

## Provtagning av läkemedelsrester i avloppsvatten, SLL 2017

Stockholms läns landsting har sedan 2005 årligen provtagit vatten och analyserat för läkemedelsrester. Provtagningarna sker på uppdrag av SLL 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 Bromma	avloppsvatten Bromma	avloppsvatten Henriksdal	avloppsvatten Henriksdal	avloppsvatten Käppala	avloppsvatten Käppala
Alfuzosin	0,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Alprazolam	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Amiodiarone	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Amitryptiline	5	12	<LOQ	8,7	<LOQ	14	<LOQ
Atenolol	5	601	183	676	158	374	161
Atorvastatin	50	83	<LOQ	<LOQ	<LOQ	70	<LOQ

Atracurium	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Azelastine	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Azithromycine	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Beclomethazone	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Biperiden	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Bisoprolol	5	151	32	86	25	25	14
Bromocriptin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Budesonide	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Buprenorphin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Bupropion	50	57	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Carbamazepin	1	387	274	489	441	280	232
Chloprothixen	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Chlorpromazine	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cilazapril	1	5,4	<LOQ	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ciprofloxacin	10	117	<LOQ	332	<LOQ	136	<LOQ
Citalopram	5	141	92	209	112	172	97
Clarithromycine	1	66	34	43	23	39	19
Clemastine	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Clindamycine	1	45	69	64	76	27	65
Clomipramine	0,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Clonazepam	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Clotrimazol	0,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Codeine	0,5	282	95	458	138	281	96
Cyproheptadine	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Desloratidin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Diclofenac	10	174	120	141	112	108	108
Dicycloverin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Dihydroergotamin	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Diltiazem	10	28	<LOQ	21	<LOQ	17	<LOQ
Diphenhydramin	0,1	19	2,9	14	13	38	18
Dipyridamol	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Donepezil	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Duloxetine	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Eprosartan	5	435	154	232	88	273	52
Erythromycine	100	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Estradiol	30	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Estriol	40	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Estrone	40	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ethinyl estradiol	30	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Etonogestrel	20	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ezetimibe	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Felodipine	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fenofibrate	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fentanyl	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fexofenadine	10	309	115	229	177	250	137
Finasteride	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flecainide	5	59	55	68	51	65	54
Fluconazole	0,5	86	97	99	84	86	78
Flunitrazepam	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fluoxetin	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flupetixol	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Fluphenazine	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Flutamid	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Glibenclamide	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Glimepiride	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Haloperidol	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Hydroxyzine	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ibersartan	0,5	303	108	293	168	186	161
Ibuprofen	180	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ketoconazole	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ketoprofene	10	162	<LOQ	78	<LOQ	92	<LOQ
Levomepromazine	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Levonorgestrel	20	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Loperamide	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Maprotilin	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Meclozine	5	17	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Medroxyprogesterone	30	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Megesterol	40	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Memantin	1	26	25	23	16	13	16
Metoprolol	5	1459	499	1212	391	729	258
Mianserin	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Miconazole	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Mirtazapine	10	12	<LOQ	<LOQ	<LOQ	19	<LOQ
Naloxon	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Naproxen	10	1549	51	1231	37	650	21
Nefazodon	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Norfloxacin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ofloxacin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Orphenadrin	5	26	16	18	15	46	27
Oxazepam	5	360	154	374	142	273	96
Oxytetracycline	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Paracetamol	10	59093	<LOQ	60685	<LOQ	42816	<LOQ
Paroxetin	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Perphenazine	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Pizotifen	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Progesterone	20	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Promethazin	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Propranolol	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ranitidine	5	97	62	88	35	96	11
Repaglinide	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Risperidone	5	6,2	<LOQ	6,6	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Rosuvastatin	10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Roxithromycine	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Sertraline	50	66	<LOQ	55	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Sotalol	0,5	143	57	76	40	94	56
Sulfamethoxazol	5	239	38	278	97	290	86
Tamoxifen	5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Telmisartan	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Terbutalin	0,05	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Tetracycline	50	507	<LOQ	322	<LOQ	216	<LOQ
Tramadol	50	249	164	173	151	129	108
Trihexyphenidyl	50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Trimetoprim	0,1	156	33	191	23	97	18
Venlavafaxin	0,5	181	107	279	139	114	102
Verapamil	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Zolpidem	5	5,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ