



Lidköping
miljö och teknik

PM

Framtida utmaningar med läkemedelsreningen vid Ängens ARV

Vilka läkemedel kommer Ängens
avloppsreningsverk ha fokus på?

**2024-06-28 Gudrun Magnusson
Amanda Andersson**

Sammanfattning

Detta PM belyser Ängens avloppsreningsverks framtida inriktning på att behandla organiska mikroföroreningar och läkemedelsrester. Med fokus på att implementera kvartär rening, diskuteras hur nya teknologier behövs för att effektivt hantera dessa ämnen, vilka kan ge oönskade biologiska effekter i vattenmiljöer. Vidare undersöks även påverkan av kommande EU-direktiv och svensk lagstiftning på reningsverkets drift och krav på avancerad reningsteknik.

Detta PM avser att informera om de aktuella förändringarna och förberedelserna som krävs för att möta framtida utmaningar inom avloppsrening och miljöskydd.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1 Inledning	4
1.1 Organiska mikroföroreningar och läkemedel	4
2 Ny lagstiftning – hur påverkar den Ängens ARV?	4
2.1 EU-direktiv och svensk lagstiftning	4
2.2 Krav på kvartär rening	5
3 Vad renas med nuvarande teknik i det befintliga avloppsreningsverket?	5
3.1 Mätningar och resultat	5
4 Vilka läkemedel kommer vi att fokusera på med ny reningsteknik i Ängens ARV?	7
5 Länkar till lagstiftningen	7

1 Inledning

1.1 Organiska mikroföroreningar och läkemedel

I dagsläget är de kommunala avloppsreningsverkens huvudsakliga uppgift att behandla avloppsvatten för att förhindra övergödning. Allt fler studier visar att organiska mikroföroreningar, som läkemedelsrester, hygienprodukter, hormoner, industrikemikalier, pesticider och andra ämnen, kan ge upphov till oönskade biologiska effekter i vattenmiljöer. Enbart ett fåtal av dessa ämnen bryts delvis ned på dagens reningsverk. För att rena bort en betydande del av dessa ämnen behöver andra tekniska lösningar installeras än de som finns på verken idag. Det man diskuterar då är införandet av en kvartär rening, dvs ett fjärde reningssteg.

När Ängens avloppsreningsverk (ARV) är på plats kommer det att vara utrustat med ett reningssteg för läkemedel. Men vilka läkemedel är det störst behov av att rena med ny teknik? Finns det andra mikroföroreningar, exempelvis PFAS, som vi också behöver rena framöver? Ja, det är en fråga som vi arbetar med parallellt, medan den slutliga designen av Ängens ARV påbörjas inom kort. I detta PM tar vi inte upp PFAS eller mikroplaster, se kommande PM om detta.

Förutom lagstiftning finns även andra sätt att bedöma miljöpåverkan, till exempel genom att beräkna riskkvoter utifrån PNEC-värden¹ (Predicted No Effect Concentration). Även detta kommer att belysas i ett separat PM. Ny lagstiftning – hur påverkar den Ängens ARV?

2 Ny lagstiftning – hur påverkar den Ängens ARV?

2.1 EU-direktiv och svensk lagstiftning

Det finns två direktiv på EU-nivå som är viktiga för avloppsrening: avloppsdirektivet och vattendirektivet. Efter att direktiven börjat gälla på EU-nivå implementeras de i svensk lagstiftning. Sverige har då möjlighet att skärpa kraven men inte mildra dem. Förändringar på gång i både vattendirektivet och avloppsdirektivet kommer att ha betydelse även för Ängens ARV.

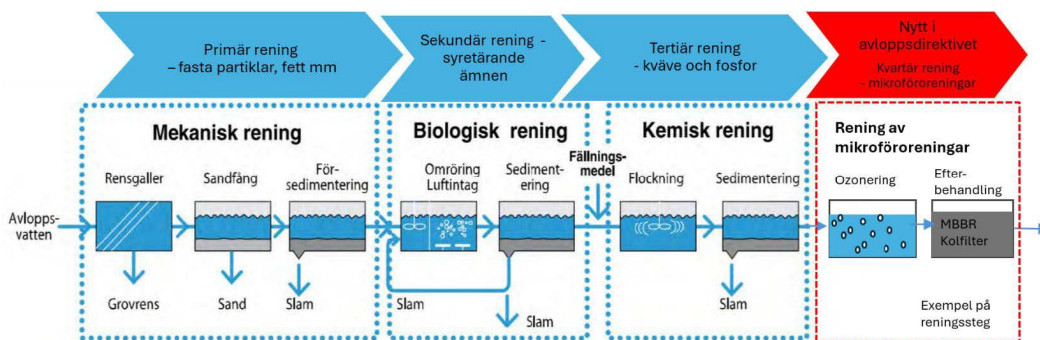
I vattendirektivet fastställs miljö kvalitetsnormer (MKN), ett slags gränsvärden för maximal koncentration av ett ämne som kan accepteras i ett vattendrag, för en rad olika ämnen. I förslaget till uppdateringen av vattendirektivet finns ett antal läkemedel listade. Några av dessa läkemedel regleras redan idag i den svenska implementeringen av nu gällande vattendirektiv, som så kallade särskilt förorenande ämnen (SFÄ).

¹ En kvantitativ riskbedömning innebär att en beräknad exponering sätts i relation till den koncentration som inte förväntas ge några negativa effekter på människa, djur och miljö. En uppskattning av exponeringen och halten i miljön görs med hjälp av mätdata eller matematiska modeller. De beräknade exponeringsnivåerna sätts därefter i relation till referensvärden, dvs. acceptabla exponeringsnivåer med avseende på PNEC, Predicted No Effect Concentration.

2.2 Krav på kvartär rening

I avloppsdirektivet regleras vilka krav som ställs på det utgående renade avloppsvattnet från avloppsreningsverket. I det kommande avloppsdirektivet kommer krav på en kvartär rening av vissa mikroföroreningar, främst läkemedel, att successivt införas. Först ut är alla reningsverk som renar vatten från tätorter med mer än 150 000 invånare. Vidare kommer även reningsverk med mer än 10 000 pe att beröras om det renade avloppsvattnet släpps ut till en recipient som kan vara påverkad av mikroföroreningar. Varje enskilt land ska ta fram en lista på vilka vattenförekomster som avses.

Det är en lång resa kvar innan all lagstiftning är på plats och vi kan få klarlagt i vilken omfattning Ängens ARV kommer att omfattas av dessa krav. Det som är helt klart redan nu är att det från starten av Ängens ARV ska finnas en läkemedelsrening eftersom det framgår av miljötillståndet. För PFAS och mikroplast finns det inga krav på rening i avloppsdirektivet men det införs krav på mätningar och analyser av dessa ämnen.



Figur 1 De olika reningsstegen, primär till tertiär, i ett konventionellt avloppsreningsverk (källa: Naturvårdsverket). Kompletterat med det kvartära reningssteget som föreslås i avloppsdirektivet.

3 Vad renas med nuvarande teknik i det befintliga avloppsreningsverket?

3.1 Mätningar och resultat

En rad olika läkemedel renas i mycket hög utsträckning med nuvarande tekniker på reningsverken. Ett exempel är paracetamol (Panodil, Alvedon, Pamol) som renas i stort sett till 100 % med nuvarande teknik. I avloppsdirektivet har man valt ut ämnen som får ses som indikatorparametrar för mer svårnedbrytbara läkemedel.

Vi har deltagit i olika nationella studier för att se vilka läkemedel och andra mikroföroreningar som finns i avloppsvattnet. Vidare gör vi egna analyser och utvärderar. Då det finns en mängd olika läkemedel på marknaden kan endast ett urval analyseras. Tyvärr är överensstämmelsen, med avseende på vilka ämnen som ska följas upp, inte synkroniserad mellan avloppsdirektivet och vattendirektivet. Det är endast tre läkemedel som återfinns i båda direktiven.

Av tabell 1 nedan framgår vilka dessa är, markerade i gult. I tabellen jämförs resultaten av mätningar som gjorts under 2022 respektive 2024. Vidare redovisas en uppskattning av den procentuella reduktionen av ämnena i verket. Reduktionen kan ske genom biologisk nedbrytning eller genom att substansen avskils och återfinns i slammet.

Reduktion i avloppsreningsverket - förslag i avloppsdirektivet 80 % genomsnittlig rening av mikroföroreningar av minst sex substanser från två listor (Kategori 1 och Kategori 2)							Förslag vattendirektivet (SFÄ)	Recipienten Lidan	
Mätningar 2022 (medeltal av tre mätningar)			Mätning 2024					Mätningar 2022 (medeltal av tre mätningar)	
ng/l	Ink	Utg	Red %	Ink	Utg	Red %		Uppströms utsläppspunkt från ARV (Ågårdbron)	Nedströms utsläppspunkt från ARV (pirarmarna)
Kategori 1									
Amisulprid	N.A.	N.A.					-	N.A.	N.A.
Carbamazepine	437	338	23	431	296	31	2500	4,6	8,7
Citalopram	187	135	28	202	155	23	-	<LOQ	16
Clarithromycin	32	22	30	157	76	52	130	<LOQ	<LOQ
Diclofenac	806	502	38	582	474	19	40 (100)	4,1	8,4
Hydrochlorothiazide	11,3	7,6	33	241	193	20	-	<LOQ	<LOQ
Metoprolol	818	589	28	560	648	-16	-	5,8	10,9
Venlafaxine	547	400	27	481	461	4	-	3,3	6,2
Kategori 2									
Benzotriazole	3208	1107	66	754	432	43	-	77	101
Candesartan	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.		-	N.A.	N.A.
Irbersatan	96	104	-8	41	25	38	-	<LOQ	<LOQ
4-Methylbenzotriazole och 6-methylbenzotriazole *)	N.A.	N.A.		N.A.	N.A.		-	N.A.	N.A.
Ytterligare ämnen upptagna i förslag till nytt vattendirektiv (men inte i avloppsdirektivet)									
17-alfa-etinylostradiol (EE2)	N.D	N.D		N.D	N.D		0,017 (0,035)	N.D	N.D
17-beta-östradiol (E2)	N.D	N.D		N.D	N.D		0,18 (0,4)	N.D	N.D
Estrone (E1)	37,2	1,43	96	85	3	96	0,36	0,25	0,3
Ibuprofen	71573	N.D	100	8989	N.D	100	220	N.D	N.D
Ciprofloxacin	803	32,8	96	165	43	74	(100)	N.D	N.D
Erythromycin	56*	37*	34	N.D	N.D		500	N.D	N.D
Azithromycin	86	20	77	69	6	91	19	N.A.	N.A.

*) ämnet har analyserats en gång i undersökning "Förekomst av organiska miljöföroreningar i svenska ytvatten" SLU 2021 Ämnet reducerades då till 67%.

Tabell 1 Resultat av mätningar utförda under 2022 och 2024 av inkommande avloppsvatten (Ink) och utgående renat avloppsvatten från verket (Utg) samt i Lidan uppströms respektive nedströms den nuvarande utsläppspunkten (MOLAB). Den procentuella reningraden i avloppsreningsverket redovisas (Red %). Av förslaget till nytt avloppsdirektiv framgår att då kraven på kvartär rening genomförs ska en reningsgrad om 80 % klaras för mikroföroreningar av minst sex substanser från två listor (Kategori 1 och Kategori 2). Minst 4 substanser ska väljas från kategori 1 (bedöms som relativt lätta att rena med ozon) och 2 substanser ska väljas från kategori 2 (bedöms som mer svårnedbrytbara och som kan kräva någon form av kolfilter). Vidare redovisas de ämnen som i förslaget till nytt vattendirektiv ska klaras. De ämne som det redan i dag finns en inhemsk reglering av, så kallade särskilt förorenande ämnen (SFÄ) redovisas också. N.A.=not analysed, inte analyserad N.D.= not detected, med i analysen men har inte påträffats. Gulmarkering betyder att substansen finns med i båda direktiven.

Som framgår av tabell 1 så är det inga substanser som med nu använd teknik i befintligt verk klarar den uppsatta reningsgraden om 80 %. Våra mätningar i Lidan tyder på att inget av de läkemedel (inkl hormoner) som ingår i vattendirektivet överskrids. Hormonet Estrone (E1) är det som i Lidan ligger närmast det föreslagna nya gränsvärdet i vattendirektivet. Det ska understrykas att det endast är ett fåtal analyser gjorda. Det är Vattenmyndigheterna som ansvarar för att klassificera och bedöma de olika vattendragen beträffande vilken status och om MKN klaras. Lidan är inte, i den del som går genom Lidköpings tätort, statusklassad med avseende på läkemedelsrester. Inte heller finns det några läkemedel med i riskbedömningen i VISS (se VISS hemsida).

4 Vilka läkemedel kommer vi att fokusera på med ny reningsteknik i Ängens ARV?

Avslutningsvis kan det konstateras att frågan om vilka läkemedel vi kommer att fokusera på vid Ängens avloppsreningsverk inte har ett entydigt svar än, men både diclofenac (värkstillande medel som exempelvis finns i Voltaren) och östron (estrone E1) förtjänar extra uppmärksamhet. I övrigt kommer alla förekommande utpekade ämnen i de båda direktiven att studeras inom ramen för det utredningsvillkor beträffande läkemedelsrening som framgår av miljötillståndet.

5 Länkar till lagstiftningen

- Förslag till uppdatering av avloppsdirektivet [\(2022/0345 \(COD\)\)](#)
Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast)
- Förslag till uppdatering av vattendirektivet [COM\(2022\) 540 final 2022/0344\(COD\)](#)
Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV om ändring av direktiv 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område, direktiv 2006/118/EG om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring och direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område
- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten ([HVFMS 2019:25](#))