

PM
Februari 2022

PCB i Oxundaåns vattensystem 2021

På uppdrag av Upplands Väsby kommun

Magnus Karlsson & Joakim Hållén



Författare: Magnus Karlsson & Joakim Hållén
På uppdrag av: Upplands Väsby kommun

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2022
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Inledning	5
Metodik.....	5
Resultat	7
Referenser.....	11

Sammanfattning

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av Upplands Väsby kommun under 2021 fortsatt att övervaka PCB i Oxundaåns vattensystem. Kontrollprogrammet för vatten har nu löpt sedan 2016 med regelbunden provtagning av PCB (ΣPCB_7) i Oxundasjön, dess tillflöden samt nedströms i Mälaren.

Provinsamling under 2021 genomfördes i februari, maj, augusti och november i sex provpunkter i Oxundaåsystemet: Väsbyån uppströms (nära Edssjöns utlopp), Väsbyåns nedströms (innan Väsbyån mynnar i Oxundasjön), Oxundasjön, Marängsås/Oxundaån (Oxundasjöns utlopp), Rosersbergsviken samt Kairo nedströms i Mälarfjärden Skarven. Kemisk analys genomfördes med avseende på sju indikatorkongener för PCB (ΣPCB_7) vid IVL:s organiska laboratorium i Göteborg.

Resultaten från 2021 års mätningar ligger i allt väsentligt i linje med tidigare års mätningar. Årsmedelkoncentrationer av ΣPCB_7 i Väsbyån uppströms Upplands Väsby tätort var låga, 0,12 ng/l. En ökning av PCB-koncentrationen sker sedan nedströms tätorten, där koncentrationerna var en faktor 7 högre (årsmedel 0,84 ng/l). Vidare i Oxundasjön och dess utflöde, Marängsås/Oxundaån, ökar koncentrationer ytterligare med storleksordningen en faktor 10. Årsmedel var där 9-10 ng/l. Detta har tidigare konstaterats bero på ett betydande utflöde (diffusion) från de kraftigt PCB-förorenade sedimenten i Oxundasjön. Vidare nedströms i Mälaren-Skarven klingar koncentrationerna gradvis av och är i Rosersbergsviken (3,1 ng/l) och utanför Kairobadet är koncentrationerna åter nere på bakgrundsnivåer (0,14 ng/l).

Ingen temporal trend i vattenkoncentrationer har kunnat noteras för perioden 2016–2021 vad gäller PCB-koncentrationer i Oxundasjön-Marängsås-Rosersbergsviken. Det går emellertid att skönja en trend med avtagande koncentrationer i Oxundaån nedströms Upplands Väsby tätort från och med 2017. Det är rimligt mot bakgrund av de saneringsåtgärder som genomförts på Messingenområdet. För att statistiskt belägga om det faktiskt sker en minskning över tid behöver emellertid ytterligare mätningar genomföras.

Inledning

På uppdrag av Upplands Väsby kommun har IVL Svenska Miljöinstitutet sedan 2014 mätt förekomsten av polyklorerade bifenyl, PCB, i olika matriser (vatten, luft, sediment, fisk, kräftor) i anslutning till den kraftigt PCB-förorenade Oxundasjön.

Föreliggande resultatrapport utgör en redovisning av de vattenundersökningar som genomförts i Oxundasjön och dess tillflöden och utlopp under 2021. Detta är en påbyggnad på resultat från tidigare undersökningar genomförda 2016–2020 (Hållén et al., 2017; Karlsson & Hållén, 2018; Karlsson & Hållén, 2019; Hållén & Karlsson, 2020; Hållén et al., 2021).

Metodik

Under året togs vattenprover från sex provtagningspunkter i Oxundaåsystemet: Väsbyån uppströms respektive nedströms Upplands Väsby tätort, Oxundasjön, Marängsån/ Oxundaån, Rosersbergsviken samt nedströms i den huvudsakliga strömningsriktningen i Mälaren i höjd med Kairobadet. Provtagningsplatsernas lägen och beteckningar framgår av **Figur 1**. Provtagningsfrekvensen var kvartalsvis, där prover togs i februari, maj, augusti och november under 2021. Vid varje tillfälle insamlades 5 liter vatten i glasflaskor (2x2,5 liter). Vattenproverna analyserades vid IVL:s organiska laboratorium i Göteborg med avseende på de sju indikatorkongenerna för PCB, ΣPCB_7 (PCB 28, 52, 101, 118, 153, 138 och 180). Koncentrationer under detektionsnivå har antagits till 0 när resultaten utvärderats (lower bound).

Mellan 2016–2017 genomfördes även provtagning med samma metodik i Verkaån, det andra större tillflödet till Oxundasjön utöver Väsbyån. Då koncentrationerna i Verkaån var låga, generellt under analysmetodens detektionsgräns, har ingen provtagning genomförts där sedan december 2017. Dessutom har undersökningar av sediment och biota i sjön Fysingen, som Verkaån avvattnar, visat att denna del av avrinningsområdet inte bidrar med mer än bakgrundsbelastning till Oxundaån. Låga koncentrationer uppmättes också uppströms i Mälaren i höjd med Sigtuna år 2017 (Karlsson & Hållén, 2018) och lägre nedströms Mälaren i höjd med Stäket år 2019 (Hållén & Karlsson, 2020).



Figur 1 Provtagningsplatser för PCB i Oxundaåns vattensystem och Mälaren under 2021.

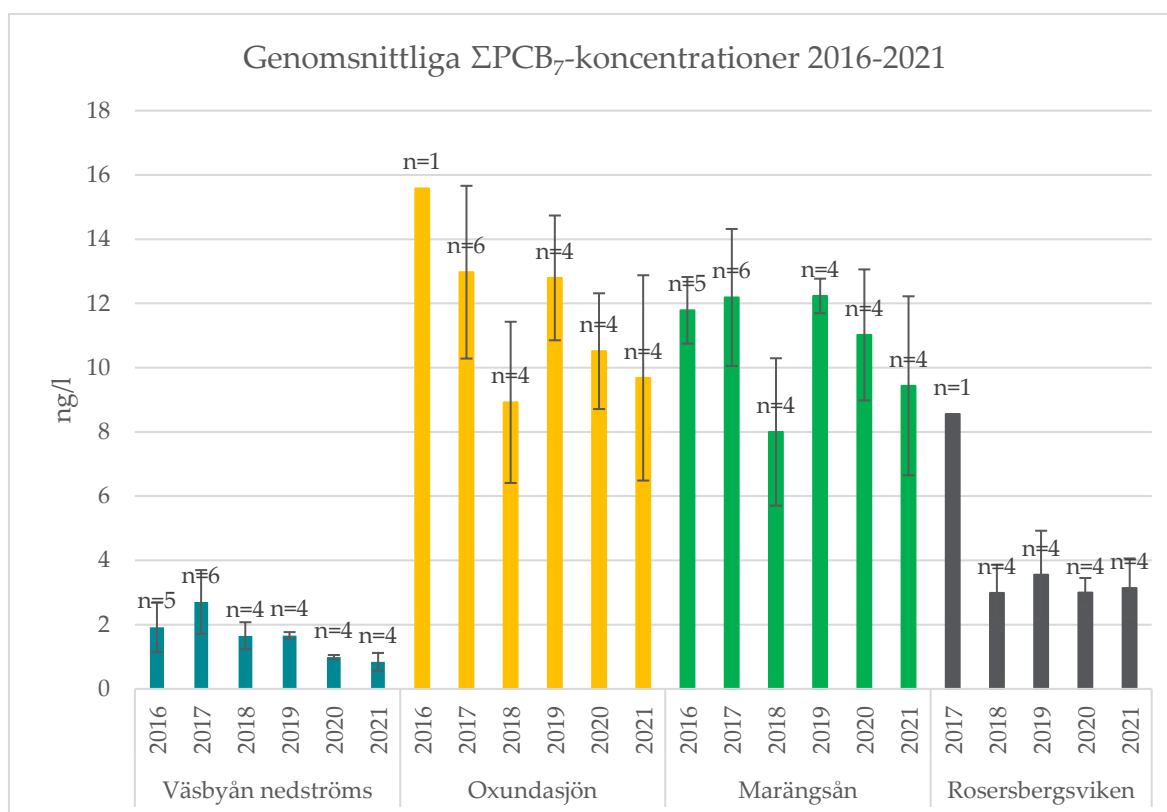
Resultat

Uppmätta ΣPCB_7 -koncentrationer under 2021 redovisas i **Tabell 1**. Årets mätningar visar god samstämmighet med föregående års mätningar i systemet. Årsmedelkoncentrationer av ΣPCB_7 uppströms i Väsbyån uppströms Upplands Väsby tätort var låga, 0,12 ng/l. En ökning av PCB-koncentrationen sker sedan nedströms tätorten i Väsbyån, där PCB-koncentrationerna ökade med en faktor 7 högre (årsmedel 0,84 ng/l). Vidare i Oxundasjön och dess utflöde, Marängsåån/Oxundaån, ökar koncentrationer ytterligare med storleksordningen en faktor 10, där årsmedel var 10 ng/l i Oxundasjön och 9,4 ng/l i Marängsåån. Detta har tidigare konstaterats bero på ett betydande utflöde (diffusion) från de kraftigt PCB-förorenade sedimenten i Oxundasjön (se till exempel Karlsson et al., 2015; Hållén et al., 2017). Vidare nedströms i Mälaren-Skarven klingar koncentrationerna gradvis av i Rosersbergsviken (3,1 ng/l) och i Kairo är koncentrationerna åter nere på bakgrundsnivåer.

Tabell 1 Uppmätta ΣPCB_7 -koncentrationer (ng/l) i Oxundaåsystemet och Mälaren år 2021.

Mätplats	Februari	Maj	Augusti	November	Årsmedel 2021
	ΣPCB_7 (ng/l)				
Väsbyån uppströms	0,074	0,21	0,11	0,091	0,12
Väsbyån nedströms	0,45	1,7	0,67	0,58	0,84
Oxundasjön	1,4	10	17	11	10
Marängsåån	1,1	13	12	12	9,4
Rosersbergsviken	0,74	4,0	5,0	2,8	3,1
Kairo	0,11	0,18	0,15	0,13	0,14

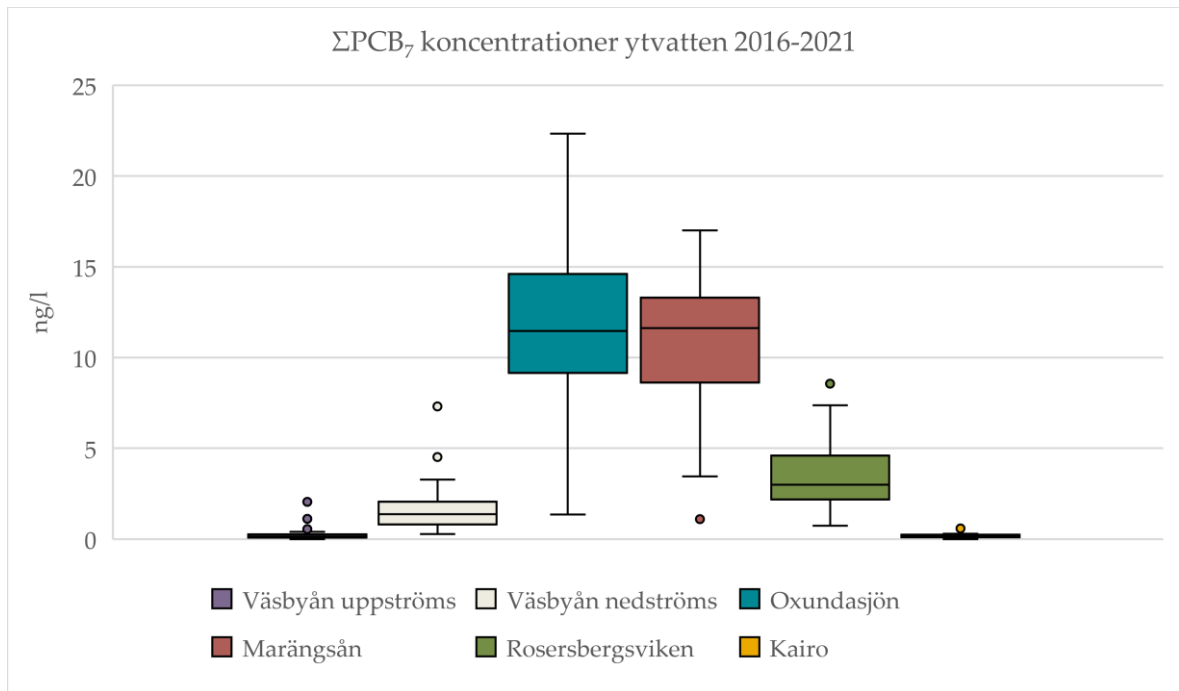
I **Figur 2** redovisas årsmedelkoncentrationer av ΣPCB_7 i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsåån och Rosersbergsviken för perioden 2016–2021.



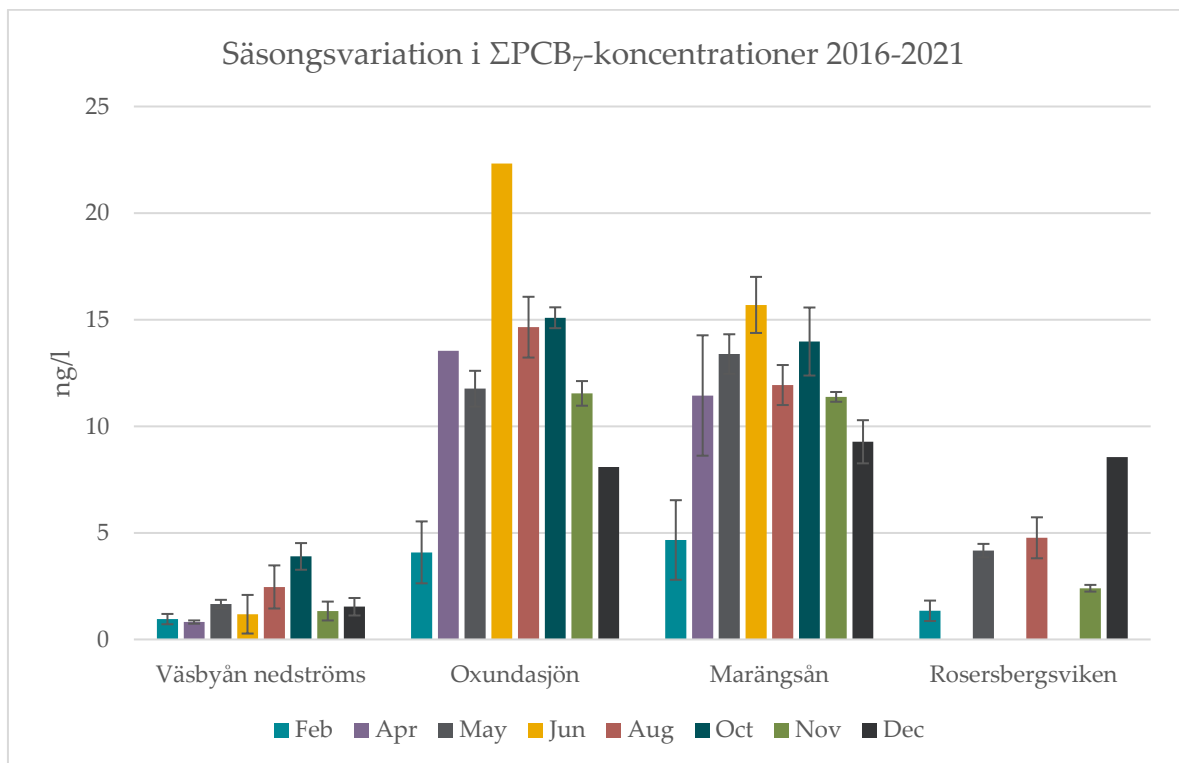
Figur 2 Genomsnittlig ΣPCB₇-koncentration i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken under perioden 2016–2021. Felstaplarna visar standardfel.

I **Figur 3** redovisas en boxplot (lådagram) för uppmätta vattenkoncentrationer under perioden 2016–2021 i Väsbyån uppströms och nedströms (n=26 resp. n=27), Oxundasjön (n=23), Marängsån (n=27), Rosersbergsviken (n=17) och Kairo (n=16). I avseende på genomsnittliga koncentrationer framgår i stort sett samma bild som redogjorts för resultaten för 2021 års mätningar.

Data uppvisar en förhållandevis stor säsongsvariation, framför allt i Oxundasjön och Marängsån, vilket framgår av **Figur 4**. En tydlig bild av lägre koncentrationer under vintermånaderna och högre koncentrationer under sommarmånaderna framgår. Detta förklaras sannolikt till störst del av variation i vattenföring och temperatur. Vid högre vattenföring blir utspädningseffekten större och ger lägre vattenkoncentrationer, medan exempelvis diffusion av PCB från sediment till vatten ökar vid högre vattentemperaturer och ger således högre koncentrationer. I avseende på masstransport av PCB har vi tidigare konstaterat att säsongsvariationen av vattenföring är avgörande, där höga flöden i februari (vårflod) ger en hög masstransport av PCB och i princip stillastående vatten under högsommaren ger en begränsad transport (Hållén & Karlsson, 2020).



Figur 3 Boxplot för uppmätta PCB-koncentrationer i Oxundaåsystemet och Mälaren 2016–2021. Linjen i boxen visar medianvärde, "x" visar medelvärde, längden av boxen representerar undre och övre kvartil och strecken ut från boxen ("whiskers") visar min- respektive maxvärden. Extremvärden visas med cirkel.

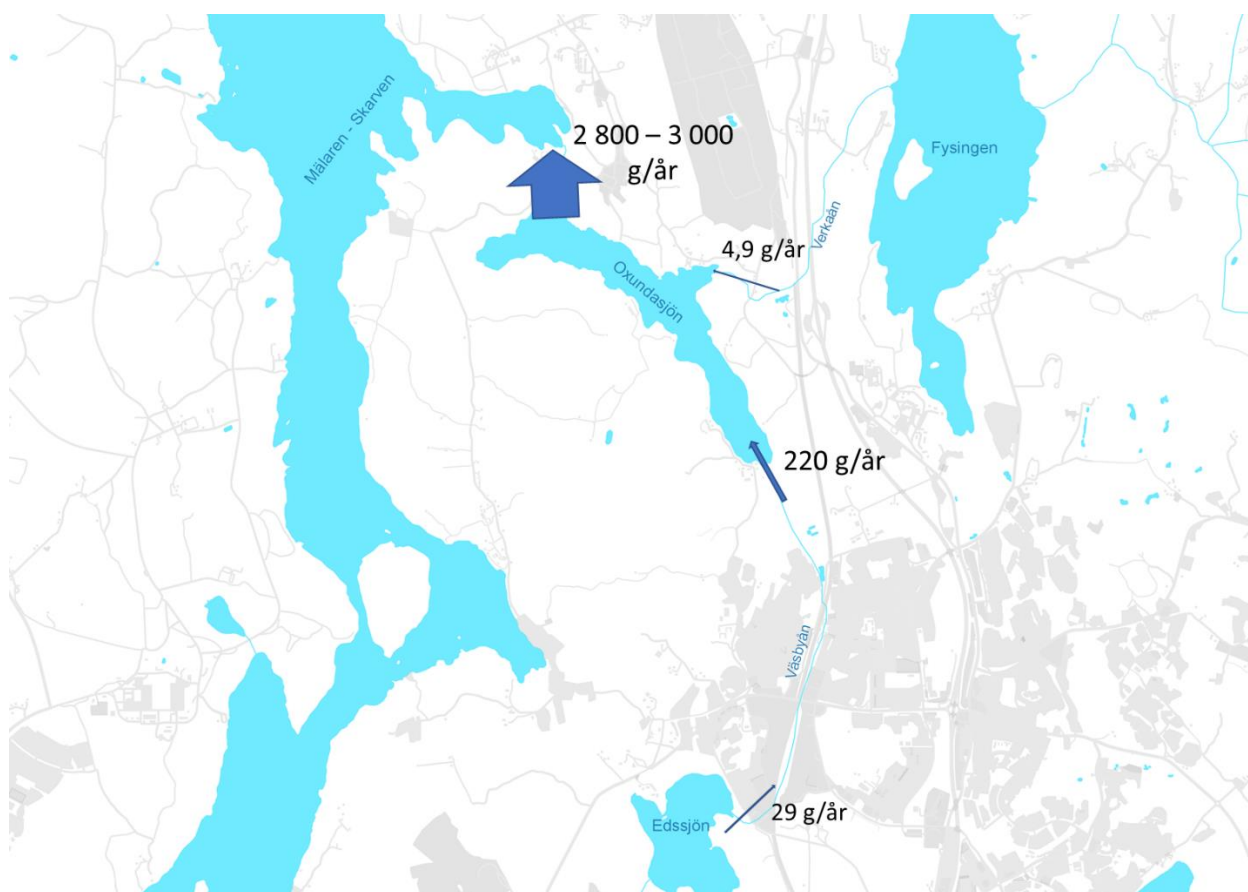


Figur 4 Genomsnittlig årstidsvariation av uppmätta ΣPCB₇-koncentrationer i Väsbjån nedströms, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken under 2016–2021. Felstaplarna visar standardfel.

I **Tabell 2** och **Figur 5** redovisas årliga masstransporter av PCB i Oxundaåsystemet. Beräkningarna är baserade på uppmätta koncentrationer av ΣPCB_7 2016–2021 och modellerad, stationskorrigerad vattenföring under samma period (SMHI vattenwebb). Ett vanligt antagande är att summan av de sju indikatorkongenerna (ΣPCB_7) utgör 20% av den totala mängden PCB ($\Sigma\text{PCB}_{\text{tot}}$), vilket har använts för att uppskatta den totala PCB-transporten i systemet. Resultaten visar att närmare 3 kg PCB årligen transporteras ut från Oxundasjön till Mälaren. Tillförseln av PCB till Väsbyån från Upplands Väsby tätort innan ån mynnar i Oxundasjön, är i storleksordningen 0,19 kg/år.

Tabell 2 Beräknad masstransport av ΣPCB_7 i Oxundasjöns in- och utflöden. Tabellen visar årsmedelvattenföring 2016–2021, årsmedelkoncentrationer av PCB 2016–2021 samt resulterande masstransport av PCB. Fetstilt är genomsnittlig transport för åren 2016–2021, medan värdena inom parentes visar lägsta respektive högsta årstransport under perioden.

Station	Vattenföring (m ³ /s)	Koncentration ΣPCB_7 (ng/l)	Masstransport ΣPCB_7 (g/år)	Masstransport $\Sigma\text{PCB}_{\text{tot}}$ (g/år)
Verkaån	0,73	0,050	0,98 (0,50 - 1,5)	4,9 (2,5 - 7,3)
Väsbyån uppströms	0,82	0,25	5,8 (2,9 - 12)	29 (15 - 61)
Väsbyån nedströms	0,87	1,6	44 (25 - 80)	220 (130 - 400)
Oxundasjön	1,7	12	610 (420 - 800)	3 000 (2 100 – 4 000)
Marängsåån	1,7	11	570 (380 - 780)	2 800 (1 900 – 3 900)



Figur 5 Genomsnittlig masstransport av ΣPCB_7 i Oxundasjöns in- och utflöden under 2016–2021.

Referenser

Hällén, J., Karlsson, M. & Hansson, K. (2017). PCB-undersökningar i Oxundasjön 2016. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5846.

Hällén, J. & Karlsson, M., 2020. PCB i Oxundaåns vattensystem 2019. IVL PM februari 2020.

Hällén, J., Waldetoft, H. & Karlsson, M., 2021. PCB i Oxundaåns vattensystem 2020. IVL PM januari 2021.

Karlsson, M., Palm Cousins, A. & Malmaeus, M. (2015). PCB i Oxundasjön – mängder och flöden. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5556.

Karlsson M. & Hällén, J. (2018). PCB i Oxundaåns vattensystem 2017. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5948.

Karlsson M. & Hällén, J. (2019). PCB i Oxundaåns vattensystem 2018. IVL Svenska Miljöinstitutet. PM daterat 2019-01-24

