

Aktiv och passiv vattenprovtagning i Väsbyån

För Upplands Väsby kommun

Magnus Karlsson, Niklas Johansson, Mikael Malmaeus

Författare: Magnus Karlsson, IVL, Niklas Johansson, Melica Biologkonsult, Mikael Malmaeus,
IVL

På uppdrag av: Upplands Väsby kommun

Rapportnummer: U 5481

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2015

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel: 010-788 65 00 Fax: 010-788 65 90

www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Metodik.....	3
2.1	Aktiv provtagning.....	3
2.2	Passiv provtagning	5
3	Resultat.....	7
4	Sammanfattande diskussion.....	8
5	Referenser.....	9

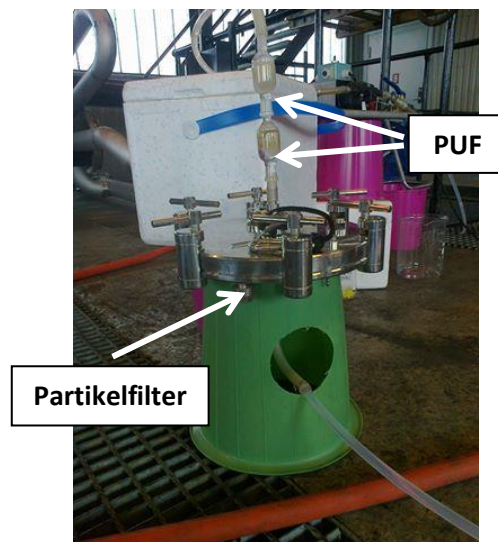
1 Inledning

Som ett led i pågående utredningar gällande PCB-kontamineringen av Oxundasjön har provtagning av vatten genomförts i några av sjöns tillflöden, dess utlopp samt några punkter i dagvattenssystemet i Väsby tätort med såväl aktiv som passiv provtagningsmetodik.

2 Metodik

2.1 Aktiv provtagning

Provtagningen har utförts med en metodik som medger att även mycket låga halter av olika ämnen kan detekteras i och med att en större volym vatten kan pumpas genom filter och polymerer till vilka aktuella föreningar adsorberas (Broman et al., 1991; Malmaeus & Karlsson, 2009; Josefsson et al., 2011). Vid varje prov filtreras en vattenvolym genom ett partikelfilter och två polyuretanfilter (PUF). Partikulärt bundna ämnen fastnar på partikelfilter medan PUF är särskilt lämpat att absorbera lösta organiska ämnen. Vid varje provtagningspunkt pumpades ca 100 liter vatten genom filtren. Den provtagna vattenvolymen kan sedan relateras till mängden av de olika substanser som analyseras på filtren för att bestämma koncentrationen i vatten. Ett blankt prov (partikelfilter+PUF) skickades också in till analyslaboratoriet (ALcontrol). Blankprovet hanterades i fält på samma sätt som övriga filter men inget vatten pumpades igenom dessa filter. En bild av provtagningsuppställningen visas i **Figur 1** nedan.



Figur 1. Partikelfilter (i hållare) och polyuretanfilter (PUF, i glasampuller) samlar upp substanser som pumpas via slangar från provtagningsstationer i fält. Vattnet flödar uppåt i bilden.

Bestämning av ΣPCB_7 (summan av de sju indikatorkongenerna: PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138 samt PCB180), utfördes av ALcontrol Laboratories i Linköping enligt metod SS-EN-1948. Provtagningen genomfördes 13 juli 2015 vid fyra stationer (**Fig. 2**), vilka representerar Väsbyån uppströms centrala Väsby (V11), Väsbyån nedströms centrala Väsby (V12), Verkaån (Ve1) samt Oxundasjöns utlopp Marängsånen (M1).



Figur 2. Provtagningsstationer för aktiv vattenprovtagning.

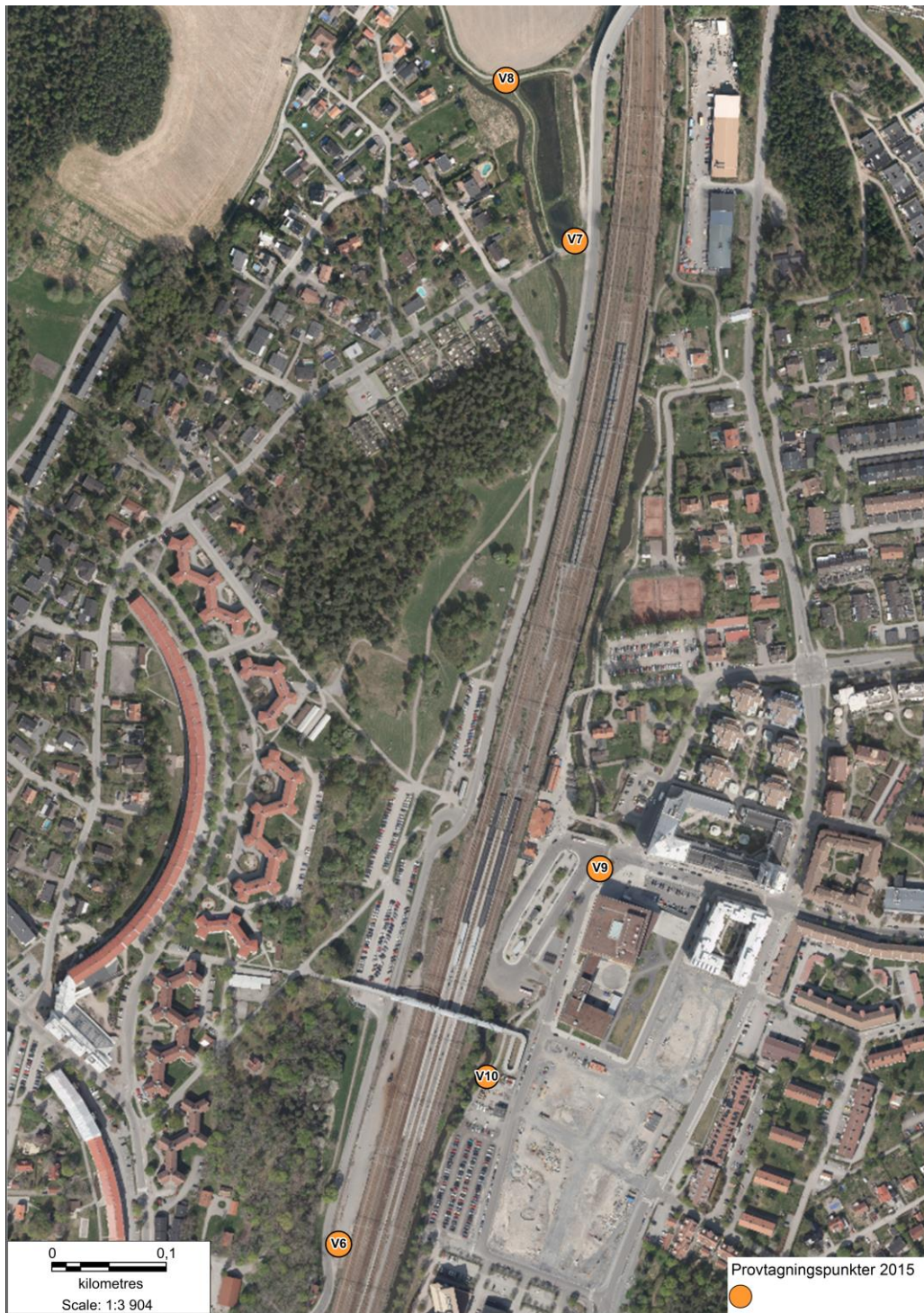
2.2 Passiv provtagning

Koncentrationen i vatten av fettlösliga ämnen är i regel så låg att direkt kemisk analys av vattenprov är problematisk, men med passiva provtagare erhålles en betydande koncentrerings av den lösta fraktionen av aktuella ämnen vilket möjliggör mer tillförlitliga analyser. Passiva provtagare, så kallade spindlar, försedda med SPMD (Semi Permeable Membrane Devices), ett membran innehållande ett lipofilt ämne, i vilket opolära (hydrofoba) organiska ämnen, lätt löser sig nedsänktes i vattendragen på samma positioner som vid den aktiva provtagningen (**Fig. 1**) samt på fem platser i centrala Väsby's dagvattensystem (**Tab. 1, Fig. 3**). Provtagaren som placerats i Marängsån (M1) kunde emellertid inte återfinnas vid tidpunkten för insamling.

De passiva provtagarna sattes ut i Väsbyån den 8 juli och hämtades in den 11 augusti 2015. Vattentemperaturen under provtagningsperioden var 15° C vid utsättning och 20° C vid insamling. Vattenföringen i Väsbyån var för årstiden hög till följd av en sammanhängande nederbördsperiod under juli. De utsatta membranerna överfördes till speciella provtagningsburkar i lättmetall och transporterades tillsammans med en så kallad fältblank till Eurofins Environments filial i Uppsala där proverna frystes in och skickades till laboratoriets analyscenter i Dobrá, Tjeckien. Vid laboratoriet utfördes kemiska analyser med avseende på Σ PCB₇, d.v.s. samma sju indikatorkongener som analyserades vid den aktiva provtagningen.

Tabell 1. *Provtagningspunkter i Väsby's dagvattensystem.*

Position	Beteckning
Trafikverket	V6
In till Ladbrodammen	V7
Ut från Ladbrodammen	V8
Messingen nord	V9
Messingen syd	V10



Figur 3. De passiva provtagarnas placering i Väsbyån.

3 Resultat

I **Tabell 2** redovisas resultat från den aktiva provtagningen.

Tabell 2. Uppmätta totalhalter av PCB indikatorkongener vid aktiv provtagning i juli 2015.

	Blank	Verkaån	Väsbyån uppströms	Väsbyån nedströms	Oxundasjöns utlopp
	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
PCB28	<0,001	0,021	0,018	0,29	3,6
PCB52	<0,001	0,029	0,025	0,44	3,3
PCB101	<0,001	0,0091	0,023	0,1	0,69
PCB118	<0,001	0,0065	0,012	0,091	0,41
PCB153	<0,001	0,0028	0,02	0,032	0,11
PCB138	<0,001	0,0042	0,031	0,037	0,12
PCB180	<0,001	0,0019	0,015	0,021	0,052
ΣPCB₇	< 0,1	0,074	0,14	1	8,3

I **Tabell 3** redovisas resultat från den passiva provtagningen.

Tabell 3. Estimerade halter av lösta PCB indikatorkongener vid passiv provtagning juli-augusti 2015.

	Ve 1	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
	Verkaån	Trafik- verket	In Ladbros- dammen	Ut Ladbros- dammen	Nord Messingen	Syd Messingen	Väsbyån uppströms	Väsbyån nedströms
	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
PCB28	0,022	0,042	0,39	0,25	0,060	2,3	0,038	0,66
PCB52	0,012	< 0,016	0,22	0,12	0,052	2,0	0,038	0,71
PCB101	0,0061	0,052	0,029	0,018	0,019	0,12	0,020	0,076
PCB118	0,010	< 0,02	0,030	0,026	0,017	0,17	0,030	0,12
PCB153	0,0023	0,049	0,015	0,011	0,014	0,010	0,023	0,017
PCB138	0,0019	0,097	0,014	0,012	0,015	0,022	0,022	0,019
PCB180	< 0,0018	< 0,041	0,0073	0,0063	0,0088	0,0069	0,040	0,66
ΣPCB₇	0,054	0,24	0,71	0,44	0,19	4,6	0,21	2,3

4 Sammanfattande diskussion

Vid den aktiva provtagningen kunde samtliga indikatorkongener med god marginal detekteras, vilket indikerar att den genomspolade vattenvolymen 100 l var tillräcklig.

Koncentrationen av ΣPCB_7 i Verkaån (0,074 ng/l) och Väsbyån (0,14 ng/l) var högre men av samma storleksordning som uppmätts i t.ex. Luleälven och Luleå skärgård (Malmaeus & Karlsson, in prep.). I Kallrigafjärden och tillrinnande vattendrag (Olandsån och Forsmarksån) varierade koncentrationerna av ΣPCB_7 mellan 0,004 och 0,029 ng/l vid undersökningar utförda 2008 (Josefsson et al., 2011). Koncentrationer av samma storleksordning har uppmätts i andra delar av Östersjön (Sobek et al., 2004; Smith and McLachlan, 2006) medan lägre halter uppmätts i Medelhavsregionen (Gomez-Gutierrez et al., 2006; Castro-Jimenez et al., 2008).

I Väsbyån nedströms tätorten var PCB-koncentrationen storleksordningen 10 gånger högre jämfört med uppströms och i Verkaån. Detta indikerar att det sker en tillförsel av PCB från tätorten. Å andra sidan var PCB-koncentrationen ytterligare cirka en faktor 10 högre i Oxundasjöns utlopp. Detta skulle kunna tolkas som att den huvudsakliga tillförseln till Oxundasjön skett tidigare och att vi nu befinner oss i en avklingningsfas, där diffusiv avgång från de av PCB uppladdade sedimenten i Oxundasjön förklarar en stor del av halten i utloppet. En alternativ förklaring är att tillförseln till Oxundasjön härrör från någon annan hittills okänd källa i sjön eller i något hittills inte undersökt tillflöde. Det bör betonas att det ej går att dra långtgående slutsatser från ett enstaka måttillfälle. Beträffande kongenprofilen kan konstateras att i punkterna med förhöjda halter (Marängsån och Väsbyån) så dominerar lågklorerade kongener (PCB28 och PCB52), vilket genomgående varit fallet i samtliga undersökta matriser (vatten, sediment, fisk) i vattensystemet där förhöjda PCB-halter tidigare konstaterats.

Den passiva provtagningen indikerar att det skulle kunna finnas en källa i anslutning till dagvattensystemet som avbördas i punkten V10 syd Messingen där den estimerade lösta PCB-halten var tydligt förhöjd jämfört med övriga punkter. Även i punkten V12 nedströms i Väsbyån vid Lövsta var den estimerade lösta PCB-koncentrationen tydligt förhöjd. Även in till Ladbrodammen synes en viss förhöjning av PCB-halten samt att det sker en reduktion över dammen med lägre halter i utloppet. Denna reduktion vid passage genom dammen skall inte tolkas som att PCB skulle brytas ner under sin passage genom dammen utan snarare som att PCB associerat till partiklar sedimenterar i dammen och på lagras i dammens sediment. Det finns därför anledning att mer i detalj undersöka mängder och halter av PCB sedimentet. Innan så skett avråds från att gräva i eller på annat sätt påverka sedimentet.

Sammantaget kan konstateras att den aktiva provtagningen givit en tydlig och tolkningsbar signal över PCB-transporten i systemet medan resultaten från den passiva provtagningen är mera svårtolkade om än att det finns tydliga skillnader mellan olika provtagningspunkter. Den sammanvägda bilden av provtagningen är att arbetet med att söka identifiera en eventuell aktiv källa i Väsby tätort bör fortsätta parallellt med att Oxundasjöns interna PCB-omsättning och dess betydelse för nedströms liggande ekosystem undersöks vidare.

5 Referenser

- Broman D., Näf C., Rolff C. & Y. Zebühr. 1991. Occurrence and dynamics of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans and polycyclic aromatic hydrocarbons in the mixed surface layer of remote coastal and offshore waters of the Baltic. *Environmental Science and Technology* 25: 1850-1864.
- Castro-Jimenez, J., Deviller, G., Ghiani, M., Loos, R., Mariani, G., Skejo, H., Umlauf, G., Wollgast, J., Laugier, T., Heas-Moisan, K., Leaute, F., Munsch, C., Tixier, C., Tronczynski, J., 2008. PCDD/F and PCB multi-media ambient concentrations, congener patterns and occurrence in a Mediterranean coastal lagoon. *Environ. Pollut.* 156, 123–135.
- Gomez-Gutierrez, A.I., Jover, E., Bodineau, L., Albaiges, J., Bayona, J.M., 2006. Organic contaminant loads into the Western Mediterranean Sea: estimate of Ebro river inputs. *Chemosphere* 65, 224–236.
- Josefsson, S., Karlsson, O.M., Malmaeus, J.M., Cornelissen, G. & K. Wiberg. 2011. Structure-related distribution of PCDD/Fs, PCBs and HCB in a river-sea system. *Chemosphere* 83:85-94.
- Smith, K.E.C., McLachlan, M.S., 2006. Concentrations and partitioning of polychlorinated biphenyls in the surface waters of the southern Baltic Sea – seasonal effects. *Environ. Toxicol. Chem.* 25, 2569–2575.
- Sobek, A., Gustafsson, O., Hajdu, S., Larsson, U., 2004. Particle-water partitioning of PCBs in the photic zone: a 25-month study in the open Baltic Sea. *Environ. Sci. Technol.* 38, 1375–1382.
- Wodarg, D., Komp, P., McLachlan, M.S., 2004. A baseline study of polychlorinated biphenyl and hexachlorobenzene concentrations in the western Baltic Sea and Baltic Proper. *Mar. Chem.* 87, 23–36.



Melica
Biologkonsult

IVL Svenska
Miljöinstitutet

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90
www.ivl.se