

## Provtagning av läkemedelsrester i avloppsvatten, Region Stockholm 2018

Region Stockholm har sedan 2005 årligen provtagit vatten och analyserat för läkemedelsrester. Provtagningarna sker på uppdrag av Regionledningskontoret, Hållbarhet. Prover tas på inkommande och utgående vatten från avloppsreningsverken, samt ytvatten i en gradient ut i Stockholms skärgård. Ytvattenprovet från Centralbron motsvarar vatten uppströms utsläpp från Stockholms avloppsreningsverk medan proverna från Halvkaksundet och Oxdjupet är nedströms avloppsreningsverkens utsläppspunkter. Vartannat år tas även prover av inkommande råvatten till vattenverken och av det utgående renade dricksvattnet. Dessa prover är vatten från Mälaren eftersom det primärt är det som används för vår dricksvattenproduktion.

Yt- och avloppsvattenproverna tas i början av september och dricksvattenproverna i början av april. Eftersom proverna tas under ett dygn blir resultaten en ögonblicksbild av utsläppen då, och årsvariationer i läkemedelskonsumtion speglas tyvärr inte. Proverna tas som dygnsprov (avloppsvatten) respektive stickprov (ytvatten och dricksvatten). På laboratoriet analyseras proverna för drygt hundra läkemedelssubstanser. Dessa är utvalda inom ramen för det tidigare forskningsprojektet Mistra Pharma utifrån att de har känd, eller potentiell, miljörisk. Det är viktigt att sätta mätningarna i ett stort och långsiktigt perspektiv och se till trender snarare än resultat för enstaka substanser eller år. Det finns många variabler som påverkar hur mycket läkemedel som når avloppsreningsverken och ytvattnet, som exempelvis variationer i vattenflöde till avloppsreningsverken och variationer i reningsgrad i dessa. För ytvatten tillkommer även variationer i strömmar och nedbrytning i ytvattnet som beror på till exempel ljus, temperatur och bakteriell aktivitet.

Halterna i dricksvatten är mycket låga och det finns inget som tyder på någon direkt hälsorisk. Indirekt kan utsläpp av antibiotika, även låga koncentrationer, leda till resistens och därmed påverka våra möjligheter att behandla infektionssjukdomar. Det tar tid att utvärdera miljöeffekterna av nya läkemedel och kunskaperna är fortfarande bristfälliga om hur människor och djur påverkas av låga halter av ett eller flera läkemedel under lång tid. Vi behöver därför ständigt arbeta med åtgärder för minskade utsläpp av läkemedel, både för att undvika att de kommer ut i sjöar och hav och för att vi ska kunna fortsätta ha ett dricksvatten av hög kvalitet.

### Halter i ng/l. LOQ = Kvantifieringsgräns

Analyslaboratorium: Umeå Universitet

Substans	LOQ	Inkommande	Utgående	Inkommande	Utgående	Inkommande	Utgående
		avloppsvatten	avloppsvatten	avloppsvatten	avloppsvatten	avloppsvatten	avloppsvatten
		Bromma	Bromma	Henriksdal	Henriksdal	Käppala	Käppala
Alfuzosin	0,1	<LOQ	20,8	0,6	23,4	0,6	38,2
Alprazolam	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Amytriptylin	5	13,8	<LOQ	7,4	17,9	23,9	6,9
Atenolol	5	340,4	304,9	298,4	115,6	498,4	248,8
Atorvastatin	10	138,8	<LOQ	139,5	<LOQ	327,9	<LOQ
Atrakurium	0,5	0,6	<LOQ	0,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Azelastin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Azitromycin	5	<LOQ	31,7	<LOQ	53,8	<LOQ	31,6
Beklometazon	10	<LOQ	33,4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	12,9
Biperiden	0,1	0,7	<LOQ	0,6	<LOQ	0,5	0,4
Bisoprolol	0,1	79,4	83,5	51,5	68,7	78,0	103,4
Bromokriptin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Budesonid	10	10,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Buprenorfin	10	<LOQ	13,3	31,6	<LOQ	11,3	17,2
Bupropion	0,1	15,9	18,4	4,7	36,3	22,8	35,5
Cilazapril	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ciprofloxacin	10	42,0	16,4	<LOQ	<LOQ	31,8	<LOQ
Citalopram	5	42,8	10,7	44,3	126,8	129,6	97,6
Cyproheptadin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Desloratidin	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	15,0	<LOQ	5,7
Dicykloverin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Difenhydramin	0,05	4,2	1,8	7,9	16,1	22,7	13,1
Dihydroergotamin	15	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Diklofenak	10	440,6	411,5	373,8	239,1	673,6	371,5
Diltiazem	0,5	4,9	0,7	6,1	3,4	16,0	6,6
Dipyridamol	1	405,5	1,8	369,9	1,7	1177,1	2,9
Donepezil	0,5	1,0	<LOQ	<LOQ	0,5	0,5	<LOQ
Duloxetin	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1,5	<LOQ	1,1
Eprosartan	5	<LOQ	31,1	<LOQ	58,4	<LOQ	18,7
Erytromycin	20	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ezetimib	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Felodipin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	17,9	<LOQ
Fenofibrat	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fexofenadin	5	69,0	20,2	91,1	187,0	<LOQ	180,8
Finasterid	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flekainid	0,1	53,5	70,4	56,1	69,7	71,6	83,8
Fluconazol	0,5	116,8	105,8	134,8	178,8	96,2	164,6
Flunitrazepam	10	<LOQ	29,3	<LOQ	26,6	<LOQ	53,1
Fluoxetin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	7,8	7,5	<LOQ

Flupentixol	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flufenazin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flutamid	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Furosemid	10	840,0	393,9	737,4	456,6	632,1	222,8
Glibenklamid	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Glimepirid	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Haloperidol	0,1	6,0	<LOQ	4,4	0,6	3,8	0,2
Hydroxyzin	0,5	0,9	0,9	<LOQ	1,8	<LOQ	1,7
Irbesartan	0,5	17,0	17,9	27,9	249,4	57,4	182,1
Karbamazepin	1	204,2	236,5	273,5	315,7	334,1	416,1
Ketokonazol	10	<LOQ	12,1	22,9	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Klaritromycin	1	54,2	16,9	44,8	21,5	50,4	27,0
Klemastin	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Klindamycin	1	5,7	10,0	17,0	24,8	14,8	77,7
Klomipramin	0,5	4,2	<LOQ	1,0	<LOQ	2,9	<LOQ
Klonazepam	5	8,3	<LOQ	8,1	6,2	<LOQ	<LOQ
Klorpromazin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	5,3	<LOQ
Klorprotixen	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Klotrimazol	1	<LOQ	<LOQ	2,9	<LOQ	<LOQ	1,0
Kodein	0,5	372,6	180,5	296,7	39,6	392,4	22,2
Levomepromazin	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Loperamid	0,5	0,9	<LOQ	1,1	<LOQ	3,0	<LOQ
Maprotilin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Meklozin	5	<LOQ	60,0	<LOQ	115,0	<LOQ	134,1
Memantin	0,5	<LOQ	9,4	0,9	29,8	<LOQ	29,9
Metoprolol	5	1044,1	969,6	1023,2	933,7	1995,7	1484,0
Mianserin	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1,1	<LOQ	1,1
Mikonazol	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Mirtazapin	10	46,8	<LOQ	45,8	28,6	131,5	36,7
Naloxon	1	<LOQ	2,3	5,9	3,9	9,9	7,9
Nefazodon	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Norfloxacin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ofloxacin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Orfenadrin	0,1	3,9	0,5	2,3	4,2	5,4	4,2
Oxazepam	5	129,6	138,2	176,2	175,4	212,3	241,8
Oxytetracyklin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	10,8	10,7	<LOQ
Paracetamol	10	43466,3	39,2	38504,1	49,5	33964,2	65,8
Paroxetin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Perfenazin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Pizotifen	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1,0	1,5
Prometazin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Propranolol	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ranitidin	5	6,5	<LOQ	5,8	<LOQ	11,7	<LOQ
Repaglinid	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Risperidon	0,1	1,1	<LOQ	0,4	0,2	0,6	0,3
Rosuvastatin	10	275,1	116,1	269,7	27,5	301,3	42,7
Roxitromycin	15	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Sertralin	10	14,2	<LOQ	16,0	34,8	21,9	<LOQ
Sotalol	0,5	107,3	116,3	123,5	135,1	757,7	176,5
Sulfametoxazol	5	54,5	38,6	104,8	57,0	116,0	72,5
Tamoxifen	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Telmisartan	1	76,4	7,4	107,8	124,8	124,5	62,7
Terbutalin	0,5	5,9	5,8	7,4	5,0	8,1	6,5
Tetracyklin	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Tramadol	5	561,3	644,3	435,7	485,7	611,2	691,1
Trihexyfenidyl	0,1	0,2	0,1	<LOQ	0,2	<LOQ	0,2
Trimetoprim	0,1	84,3	58,8	69,9	31,0	97,4	3,7
Venlafaxin	0,5	23,4	162,4	170,1	239,0	15,5	309,5
Verapamil	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Zolpidem	0,5	1,0	1,5	2,6	2,7	2,8	4,7