

## Rapport

Diarienummer  
KF2020-177

Projektnummer

## Silver och antimon från fordonstvättar

---

Närmare undersökning av äldre data

Marcus Frenzel  
Käppalaförbundet

2020-06-24



## **Sammanfattning**

Käppalaförbundet har låtit undersöka halterna av silver och antimon från fordonstvättar i Käppalaförbundets och Stockholm Vatten och Avfalls upptagningsområde. Jämfört med en tidigare undersökning från 2013 har det visat sig att mängden silver tidigare gravt har överskattats samtidigt som antimonmängden i stort sett stämmer överens med tidigare undersökning.

Uppskattningsvis bidrar fordonstvättarna med ca 0,1% av allt silver respektive mellan 3 och 4% av antimonmängden i Käppalaförbundets slam. Det synes inte vara aktuellt att lägga till antimon i Käppalaförbundets och SVOA:s riktlinjer för fordonstvättar.

Undersökningen har utförts i samarbete med Bilia, Bra Bil, Din Bil och Arla foods. Dessa tackas härmed ödmjukast för det intresse och välvilja som uppvisats i samband med analysering av de extra parametrarna.

## Innehållsförteckning

<b>1. Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>2. Metod</b>	<b>4</b>
<b>3. Resultat</b>	<b>5</b>
3.1. Silver.....	5
3.2. Antimon.....	5
<b>4. Beräkningar</b>	<b>6</b>
<b>5. Diskussion</b>	<b>7</b>
<b>6. Slutsats</b>	<b>7</b>
<b>7. Källor</b>	<b>8</b>
<b>8. Bilagor</b>	<b>8</b>
<b>9. Bilaga 1</b>	<b>9</b>

## 1. Bakgrund

I samband med det årliga storstadsmötet mellan Käppalaförbundet, SVOA, Gryaab och VA SYD i oktober 2019 identifierades ett behov av att undersöka vilka mängder av silver som kan komma från fordonstvättar (både vid tvätt av personbilar och också bussar/lastbilar). Anledningen var att den siffra som förekommer i litteraturen bedöms som alldeles för hög (2%). Tanken föddes då att samtidigt undersöka antimon för att förnya kunskaperna kring dess bidrag från fordonstvättarna när man ändå håller på.

2013 genomfördes en substansflödesanalys av bl.a. silver och antimon från flera olika källor – däribland fordonstvättar (SVU 2013) – som ett led i utvecklingen av SourceFinder, SoFi. Beräkningarna från den undersökningen var att biltvättarna bidrog med mellan 0 och 3 mg silver/tvättad bil.

Antimon undersöktes också 2013, då man lät analysera vatten från totalt 13 tvättanläggningar i Stockholm. Utifrån analyserna gjordes beräkningen att bidraget per tvättad personbil låg mellan 0,08 och 1,4 mg. För lastbilarna var siffran 1,4 till 3,4 mg/for don.

Utifrån analysresultaten och beräkningar av belastningen från anslutna verksamheter användes det kommunala avloppsreningsverket i Norrköping som exempel (Slottshagen) för att beräkna belastningen. Det man kom fram till var att 2% av allt silver som inkommer till avloppsreningsverken härstammar från fordonstvättar. Denna siffra används senare som underlag i en annan SVU-rapport (SVU 2014). För antimon var siffran <1%.

Idag undersöks endast antimon i vatten från tåg tvättar men metallen förekommer även i bromsbeläggen på bilar, vilket tydligt syns i analys av däcktvättvatten (SVOA 2019).

## 2. Metod

Kontakt togs med de större företagen i branschen – Bilia, Bra bil och Din Bil (personbilstvätt), Arriva (busstvätt) och Arla foods (lastbilstvätt). Frågan som ställdes var om de skulle kunna tänka sig att analysera silver och antimon förutom de ordinarie metallerna (bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink) vid säsongens provtagning.

Alla tillfrågade företag förutom Arriva kunde utföra de extra analyserna av silver och antimon. De undersökta anläggningarna består av alla typer (stora och små, automat tvättar och manuella anläggningar, vecko- och dygnsprov) och har olika typer av rening (kemisk eller biologisk). Samtliga anläggningar är försedda med oljeavskiljare. Totalt erhöles 30 analysrapporter uttagna under säsongen 2019-2020 (se bilaga 1). Alla provtagningar har utförts av antingen Nomor eller mProv förutom Arla, som sköter sin provtagning själva.

## 3. Resultat

### 3.1. Silver

Alla analysresultat förutom ett (VW Smista allé i april 2020) var mindre än-värden. Varför just den anläggningen har ett så pass högt värde (0,17 µg/l) är idag okänt men kommer inte utredas vidare – ett enstaka analysfel kan inte uteslutas. Det är också noterbart att mProv har en högre rapporteringsgräns (0,5 µg/l) jämfört med Nomor (0,05 µg/l). mProv anlitar ALS och Nomor lämnar sina prover till Eurofins. I praktiken har det ringa betydelse, då analyserna har utförts med samma metod på båda laboratorierna (analys med ICP-SFMS enligt SS EN ISO 17294). Maximal uppmätt utsläppt mängd per tvättat fordon är 0,05 mg (Bilia Haga Norra).

Silverhalten i Käppalaförbundets inkommande vatten ligger runt 0,5 µg/l sedan januari 2017, varav de allra flesta är <0,5 µg/l förutom vid några tillfällen under hösten 2018 då högre halter in till verket detekterades.

### 3.2. Antimon

För antimon varierar resultatet betydligt mer då det pendlar mellan 0,64 och 32,3 µg/l, vilket motsvarar 0,03 till 2,22 mg/tvättat fordon. Det högsta värdet (32,3 µg/l eller motsvarande 2,22 mg/bil, Bilia Kungens kurva i december 2019) skulle troligen kunna förklaras med att oljeavskiljaren tömdes drygt en vecka innan provtagningstillfället. Övriga metallhalter från den aktuella provtagningen var också kraftigt förhöjda och samtliga parametrar förutom kadmium överskreds. Därför bedöms det vara ett icke representativt prov och kommer inte att utredas vidare eller tas med i beräkningarna. Därför kan antimon sägas variera mellan 0,64 och 19,8 µg/l vilket motsvarar 0,03 till 1,84 mg/fordon.

**Tabell 1.** Medelvärde antimon hos de olika anläggningarna. Den förhöjda halten hos Bilia (32,3 µg/l) är borträknad.

Företag	Medelvärde Sb (µg/l)
Bra Bil	2,1
Din Bil	1,5
Bilia	4,5
Arla foods	3,7

Även antimon ligger runt 0,5 µg/l i inkommande vatten till Käppalaverket under perioden 2017-juni 2020. Detta baseras dock endast på två månadssamlingsprover per år, varför underlaget är betydligt mer bristfälligt jämfört med silver. Antimon är dock ingen metall som är prioriterad för Käppalaförbundet i dagsläget.

## 4. Beräkningar

Stockholm Vatten och Avfall och Käppalaförbundet har tidigare gemensamt undersökt fordonstvättarnas bidrag av metaller i slammet på respektive avloppsreningsverk. Vid den senaste undersökningen för säsongen 2015/2016 utfördes ca 1,1 miljoner biltvättar i Käppalaverkets upptagningsområde, varav 170 000 utgjordes av bussar och lastbilar (15%).

Utifrån de flödesviktade utsläppsmängderna går det att göra uppskattningar av hur stor andel av silver och antimon som kommer från fordonstvättarna jämfört med de metallmängder som återfinns i det avvattnade slammet från Käppalaverket. Anledningen till att endast räkna med innehållet i slammet är att balansen inte går ihop då man nästan uteslutande har mindre än-värden i både in- och utgående vatten.

**Tabell 2.** Flödesviktade mängder (mg/fordon) för respektive företag. Det höga värdet för Sb på Bilia Kungens kurva är inte medräknat.

Utsläpp (mg/fordon)		
	Ag	Sb
<b>Bra bil</b>	0,003	0,143
<b>Din Bil</b>	0,010	0,22
<b>Bilia</b>	0,03	0,29
<b>Arla foods</b>	0,01	0,82
<b>Medel</b>	0,013	0,221 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medelvärdet är för personbilarna.

Notera särskilt i tabell 2 att mängderna Sb från tankbilstvätten ligger ca tre gånger högre än för personbilstvättarna. Samma förhållande finns också för övriga parametrar i riktlinjerna för fordonstvättar – dessa är tre gånger högre för buss/lastbilstvättar.

**Tabell 3.** Metallmängder i Käppalaverkets slam. För Sb är halterna inte flödesviktade.

År	Mängd TS (ton)	Ag (mg/kg TS)	Ag (kg)	Sb (mg/kg ts)	Sb (kg)
<b>2017</b>	7 790	2,9	22,6	1,3	10,1
<b>2018</b>	8 366	2,3	19,2	1,3	10,9
<b>2019</b>	8 729	1,9	16,6	1,3	11,3

För antimon varierar halterna ganska lite, de ligger mellan 0,9 och 2 mg/kg TS med en medelhalt på 1,3 mg/kg TS för perioden jan 2017 till och med december 2019 (ej flödesviktad, utdrag från aCurve). I beräkningarna av mängden antimon i slammet har samma medelhalt använts för alla tre åren.

Mängden tvättade fordon för 2019 uppskattas till 1 000 000 tvättade personbilar och 200 000 tvättade lastbilar och bussar. Jämfört med 2015/2016 antas tvättarna för 2019 ha ökat något, det är ett rimligt antagande då en stigande trend även sågs mellan säsongerna 2010/2011 och 2015/2016.

Enligt antagandena ovan samt de analyserade proverna från fordonstvättarna kan man anta att dessa bidrar med ca 15,6 g silver (1,2 miljoner tvättar a 0,013 mg/fordon). Detta ger ett bidrag i slammet på ungefär 0,1% för 2019.

Samma räkneövning för antimon ger att fordonstvättarna bidrar med ca 385 g (0,221 mg/personbil \* 1 000 000 tvättade bilar + 0,82 mg/lastbil \* 200 000 lastbilar och bussar). Detta motsvarar ca 3,4% av mängden antimon i Käppalaverkets slam under 2019.

## 5. Diskussion

Jämfört med den tidigare undersökningen (SVU 2013) är utsläppen av silver per tvättat fordon klart mindre nu. Samtliga analysvärden utom ett var under detektionsgränsen vilket gör att osäkerheten dock är ganska stor, men tydligt är att tvättarna som källa till silver i stort sett kan räknas bort. Utifrån det enda analysvärde som var över detektionsgränsen var utsläppet 0,015 mg/bil vilket fortfarande är mindre än de som uppmättes 2013.

För antimon är läget något annorlunda. Mängderna per tvättad personbil är ungefär desamma som 2013, men de uppmätta halterna från lastbilstvätten på Arla är mycket mindre. Detta ger en större osäkerhet vid beräkning av belastningen från just lastbils- och busstvättar, men i stort sett kan de utsläppta mängderna per fordon från 2013 anses vara korrekta.

Det som däremot skiljer sig kraftigt åt är de respektive metallernas bidrag i slammet. Silver har visat sig bidra mindre än väntat (0,1% mot tidigare uppskattning 2%) medan antimon är underskattad (3,4% mot tidigare uppskattning <1%). För antimon kan detta hänga samman med att man i Norrköping har en stor punktkälla till antimon som beräknas stå för ca 70% av metallen i slammet och detta tog man hänsyn till vid undersökningen 2013.

Den stora fördelen med den föreliggande undersökningen är att dels att silverhalten konstaterats ha sjunkit samtidigt som antimonhalten bekräftats samtidigt som de har anpassats för de lokala förhållandena som gäller för Käppalaverket.

## 6. Slutsats

Fordonstvättar utgör ingen stor källa till silver (i storleksordningen 0,1%). Därmed kan den gamla uppskattningen från 2013 vederläggas.

Tvättarna verkar bidra med i storleksordningen några procentenheter av avloppsreningsverkets antimonmängd. Detta inger idag dock ingen omedelbar betänklighet men om man har problem med antimon i slammet kan fordonstvättar vara en källa som faktiskt kan studeras närmre och bekämpas. Det finns heller ingen anledning att antimon ska tas med i framtida riktlinjer för utsläpp från fordonstvättar som det ser ut nu.

## 7. Källor

Käppalaförbundet, *Sammanställning av analysresultat från fordonstvättar under säsongen 2010-2011. En jämförelse mellan Käppalas och Stockholm Vattens upptagningsområde*, Dnr 213-12/001

Stockholm Vatten och Avfall, *Sammanställning av fordonstvättar 2015-2016. En jämförelse av analysresultat inom Käppalaförbundets och Stockholm Vatten och Avfalls upptagningsområde*, SVOA rapport 18MB133

Stockholm Vatten och Avfall, *Provtagning av däcktvättar i Stockholm*, 19MB1945

Svenskt Vatten Utveckling, *Flödesanalys av spårelement från källa till slam*, SVU rapport 2013-12

Svenskt Vatten Utveckling, *Strategier för att reducera silver och vismut i urbant avloppsvatten*, SVU rapport 2014-10

## 8. Bilagor

1. Tabeller över analysresultaten



## 9. Bilaga 1

**Tabell 4.** Analysresultat Bra Bil. Kursiverade analysresultat innebär <-värden

Anläggning	Typ	Datum (start)	Antal tvättar	Vattenförbr (l)	Halter (µg/l)		Mängder (mg/fordon)		Rening
					Ag	Sb	Ag	Sb	
Truckvägen 20 <sup>1</sup>	Dygn	2019-11-18	9	1 389	0,5	4,32	0,04	0,62	OA
Truckvägen 20	Vecka	2019-11-12	137	8 296	0,05	1,3	0,00	0,08	Biologisk
Truckvägen 20	Vecka	2020-01-22	261	25 439	0,05	1,3	0,00	0,13	Biologisk
Smidesvägen 2	Vecka	2019-11-21	244	18 556	0,05	2,4	0,00	0,18	Biologisk
Mätarvägen 2	Dygn	2019-12-12	6,5 <sup>2</sup>	561	0,5	1,08	0,02	0,09	Kemisk

<sup>1</sup> Den manuella hallen

<sup>2</sup> 5 personbilar och en minibuss = 6,5 enheter

**Tabell 5.** Analysresultat för Din Bil. Kursiverade analysresultat innebär <-värden. Observera att Ag för VW Smista allé inte är <!

Anläggning	Typ	Datum (start)	Antal tvättar	Vattenförbr (l)	Halter (µg/l)		Mängder (mg/fordon)		Rening
					Ag	Sb	Ag	Sb	
Smista allé	Vecka	2020-04-15	38	1 900 <sup>1</sup>	0,05	0,64	0,00	0,03	Biologisk
VW Smista allé	Vecka	2020-04-15	236	21 468	0,17	1,8	0,02	0,16	Kemisk
G Norrtäljevägen	Vecka	2020-04-15	117	13 104	0,05	2,6	0,00	0,29	Biologisk
Audi Kista	Dygn	2020-04-21	24	1 807	0,05	2,1	0,00	0,16	Biologisk
Ullsundavägen	Vecka	2020-03-10	66	4 505	0,05	0,95	0,00	0,06	Kemisk
Hammarby	Vecka	2020-03-10	73	43 500	0,05	0,98	0,01	0,58	Kemisk

<sup>1</sup> Uppskattat värde på vattenförbrukningen (50 l/fordon)

**Tabell 6.** Analysresultat Bilia. Kursiverade analysresultat innebär <-värden.

Anläggning	Typ	Datum (start)	Antal tvättar	Vattenförbr (l)	Halter (µg/l)		Mängder (mg/fordon)		Rening
					Ag	Sb	Ag	Sb	
Haga Norra	Vecka	2019-11-25	522	106 906	0,5	1,27	0,05	0,26	Biologisk
Kista	Dygn	2019-11-19	7	583	0,5	2,46	0,02	0,20	OA
Jarlaberg	Vecka	2019-11-28	201	17 692	0,5	3,22	0,02	0,28	Kemisk
Jarlaberg	Vecka	2020-02-10	174	14 322	0,5	1,58	0,02	0,13	Kemisk
Segeltorp	Vecka	2019-11-01	158	19 052	0,5	1,19	0,03	0,14	UF
Kungens kurva	Vecka	2019-12-02	114	7 822	0,5	32,3	0,02	2,22	Kemisk
Kungens kurva	Vecka	2020-02-28	80,5 <sup>1</sup>	6 027	0,5	5,08	0,02	0,38	Kemisk
Moraberg	Vecka	2019-11-28	100,5 <sup>2</sup>	15 326	0,5	2,04	0,04	0,31	OA
Moraberg	Vecka	2020-02-10	114	11 013	0,5	1,63	0,02	0,16	OA
Enhagsvägen	Dygn	2019-12-09	5	766	0,5	1,21	0,04	0,19	OA
Lexus (Reprovägen)	Dygn	2019-11-25	4,5 <sup>3</sup>	219	0,5	6,62	0,01	0,32	Kemisk
Lexus (Ytterbyvägen)	Dygn	2019-11-25	11	1 024	0,5	19,8	0,02	1,84	Kemisk
Vinsta	Vecka	2019-12-06	60 <sup>4</sup>	7 724	0,5	9,35	0,03	1,20	OA
Vinsta	Vecka	2020-02-28	36	6 304	0,5	2,99	0,04	0,52	OA

<sup>1</sup> 79 personbilar och en minibuss<sup>2</sup> 99 personbilar och en minibuss<sup>3</sup> 4 personbilar och fem stötfångare ≈ 4,5 enheter<sup>4</sup> Uppskattat antal fordon pga brister i journalföringen (beräknat på 120 l/tvätt)

**Tabell 7.** Analysresultat Arlas tankbilstvätt. Kursiverade analysresultat innebär <-värden.

Anläggning	Typ	Datum (start)	Antal tvättar <sup>1</sup>	Vattenförbr (l)	Halter (µg/l)		Mängder (mg/fordon)		Rening
					Ag	Sb	Ag	Sb	
Arla	Dygn	2019-12-10	60	14 000	0,05	3	0,006	0,7	OA
Arla	Dygn	2020-01-08	72	16 000	0,05	3	0,006	0,67	OA
Arla	Dygn	2020-02-10	70	17 000	0,05	3,8	0,006	0,92	OA
Arla	Dygn	2020-03-05	79	15 000	0,05	4,2	0,005	0,80	OA
Arla	Dygn	2020-04-06	49	12 000	0,05	4,5	0,006	1,10	OA

<sup>1</sup> Antalet tvättar betecknar antalet enheter om 12 m tankbil.