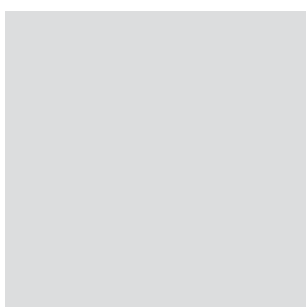
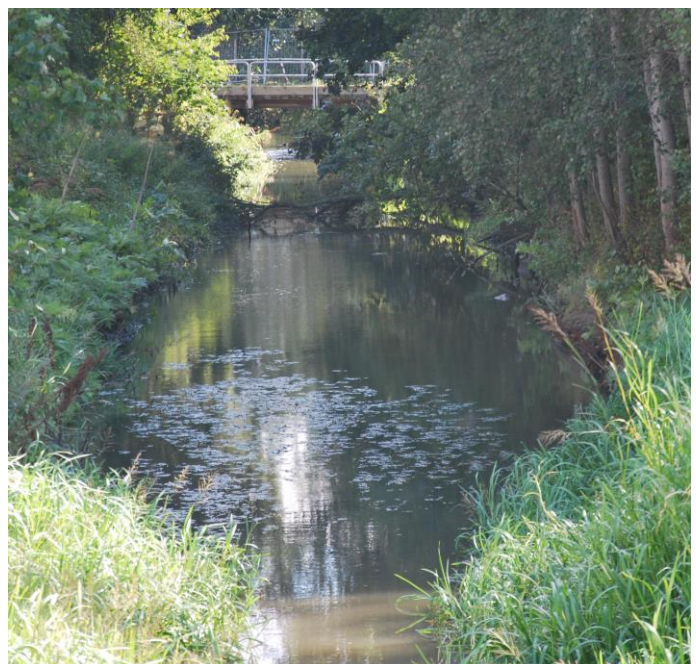




PM Inventering av källor till PFAS inom Bällstaåns tillrinningsområde



Uppdragsnamn

**Inventering av källor till PFAS inom
Bällstaåns tillrinningsområde**

Miljöförvaltningen Stockholm
Fleminggatan 4
112 26 Stockholm

Uppdragsgivare

Stina Thörnelöf

Miljöförvaltningen Stockholm

Vår handläggare

**Eleonore Lövgren
Örjan Nilsson**

Datum

2015-09-30

Innehåll

1	UPPDRAG, BAKGRUND OCH SYFTE	3
2	EGENSKAPER HOS PFAS	3
2.1	Användning	3
3	UNDERLAG OCH UTFÖRANDE	4
4	OMRÅDESBESKRIVNING	4
4.1	Tillrinningsområdet	4
4.2	Hydrologi	5
5	TILLFÖRSEL AV PFOS TILL BÄLLSTAÅN	5
6	KARTLÄGGNING OCH BEDÖMNING AV MÖJLIGA KÄLLOR	5
7	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	10
8	REFERENSER	12

Bilagor

Bilaga 1. Karta över Bällstaån

Bilaga 2. Förslag till provtagningsprogram

1 Uppdrag, bakgrund och syfte

Björking AB har på uppdrag av Miljöförvaltningen i Stockholm stad utfört en inventering av källor till perfluorerade alkylsyror (PFAS) inom Bällstaåns tillrinningsområde.

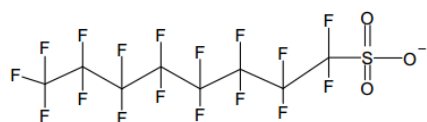
Tidigare mätningar utförda av Länsstyrelsen och Miljöförvaltningen har visat på förekomst av PFAS i Bällstaån. Under 2015 har Stockholms Miljöförvaltning utfört en kontinuerlig provtagning för att övervaka halterna, vilken har visat på halter av PFOS över miljökvalitetsnormen för ytvatten.

Det finns misstanke att eventuella punktkällor inom Bällstaåns tillrinningsområde belastar ån med PFAS. Syftet med denna undersökning är att ta fram underlag för det fortsatta arbetet med att minska belastningen av PFAS till Bällstaån.

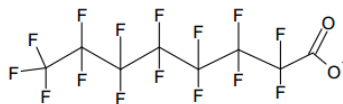
2 Egenskaper hos PFAS

Perfluorerade ämnen (PFAS), av vilka perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluorooctansyra (PFOA) är de mest kända, är en stor grupp av kemikalier, se Figur 1. Ämnena har en stabil molekylopbyggnad vilket gör att de är svårnedbrytbara både i naturen och i organismer. Det är främst på de proteinrika organen, där ämnena ackumuleras, som negativa effekter har observerats hos däggdjur. Förändringar på lever, leverenzym och njure har kunnat knytas till exponering av PFOS och PFOA på gnagare och människor (Steenland *et al*, 2010). I studier har det konstaterats att människan exponeras för perfluorerade ämnen redan i fosterstadiet genom överföring via moderkakan. Ett samband mellan hög PFOS halt i moderns blod och låg födelsevikt har setts i en undersökning utförd vid Lunds Universitet (Naturvårdsverket, 2014). Vidare har negativa effekter kopplade till exponeringen av ämnena observerats på sköldkörtel, hormonsystem och reproduktionsstörning.

Studier visar att PFAS är lösliga i vatten, d.v.s. inte fastnar i jordlagren i kontaminerade områden utan transporteras långsamt genom jordlagren med nedträngande vatten. Dessa typer av substanser är mer rörliga i marken än andra mer klassiska persistenta ämnen såsom PCB och dioxiner. Rörligheten i marken gör att ämnena kan förorena grundvatten. Ämnena är inte heller lättflyktiga, vilket medför att när den väl hamnat i ytvatten så avdunstar de inte. Väl i ytvattnet kan de dels tas upp av levande organismer som till exempel fiskar eller sprida sig till ytvattentäkter och kontaminera dricksvatten. I vattendrag bedöms det att PFAS endast förekommer i mindre utsträckning i sediment och provtagning bör därför inriktas på vatten.



PFOS



PFOA

Figur 1. Molekylopbyggnad hos PFOS (till vänster) och PFOA (till höger).

2.1 Användning

Ämnena förekommer inte naturligt utan har tagits fram av människan. Sedan 1950-talet har ämnena använts som tillsatssämnen i produkter där de ger produkterna speciella ytegenskaper. De har bl.a. tillsatts i textilier, papper, plast, livsmedelsförpackningar och

rengöringsmedel där man vill uppnå en smuts-, vatten- eller fettavvisande yta. PFAS kan även ha använts i gjutformar för betong och som tillsatts i cement för att få en fläckavstötande betong. Inom icke- dekorativ hårdförkromning, framställning av fotografiska ytskikt och hydrauloljor i flygindustrin är användning av PFOS fortfarande tillåtet.

Fram till början av 2000-talet användes PFOS och PFOA i skumsläckningsmedel för vätskebränder, sk Aqueous Film Forming Foam (AFFF). Släckskummet bestod vanligtvis av en blandning av vatten och 1-6 % skumkoncentrat. Vid användning av släckskum med PFOS lägger sig släckskummet på den brinnande oljan och på så sätt kväver branden. Sedan 2011 råder dock ett totalförbud för användning av PFOS-innehållande släckningsskum inom EU (KEMI 2013).

3 Underlag och utförande

I undersökningens första steg har användningsområden för PFAS identifierats. Identifieringen har baserats på litteratursökning. Kontakt har bl.a. tagits med kemikalieinspektionen och Länsstyrelsen för rådgivning i frågorna.

I undersökningens andra steg har möjlig användning av PFAS inom tillrinningsområdet undersökts. Vid inventering av verksamheter har utdrag ur register över miljöfarliga verksamheter erhållna från Stockholms stad och Järfälla kommun använts. Vad gäller användning av fluorerat släckskum baseras informationen i första hand på kontakt med Räddningstjänsten. I denna fråga har även Myndigheten för Samhällsberedskap, Försvarets materielverk och Generalläkaren kontaktats.

På grund av den begränsade tiden för uppdraget har inventeringen utförts med fokus på PFOS som är den mest toxiska och där mest information finns att tillgå. Inventeringen är dock tänkt att gälla för hela gruppen PFAS.

I uppdraget har även ett platsbesök längst med Bällstaån och dess tillflöden utförts.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Tillrinningsområdet

Bällstaån börjar i Viksjö i Järfälla och rinner sedan ca 10,5 km ner via Bällstaviken till utloppet i den del av Mälaren som benämns som Ulvsundasjön. Genom sin väg rinner vattnet genom tre kommuner; Järfälla, Stockholm och Sundbyberg. Tillrinningsområdet upptar en yta av ca 36 km² och består till stora delar av bebyggd mark. Den bebyggda marken har varierande karaktär, delvis finns större villaområden, områden med flerfamiljshus, vägar, samt industriområden. De största industriområdena är Lunda, Bromsten och Veddesta och är spridda inom hela tillrinningsområdet. Längs ån finns skogs- och grönområden främst i anslutning till Veddesta, Barkarbyfältet, Hjulsta och Nälsta dike. Längs med hela ån löper järnväg och/eller större bilväg på nära avstånd (<300 m).

Ungefär en tredjedel av marken består av grönområden och resten utgörs av bebyggd mark. Hårdgjorda ytor utgör totalt sett ca 60 % av marken.

Marken inom området är till karaktären flack och den naturliga jordarten utgörs generellt av lera och ställvis förekomst av moränkullar och berg i dagen. Det ska dock poängteras att stora delar av marken är utfylld, bl.a. vid områden med centrumbebyggelse och vägar.

4.2 Hydrologi

Vid åns början i Viksjö utgör Bällstaån endast ett dike, tillförsel av dagvatten från områden kring Jakobsbergs centrum ger snabbt ett ökat flöde. Längs med hela sträckan tillförs ån stora volymer dagvatten och i Stockholms betraktas den som en del av dagvattennätet¹. Det finns tre större dagvattenledningar från bostads- och industriområden som rinner ut i närheten av den kulverterade delen vid Spånga centrum. Två större diken ansluter till ån, Veddestabäcken i norr och Nälsta dike i söder och även dessa består till stor del av dagvatten från omgivande områden. På grund av de stora andelarna hårdgjorda ytor och tillförseln av dagvatten är flödet mycket varierande och en översvämningssituation kan förekomma.

Medelvattenföringen i Bällstaåns utlopp är ungefär 250 l/s¹. Vattendraget rinner i en flack terräng, fallhöjden är på ca 10 meter och strömsträckor saknas. Vid Solvalla travbana finns ett dämme av överfallstyp, där ån dämms upp inför tävling (Fränstam, 2014). Längs ån finns dagvattendammar vid koloniområdet i Hjulsta och även vid anslutningen till Nälsta dike. Ytterligare dagvattendammar med vatten som ansluter till ån finns vid Barkarby flygfält och vid Nälsta dike. I flera passager, under vägar och bebyggelser, går ån i kulvert. Den längsta kulverterade sträckan går ca 1,4 km under tunnel i Spånga centrum. Via utloppet i Bällstaviken når vattnet slutligen den del av Mälaren som benämns Ulvsundasjön. För bild över Bällstaåns sträckning Bilaga 1.

Bällstaån är en vattenförekomst som har statusklassats till "Dålig ekologisk status" och har en fastslagen miljö kvalitetsnorm som innebär att "God ekologisk status" ska uppnås senast år 2021. I ån finns lokat/regionalt skyddsvärda växter (Nässelsnärja) och djur (Kamgälssnäcka)². Resultat av provtagning visar att ån preliminärt inte uppnår God kemisk status, det gäller bl.a. för zink som uppmätts över gränsvärdet (Lännergren, 2014). Även Miljö kvalitetsnorm för PFOS har lagts till och börjar gälla från och med 2018.

5 Tillförsel av PFOS till Bällstaån

Miljöförvaltningen har månatligen under 2015 utfört mätning av 10 st PFAS i Bällstaån. Mätpunkten är belägen vid Travbron i Solvalla, någon kilometer uppströms utflödet mot Bällstaviken. De uppmätta halterna av PFOS ligger mellan 16 och 37 ng/l.

För att uppskatta belastningen av PFOS på Bällstaån har de uppmätta halterna och modellerade vattenflöden från SMHI:s databas använts. Under mätperioden januari till juni har den månatliga belastningen beräknats vara ca 5 till 27 gram, se Figur 2. Uträkningarna indikerar att belastningen varierar från månad till månad, men att det rör sig om ett antal gram per månad. Ett medel av uppmätta halter ger att den årliga belastningen av PFOS uppskattas till ca 140 g.

6 Kartläggning och bedömning av möjliga källor

Spridning av PFAS till Bällstaån kan antingen ske via transport med grundvatten eller via transport med dagvatten. Viss mängd kan även tillföras direkt till ån via torr- och våtdeposition. Ingen tillförsel av dricksvatten sker till ån. Inom avrinningsområdet är ledningarna till största del duplicerade och spillvatten ska i praktiken inte tillföras ån. Dock har provtagning i ån ställvis visat på höga bakteriehalter vilket indikerar att spillvatten sannolikt tillförs. Spillvattnet tros tillföras delvis via enstaka tillfällen via bräddutlopp samt

¹ www.stockholmvatten.se

² Bällstaån. Uppbyggnad av hydrologisk modell samt beräkningar av kapacitet. DHI, 2007-12-19.

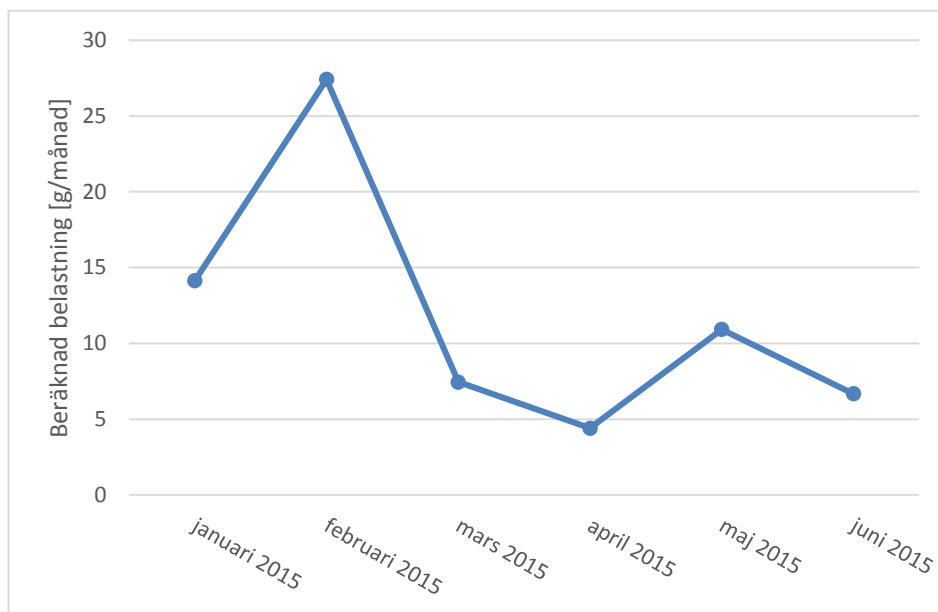
via dagvattennätet. Hur spillvatten bidrar som eventuell spridningsväg är i nuläget oklart och arbete pågår för att utreda eventuella felkopplingar av spillvatten till dagvattennätet.

Bällstaån är ett rätt så grunt vattendrag. Volymen grundvatten som tillförs ån är väldigt liten sett till den totala volymen vatten. Tillrinningsområdet är dessutom flackt och det bedöms därför att endast små mängder PFOS kan tillföras via transport med grundvatten. För att eventuella punktkällor ska kunna sprida PFOS till Bällstaån är det troligast att detta sker via avrinning till dagvattennätet.

Sammantaget är det troligt att det finns ett flertal diffusa källor och eventuellt ett fåtal punktkällor som sprider ämnena till dagvattnet. Utifrån detta bedöms dagvatten vara den enda betydande spridningsvägen för transport av PFAS till Bällstaån.

Till Bällstaån tillförs stora mängder dagvatten som kommer från olika typer av markanvändning; industriområden, vägar, bostadsområden och centrumbebyggelse. Hur halterna av PFAS ser ut i det dagvatten som tillförs Bällstaån är okänt, men det är troligt att det varierar beroende på område och tid.

I en undersökning av Stockholms dagvatten uppmättes halter av PFOS i intervallet 3 till 96 ng/l (Henriksson, 2011). I den studien provtogs dagvatten från olika typer av områden och generellt uppmättes högre halter i stad jämfört med trafik och bostadsområden.



Figur 2. Uppskattad belastning av PFOS på Bällstaån under perioden januari – juni 2015.

Diffusa källor

Bland de diffusa källorna till PFAS i stadsmiljö finns avnötning och avrinning från material och produkter som ytbehandlats med PFAS. Det kan vara bl.a. plast, metall, textil och eventuellt även cement (Järnberg 2007). I stadsmiljö skulle dessa produkter och material kunna bestå av byggmaterial, utemöbler, kläder och markiser, skyltar och anordningar i gatumiljö m.m. Avrinning från enskild yta med PFAS resulterar troligtvis i låga halter men hur det totala bidraget av PFAS från denna typ av källa är däremot oklart.

Användning av bilvårdsprodukter, däribland rengöringsmedel, smörjmedel och lack, kan vara en betydande källa. Vid fordonstvätt på öppen gata eller avrinning av nederbörd från väg och gata kan PFAS nå dagvattennätet. Även övrig användning av rengöringsmedel där smutsvatten leds eller töms i dagvattenbrunn är en trolig källa. Bilvårdsanläggningar

bedömd generellt inte vara en källa, då det finns krav på att detta vatten ska omhändertas som spillvatten och renas vid reningsverk (Stockholm vatten, 2014). Det kan dock inte uteslutas att eventuell tömning av rengöringsvatten till dagvattenbrunnar kan ske på enstaka platser.

På grund av avnötning från ytor finns viss mängd PFAS i luften som kan tillföras marken via torr- eller våtdeposition. Undersökning av PFOS i nederbörd i bakgrundslokaler i västra Sverige norra Finland har halter mellan 0,1 och 8 ng/l mätts upp (Kallenborn, 2004). Det är oklart hur halterna i nederbörd ser ut i Stockholmsområdet. Vid presentation av IVL anges att ca 2 ng/l PFOS tillförs Arlandaområdet via atmosfärisk deposition (Viktor, 2015). Vid användning av halterna från Arlanda uppskattas bidraget från atmosfärisk deposition till ca 20 %.

Punktkällor

Det är möjligt att det finns punktkällor av PFAS inom tillrinningsområdet som kontinuerligt sprider ämnena. Som tidigare konstaterat bör punktkällan sprida ämnena till dagvattennätet för att de ska kunna nå Bällstaån.

De punktkällor som redovisas som mer eller mindre troliga i denna rapport är:

- Platser där skumsläkningsmedel använts.
- Industrier där PFAS kan ha använts/används inom verksamhet.
- Deponier, upplag och skrotar.

Användning av skumsläkningsmedel

Fluorerat brandskum av typen AFFF används vid släckning av vätskebränder, framförallt vid brand av fordon, flygplan och oljecisterner samt vid släckövningar. Fram till totalförbudet 2011 förekom PFOS i de fluorerade skummedlen. Idag har innehållet av PFOS i de fluorerade skummen ersatts med andra PFAS. Därför bör ämnet numera inte förekomma vid användning av släckskum men det kan inte uteslutas att det finns rester av PFOS i brandbilar som inte sanerats (Swedavia, 2015). Trots övergång till användning av PFOS-fritt skum finns det därför en risk att utsläpp av ämnet fortfarande kan ske.

Vid användning av skumsläkningsmedel blandas skumkoncentrat från separat tank med vatten vid påförsel av släckmedel. Tidigare bestod släckskummet vanligtvis av en blandning av vatten och 1-6 % skumkoncentrat. Nuförtiden använder Räddningstjänsten skumkoncentrat där inblandningen endast uppgår till ca 0,1 % i färdigt släckskum.

Det är främst vid brandövningsplatser, där stora mängder skum kan ha använts under en längre period som det finns en risk att höga halter av PFAS hittas i mark och vatten. Det finns en känd brandövningsplats vid f.d. Barkarby flygplats. Platsen ligger precis på gränsen mellan Igelbäckens och Bällstaåns avrinningsområden men i huvudsak bedöms den ligga inom Igelbäckens avrinningsområde. Omfattande undersökningar har inte kunna visa att det inte finns någon föroreningsutbredning mot Bällstaåns avrinningsområde.

Skumsläkningsmedel kan ha förvarats i beredskap på platser med risk för vätskebrand, tex vid flygplats, helikopterplatta eller oljedepåer. Vid Bromma flygplats finns undersökt markförorening av PFAS men platsen ligger precis utanför tillrinningsområdet. Inom tillrinningsområdet har två möjliga platser för hantering av större mängd släckskum identifierats. Platserna ifråga är den f.d. helikopterplattan och berghangarrum, båda belägna vid f.d. Barkarby flygfält.

- Platsen för helikopterplattan är idag bebyggd och består av parkering med handelsbyggnad.

- I berghangarrummen, där plan och stora mängder bränsle förvarats, har sannolikt sprinklersystem varit fyllda med skumsläckningsmedel (Törnell, 2008). Huruvida sprinklersystemen någon gång har utlöstts eller läckt är okänt.

Avrinning från den f.d. platsen för helikopterplattan leds med dagvattennätet till Kyrkdammen, som sedan rinner ut i Bällstaån. Hur bortledning av vatten från berghangaren går till är oklart. Möjlig bortledning av vatten skulle kunna vara via diken eller markförlagda ledningar till Bällstaån i söder eller till Igelbäcken i norr, se Bilaga 1.

Förutom dessa två identifierade platser tros användning av fluorskum till stor del användas vid släckning av enskilda vätskebränder. Vid samtal med Räddningstjänsten konstaterades det att de endast använder skum för släckning av fordonsbränder. Inom områdena Kista, Husby, Akalla, Rinkeby, Tensta, Hjulsta och Bromsten sker ca 4-5 bilbränder i veckan (enligt uppgift från Kista Brandkår). För att släcka en bilbrand fylls bilen med skumsläckningsmedel och sedan appliceras vatten på bilens utsida. De uppskattar att det kan röra sig om ca 5 liter skum som används vid släckning av en brinnande bil men mängden kan variera mycket beroende på förhållanden på plats. Numera är det skum som använd vid släckning av bilbränder utan innehåll av PFOS.

Hur användningen av släckskum såg ut innan förbudet 2011 är mycket oklart, enligt Räddningstjänsten kan bilbränder i många fall ha släckts enbart med hjälp av vatten. Användandet av skum varierade mycket beroende på vilka preferenser enskilda brandmän då hade kring hur en brand ska släckas.

Det är troligt att ett fordon som brinner befinner sig på väg eller parkering. Vid eventuell användning av släckskum med PFAS eller PFOS rinner släckvattnet framförallt ner till dagvattennätet. På grund av de hårdgjorda ytorna är det troligt att endast mindre rester av PFOS blir kvar i marken. Därför bör användning av släckskum inte ge upphov till kontinuerlig spridning av ämnena till Bällstaån.

Med närhet till Bromma flygplats har åtta större flygolyckor skett inom tillrinningsområdet. Ungefärlig plats och årtal listas i tabell 1. Vid en flygplanskrascher är det mycket sannolikt att släckning med skum har skett och under årtalen för de flesta av de listade olyckorna förekom dessutom PFOS i skumsläckningsmedel. Vid samtal med Kista brandkår konstaterade de att det är omöjligt att säga hur mycket skum som går åt vid släckning, användningen varierar mycket och beror på flera faktorer. Gissningsvis nämner de att det kan röra sig om 10 gånger så mycket skum som det går åt för att släcka en bilbrand. Trots att exakta mängder släckskum inte går att fastställa kan det tänkas att det går åt betydande mängder släckskum.

Tabell 1. Sammanställning över de största flygplansolyckorna inom Bällstaåns tillrinningsområde.

Händelse	Datum
SAS DC 3 kraschlandar under landning före landningsbanan i Bällsta	1 april 1951
Affärsjetplan störtar mot en lagerbyggnad på Ulvsundavägen, oklart om nedslagningsplatsen ligger inom aktuellt tillrinningsområde	4 december 1969
Passagerarplan störtar under inflygning på en parkeringsplats Ängsullsvägen/Trägårdsmästarvägen i Kälvesta	15 januari 1977
Privatplan störtar nära villabebyggelse vid Korgvidegränd i Vinsta.	8 augusti 2008

Det är mycket möjligt att släckning av en större flygplansbrand med skum kan ha gett upphov till utsläpp av PFOS i mark. I sådana fall bedöms det sannolikt att föroreningen kan påträffas i grundvatten och vissa jordlager. Vid längre avstånd bedöms inte spridning till Bällstaån kunna ske via transport med grundvattnet. Eventuell spridning av markförorening till dagvattennätet skulle kunna transportera ämnena mer långväga till Bällstaån.

Av de förekomna olyckorna tros olyckan i Kälvesta 1977 ha varit den största och brandskador på hus och bilar uttrycks, se markerad plats i Bilaga 1.

Industriverksamhet

Det är sannolikt att PFAS kan ha använts i mycket små mängder inom flertalet typer av industrier. Kända användningsområden är bl.a. inom hårdförkromning, fotografisk industri och i plastprodukter. Eftersom att användningen av PFAS sker i mycket små mängder är alla användningsområden idag inte kända.

Inom tillrinningsområdet finns ett hundratal verksamheter som är registrerade som miljöfarliga inom Stockholm stad och Järfälla kommun. Utifrån de kända användningsområden för PFAS har några verksamhetstyper identifierats som möjliga källor till ämnena, se tabell 2. I tabellen listas hur många verksamheter inom varje verksamhetstyp som finns inom tillrinningsområdet. Listan behandlar verksamhetstyperna generellt och en värdering kring enskilda verksamheter med avseende på PFAS har inte gjorts.

Inom industriverksamheter som rör processer och framställning av produkt bedöms eventuell spridning av PFAS främst ske via det processvatten som lämnar anläggningen som spillvatten och slutligen leds för rening till Bromma reningsverk. Det är mindre troligt att eventuell förekomst av PFAS inom verksamheterna skulle kunna ge upphov till markförorening som via grundvatten sprids till Bällstaån.

Deponier, upplag och skrot

För verksamhet rörande hantering av skrot och avfall sker verksamheten ofta i upplag i den öppna luften, oskyddat för nederbörd. Sannolikt är avfalls- och skrotupplagen belägna på hårdgjord yta där avrinning sker till dagvattennätet. Här finns en risk för att förekomst av PFAS kan spridas till Bällstaån.

Då användningen av PFAS har varit så omfattande i materiell och produkter är det möjligt att ämnena kan förekomma i flera av de olika verksamheterna som rör hantering av skrot och avfall, bl.a. pappers- och metallåtervinning är tänkbara verksamheter. Skrotar som hanterar bilvrak och metallrester ses därför som en möjlig källa till PFAS. Särskild misstanke riktas mot de skrotar som tagit emot och tar emot eldhärjade fordonsvrak där eventuella rester av brandsläckningsskum kan finnas kvar i fordonsvraket.

Även i deponier med hushålls- och industriavfall är förekomsten av PFAS möjlig, dock i varierande mängder. Spridning från deponierna sker framförallt via urlakning till grundvattnet. Generellt bedöms därför inte deponier vara en källa till PFAS i Bällstaån.

Men det finns två deponier som ligger i direkt anslutning till Bällstaån. Dels är det ett markområde vid Mälarvägen som omfattar mycket stora mängder aska från Lövstaverket samt en deponi vid Kodaktomten i Veddesta. Möjligen kan grundvatten i dessa områden vara påverkat av PFAS

Tabell 2. Sammanställning över miljöfarliga verksamheter (både industrier och hantering av avfall) inom Bällstaåns tillrinningsområde där användning och hantering av PFAS eventuellt kan förekomma.

Verksamhetstyp	Förekomst av PFAS inom verksamhet	Antal Sthlm	Antal Järfälla
Produktion av metallprodukter/ metallbearbetning	PFOS används inom icke-dekorativ hårdförokromning för att kromdusterna inte ska spridas utanför processanordningen.	16	23
Gummi- och plastvaruproduktion	Används för ytbehandling av produkt.	1	-
Produktion och lagring av kemiska produkter	Okänd. Eventuell förekomst i vissa kemiska produkter.	10	3
Grafisk och fotografisk produktion	Används bl.a. i framkallningsvätska för film.	1	1
Ytbehandling av metall eller plast	Används för ytbehandling av produkt.	-	4
Tvätterier	Innehåll i tvätt- och rengöringsmedel	1	5
Hantering av skrot och avfall	Restinnehåll i avfall (papper, textil mm) och skrot, ffa skumsläckta fordon.	34	9
Motorfordon och drivmedel	Innehåll i rengöringsmedel, lack, smörjmedel, hydraulolja	44	75
Deponier	Som innehåll i ytbehandlat avfall (papper, textil, plast, metall mm)	10	4

7 Sammanfattande bedömning

Utifrån den i nuläget utförda undersökning bedöms det att en kombination av diffusa källor och punktkällor sprider PFAS till Bällstaån. Det är i nuläget svårt att identifiera källorna och även svårt att bedöma hur stort bidraget är från de diffusa källorna och från enskilda punktkällor. Det bedöms att samtliga källor tillförs Bällstaån via spridning med dagvatten. Uppskattningsvis belastas Bällstaån med ca 140 g PFOS per år. Av denna belastning bedöms ca 20 % komma från atmosfärisk deposition (nederbörd). Borträknat bidraget från den atmosfäriska deposition återstår ca 110 g PFOS som bedöms komma från diffusa källor och punktkällor.

Ett försök att identifiera punktkällor har utförts. Verksamheter som möjligtvis hanterar materiell eller produkter med PFAS som kan spridas via i huvudsak dagvatten till Bällstaån är:

- Bilskrotar, framförallt där skumsläckta fordonsvrak tas emot.
- Upplag och deponier.

Dock är det mycket oklart hur förekomsten av PFAS ser ut i enskilda verksamheter som hanterar avfall och skrot. Ingen särskild misstanke kan i nuläget riktas mot de enskilda

verksamheterna utan att en vidare genomgång av vardera verksamheten behöver i sådana fall utföras.

I övriga industriverksamheter bedöms eventuell spridning av PFAS i första hand ske via spillvatten. Generellt avleds spillvattnet till reningsverk men det kan ställvis förekomma felkopplingar eller bräddning vilket gör att spillvatten rinner ut i Bällstaån.

Den mest kända användningen av PFOS är i fluorerat brandsläckningsskum. En genomgång av användning av släckskum har därför utförts och pekat på följande möjliga punktkällor inom avrinningsområdet:

- Släckning vid flygolycka
- Släckning vid bilbränder
- Berghangar på Barkarby flygfält
- F.d. Helikopterplatta

Utifrån den utförda undersökningen har ett förslag till provtagningsplan tagits fram, där provtagning av grundvatten och det dagvatten förordas. Provtagning av grundvatten ska ses som stickprover för eventuella punktkällor. Provtagning av dagvattnet i dammar och diken rekommenderas för att utreda bidrag av diffusa källor och att om möjligt ringa in områden för vidare identifiering av punktkällor.

Slutligen rekommenderas att staden själva undersöker förekomst av PFAS i verksamheter där de utövar tillsyn enligt miljöbalken. Det gäller PFAS i vatten vid biltvättar, släckbilar, utsläpp av spillvatten i industrier och verksamheter (t ex bilskrotar).

Förslag till provtagningsprogram redovisas i Bilaga 2.

Bjerking AB

Eleonore Lövgren
Telefon 010-211 84 97
eleonore.lovgren@bjerking.se

Örjan Nilsson
Telefon 010-211 84 70
orjan.nilsson@bjerking.se

8 Referenser

Lännergren, C., 2014. *Provtagningar i Bällstaån 2013*. Stockholm Vatten Dnr 14Mb137

Fränstam, T., 2014. *Elprovfiskeundersökning i Bällstaån 2014*.

Henriksson, J., 2011. *Miljögifter i Stockholms dagvatten*. Stockholms Universitet & Stockholms Miljöförvaltning, 2011:201

Järnberg, U., Holmström, K., Van Bavel, B. & Kärrman, A. 2007. *Perfluoroalkylated acids and related compounds (PFAS) in the Swedish environment*. Stockholms Universitet & Örebro Univeristet.

KEMI, 2013. *Brandskum som möjlig förorenare av dricksvattentäkter PM 5/13*.

Naturvårdsverket, 2014. *Gifter och Miljö 2014. Om påverkan på yttre miljö och människor*.

Kallenborn Roland, Berger Urs, Järnberg Ulf (2004). *Perfluorinated alkylated substances (PFAS) in the Nordic environment*. Tema Nord 2004:552, ISBN 92-893- 1051-0

Steenland, K., Fletcher, T., Savitz., D., 2010. *Epidemiologic Evidence on the Health Effects of Perfluorooctanoic acid (PFOA)*. Environmental Health Perspectives 8(118).

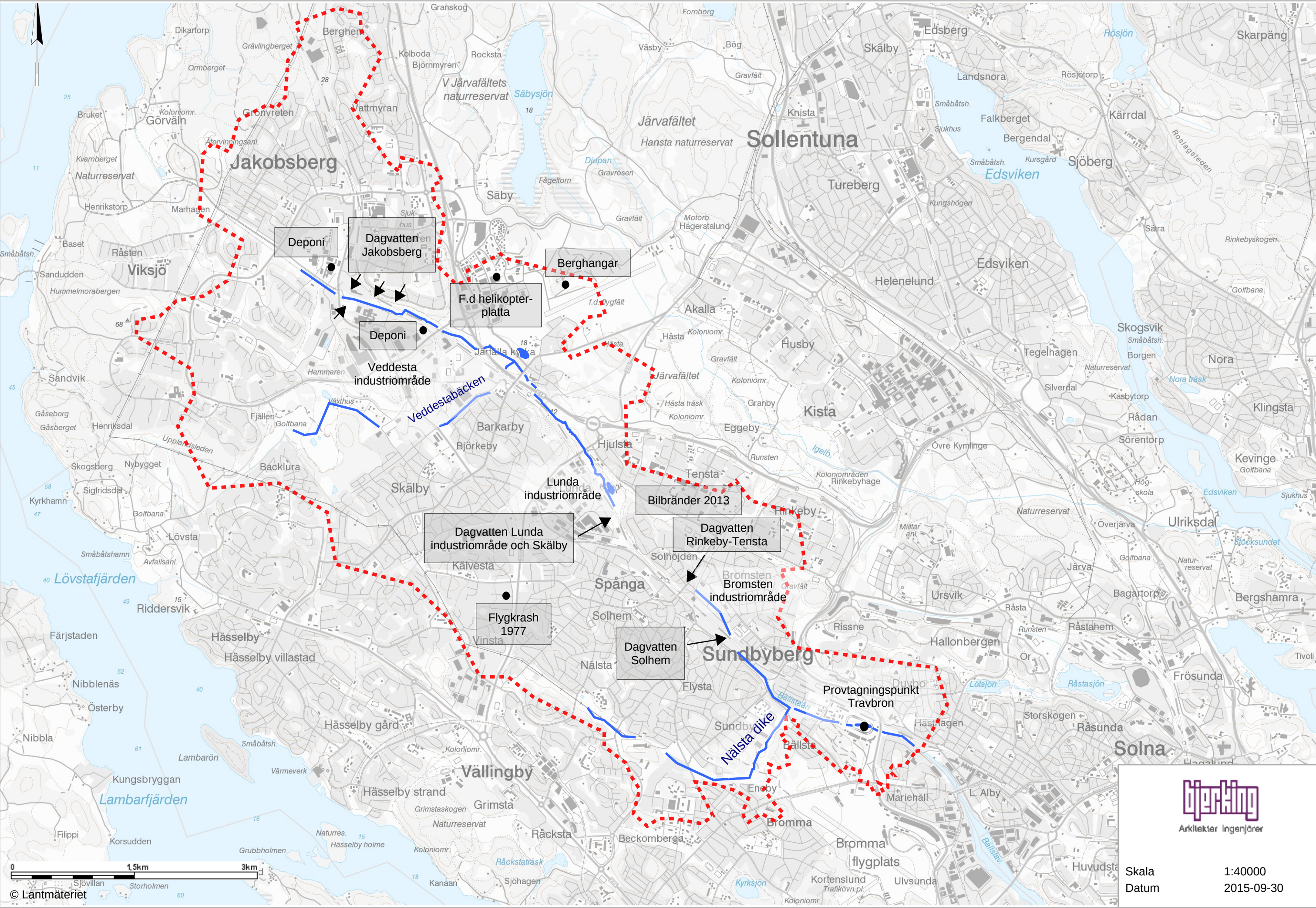
Stockholm Vatten, 2014. *Krav på miljöskyddsåtgärder vid bilvårdsanläggningar*.

Swedavia, 2015. *PFAS dialogmöte Nalen 2015-01-27*.

Törnell, B., 2008. *Berghangarer - Flygvapnets berghangarer, bergtunnlar, betonghangarer och bergverkstäder*. ISBN 978-91-977297-1-0

Viktor, T., 2015. *PFAS ämnens spridning och effekt i Arlandaområdet*. Presentation IVL 2015-03-24

Bilaga 1 - Bällstaåns sträckning och tillrinningsområde med möjliga källor till PFAS identifierade



Förslag till provtagningsprogram - Identifiering av PFAS-källor inom Bällstaåns tillrinningsområde

1 Bakgrund

Under 2015 utför Miljöförvaltningen ett projekt som syftar till att inventera och identifiera källor till perfluorerade alkylsyror (PFAS) inom Bällstaåns tillrinningsområde. I projektet ingick även att ta fram ett provtagningsprogram för att undersöka de möjliga källor som identifierades.

Sammanfattningsvis bedöms att följande punktkällor och diffusa källor bör undersökas:

Punktkällor

- Platser där släckskum hanterats. Det omfattar i huvudsak bilbränder, flygkrascher, brandstationer, militära anläggningar och brandövningsplatser.
- Deponier.

Diffusa källor

- Dagvatten som avleds till Bällstaån. Dagvatten kan innehålla PFAS från diffusa källor i gaturummet och från annan mark som avleds till dagvattennätet. Det kan dock finnas punktkällor i gaturummet och från annan mark, t ex vid bilbränder, som påverkar halterna i dagvattnen som avleds till ån.

2 Syfte

Syftet med provtagningsprogrammet är att genom provtagning och analyser undersöka möjliga källor av PFAS inom Bällstaåns tillrinningsområde.

3 Områdesbeskrivning

Bällstaån börjar i Viksjö i Järfälla och rinner sedan ca 10 km ner via Bällstaviken till utloppet i Ulvsundasjön i Stockholm och Solna. Genom sin väg rinner vattnet genom tre kommuner; Järfälla, Stockholm och Sundbyberg. Tillrinningsområdet upptar en yta av ca 36 km² och består till stora delar av bebyggd mark. Den bebyggda marken har varierande karaktär, delvis finns större villaområden, områden med flerfamiljshus, vägar, samt industriområden. De största industriområdena är Lunda, Bromsten och Veddesta och är spridda inom hela tillrinningsområdet. Längst ån finns skogs- och grönområden främst i anslutning till Veddesta, Barkarbyfältet, Hjulsta och Nälsta dike. Längs med hela ån löper järnväg och/eller större bilväg på nära avstånd (<300 m).

Marken inom området är till karaktären flack och den naturliga jordarten utgörs generellt av lera och ställvis förekomst av moränkullar och berg i dagen. Stora markområden är utfyllda, tex bebyggda områden, vägar etc.

Vid åns början i Viksjö utgör Bällstaån endast ett dike, tillförsel av dagvatten från områden kring Jakobsbergs centrum ger snabbt ett ökat flöde. Längs med hela sträckan tillförs ån stora volymer dagvatten och i Stockholms stad betraktas den som en del av dagvattennätet. Det finns tre större dagvattenledningar från bostads- och industriområden

som rinner ut i närheten av den kulverterade delen vid Spånga centrum. Två större diken ansluter till ån, Veddesta dike i norr och Nälsta dike i söder och även dessa består till stor del av dagvatten från omgivande områden.

4 Provtagningsprogram

Provtagningsprogrammet omfattar provtagning och analys av grund- yt- och dagvatten vid två tillfällen. Information om provpunkternas benämning, lägen och syfte sammanfattas i tabell 1 och beskrivs mer i detalj i de kommande avsnitten.

Tabell 1. Sammanfattande information provtagningsprogram.

Punkt	Medie	Plats	Typ av källa
G1	Grundvatten	Mälarvägen vid Tennisplan (Järfälla kommun)	Deponi
G2	Grundvatten	Mälarvägen vid skola (Järfälla kommun)	Deponi
G3	Grundvatten	Nettovägen, Veddesta (Järfälla kommun)	Deponi
G4	Grundvatten	Nettovägen, Veddesta (Järfälla kommun)	Deponi
G5	Grundvatten	Ängsullsvägen, Kälvesta (Stockholms stad)	Brandskum som kommer från känd flygplanskrasch
G6	Grundvatten	Ängsullsvägen, Kälvesta (Stockholms stad)	Brandskum som kommer från känd flygplanskrasch
Y1	Ytvatten, Bällstaån	Dagvattendamm, Mälarvägen (Järfälla kommun)	Dagvatten från skolområdet, Viksjö, Jakobsbergs C mm
Y2	Ytvatten, Bällstaån	Dagvattendamm, Järfälla kyrka (Järfälla kommun)	Dagvatten, möjligen påverkat från Barkarby flygfält
Y3	Ytvatten, Bällstaån	Dagvattendamm, koloniområde Tensta (Stockholms stad)	Dagvatten, möjligen påverkat från Barkarby flygfält
Y4	Ytvatten, Veddestabäcken	Tranvägen, Veddesta (Järfälla kommun)	Yt- dagvatten i utloppet från Veddestabäcken
Y5	Ytvatten, Nälsta dike	Gamla Bromstensvägen, Sundby (Stockholms stad)	Yt- dagvatten i utloppet från Nälsta dike
D1	Dagvatten	Lunda (Stockholms stad)	Dagvatten från i huvudsak industriområden
D2	Dagvatten	Solhem (Stockholms stad)	Dagvatten från i huvudsak villaområden
D3	Dagvatten	Tensta (Stockholms stad)	Dagvatten från i huvudsak områden med flerfamiljshus, möjligen påverkat av släckskum från bilbränder

Läget för samtliga provpunkter redovisas i karta nedan.

Generellt ska fältundersökningar utföras enligt kvalitetsklass B i SGF:s fälthandbok för miljötekniska markundersökningar (Svenska Geotekniska föreningen, rapport 2:2013).

Naturvårdsverket har i föreskriften om kontroll av vatten vid ackrediterade laboratorier (SNFS 1990:11, MS:29) angivit att personal som utför provtagning av vatten skall kunna visa att man har kunskap och kompetens för denna verksamhet. Detta krav gäller vid denna provtagning.

4.1 Grundvatten

Grundvattenprov ska uttas i två befintliga grundvattenrör samt i fyra nya grundvattenrör. Vatten ska omsättas i grundvattenrör innan provtagning. Omsättning och provtagning ska utföras med engångsbailer av PEH-plast.

De två befintliga grundvattenrören finns vid Mälarevägen i Järfälla kommun. Rören är benämnda:

- G1 – total rörlängd 4 m (varav slits 3 m). Rörslits monterad i torv/gyttja/ lera. Nivå ök rör +12,56 (RH2000).
- G2 – total rörlängd 4 m (varav slits 2 m). Rörslits monterad i torv/gyttja/ lera. Nivå ök rör +12,43 (RH2000).

Montering av fyra nya grundvattenrör ska utföras med borrhandsvagn. Rör ska vara av PEH-plast (Ø50 mm). Rör ska monteras i det ytligaste vattenförande lager som påträffas.

De nya rören ska monteras vid:

- G3 och G4 - Två rör i ett deponiområde öster om Nettovägen i Järfälla kommun. Rören ska placeras nedströms deponin så att eventuell spridning med grundvatten till Bällstaån kan identifieras.
- G5 och G6 - Två rör vid parkeringsplatsen Ängsullsvägen/Trägårdsmästarvägen i Kälvesta, Stockholms stad På platsen störtade ett flygplan och möjligen kan grundvatten vara förorenat av PFOS.

4.2 Ytvatten

Provtagning av ytvatten utförs vid följande platser:

- Y1 - Dagvattendamm söder om Mälarevägen.
- Y2 - Dagvattendamm sydväst om Järfälla kyrka (Kyrkdammen).
- Y3 - Dagvattendamm i koloniområde söder om Tenstavägen (Hjulsta Vattenpark).
- Y4 - Veddesta dike vid bron vid Tranvägen, Veddesta.
- Y5 - Nälsta dike vid dagvattendamm söder om Gamla Bromstensvägen, Sundby (Bällsta Å-park).

4.3 Dagvatten

Dagvatten provtas i dagvattensystemet vid följande platser:

- D1 - Lunda
- D2 - Tensta
- D3 - Solhem

4.4 Inmätning

Samtliga provtagningspunkter ska mätas in med GPS (koordinatsystem Sweref 991800). Nya grundvattenrör som monteras ska även vägas av (höjdsystem RH2000).

4.5 Analysomfattning

Analyserna ska vara ackrediterade eller på motsvarande sätt kvalitetssäkrade, se tabell 2.

Tabell 2. Analysomfattning laboratorieanalyser.

Analys	Ingående ämnen	Rapporteringsgräns	Antal		
			Grundvatten	Ytvatten	Dagvatten
PFAS	PFBS, PFDS, PFHxA, PFHpA, PFOS, PFOSA, PFHxS, PFOA, PFNA, PFDoA, PFDA, PFUnDA	0,4-1 ng/l	6 x 2	5 x 2	3 x 2

4.6 Tid

Provtagning utförs två gånger under perioden oktober-december 2015. Första provtagningen ska utföras så tidigt som möjligt under perioden och den andra så sent som möjligt.

4.7 Rapportering

Efter varje provtagnings- och analysomgång ska uppmätta halter delges beställaren.

Utfört arbete ska redovisas i en rapport. Den ska innehålla beskrivning av utfört arbete, fältobservationer och resultat. Analysmetodik, resultat inklusive rapporteringsgränser samt eventuella anmärkningar och förklaringar till avvikande rapporteringsgränser ska även anges i rapporten.

5 Övrigt

Den konsult som upphandlas ansvarar för att:

- ta fram erforderligt ledningsunderlag i samband med montering av grundvattenrör,
- eventuella tillstånd från VA-huvudmannen för att prova vatten i dagvattennätet,
- komma överens med fastighetsägare att montera nya grundvattenrör samt att få tillstånd att provta vatten i samtliga grundvattenrör.

Bjerking AB

Örjan Nilsson
Telefon 010-211 84 70
orjan.nilsson@bjerking.se

Eleonore Lövgren
Telefon 010-211 84 97
eleonore.lovgren@bjerking.se

