen, bygger till stora delar på de förslag på ombyggnad av Roslagsvägen som togs fram i samband med att Norra Länken skulle byggas. Motivet till ombyggnad av Roslagsvägen är att möta de krav som ställts på vägavsnittet i samband med utvecklingen av intilliggande Albano, med nya bostäder och verksamheter. Bland annat behöver bullernivåerna minska samtidigt som en mer stadsmässig, grönare gatuutformning eftersträvas. Redovisade kostnader avser därför i första hand kostnader för ombyggnad av Roslagsvägen, i vilken dagvattenåtgärder inryms. I utredningen uppskattas denna ombyggnad, inklusive växtbäddar, kosta upp till 76 miljoner kr. Kostnader för själva växtbäddarna behöver dock utredas.

Figur 4. Illustrationsskiss i planbeskrivning 2012-10-12[14] för Albano med Roslagsvägen ombyggd. Planförslaget innebar att Roslagsvägens motorvägskaraktär skulle mildras genom en grön mittremsa och att ekar planteras längs vägen. Planförslaget realiserades dock inte.

Reduktion: 4,1 kg fosfor/år
Kostnad investering: Okänd
Kostnad drift: Okänd
Ansvar genomförande: Trafikkontoret/SVOA genom avtal
Ansvar drift: Enlig överenskommelse mellan berörda parter
Berörd detaljplan: Albano och Norra Djurgården 2:3, med flera

[12] Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Beslut i miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholm 2016-10-25 och i Stockholm Vatten och Avfalls styrelse 2016-11-03

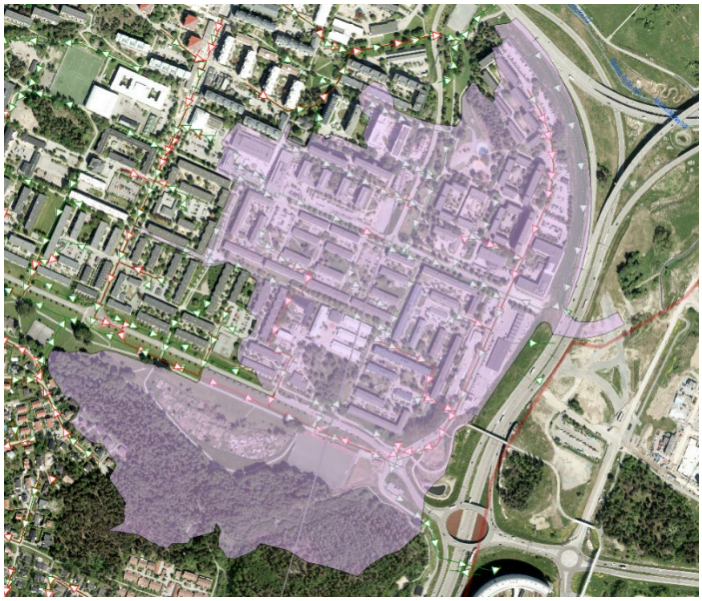
[13] Dagvattenhantering Gata – Albano WSP 2018-03-15

[14] Detaljplan för området Albano och Norra Djurgården 2:2 m fl i stadsdelarna Norra Djurgården och Vasastaden i Stockholm Dp 2008-21530-54. Laga kraft 2015-04-09

A2. Dagvattendamm i Rinkeby inom Norra Råstabäckens avrinningsområde

Avrinningsområdet för Norra Råstabäcken är på 433 hektar och delas av Sundbyberg (350 hektar) och Stockholm (83 hektar). Sundbyberg planerar att anlägga dagvatten-damm i östra delen av norra Råstabäcken. För att kunna etablera en väldimensionerad damm/våtmark har SAVAB (Sundbybergs Vatten och Avfall) framfört önskemål om att Stockholms stad tar hand om avrinningen från Stockholms del av avrinningsområdet (Rinkeby). En dagvattendamm i Rinkeby bör ha en yta på strax över 0,3 hektar (räknat på en yta som motsvarar 1,5 % av den reducerade tillrinnande ytan) för att möjliggöra en effektiv rening. Problemet är att det är mycket infrastruktur och flera större huvud-vattenledningar som går förbi de platser som vid en första anblick ser mest lämpliga ut för att anlägga en damm. Dagvattenåtgärden behöver planeras med hänsyn till fortsatt planering för Spångadalen. En grundligare undersökning behöver göras av möjligheterna att etablera en damm i området. Uppskattad investeringskostnad är därför mycket osäker.

Reduktion: Okänd
Kostnad investering: 12 miljoner
Kostnad drift: 0,1 miljoner[15]
Ansvar genomförande: Stockholm Vatten och Avfall
Ansvar drift: Stockholm Vatten och Avfall



Figur 7. Det lilafärgade området i Rinkeby omfattar Stockholms del av avrinningsområdet till Norra Råstabäcken. Möjligheterna för placering av dammen har studerats i området kring rondellen i kartans nedre del. Fortsatt utredning krävs.

Fortsatt behov av utredningar

Kunskapen kring många miljöstörande ämnen behöver fördjupas innan åtgärder kan föreslås. Punktkällor återstår i stor utsträckning att identifiera. Olika källors bidrag behöver fastställas och kunskap om lämpliga reningstekniker inhämtas. Antracen, PAH16, kvicksilver, TBT, PFOS, PBDE; PCB, silver och zink är ämnen som behöver studeras närmare. Även kring mikroplast, som ej regleras av miljökvalitetsnorm men är ett miljöstörande ämne, behöver kunskaperna fördjupas.

[15] Schablonkostnad från SVOA

Stockholm föreslås fördjupa dessa kunskaper gemensamt med övriga kommuner inom avrinningsområdet inom ramen för Brunnsviken vattensamverkan.

Kvantifiering av antracen och PAH16 från båtmotorer

Gränsvärdet för antracen i sediment överskrids i Brunnsviken. Bättre kunskap om källfördelning och påverkan behövs innan åtgärder kan föreslås för att miljökvalitetsnormen ska kunna följas. En sådan är att schablonmässigt kvantifiera båtbensinanvändningen i Brunnsviken och därigenom uppskatta tillförseln av antracen och PAH16 från småbåtstrafiken.

Kostnad: 0,5 miljoner kronor

Ansvarig: Miljöförvaltningen

Fortsatt utredning av möjliga källor till antracen, PFOS, PBDE, TBT, PCB, PAH, silver, kvicksilver samt föreslå åtgärder

Kvicksilverhalterna i fisk från Brunnsviken är höga i jämförelse med många andra vatten i Stockholmsregionen, liksom ur ett nationellt perspektiv. Även förekomsten av övriga rubricerade ämnen överskrids i Brunnsviken. Källorna till dessa ämnen bör därför utredas och utifrån det bör lämpliga åtgärder föreslås.

Kostnad: 0,5 miljoner kronor

Ansvarig: Miljöförvaltningen i samverkan med övriga kommuner

Identifiera ytor med särskilt hög belastning av zink för utredning av punktåtgärder

Gränsvärdet för zink i Brunnsvikens ytvatten överskrids i hög grad och belastningen av zink behöver minska för att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas. Dagvatten är en känd källa till löst zink. Etablerade reningsmetoder är inte tillräckligt effektiva för att avskilja löst zink. Därför bör de ytor som ger en hög zinkbelastning identifieras. Antingen kan kompletterande rening för dessa ytor behövas alternativt att ytan av förzinkat material inom området minskas.

Kostnad: 0,5 miljoner kronor

Ansvarig: Miljöförvaltningen, trafikkontoret och Stockholm Vatten och Avfall i samverkan med övriga kommuner

Pumpning av bottenvatten

Efter åtgärd mot internbelastning i Brunnsviken bör frågan om fortsatt pumpning utredas. En fortsatt utpumpning av bottenvatten kan då motiveras av att ett mer syrerikt vatten tillförs bottnarna i Brunnsviken med förbättrade förhållanden för bottenlevande djur och fisk. En fortsatt utpumpning av bottenvatten kan även gagna Lilla Värtans vattenkvalitet, vilket är en positiv bieffekt. Se också pågående åtgärd C1.

Kostnad: 0,5 miljoner kronor

Ansvarig: Stockholm Vatten och Avfall

Åtgärder som förbättrar ekologiska förutsättningar

Vattenmyndighetens bedömning av det hydromorfologiska tillståndet i Brunnsviken anger att samtliga berörda parametrar faller ut som *god* eller *hög*[16]. Det innebär att det

[16] VISS 2019-04-26. Beslutad. Förlängning av förvaltningscykel 2.

inte föreligger något utpekat förbättringsbehov för uppfyllelse av hydromorfologisk status, enligt vattenmyndigheten.

Det finns trots detta ett antal åtgärder som behöver genomföras för att säkerställa och utveckla goda livsmiljöer för fisk och bottenfauna i Brunnsviken.

Åtgärder för fiskfaunan i Brunnsviken kräver en helhetssyn som utgår från hela avrinningsområdet. Bedömningsgrunderna utgår i första hand från Brunnsvikens närområde och innefattar exempelvis inte Råstaån och Råstasjön. För att främja fisklek för vandrande fisk från Brunnsviken behöver åtgärder vidtas även i dessa uppströms liggande vatten.

Råstasjön har troligen utgjort ett viktig lek- och uppväxtområde för fisk från Brunnsviken. Då det idag finns ett vandringshinder för fisk i Råstaån vid Råstasjöns utlopp har denna fiskvandring uteblivit. Åtgärder som syftar till att öppna upp och återskapa vandringsmöjligheterna skulle ge mycket positiva effekter för fisken i Brunnsviken.

Brunnsvikens stränder är relativt lågt exploaterade. Strandnära och grunda områden är väldigt viktiga för främst fiskyngel och bottenfauna, och behöver därför bevaras och skyddas.

Kostnad: 0,1 miljoner kronor

Ansvarig: Miljöförvaltningen i samverkan med övriga kommuner

3 Sammanfattning av nytta, kostnader och effekter

I följande stycke redovisas en sammanfattning av de övergripande och platsspecifika åtgärderna samt de utredningsbehov som finns för att Brunnsviken ska uppnå god status.

Uppskattade kostnader

Summan för samtliga kostnadssatta platsspecifika åtgärder i Stockholm uppgår till cirka 19-25 miljoner kronor, se tabell 1. Kostnaden är baserad på summan av de schablonberäknade kostnaderna för åtgärderna samt en osäkerhetsfaktor på 15 %. För två av de åtgärder som föreslås krävs mer utredning innan en kostnad kan uppskattas. Den årliga kostnaden för drift och skötsel för två av de föreslagna anläggningarna beräknas till cirka 0,2 miljoner kronor, se tabell 2. Uppskattning av driftkostnad har inte kunnat göras för resterande åtgärder.

Dammar, våtmarker och magasin, dvs de åtgärder som Stockholm Vatten och Avfall enskilt ansvarar för har räknats upp med en faktor fyra jämfört med konsultunderlaget

till lokalt åtgärdsprogram, detta för att erfarenheter från genomförda åtgärder visar att kostnaderna blir betydligt högre än dem som uppskattas i underlaget.

Kostnaden för föreslagna utredningar och undersökningar är cirka 2,2 miljoner kronor, se tabell 3.

I den totala summan för de övergripande åtgärderna ingår inte kostnaden för exempelvis tillsyn, drift och underhåll eftersom kostnaderna är svåra att uppskatta samt delvis finansieras genom tillsynsavgifter eller utförs i samband med övrigt arbete. I uppskattningarna ingår inte heller kostnader för fördjupad utrednings- eller projektering för de platsspecifika anläggningarna. Kostnadsuppskattningarna bygger på bästa tillgängliga information och kan komma att ändras efter att respektive genomförandeorganisation har tagit åtgärderna vidare till förstudier och projektering. Åtgärdskostnaden kan komma att bli högre om oförutsedda hinder uppdagas och bli lägre om åtgärden kombineras med planerad ombyggnation eller nybyggnation.

Det lokala åtgärdsprogrammet omfattar förslag till åtgärder och det vidare arbetet med förstudier, projektering och fysiskt genomförande åligger de förvaltningar och bolag som pekas ut som ansvariga för respektive åtgärd. De åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammet tar avstamp i den belastning som finns från befintlig bebyggelse i Brunnsvikens direkta avrinningsområde som helhet. För att ta fram så kostnadseffektiva åtgärder som möjligt har utgångspunkten varit att föreslå åtgärder på platser som bedömts vara mest lämpliga med hänsyn till naturliga höjdförutsättningar, markens egenskaper, tillgänglighet och åtgärdens genomförbarhet.

Medel för driftkostnader för stadsdelsförvaltningarna fördelas mellan 14 stadsdelar enligt ram i kommunfullmäktiges budget, som fördelas enligt en fördelningsnyckel baserad på areal parkmark och naturmark, samt av antalet boende och arbetande i stadsdelsområdet. För tillkommande anläggningar som medför ökade driftskostnader tillkommer inte budget för detta. Om stadsdelarna har ett driftsansvar för dagvattenanläggningar eller andra åtgärder måste det därför redan från början göras klart att extra driftmedel, utöver ram för staden och enligt fördelningsnyckeln, tillkommer för att kunna sköta dagvattenanläggningarna.

Även Stockholm Vatten och Avfall samt Trafikkontoret behöver ökad driftsbudget om omfattningen av drift och underhåll ska utökas jämfört med idag, genom exempelvis ökad spårning samt mer frekvent tömning av dagvattenbrunnar och gatusopning. Utökad drift och underhåll skulle förbättra möjligheterna att nå god vattenstatus.

I följande stycken redovisas åtgärderna samt de schablonberäknade kostnaderna och effekterna uppdelade samt förslag till ansvar.

Uppskattade effekter

Det totala förbättringsbehovet vad gäller fosfor från land (130-160 kg/år) bedöms kunna nås om man lägger samman samtliga föreslagna åtgärder i de tre kommunerna. Kommunernas samlade åtgärder bedöms också möta det gemensamma förbättringsbehovet för kväve, bly och kadmium.

Utöver dessa ämnen finns även förbättringsbehov för antracen, kvicksilver, PCB, TBT, PFOS, PBDE, koppar och zink. Föreslagna åtgärder bedöms även reducera framförallt partikelbundna miljögifter, det finns dock i dagsläget inte tillräckligt med information gällande rening av dessa ämnen varför den uppskattade effekten inte har beräknats.

Förbättringsbehovet för Stockholm när det gäller olika ämnen beskrivs närmare i faktadelen. För Stockholm uppgår det landbaserade förbättringsbehovet för fosfor till 24

kg/år. Den totala effekten av föreslagna platsspecifika åtgärder i Stockholm som minskar fosforbelastningen från land uppgår till ca 8 kg fosfor/år. För ytterligare en åtgärd är det inte möjligt att uppskatta effekten i dagsläget. Dock finns även en risk att den faktiska reningseffekten av fosfor blir lägre än beräknat samt att en del åtgärder avfärdas i ett senare skede på grund av teknisk genomförbarhet. Det innebär att även de övergripande åtgärderna som föreslås har stor betydelse för att möta Stockholms förbättringsbehov.

Den fosforfällning som genomfördes i Brunnsviken 2019 i syfte att åtgärda internbelastningen förväntas ha reducerat ca 1500 kg fosfor, vilket motsvarar den uppskattade mängden fosfor i sedimenten. Uppföljning av åtgärder kommer på sikt att ge en mer detaljerad bild av fällningens effekt.

Stockholms förbättringsbehov avser den belastning från land som tillförs viken via dagvattnet, baserat på den markanvändning som förekommer i avrinningsområdet. Utöver detta behöver belastningen från orenat spillvatten minska. Dessa är inte inräknade i ovan förbättringsbehov. De fel i VA-nätet som hittills åtgärdats har inneburit en reduktion på ca 100-150 kr/år. Det finns sannolikt potential att minska denna belastning från spillvatten ytterligare, se vidare under drift och underhåll.

De uppskattade reningseffekterna av olika typer av åtgärder är osäkra då belastning och reningseffekter är beräknade utifrån schablonvärden. De faktiska effekterna av genomförda åtgärder kan fastställas först i samband med övervakning och provtagning i Brunnsviken inklusive till- och utflöden från anläggningarna.

Om föreslagna platsspecifika och övergripande åtgärder inom Brunnsvikens avrinningsområde genomförs bedöms det totala förbättringsbehovet för fosfor mötas vilket troligen även kommer att medföra en förbättrad status avseende siktdjup, växtplankton, fisk, makrofyter och bottenfauna.

Kompletterande utredningar för att öka kunskapen avseende källor och spridningsvägar för antracen, bly, kadmium, kvicksilver, PCB, TBT, PFOS, PBDE, koppar och zink behöver utföras innan åtgärder kan föreslås för att minska tillförseln av ämnena.

En gemensam utredning avseende källor och spridningsvägar av PFOS påbörjades under hösten 2020. Utredningen syftar på att spåra källor till PFOS för att på sikt kunna åtgärda dessa. I dagsläget bedöms det inte vara möjligt att nå god status avseende PFOS till år 2027 utifrån det stora reduktionsbehov som råder och att källorna ännu inte är identifierade och åtgärderna som krävs ofta är omfattande.

Åtgärdsprioritering och genomförande

Det lokala åtgärdsprogrammet utgör en grund för åtgärdsanalys, genomförande och prioritering. Det vidare arbetet med förstudier, projektering och fysiskt genomförande åligger de förvaltningar och bolag som pekas ut som ansvariga för respektive åtgärd. Processen för detta arbete ska följa etablerade processer för projektplanering och investering i respektive kommun.

Kostnadseffektivitet, uttryckt i exempelvis kronor per avskilt kilo fosfor, är en huvudparameter i bedömningen av om en åtgärd är genomförbar eller inte. För att landa i en så rättvisande bedömning som möjligt rörande genomförbarhet av en åtgärd behöver dock även andra parametrar som exempelvis juridisk genomförbarhet, mervärden, synergieffekter, teknisk genomförbarhet, rådighet, livslängd med flera vägas in i bedömningen.

Den åtgärdsanalys som ligger till grund för förslagen i det lokala åtgärdsprogrammet har inkluderat ovanstående parametrar så långt det varit möjligt med den information som varit tillgänglig under framtagandet.

I det vidare arbetet med förprojektering och genomförande är det viktigt att genomförandeorganisationerna prioriterar åtgärderna efter såväl uppnåendet av miljökvalitetsnormerna som helhetsnyttan för städerna inom avrinningsområdet; Stockholm, Solna och Sundbyberg.

Tabell 1. Sammanfattning av övergripande åtgärder.

Åtgärd	Ansvar	När	Kostnad (Mkr)****
Tillsyn - Större vägar och parkeringar	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn - Skötsel av befintliga dagvattenanläggningar	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn – Båtklubbar	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn – Potentiellt förorenade områden	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn – Miljöfarliga verksamheter och industriområden		Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn – Vatten- och avloppsnät	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn – Länshållningsvatten	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Tillsyn- privata VA-ledningsnät	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsaavgift*
Tillsyn – Övriga verksamheter	Sthlm (Mf)	Löpande	Tillsynsavgift*
Ombyggnad av kommunala gatu- och bebyggelseytor för lokal dagvattenhantering i befintlig miljö	Fastk, TK och Sthlm-P	Löpande	Okänd**
Kompletterande åtgärder för zink och andra lösta ämnen	Berörd genomförande-organisation-	Löpande	Okänd**
Drift och underhåll – Förebyggande arbete mot förorening av dagvatten	Norrmalms std, Östermalms std, Rinkeby-Kista sdf och TK	Löpande	Okänd**
Drift och underhåll – Undersökning av spillvattenläckage via dagvattenledningsnätet	SVOA	Löpande	O,5**
Drift och underhåll- Minska mängden dagvatten i spillvattenledningsnätet	SVOA	Löpande	Okänd**
Utpumpning av bottenvatten	SVOA	Löpande	O,35**
SUMMA			O,85

**Finansieras genom tillsynsavgifter*
***Kostnad för åtgärd är projekt- eller platsspecifik alternativt ingår i ordinarie verksamhet.*

Mf: Miljöförvaltningen, Sdf: Östermalms, Norrmalms och Rinkeby-Kista stadsdelsförvaltning, SVOA: Stockholm Vatten och Avfall, Fastk: Fastighetskontoret, TK: Trafikkontoret, , Sthlm-P: Stockholm Parkering,.

Tabell 2. Platsspecifika åtgärder i Stockholms stad.

Åtgärd	Ansvar genomförande	Ansvar drift	När	Effekt (kg P/år)	Kostnad investering */** (Mkr)	Kostnad drift* (Mkr/år)
A2.1. Avsättningsmagasin söder om Albanohöjden	SVOA	SVOA	Planerad	2,8	Okänd	0,1
A2.2. Avsättningsmagasin eller dagvattendamm norra Roslagsvägen och Ruddammsvägen	SVOA	SVOA	Planerad	1,5	10	0,1
A2.3. Dagvattenrening i växtbäddar vid ombyggnation av Roslagsvägen	SVOA/TK	****	-	4,1	Okänd	Okänd
A3. Dagvattendamm i Rinkeby inom Norra Råstabäckens avrinningsområde	SVOA	SVOA	-	Okänd	12**	Okänd
SUMMA				**8,4**	**19-25*** **	**0,2**

**Investeringskostnader har avrundats till 0,5 Mkr, driftkostnader har avrundats till 1 tkr. Summan beräknad baserad på kostnader innan avrundning.*
***De åtgärder som Stockholm Vatten och Avfall ansvarar för har räknats upp med en faktor fyra jämfört med underlaget till lokalt åtgärdsprogram, detta för att erfarenheter från genomförda åtgärder visar att kostnaderna blir betydligt högre än dem som uppskattas i underlaget. Detta gäller dock inte för de åtgärder som utförs av SVOA enligt avtal med trafikkontoret.*
****Summan för de platsspecifika åtgärderna anges i ett intervall baserat på en osäkerhetsfaktor på ±15 % eftersom samtliga åtgärdsförslag är beräknade med schabloner som medför osäkerheter som ska minimeras i ett senare skede.*
***** Enligt kommande överenskommelser mellan berörda parter; Trafikkontoret, SVOA, Östermalms stadsdelsförvaltning*

Mf: Miljöförvaltningen, Sdf: stadsdelsförvaltning, SVOA: Stockholm Vatten och Avfall, TK: Trafikkontoret.

Tabell 3. Behov av ytterligare utredningar.

Åtgärd	Kommun	Ansvar Sthlm	När	Kostnad genomförande (Mkr)*
Kvantifiering av utsläpp av antracen och PAH16 från båtmotorer	Samtliga	Mf	2022	0,5
Fortsatt utredning av möjliga källor till antracen, PFOS, PBDE, TBT, PCB, PAH, silver, kvicksilver samt föreslå åtgärder	Samtliga	Mf	2022	0,5
Identifiera ytor med hög belastning av zink och föreslå åtgärder	Samtliga		2022	0,5
Utreda fortsatt pumpning av bottenvatten		SVOA	2022	0,5
Åtgärder som förbättrar ekologiska förutsättningar	Samtliga	Mf	2022	0,1
SUMMA				**2,1**

Mf: Miljöförvaltningen SVOA: Stockholm Vatten och Avfall.

4 Referenser

Naturvatten 2016, Läckagebenägen fosfor i Brunnsvikens sediment 2016

Niras Sweden AB 2016, Brunnsviken – Underlag för lokalt åtgärdsprogram - sedimentprovtagning

Stockholms stad (2016) Dagvattenhantering Riktlinjer för parkeringsytor

Tyréns 2017, LÅP Brunnsviken – Förutsättningar dagvattenanläggningar, lokalisering och uppskattad anläggningskostnad

WRS 2016, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Brunnsviken

WSP 2018, Dagvattenhantering Gata –Albano

5 Bilagor

Bilaga C. Geografisk placering av övergripande och platsspecifika åtgärder i Stockholm

Bilaga D. Stockholms stads gemensamma ansvar