

PM
April 2020

PCB i Oxundaåns vattensystem 2019

På uppdrag av Upplands Väsby kommun

Joakim Hållén & Magnus Karlsson



Författare: Joakim Hållén & Magnus Karlsson

På uppdrag av: Upplands Väsby kommun

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2020

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

Tel 010-788 65 00 // Fax 010-788 65 90 // www.ivl.se

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Inledning	5
Metodik.....	5
Resultat	6
Referenser.....	10

Sammanfattning

Upplands Väsby kommun har under 2019 fortsatt att övervaka koncentrationer av PCB (PCB₇) i Oxundaåns vattensystem. I årets kontrollprogram har också två provpunkter i Görvåln längre nedströms i Mälaren inkluderats, på efterfrågan av Norrvatten.

Provinsamling 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, Rosersbergsviken samt Kairo nedströms i Mälarfjärden Skarven. Mätpunkten i Verkaån, det andra större tillflödet till Oxundasjön utöver Väsbyån ströks ur kontrollprogrammet år 2018. Detta motiverades med att provtagningen under en längre tid visat på koncentrationer understigande analysmetodens detektionsgräns i vattendraget och att likaledes 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.

På det stora hela visar de mätningar som genomförts under 2019 god samstämmighet med mätningar från tidigare år. Σ PCB₇-koncentrationen i Väsbyån uppströms centrala Upplands Väsby ligger på en urban bakgrunds nivå. PCB-koncentrationerna i Väsbyån nedströms centrala Upplands Väsby är förhöjda jämfört med uppströms, vilket indikerar att det alltså sker ett läckage av PCB till Väsbyån från centrala Upplands Väsby. Σ PCB₇-koncentrationerna i Oxundasjön och dess utlopp är väsentligt högre än i tillflödena, vilket visar att det alltså sker en spridning från de PCB-kontaminerade sedimenten i Oxundasjön till nedströms liggande vattenområden. Till följd av omblandning sker sedan en succesiv avklingning av koncentrationerna i Rosersbergsviken och vidare nedströms i Skarven. I höjd med Kairo är koncentrationerna åter på en liknande nivå som uppströms i Väsbyån, alltså med en kongensammansättning som indikerar att PCB:n har sitt huvudsakliga ursprung i kontamineringen av Oxundasjön. Längre nedströms, i Görvåln i höjd med Stäket samt i Görvålns vattenverks råvattenintag, har koncentrationerna knappt varit detekterbara och utgör således ingen risk för dricksvattenkvaliteten.

Den största *masstransporten* (dvs massa per tidsenhet, tex kg/år) av PCB ut från Oxundasjön sker generellt under vinterhalvåret, medan masstransporten under sommarmånaderna är betydligt lägre. Detta är i motsatt förhållande med årstidsvariationen för uppmätta *koncentrationer* (ng/l), som visar helt omvänt mönster med lägst koncentrationer på vintern och högst under sommaren. Skillnaden förklaras av variation i vattenföring under året. Vattenföringen i systemet är generellt låg mellan maj och oktober (pga. högre temperaturer och en mer betydande avdunstning), och som högst mellan november och april, vilket resulterar i en större masstransport ut från systemet trots att koncentrationerna är lägre. Givet antagandet att Σ PCB₇ utgör 20% av den *totala* mängden PCB i ett prov (PCB_{tot}), beräknades den genomsnittliga masstransporten av PCB ut från Oxundasjön *via vatten* till drygt 2 kg PCB_{tot}/år under perioden 2017–2019. Transporten ut från Oxundasjön är i storleksordningen 12 gånger större än vad som transporteras till sjön från Väsbyån.

Upplands Väsby kommun har beslutat att fortsätta med undersökningarna under 2020 med samma provtagningsstrategi som under 2019. Då koncentrationerna längre nedströms i Görvåln knappt varit detekterbara, tas dock inga fler prover från dessa två punkter. En viktig fråga att söka besvara framöver är huruvida det sker ett läckage av PCB från bottarna i Rosersbergsviken eller om de förhöjda koncentrationer som uppmäts i vattenmassan huvudsakligen beror av tillförseln från Oxundaån.

Inledning

På uppdrag av Upplands Väsby kommun har IVL Svenska Miljöinstitutet sedan 2014 mätt förekomsten av polyklorerade bifenyler, PCB, i olika matriser (vatten, luft, sediment, fisk, kräftor) i anslutning till den av PCB kraftigt förorenade Oxundasjön. Föreliggande rapport utgör en redovisning av de vattenundersökningar som genomförts i Oxundasjön och dess tillflöden och utlopp under 2019. Detta är en påbyggnad på resultatrapporter för 2017 samt 2018 års löpande vattenprovtagningar (Karlsson & Hållén, 2018 resp. Karlsson & Hållén, 2019).

Metodik

Provtagningsplatsernas lägen och beteckningar framgår av **Figur 1**. Under 2019 togs vattenprover från sex provtagningspunkter i Oxundaåsystemet: Väsbyån uppströms resp. nedströms Upplands Väsby tätort, Oxundasjön, Marängsås/ Oxundaån, Rosersbergsviken samt nedströms i den huvudsakliga strömningsriktningen i Mälaren i höjd med Kairobadet. På grund av efterfrågan från Norrvatten inkluderades ytterligare två provtagningspunkter under 2019: i Görväln strax nedströms Stäket, samt i råvattenintaget till Görvälns vattenverk. En boende intill Oxundasjön, vid Holmboda gård i Sigtuna kommun uppdrog åt IVL att analysera PCB-koncentrationer i gårdens dricksvattenbrunn. Prov uttogs i augusti månad i samband med ordinarie provtagning i augusti. Provtagningsfrekvensen var kvartalsvis, där prover togs i februari, maj, augusti och november under 2019. 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, Σ PCB7 (PCB 28, 52, 101, 118, 153, 138 och 180). Koncentrationer under detektionsnivå har antagits till 0.



Figur 1 Provtagningsplatser för PCB i Oxundaåns vattensystem och Mälaren under 2019. Ett prov togs också från råvattenintaget till Görvålns vattenverk (ca 6 km söder Stäket).

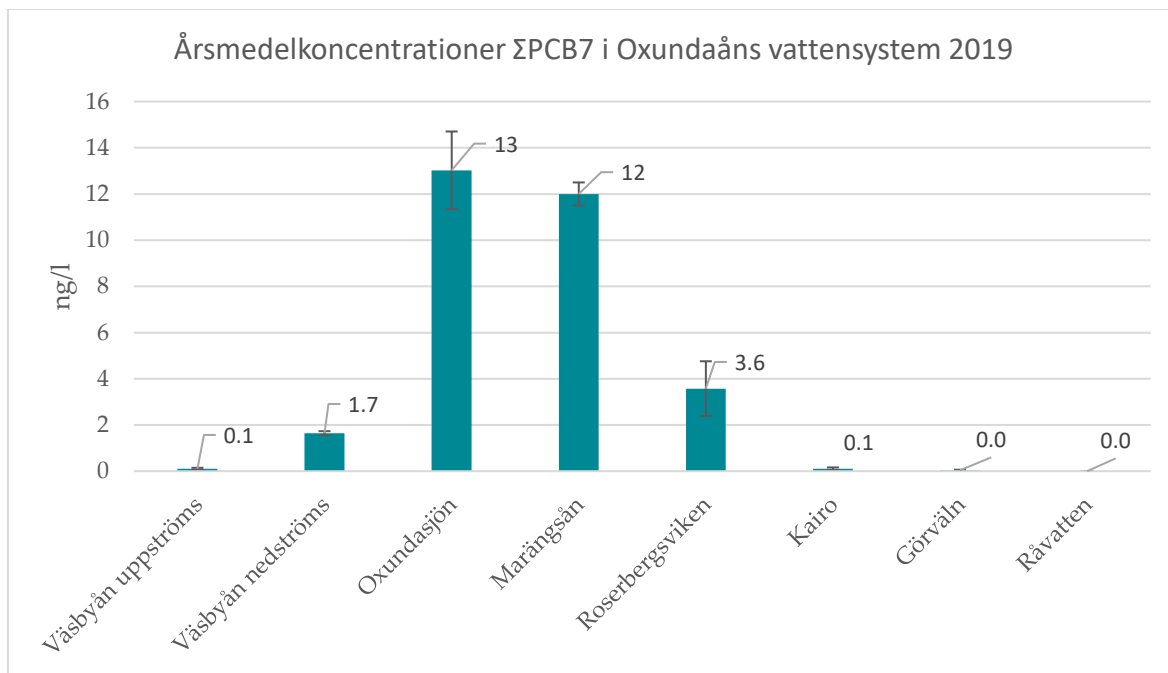
Resultat

Uppmätta Σ PCB₇-koncentrationer under 2019 redovisas i **Tabell 1**. Medelvärden för respektive mätplats presenteras i **Figur 2** och visar, i enlighet med tidigare vattenprovtagningar i systemet, att det sker ett påslag av PCB i Väsbyån, där koncentrationerna är låga uppströms och ungefär en faktor 10 gånger större nedströms, vid Väsbyåns mynning i Oxundasjön. Vidare i Oxundasjön och dess utflöde, Marängsån/Oxundaån, ökar koncentrationer ytterligare i storleksordningen en faktor 10 på grund av utflödet (diffusionen) av PCB från de förorenade sedimenten i Oxundasjön. Sedan klingar koncentrationerna gradvis av nedströms i Rosersbergsviken och vidare ner i Mälaren (Kairo och Görvåln).

Tabell 1 Uppmätta Σ PCB₇-koncentrationer (ng/l) i Oxundaåsystemet samt i Görvåln 2019.

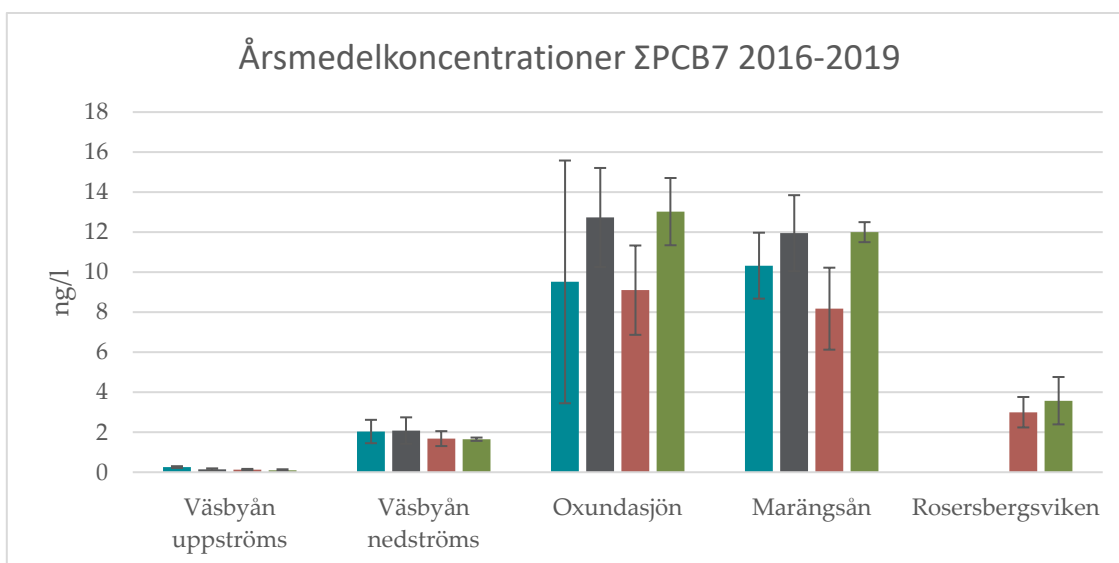
Σ PCB ₇ (ng/l)	Väsbyån uppströms	Väsbyån nedströms	Oxunda- sjön	Holmboda gård*	Marängs- ån	Rosersbergs- viken	Kairo	Görvåln	Rå- vatten**
feb-2019	0,1	1,8	9,1		11	1	0,3	0,1	0
maj-2019	0,25	1,8	14		13	3,4	0,11	0	0
aug-2019	0	1,6	18	0	13	7,4	0	0	0
nov-2019	0,05	1,4	11		11	2,5	0	0,07	0

*prov taget i grundvatten i gårdsbrunn **prov taget i råvattenintaget till Görvålns vattenverk



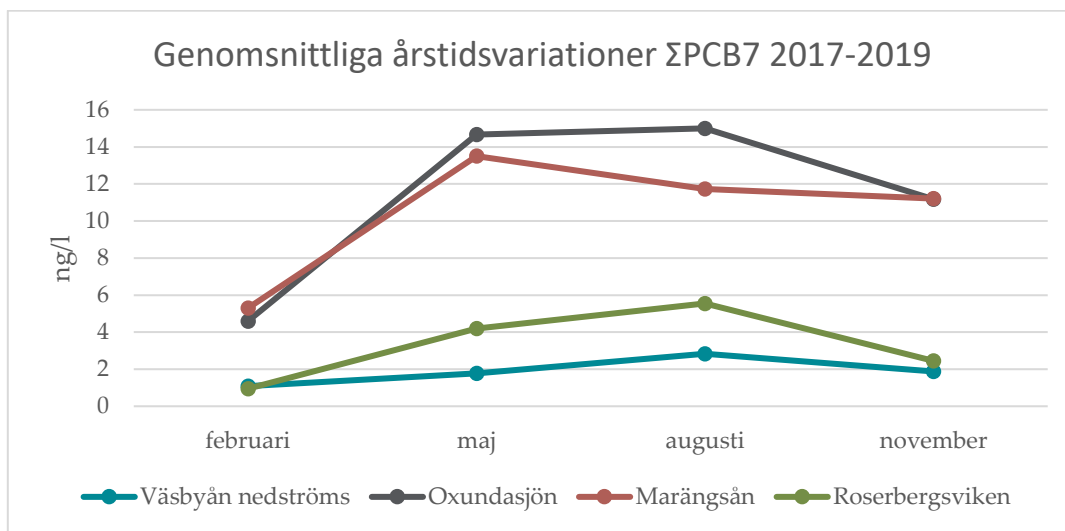
Figur 2 ΣPCB₇-koncentrationer (årsmedel, n=4) i Oxundaåns vattensystem samt i Görväln 2019. Felstaplar visar medelvärdeets standardavvikelse.

I **Figur 3** jämförs uppmätta genomsnittliga koncentrationer under 2019 med motsvarande värden för 2016, 2017 samt 2018. Medelkoncentrationerna under 2019 var i princip på samma nivå som koncentrationerna 2017, som i sin tur generellt var högre än både 2016 och 2018, vilket indikerar på att det finns en naturlig mellanårsvariation i PCB-koncentrationer i systemet. Eventuella orsaker bakom detta, utöver slumpmässig variation, skulle exempelvis kunna vara vädermässiga skillnader mellan åren avseende temperatur och avrinningsmönster. Det går inte att utröna några temporala trender av ökande eller sjunkande PCB-koncentrationer mellan åren.



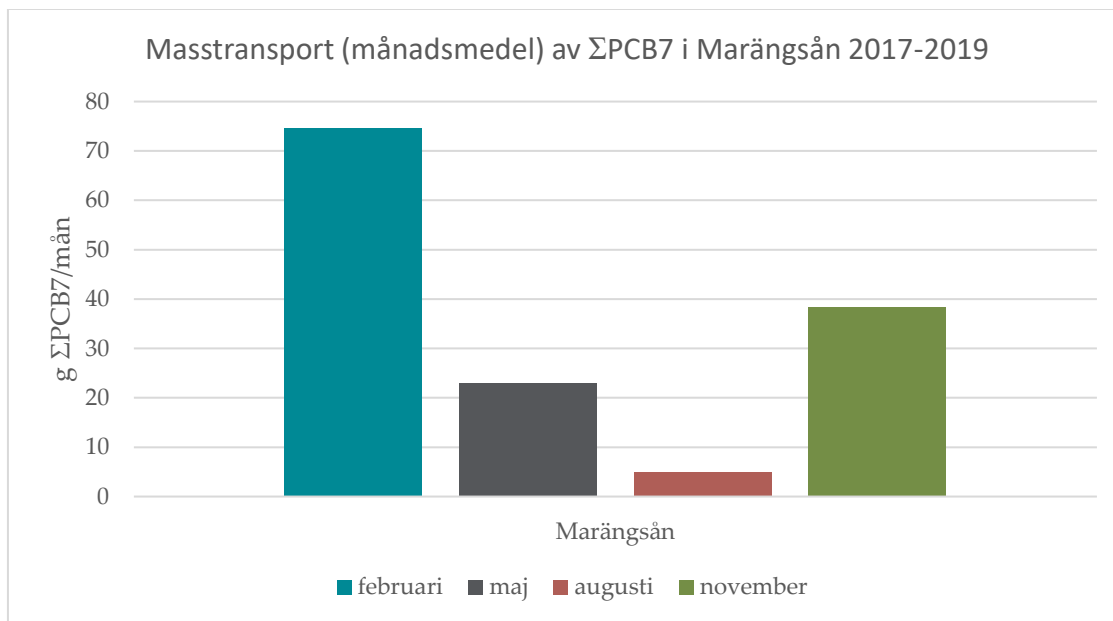
Figur 3 Årsmedelkoncentrationer av Σ PCB₇ i Oxundaåsystemet 2016 (n=6), 2017 (n=6), 2018 (n=4), 2019 (n=4). Felstaplar visar medelvärdeets standardavvikelse.

Figur 4 visar hur Σ PCB₇-koncentrationer varierat efter årstid under perioden 2017–2019 i Väsbyån, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken. Koncentrationerna visar en årstidsvariation med högst koncentrationer under sommaren och lägre koncentrationer under vintermånaderna. Detta förklaras sannolikt till störst del av variation i vattenföring och temperatur (diffusion av PCB från sediment till vatten ökar vid högre vattentemperaturer).

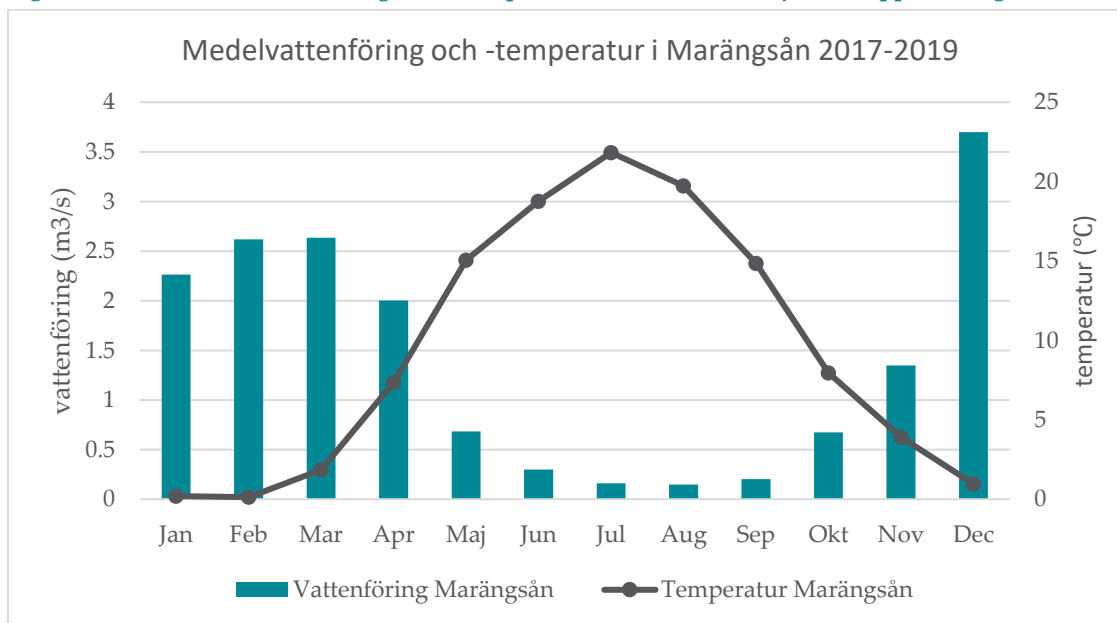


Figur 4 Årstidsvariation av uppmätta Σ PCB₇-koncentrationer i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken under 2017–2019.

I **Figur 5** redovisas månadsmedeltransporter (februari, maj, augusti och november) av Σ PCB₇ i Oxundasjöns utflöde, Marängsån/Oxundaån, som beräknats utifrån modellerad vattenföring från SMHI:s vattenwebb (<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>). Beräkningarna avser perioden 2017–2019. Av resultaten framgår att den största masstransporten av PCB ut från Oxundasjön sker under vinterhalvåret, februari/ november, medan masstransporten under sommarmånaderna, framför allt augusti, är betydligt lägre. Detta kan jämföras med årstidsvariationen för uppmätta koncentrationer, som visar helt omvänt mönster med lägst koncentrationer på vintern och högst under sommaren. Denna skillnad förklaras av variation i vattenföring under året (**Fig. 6**). Som framgår att figuren var vattenföringen i Marängsån under perioden generellt låg mellan maj och oktober, och som högst mellan november och april.



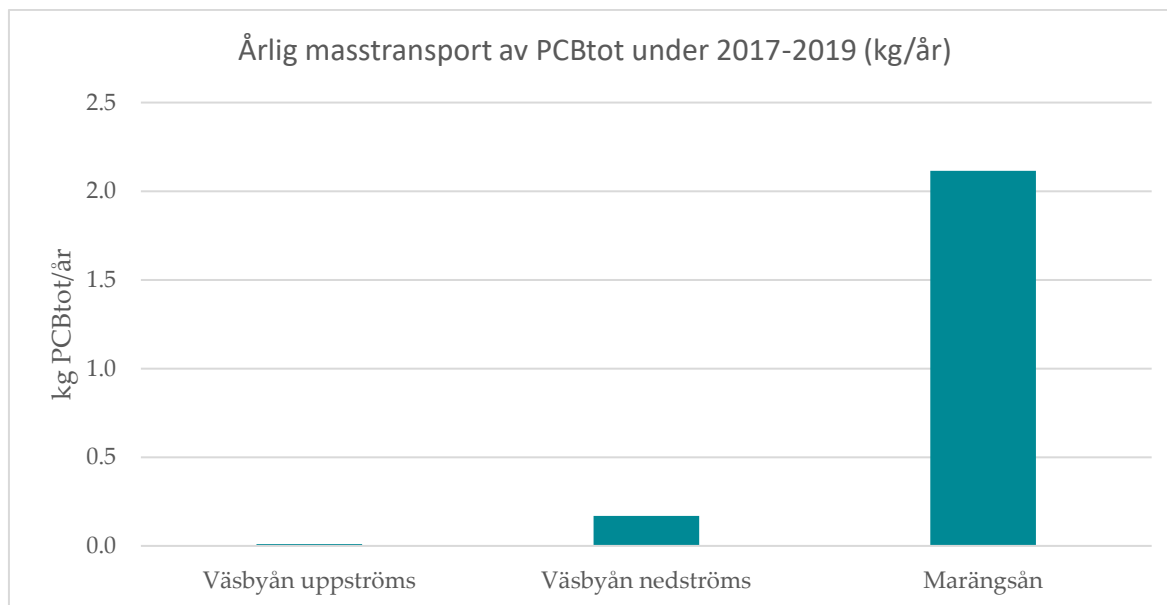
Figur 5 Beräknad månatlig masstransport av Σ PCB7 i Oxundasjöns utlopp, Marängsån (2017–2019).



Figur 6 Medelvattenföring och -temperatur i Marängsån under perioden 2017–2019 (källa: SMHI).

Ett vanligt tillämpat antagande är att Σ PCB7 utgör 20% av den *totala* mängden PCB i ett prov (brukar skrivas som PCBtot). Givet detta antagande blir den årliga masstransporten i Väsbyån uppströms och nedströms samt Marängsån enligt vad som presenteras i **Figur 7**. Här framgår alltså att den genomsnittliga årliga masstransporten av PCB ut från Oxundasjön legat på drygt 2 kg PCBtot under perioden 2017–2019. Masstransporten ut från Oxundasjön är i storleksordningen 12 gånger större än vad som transporteras till sjön från Väsbyån (0,17 kg/år). Som konstaterats i tidigare undersökningar (bland annat Karlsson et al., 2015; Hållén et al., 2017), fungerar alltså

Oxundasjön som en sekundär spridningskälla av PCB till nedströms belägna vatten. Som framgår av **Figur 2** sträcker sig påverkansområdet i vatten inte längre nedströms än Kairo i Skarven.



Figur 7 Årlig masstransport av PCBtot (givet $\Sigma\text{PCB7} = 20\%$ av PCBtot) under perioden 2017–2019, beräknad utifrån vattenprovtagning av PCB samt modellerad vattenförling från SMHI:s vattenwebb.

Provtagningen i Holmboda gårds gårdsbrunn, strax norr om Oxundasjön visade inte på någon förekomst av PCB. Således påverkar inte Oxundasjöns vatten intilliggande grundvattenförekomst, vilket också var förväntat. Grundvattenflödet är sådan att grundvatten strömmar norrifrån mot sjön i en förhållandes brant topografisk gradient och hindrar att sjövattnet rör sig nordvärt.

Referenser

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

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

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

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

