



# KARAKTÄRISERING AV HUSHÅLLSSPILLVATTEN I TYKTORP 2004

Utredningssektionen  
Christina Vendel  
Augusti 2004

## SAMMANFATTNING

Tyktorp Norra är en lämplig provtagningspunkt ifall man vill karaktärisera hushållspillvatten eftersom de anslutna till största delen består av hushåll. Här gjordes spillvattenprovtagning - 89, -90, -91, -92, -93 och -96.

Årets provtagning gjordes under april månad. Två stickprover och tre veckoprover togs ut.

Proverna har analyserats med avseende på COD, totalfosfor, totalkväve samt metaller. Ett prov har analyserats m a p BOD<sub>7</sub>, 4-nonylfenol och triclosan.

	<b>Totalt m<sup>3</sup>/d</b>	<b>Mängd L/pe,d</b>
Flöde	477	165
	<b>Halt mg/L</b>	<b>Mängd g/pe,d</b>
COD	466	77
BOD	236	-
Total-P	8,68	1,4
Total-N	55,7	9,2
	<b>Halt µg/L</b>	<b>Mängd mg/pe,d</b>
Bly	2	0,3
Kadmium	0,2	0,03
Krom	3	0,5
Koppar	125	21
Kvicksilver	0,35	0,06
Nickel	7	1,2
Zink	90	15
Silver	<1	<0,2
4-nonylfenol	0,4	-
Triclosan	<0,01	-
Antimon	0,02	-
Molybden	<0,04	-
Tenn	<0,07	-
Wolfram	<0,07	-

Flödet, COD, totalfosfor och totalkväve låg på samma nivå som tidigare.

## INNEHÅLL

1.	BAKGRUND	4
2.	GENOMFÖRANDE	4
3.	RESULTAT	
	3.1 Flöden	5
	3.2 COD	6
	3.3 BOD	7
	3.4 Fosfor	8
	3.5 Kväve	9
	3.6 Metaller	10
	3.7 Organiska ämnen	12
	3.8 Extra metaller	12

## 1. BAKGRUND

Käppalaförbundets ingår i ett nationellt slamprojekt kallat ReVAQ som betyder Ren Växtnäring från Avlopp. I årsredovisningens basprogram specificerar förbundet "Plan för insatser 2004" bl a följande ;

*Förbundet kommer att under 2004 genomföra en provtagning av hushållspillvatten med avseende på de metaller som ingår i förbundets normala provtagning (Cd, Hg, Pb, Zn, Cr, Cu, Ni, Ag) samt de nya metallerna (Mo, Sb, W, Sn). Provtagning sker då i ledningsnätet från ett område med i stort sett enbart hushåll och så få andra anslutningar som möjligt. Sist en sådan undersökning genomfördes i förbundets upptagningsområde var 1996, då togs prov ut från ett område på Lidingö som heter Tyktorp.*

Årets provtagning var den sjunde omgången vi genomförde en spillvattenprovtagning i Tyktorp. Syftet var, liksom tidigare år, att kartlägga hushållspillvattens innehåll. För detta ändamål är Tyktorp en lämplig mätträna då 2923 av de 2954 anslutna personekvivalenterna (pe) utgörs av hushåll (2002). De resterande 31 pe utgörs av en skola.

Till Käppalaverket anslutna pe räknades med 2002 års slutliga fördelning, dvs 510 893 pe.

Analys har gjorts med avseende på COD, totalfosfor, totalkväve samt de tungmetaller som ingår i förbundets normala provtagning på rötat slam. På ett prov gjordes även analys med avseende på BOD<sub>7</sub>, 4-nonylfenol och triclosan. Analyser gjordes med avseende på de nya metallerna på ett stickprov.

## 2. GENOMFÖRANDE

Provtagningen genomfördes under veckorna 17 t o m 20, fem prover togs ut varav två stickprover och tre veckosamlingsprover. Ytterligare ett stickprov togs ut v vecka 28 för att analyseras med avseende på de nya metallerna.

En EPIC placerades i mättränan för uppsamling av veckoprov. Provtagningen var tidsstyrd och provtagaren tog två prov per timme.

Provtagaren sattes igång på måndagen och tömdes på fredagen.

- Metallanalyserna utfördes av Stockholm Vatten AB
- BOD av Analytica
- 4-nonylfenol och triclosan av Analycen
- COD, P-tot, N-tot av Käppalaverkets driftlab

### 3. RESULTAT

#### 3.1 Flöden

Prov	Tyktorp m3/d	Tyktorp L/pe,d	Käppala m3/d	Käppala L/pe,d
Vecka 416	545	184	128 416	251
Vecka 417	496	187	124 569	244
Vecka 418	428	145	119 086	233
Vecka 419	425	144	115 841	227
Vecka 420	493	167	115 770	227
<b>Medel</b>	<b>477</b>	<b>165</b>	<b>120 736</b>	<b>236</b>

Nederbörden var under perioden varierande, 50 % i april och 150 % i maj av medelnederbörd som månadsmedelvärden. På SMHI:s hemsida går inte att få ut veckonederbörden vilket gör deras siffror mindre intressanta eftersom provtagningen startade och avslutades mitt i månaderna. Personal som utförde provtagningen vittnar om vackert väder vid provinhämtningarna.

Flödet varierade i Tyktorp med ca 20 L/pe,d vilket får anses som tämligen stabilt.

År	Tyktorp m3/d	Tyktorp L/pe,d	Käppala m3/d	Käppala L/pe,d
1989	437	282	161 000	367
1990	374	232	138 000	316
1991	570	343	137 000	319
1992	693	412	175 000	410
1993	317	185	112 000	258
1996	513	211	140 500	318
2004	477	165	121 000	236

Flödet i Tyktorp per person och dygn var den lägsta mätningen hittills och följer Käppalaverkets flöde väl.

### 3.2 COD

Ofiltrerad halt varierade mellan 412 och 533 mg/L. Medelvärdet blev 466 mg/L. Se tabell nedan:

Analyserande laboratorium: Käppalaverkets driftlab

Prov	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
19/4	493	91	510	128
26/4	450	84	492	120
Vecka 418	412	60	599	140
Vecka 419	533	77	546	124
Vecka 420	443	74	597	136
<b>Medel</b>	<b>466</b>	<b>77</b>	<b>549</b>	<b>130</b>

En liten variation mellan veckorna tyder på att medelvärdet är representativt. Käppalaverket har i snitt 50 g/pe,d högre mängd COD in som får ses som bidrag från påkopplade industrier. Sådana är t ex Jästbolaget, Arlanda flygplats, Arla, Marabou, Fresenius och Högbytorp.

År	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
1989	393	111	326	120
1990	442	102	455	144
1991	475	163	431	138
1992	357	136	541	222
1993	511	94	524	135
1996	486	102	457	144
2004	466	77	549	130

Jämfört med tidigare provtagningar är resultatet i samma storleksordning.

### 3.3 BOD<sub>7</sub>

Ett veckoprov (420) analyserades m a p BOD<sub>7</sub> för att se nedbrytbarheten.

Analyserande laboratorium: Analytica, Täby

Vecka 420 236 mg/L

Detta ger en BOD<sub>7</sub>/COD-kvot på  $236/443 = 0,53$

vilket indikerar att spillvattnet från Tyktorp är lättnedbrytbart enligt Stockholm Vattens riktlinjer.

### 3.4 Fosfor

Halten total-fosfor varierade mellan 7,12 och 9,74 mg/L med ett medelvärde på 8,68 mg/L. Se tabellen nedan:

Analyserande laboratorium: Käppalaverkets driftlab

Prov	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
19/4	7,12	1,3	7	1,8
26/4	8,72	1,6	7	1,7
Vecka 418	8,28	1,2	8	1,9
Vecka 419	9,54	1,4	8	1,8
Vecka 420	9,74	1,6	8	1,8
<b>Medel</b>	<b>8,68</b>	<b>1,4</b>	<b>7,6</b>	<b>1,8</b>

En liten variation mellan veckorna tyder på att medelvärdet är representativt. Käppalaverket har i snitt 0,4 g/pe,d högre mängd total-fosfor in som får ses som bidrag från påkopplade industrier. Sådana är t ex Jästbolaget, Arlanda flygplats och Arla.

År	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
1989	11,4	2,6	6,0	2,2
1990	10,7	2,5	6,6	2,1
1991	10,1	3,5	6,2	2,0
1992	12,9	5,2	5,6	2,3
1993	8,6	1,6	5,5	1,4
1996	7,85	1,7	5,1	1,6
2004	8,68	1,4	7,6	1,8

Jämfört med tidigare provtagningar är resultatet i samma storleksordning som de sista 10 åren. År 1992 var det en topp för att därefter drastiskt sjunka till stabil halt på ca 1,5 g/pe,d. Minskningen beror sannolikt på minskad användning av fosfathaltiga tvätt- och rengöringsmedel.

### 3.5 Kväve

Totalkväve är summan av Kjeldalkväve och nitratkväve. I avloppsvatten är halten nitrat vanligen noll varför halten Kj-N motsvarar tot-N.

Halten Kj-N varierade mellan 51,5 och 62,4 mg/L med ett medelvärde på 59,1 mg/L. Se tabellen nedan:

Analyserande laboratorium: Käppalaverkets driftlab

Prov	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
19/4	51,6	9,5	44	11,0
26/4	51,5	9,6	41	10,0
Vecka 418	53,9	7,8	49	11,4
Vecka 419	62,4	9,0	48	10,9
Vecka 420	59,1	9,9	50	11,4
<b>Medel</b>	<b>55,7</b>	<b>9,2</b>	<b>46</b>	<b>10,9</b>

En liten variation mellan veckorna tyder på att medelvärdet är representativt. Käppalaverket har i snitt 2 g/pe,d högre mängd total-kväve in som får ses som bidrag från påkopplade industrier. Sådana är t ex Jästbolaget, Arlanda flygplats och Arla.

År	Tyktorp mg/L	Tyktorp g/pe,d	Käppala mg/L	Käppala g/pe,d
1989	41	10	27	10
1990	52	8	33	10
1991	45	16	34	11
1992	31	13	30	12
1993	47	9	39	10
1996	58	12	41	13
2004	55,7	9	46	11

Halten kväve i Tyktorp är på samma nivå som den förra hushållspillvattenundersökningen 1996. Dessa två är i sin tur högre än föregående undersökningar. Mängden är dock densamma som tidigare undersökningar.

### 3.6 Metaller

Tungmetallhalterna, se nedan. Följande tungmetaller (förutom silver) finns som gränsvärden för slam från 1998 i mg/kg TS enligt SFS 1998:944. Förslag till gränsvärde för silver har tagits fram med Naturvårdsverkets aktionsplan.

Analyserande laboratorium: Stockholm Vatten AB

(µg/L)								
Vecka	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	Ag
(19/4)	5	1	35	97	0,09	10	140	2
26/4	2	0,1	6	120	0,09	6	87	<1
418	2	0,2	2	140	0,4	7	70	<1
419	2	0,2	3	130	0,7	8	110	<1
420	2	0,2	3	110	0,2	7	94	<1
Medel	2	0,2	3	125	0,35	7	90	<1

Medelvärdet exkluderade det första stickprovet, eftersom de halterna skiljde sig så tydligt från de övriga proverna. Stickprovet är inte representativt för hushållspillvattnet i Tyktorp. Detta kan bero på analysfel eller felaktig konservering eller annat handhavande.

(µg/L)								
År	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn	Ag
1989	4,7	0,37	10,4	48	0,22	8,9	112	<2
1990	8,1	1,5	8,1	77	0,24	13	354	<2
1991	6,2	0,5	7,2	65	0,1	6,2	109	<2
1992	11	1,3	17	104	0,3	31	800	<2
1993	4	0,5	3	53	0,1	4	112	<2
1996	4	0,2	5	70	0,1	6	144	<2
2004	2	0,2	3	125	0,35	7	90	<1

Halterna koppar och kvicksilver var de högsta resultaten sedan starten 1989. Koppar återfinns man i vattenledningar. Tyktorp består av mycket ny bebyggelse med nydragna vattenledningar. Kviksilver är en diffus källa men kommer bl a från människors amalgamfyllningar vid tandborstning.

Nickel ligger på oförändrad halt.

Bly, kadmium, krom, zink och silver har nått den lägsta halten hittills. Bly har stadigt sjunkit sedan i början av 90-talet och beror på att bilarna alltmer körs på blyfri bensin. Kadmium har fasats ut från gul färg i köksartiklar mm. Krom, zink och silver har diffusa utsläppskällor i hushållen.

(mg/pe,d)								
<b>Vecka</b>	<b>Pb</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>Ag</b>
(19/4)	0,9	0,2	6,4	18	0,02	1,8	26	0,4
26/4	0,4	0,02	1,1	22	0,02	1,1	16	<0,2
418	0,3	0,03	0,3	20	0,06	1,0	10	<0,1
419	0,3	0,03	0,4	19	0,1	1,2	16	<0,1
420	0,3	0,03	0,5	18	0,2	1,2	16	<0,2
Medel	0,3	0,03	0,5	21	0,06	1,2	15	<0,2

(mg/pe,d)								
<b>År</b>	<b>Pb</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>Ag</b>
1989	1,3	0,1	2,9	14	0,06	2,5	32	0,28
1990	1,9	0,35	1,9	18	0,06	3	82	<0,58
1991	2,1	0,17	2,5	22	0,03	2,1	37	0,69
1992	4,5	0,54	7	43	0,12	13	330	0,82
1993	0,7	0,1	0,6	9,7	0,03	0,8	21	0,4
1996	0,64	0,04	0,81	12,2	0,03	1,1	25	<0,34
2004	0,3	0,03	0,5	21	0,06	1,2	15	<0,2

### 3.8 Organiska föreningar

Spillvattnet analyserades med avseende på 4-nonylfenol och triclosan.

Ämne	µg/L
4-nonylfenol	0,4
Triclosan	<0,01

4-nonylfenol förekom bland annat i vattenlöslig färg som dispergeringsämne och som tensid i rengöringskemikalier förr. 1997 gjordes en provtagning på tre punkter i upptagningsområdet och 4-nonylfenol analyserades. Då var halterna mellan 2,6 och 5,3 µg/L. Eftersom kemikalien sedan dess fasats ut så stämmer det väl att halten i Tyktoorp är betydligt lägre idag.

Triclosan har aldrig tidigare analyserats i Käppalas upptagningsområde så det är svårt att dra någon slutsats utifrån en enda analys.

### 3.9 Extra metaller

Sedan något år tillbaka har metallanalyserna på slam utökats med fyra nya ämnen. Dessa är antimon, molybden, wolfram och tenn. Det var Jan Erikssons karaktärisering av rötslam med avseende på drygt 60 tungmetaller, där man också såg till ökningstakten, som låg till grund för att dessa metaller borde uppmärksammas. Förslag till gränsvärde för tenn i slam har tagits fram med Naturvårdsverkets aktionsplan. Hushållspillvattenprovtagningen innefattade även dessa parametrar. Ett stickprov togs ut och analyserades.

Ämne	mg/L
Antimon, Sb	0,02
Molybden, Mo	<0,04
Tenn, Sn	<0,07
Wolfram, W	<0,07

Antimon, molybden, wolfram och tenn har aldrig tidigare analyserats i Käppalas upptagningsområde så det är svårt att dra någon slutsats utifrån en enda analys.