

Datum	KOLIFORM BAKTERIER 35°C (MF)			ESCHERICHIA COLI (MF)			100 ml			2 dygn antal/ml			HETEROTROFA BAKTERIER 20°C			7 dygn antal/ml								
	RV	RF	1A	1B	2	3A	3B	RV	RF	1A	1B	2	3A	3B	RV	RF	1A	1B	2	3A	3B			
1997-06-19	<1	<1	100	6	<1	2	27	<1	<1	<1	<1	<1	<1	9	3	800	520	2900	9000	1600	3400	6400		
1997-06-26	<1	<1	13	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	50	3	300	340	2100	4000	2100	4400	5100		
1997-07-03	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	300	5	450	180	2400	8000	2000	4200	5000		
1997-07-10	<1	<1	7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	8	68	225	728	5400	1800	2100	40	1800		
1997-07-17	<1	<1	4	<1	7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	11	230	2300	3800	4000	17800	2700	20	1700		
1997-07-24	145	<1	3	5	5	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	204	640	1400	2800	3600	3000	40	1400		
1997-07-31	190	<1	6	<1	6	5	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	30	5	1500	220	2300	320	220	40	1700		
1997-08-07	62	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	30	120	2300	6200	9600	17000	3000	30	660		
1997-08-14	130	<1	3	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	50	900	1400	480	1200	110	50	660		
1997-08-21	14	<1	4	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	12	110	50	4200	4000	1200	430	30	2000		
1997-08-28	7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	110	460	2600	8800	2100	190	250	260	2600		
1997-09-04	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	220	1500	200	100	370	640	60	1200		
1997-09-11	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14	2000	200	20	280	140	140	20	910		
1997-09-18	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	11	14	2000	200	20	280	140	20	20	910	
1997-09-25	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	17	40	120	19	16	16	30	280	20	160	
1997-10-02	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	16	320	90	95	100	100	40	2300	60	200	
1997-10-09	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	1	150	150	150	150	70	950	100	950	
1997-10-16	9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	30	90	20	20	20	20	100	150	10	150	
1997-10-23	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	30	100	100	100	100	100	200	411	10	100	
1997-10-30	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	17	30	730	60	50	50	30	280	20	160	
1997-11-06	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15	210	1	1	1	1	60	3700	60	3600	
1997-11-13	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	17	6	50	50	50	50	410	1500	10	800	
1997-11-20	8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15	420	1	1	1	1	30	2800	10	200	
1997-11-27	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	200	1	1	1	1	80	4400	10	280	
1997-12-04	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	500	8	90	90	180	2300	10	80	
1997-12-11	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	12	50	200	10	10	10	10	180	2300	10	180
1997-12-18	28	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	7	1	1	1	1	1	1	1	1	
1997-12-25	7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	70	910	6	13	13	13	6	6	1300	10	14
1998-01-08	25	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1998-01-15	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	80	200	10	10	10	10	70	280	10	70	
1998-01-22	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	370	1	1	1	1	1	1	1	
1998-01-29	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	760	10	6	14	5	5	50	2900	10	200
1998-02-05	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	270	11	5	6	5	90	2400	10	740	
1998-02-16	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	50	0	0	3	2	160	640	1000	360	260	
1998-02-26	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	50	2	13	12	20	70	500	100	1100	
1998-03-05	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	470	30	15	12	15	60	1700	10	220	
1998-03-12	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	40	80	5	12	20	9	300	1000	220	190	
1998-03-19	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15	8	2	4	40	7	250	1100	100	190	
1998-03-26	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	17	30	2	1	20	7	90	460	100	240	
1998-04-02	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4	v	1	6	50	1	60	4200	10	420	
1998-04-09	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	4	90	1	70	6000	10	40	90	20	
1998-04-16	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14	190	110	2	100	90	710	360	150	170	
1998-04-30	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	v	7	v	v	v	80	70	17	17	

	Rensning RF	Försök 14	Försök 5-6	Stoppat pga låg hastighet (A-D)	Försök A-D
1998-05-07	<1	<1	<1	<1	30
1998-05-14	<1	<1	<1	<1	40
1998-05-26	1	<1	<1	<1	50
1998-06-04	<1	<1	<1	<1	60
1998-06-11	<1	<1	<1	<1	70
1998-06-18	<1	<1	<1	<1	80
1998-06-25	<1	<1	<1	<1	90
1998-07-02	<1	<1	<1	<1	100
1998-07-09	<1	<1	<1	<1	110
1998-07-16	<1	<1	<1	<1	120
1998-07-23	1	<1	<1	<1	130
1998-07-30	5	<1	<1	<1	140
1998-08-06	1	<1	<1	<1	150
1998-08-13	4	<1	<1	<1	160
1998-08-20	4	<1	<1	<1	170
1998-08-27	11	<1	<1	<1	180
1998-09-03	14	<1	<1	<1	190
1998-09-10	12	<1	<1	<1	200
1998-09-17	3	<1	<1	<1	210
1998-09-24	1	<1	<1	<1	220
1998-10-01	2	<1	<1	<1	230
1998-10-08	<1	<1	<1	<1	240
1998-10-15	3	<1	<1	<1	250
1998-10-22	16	<1	<1	<1	260
1998-10-29	2	<1	<1	<1	270
1998-11-05	8	<1	<1	<1	280
1998-11-12	1	<1	<1	<1	290
1998-11-19	<1	<1	<1	<1	300
1998-11-26	1	<1	<1	<1	310
1998-12-03	2	<1	<1	<1	320
1998-12-10	1	<1	<1	<1	330
1999-01-04	4	<1	<1	<1	340
1999-01-11	5	<1	<1	<1	350
1999-01-18	<1	<1	<1	<1	360
					370
					380
					390
					400
					410
					420
					430
					440
					450
					460
					470
					480
					490
					500
					510
					520
					530
					540
					550
					560
					570
					580

Provtagningar och organismsanalyser vid Häggebergs vattenverk

1. ALLMÄNT

Planktonräkningar har utförts på prover från dels olika långsamfilter, dels från inkommende (mikrosilat) vatten och råvatten vid Häggebergs vattenverk i samband med pilotförsök för att optimera befintliga långsamfilter. Tre provtagningar (å 8 prover) har totalt analyserats.

Tidigare har endast utförts planktonprovtagningar och -analyser av mikrosilat vatten, d v s "inkommende vatten" till långsamtiften, nämligen i februari och maj 1981, enligt Sandell 1981.

Normalt utför man bl a kvantitativa undersökningar av organismer från naturliga eller påverkade **ytvatten** (via planktonräkningar och ofta biomasseberäkningar).

Då sandfiltrerade vatten innehåller markant färre organismer än ytvatten fick man pröva sig fram till lämpligaste förstoringsgrader och antal synfält och organismer, som skulle räknas.

På grund av svårigheten att art- och (i vissa fall) släktbestämma organismer som konserverats beslöts efter samtal med professor Torbjörn Willén och docent Eva Willén att utföra undersökningen på basis av de faktiska omständigheterna, varvid små flagellater från olika algklasser delades upp efter storlek, liksom dinoflagellater och något större flagellater (mestadels cryptomonader). Alla små chroococcala cyanoprokaryoter ("blågrönalger" och ev liknande små bakterier) slogs ihop under namnet "Små chroococcales". Därutöver visade det sig möjligt att även dela in de pennata (avlånga, ej centriska) kiselalgerna efter bredd och längd. Ciliaterna delades in efter längd. I övrigt släkt- eller artbestämdes så många organismer som möjligt. De viktigaste kiselalgerna kunde artbestämmas direkt eller via naphraxpreparat.

2. Provtagningstillfällen

2.1 Provtagning 1997-06-26

Provtagningsdagen låg de genomsnittliga vattentemperaturerna vid följande värden:

1	(1a)	7,3°C
2	(1b)	8,3°C
3	(2a)	8,7°C
4	(3a)	8,9°C
5	(3b)	10,0°C
6	(Ref)	7,8°C
7	(Ink vatten)	5,7°C
8	(Råvatten)	5,5°C

Temperaturerna varierade alltså kraftigt. Råvattentemperaturen indikerade, att man kunde förvänta sig planktonorganismer av kallvattentyp.

2.2 Provtagningsdag 1997-09-01

Den andra provtagningen gjordes den 1 september 1997. I samband med provtagningen togs även prover på påväxtalger, som växte på två långsamfilter, som var i bruk.

Provtagningsdagen låg de genomsnittliga vattentemperaturerna vid följande värden:

1	(1a)	13,3°C
2	(1b)	13,3°C
3	(2a)	11,4°C
4	(3a)	11,0°C
5	(3b)	11,4°C
6	(Ref)	11,7°C
7	(Ink vatten)	9,4°C
8	(Råvatten)	8,0°C

2.3 Provtagningsdag 1998-05-07

Den tredje provtagningen av planktonorganismer gjordes den 7 maj 1998.

Parallelt har på uppdrag av Tekniska Verken i Linköping genomförts planktonundersökningar från inkommende vatten och långsamtfiltrerat vatten vid Linköpings vattenverk. Dessa prover togs den 21 april och utfördes med samma metodik som undersökningarna vid Höggeberg, för senare jämförelse av filtrens reningskapacitet.

Provtagningsdagen låg de genomsnittliga vattentemperaturerna vid följande värden:

1	(1a)	4,8°C
2	(1b)	4,5°C
3	(2)	4,6°C
4	(3a)	4,5°C
5	(3a)	4,4°C
6	(Ref)	5,1°C
7	(Ink vatten)	3,8°C
8	(Råvatten)	3,8°C

3. METODIK

3.1 Allmänt

Metodiken har i möjligaste mån följt rekommendationer av Olrik, Blomqvist, Brettum, Cronberg och Eloranta (1996), som dock ej behandlar prover från långsamfilter. Vad som är speciellt med vatten från sandfilter i jämförelse med naturliga ytvatten är den större andelen av detritus och fibrer som slinker igenom tillsammans med hela organismer. Detritusen består av både fin- och grovdetritus och utgörs i sin tur av mer eller mindre förmultnande växt- och djurrester, d v s vanligtvis alger och mikro- eller små makrodjur. I flera fall är det en ren bedömningsfråga att skilja på grovdetritus och olika organismer, t ex flagellater med tendens att nedbrytas.

Varje prov har hämtats i en 1-liters plastflaska. Då plankton på sikt påverkas av plast har ca 110 ml väl blandade prover från varje provflaska konserverats med ättiksur Lugols lösning och tappats på flaskor (rymmande ca 120 ml) samma dag som provtagningen har skett. I resterande prover av 1-litersflaskorna har tillsatts några droppar 30 % formalin varefter omblandning ägt rum och de fasta partiklarna inklusive planktren har fått sedimentera ett dygn.

Vattnet har därefter dekanterats via en slang så att ca 10-25 ml har återstått. Återstoden har sedan omskakats och hällts i småflaskor för vidare tillverkning av kiselalgpreparat för kvalitativ artbestämning av de vanligaste förekommande kiselalgerna, vilka annars ej skulle ha kunnat bli artbestämda. Efter preparattillverkningen har proverna konserverats med mera formalin.

I princip går preparattillverkningen till så, att det kiselalgkoncentrerade provet kokas eller sjuds tillsammans med 30 % väteperoxid för oxidation av provets organiska beståndsdelar under ca 1 – 2 timmar, varefter det sköljs med destillerat vatten och delvis torkas in. Därefter tillsätts absolut etylalkohol (10-tal droppar) och kiselalgsluryn omrörts noggrant, innan några droppar läggs på ett täckglas. Efter intorkning kontrolleras att mängden kiselalger är väl avvägd för artbestämning (är det för glest med kiselalger tillsätts mer slurry) i mikroskop. Är preparatet rent från organiska rester torkas provet vid rumstemperatur i minst 12 timmar. I annat fall glödgas provet i ca 1 timma och får sedan avsvalna.

I båda fallen tillsätts sedan ett inbäddningsmedel (i detta fall naphrax) på det intorkade preparatet på täckglaset, varefter detta läggs på ett objektglas, som upphettas så mycket att toluenen, som naphraxet är löst i, börjar koka och avdunstar. Därefter är naphraxpreparatet färdigt.

De för planktonräkning konserverade proven har före varje räkning blandats väl i det att flaskorna med proverna har vänts upp och ned långsamt 100 gånger innan de fyllts på en planktonkammare med volymen 50 ml. Provet har sedan enligt rekommenderad erfarenhet fått sedimentera under minst 24 timmar till en bottenplatta i form av ett runt täckglas med ytan 530,93 mm².

3.2 Provomgång 1 1997-06-26

För att räkna ett signifikant antal organismer krävs dels ett omvänt mikroskop, dels ett rutnät i okularet, i det senare fallet ett rutnät med 10x10 rutor (= 1 synfält) av följande storlek beroende på förstoringsgrad:

15 x 4	(60x):	1 ruta = 0,062500 mm ² ; 1 synfält = 6,26 mm ²
15 x 20	(300x):	1 ruta = 0,002500 mm ² ; 1 synfält = 0,25 mm ²
15 x 40	(600x) :	1 ruta = 0,000625 mm ² ; 1 synfält = 0,0625 mm ²

Under den första provomgången var organismerna så ojämnt fördelade, att man fick försöka prova sig fram till rätt antal synfält för varje aktuell förstoring. Man bör härvid komma ihåg att sedimentationen av större och mindre organismer på botten av planktonkammare sker så att de senare har en tydlig tendens att sedimentera mera centralt tvärtemot de större organismerna, vilket måste beaktas vid räkningen, så att båda områdena räknas likvärdigt.

Under första provtagningsomgången räknades halva bottenplattan vid 60x förstoring, varvid endast större organismer medtogs, t ex *Botryococcus*, *Gymnodinium helveticum*, hjuldjur, större ciliater, små kräftdjur och tallpollen.

Små "blågrönalger" eller cyanoprokaryoter och flagellater i storleksordningen 1- < 20 µm räknades vid 600x förstoring eftersom de var svåra att se tydligt vid 300x förstoring. På grund av att räkningen var mycket tidsödande vid denna stora förstoringsgrad beslöts att konsekvent räkna 64 synfält, vilket tar mellan ca 1,5 timma och 2,5 timma för varje prov, då flagellaterna ej artbestäms eller klassas. Skall artbestämning och klassning ske tar analysen en avsevärd tid. Nackdelen blir, att antalet räknade organismer, i vissa prover, är så litet, att felprocenten, i antal för vissa organismer, blir större än eljest.

Övriga organismer räknades vid 300x förstoring varvid antalet undersökta synfält i de två först undersökta proven uppgick till 392. De reducerades från prov 3 till 212 synfält. Vid 300x förstoring kunde en viss släkt- och artbestämning ske. Om inte en sådan avklarades, förstorades aktuellt objekt tillfälligt till 600x eller högre förstoring.

Säkerheten i siffrorna varierar beroende på antalet räknade organismer. Vid 60x förstoring är signifikansen relativt stor beroende på stor räknad yta. Vid 300x förstoring och 212 synfält är felet \pm 50% vid organismtalet ca 3 200 men sjunker till \pm 28 % och \pm 20 % vid organismtalen ca 10 000 resp 20 000. Tal under ca 3 200 är osäkra. Vid nämnda förstoring och 392 synfält motsvaras de ovannämnda %-talen av ca-talen 1 700, 5 400 resp 10 800.

På grund av provernas relativt stora antal av fibrer och detritus, som lämnats åt sidan vid räkningen, är inte planktonmängderna i varje prov fullt jämförbara, eftersom en stor del av detritusen är just f d plankton.

För att möjliggöra jämförelser av antalet, fram till konserveringen, levande organismer i proverna, har organismerna delats upp i storleksordning med rimlig hänsyn tagen främst dels till riktigt stora organismer, dels till rikligt förekommande organismer.

Det bör påpekas att hela skal av kisel- och guldalger har inräknats i levande organismer.

Efter varje räkning har de räknade proven omrörts och överförts till miniflaskor för eventuell möjlighet till efterkontroll av organismer och övrigt vad gäller kvalitativ bedömning.

3.3 Provtagnings 2 1997-09-01

Metodiken var densamma som vid den första provtagningsomgången. På grund av delvis väsentligt färre organismer i proverna från den andra provtagningsomgången måste dock förstoringsgraden revideras sedan proverna 1 och 2 hade räknats som tidigare vid 60x, 300x och 600x förstoring.

För proverna 3, 7 och 8 användes 60x, 150x och 300x förstoring främst för att öka antalet räknade organismer, särskilt för prov 3.

Proverna 4 och 5, med få planktonorganismer räknades vid 60x och 300x förstoring.

Vid 60x förstoring räknades halva bottenplattan i proverna 1 – 3 och hela bottenplattan i proverna 4 – 8.

Vid 150x förstoring räknades 100 synfält motsvarande 100 mm² d v s ca 19 % av bottenplattans yta.

Det visade sig vara ont om större organismer i prov 3, där endast ciliater >100 µm och släktet *Botryococcus* räknades vid 60x förstoring. Pennata kiselalger och flagellater >20 µm samt ciliater >30 µm räknades vid 150x förstoring.

De centriska kiselalgerna >10 µm, Dinobryonarterna, dinoflagellaterna >20 µm, Woronichinia- och Snowella-kolierna samt övriga som vid prov 3 var möjliga att räkna vid 150x förstoring från proverna 7 och 8.

Med allt större erfarenhet av hur organismerna såg ut vid låg förstoring prövades att räkna fåtaliga organismer >30 µm vid 60x förstoring i proverna 7 och 8.

För att öka signifikansen av totalantalet organismer vid 600x förstoring i proverna 1 och 2 räknades 128 synfält i den andra provomgången i stället för 64 synfält i den första provomgången.

De organismer som räknats vid 600x förstoring i proverna 1 och 2 räknades vid 300x förstoring i proverna 3 – 8 för att öka signifikansen på talen av de räknade småorganismerna. I övrigt räknades som tidigare 212 synfält vid 300x förstoring.

Säkerheten i siffrorna vid 60x, 300x och 600x förstoring har redovisats under metodikavsnittet från den första provtagningsomgången. Därför skall här endast tilläggas motsvarande siffror vid 150x förstoring, nämligen organismtalen ca 1 700, ca 5 300 och ca 10 600 motsvarande osäkerheten ±50 %, ±28 % resp ±20 %. Tal under 1 700 är därför osäkra. 90 % signifikans uppnås först vid organismtalet ca 42 500.

3.4 Provtagning 3 1998-05-07

Metodiken har i princip varit densamma som vid analyserna efter de två tidigare provtagningarna.

Då problemet hela tiden har varit att alltför få räknade organismer har medfört relativt osäkra tal, eftersom antalet räknade organismer har multiplicerats med tjugo (50 ml planktonkammare och redovisning i antal organismer per liter) eller med ännu mera, när endast delar av bottenplattans organismer har räknats, har fler mindre organismer än tidigare räknats vid lägre förstoring.

Samtidigt har förstoringsgraderna och antalet räknade synfält höjts något för att förbättra signifikansen av räknade tal. Organismer med än längd av minst 20 - 25 µm och en samtidig bredd över 10 µm har som regel räknats vid lägsta förstoring. Den högsta förstoringen har använts för organismer mindre än 15 µm och ned till 1 µm, d v s små chroococcales, en del centriska och pennata (avlånga) kiselalger, små dinoflagellater, grönalgen Tetraëdron minimum, vilsporer och små flagellater samt små ciliater. Osäkerheten är alltså högst beträffande talen för dessa småorganismer, särskilt tal < 4 440.

Lägsta förstoring har höjts från 60x till 77x och i övrigt har förstoringarna höjts från 150x till 213x och från 300x till 393x. Antalet synfält har höjts från 100 till 266 resp 212 till 264. I det sistnämnda fallet vid 393x förstoring har organismerna, som räknats, varit betydligt fler än vid de lägre förstoringarna, varför antalet synfält ej har höjts i proportion till höjningen vid 213x förstoring.

Tidsmässigt har denna förbättrade räkning inneburit större tidsåtgång, dels på grund av att många små organismer, som räknats vid 77x förstoring (och delvis även vid 213x förstoring) ej har kunnat identifierats vid denna förstoring, vilket medfört att en högre förstoringsgrad har måst nyttjas varje gång som problemen har uppstått, dels på grund av att fler synfält än tidigare har räknats.

Fortfarande gäller dock att osäkerhetsfaktorn är stor på grund av alltför få organismer (i de flesta fall) och alltför ojämн spridning på planktonkammarens botten. De enda helt säkra siffrorna uppnås endast vid räkning av organismerna på hela botten. Redan vid multipliceringen med tjugo (redovisning per liter vatten) uppstår en osäkerhet. Denna osäkerhet ökar sedan i samband med att en allt mindre del av bottenplattan räknas, då felkällorna blir allt större, särskilt vid låga organismtal. En koncentrering av organismerna 10x samt en redovisning av antal organismer per deciliter skulle förbättra signifikansen av redovisade organismtal 100x.

4. BEDÖMNING

4.1 Provtagning 1997-06-26

Vid den första provomgången påträffades åtskilliga alger, som kan ge dålig lukt och smak på dricksvattnet, om de förekommer i alltför hög frekvens. Som exempel på sådana funna alger kan nämnas följande släkten och arter, som förekom i proverna:

Cyanoprokaryoter:

Planktothrix agardhii	(trådformig cyanoprokaryot)
Snowella	Tidigare förda till släktet Gomphosphaeria – Woronichinia samliga = kolonibildande chroococcala cyanoprokaryoter

Guldalger:

Dinobryon	(divergens, cylindricum, bavaricum)
Uroglena	(americana)
Synura	
Mallomonas	

Kiselalger:

Aulacoseira	(islandica, ambigua)
Cyclotella	(radiosa, comensis, pseudocomensis och spp (2 okända arter))
Stephanodiscus	(neoastraea ¹⁾ , minutulus, alpinus)
Diatoma tenuis	
Tabellaria flocculosa	
Asterionella formosa	
Fragilaria tenera	(Syn: Synedra acus var. radians)
Fragilaria nanana	
Fragilaria delicatissima	
Fragilaria ulna var. danica	

Äkta grönalger:

Pediastrum	(tetras)
Dictyosphaerium	
Monoraphidium	(contortum, m fl arter ?)
Ankistrodesmus	(fusiformis-komplexet)
Scenedesmus	(ecornis, serratus)

Okalger:

Staurastrum	(anatinum, longipes)
-------------	----------------------

Bland flagellaterna finns en hel del släkten och arter, bl a arter av guldalgsläktet Ochromonas och rekylalgsläktet Cryptomonas (som på träffades i proverna), som hör hit.

Beträffande små chroococcala cyanoprokaryoter råder en viss oklarhet, om de skall medtas.

1) = St. neoastraea och St. rotula går endast att skilja via elektronmikroskop men St. rotula är främst en bräckvattensart.

Ett stort antal släkten och arter av alger är ej eller obetydligt undersökta på diverse utsöndringsprodukter, som kan ge dålig smak eller lukt på vattnet.

I vissa av de sandfiltrerade proverna påträffades något förhöjda frekvenser av nämnda smak- och luktalger, bl a följande släkten:

- Aulacoseira
- Cyclotella och Stephanodiscus
- Diatoma
- Fragilaria
- Asterionella

Av **alger som kan täppa till silar och sandfilter** kan nämnas några som förekom i proverna:

- Diatoma tenuis
- Aulacoseira (ambigua, islandica)
- Asterionella formosa
- Tabellaria flocculosa
- Stephanodiscus (neoastraea, minutulus, alpinus)
- Cyclotella-arter
- Fragilaria (diverse arter inkl f d släktet Synedra)

Bland **slembildande organismer** kan nämnas Aphanethece och diverse mer eller mindre kulformiga äkta grönalger t ex Pseudosphaerocystis neglecta, Sphaerocystis plantonica och Sph. schroeterii samt Chlamydocapsa plantonica.

Cyanoprokaryoter ("blågrönalger"), som kan bilda toxiska raser, saknades i proverna så när som enstaka ex av Planktothrix agardhii.

Ekologiskt sett tydde organismerna på att **vattnet var näringfattigt** (dominans av näringfattigdomindikerande = oligotrofa arter samt en minoritet av eurytrofa (= med förekomst i både näringrika och näringfattiga miljöer) och mesotrofa (= indikerande måttlig näringrikedom) arter. Bland de **fåtaliga närmast mesotrofa arterna** kan nämnas följande:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| • Woronichinia compacta | |
| • Aulacoseira ambigua | (mesotrof – eurytrof) |
| • Aulacoseira islandica | "- |
| • Stephanodiscus neoastraea | (större ex eutrofa) |
| • Stephanodiscus minutulus | (mesotrof-eurytrof) |
| • Tetraëdron minimum, trigonum | (mesotrofa-eutrofa) |
| • Pediastrum tetras | (oligotrof – mesotrof) |
| • Coelastrum microporum | |
| • Tetrastrum komarekii | |
| • Monoraphidium contortum | |
| • Ankistrodesmus fusiformiskomplexet | (oligotroft – mesotroft) |
| • Scenedesmus ecornis | (mesotrof - eurytrof) |
| • Phacus-arter | (kväveindikatorer, mesotrofa-eutrofa) |

Beträffande råvattnets pH, föroreningar, salt- och kalkhalter indikerade organismerna ett pH omkring 7 – 7,6, mycket rent vatten samt tämligen saltfattigt (5 – 10 mS/m) vatten med tämligen låga till måttliga kalkhalter, om man med tämligen låga kalkhalter och måttliga kalkhalter menar 7,5 – 10,1 resp 10,1 – 16,4 mg Ca + Mg/l.

Beträffande referenslitteratur till smak- och luktalger mm hänvisas till Ainsworth, R. G. (1981), Collingwood, R. W (1979), Palmer, C. M. (1980), Persson, P-E., M. Yurkowsky and E. Marshall et al (1983), Edler, L., E. Willén, T. Willén & G. Ahlgren (1995) samt Müller, H. et al (1982).

I övrig hänvisas till Willén et al (1996), Stålberg (1939) och referenslitteratur i Sandell (1996) samt Häggebergsundersökningarna: Sandell (1981).

4.2 Provtagnings 1997-09-01

Den andra omgångens prover bekräftade att det förelåg inkörningsproblem, eftersom reningen av alger hade förbättrats påtagligt sedan första provomgången i de flesta av filtren. Tendensen var den att ytterligare förbättringar kunde förväntas vid nästa provtagningsomgång.

Organismsammansättningen mellan de båda provtagningsomgångarna skilde sig något men ändå inte särskilt mycket på det hela taget. Men i vissa prover var skillnaderna ganska stora.

Den kallvattensälskande guldalgen *Dinobryon cylindricum* hade minskat kraftigt och ersatts av ökande mängder av *Dinobryon divergens*, som föredrar mindre kalla vatten. *D. crenulatum*, som ej märktes alls under första provomgången var den näst vanligaste *Dinobryon*-arten.

Andra kallvattensarter, som minskat i antal var *Stephanodiscus*-arter, *Asterionella formosa*, *Diatoma tenuis*, *cryptomonadarter* och dinoflagellaten *Gymnodinium helveticum* för att nämna några av de viktigaste.

Den största ökningen mellan provtagningsomgångarna förekom bland "större" djurorganismer, där främst artrikedomen och andelen hjuldjur ökat påtagligt.

Bland **smak- och luktalgerna** hade några av den första omgångens organizmer försvunnit medan andra hade tillkommit såsom cyanoprokaryoten *Synechococcus linearis*. I övrigt märktes ny tillkomna smak- och luktalger främst i det inkommende vattnet eller råvattnet t ex *Dinobryon crenulatum*, *D. sertularia* var. *sertularia*, *Pediastrum privum* och *Staurastrum lunatum* var. *planctonicum*.

Trådalgerna på sandfiltren utgjordes av okalgsläktet *Mougeotia*, som är ett oligotroft renvattenssläkte.

Ekologiskt sett var vattnet av samma karaktär som vid juniprovtagningen.
Toxiska alger saknades helt.

I jämförelse med undersökningen 1981 var vattnet näringfattigare.

4.3 Provtagnings 1998-05-07

Den tredje provtagningens resultat utvisade en viss förbättring av reningskapaciteten för filter 1a, 1b, 2a och 3a samt en tydlig förbättring av reningen vid filter 3b. För referensfiltret var förbättringen allra störst.

Eftersom en finare sandsort tidigare på försök prövats vid Höggeberg kan man dra den slutsatsen att pilotfiltren är alltför små för att helt kunna jämföras med de stora långsamfiltren på Höggeberg. Alltför många organismer slunker igenom vid cylindrarnas kanter. Därför borde det vara mera rättvisande att jämföra pilotfilter 1a med övriga försöksfilter. Därvid visar det sig att skillnaderna är små mellan 1a, 1b och 2a. Endast 3a och särskilt 3b utvisar en något bättre resp klart bättre reningseffekt än 1a.

Ekologiskt sett indikerar organismerna ungefär detsamma som tidigare men även en svagt förhöjd näringssgrad mellan svag näringfattigdom till måttlig näringrikedom, vilket inte var helt oväntat med tanke på att näringssgraden normalt ökar under vinterstagnationen i hypolimnion (det understa vattenskiktet i skiktade sjöar).

Vårcirkulationen i södra Vättern inleddes i slutet av april i samband med för årstiden relativt varmt väder som började den 24 april och slutade den 2 maj. Vid provtagningen den 7 maj var den troligtvis inte alls avslutad med tanke på att vattentemperaturen endast låg vid +3,8°C vid råvattenintaget till Höggeberg.

I jämförelse med provtagningsresultat från de tidigare provtagningarna, i juni och september 1997, förekom betydligt färre grönalger i råvattenprovet 1998, på grund av dels det kallare vattnet dels den kortvarigare tiden med tillräcklig ljusintensitet.

Biomassan av organismsamhället i råvattnet och i det mikrosilade vattnet domineras i stället av, i första hand, kiselalger och, i andra hand, guldalger. I övrigt märkes främst egentliga grönalger (i huvudsak främst på grund av arten Tetraëdon minimum, en liten grönalg med ringa biomassa, men som förekom rikligt) och "blågrönalger", främst små chroococcales¹, samt i något lägre grad även dinoflagellater, okalger och cryptomonader. Liksom vid septemberprovtagningen märktes även en del mest enstaka förekommande "större" djur t ex hjuldjur, kräftdjur, rundmaskar och, från majprovtagningen, även soldjur.

Som nämnts tidigare förekom även nu en hel del grov- och findetritus i proverna, dock i ganska ringa resp ringa grad i proverna 3b och referensprovet. Sålunda märktes bl a en hel del algskiktrester, sammansatta av otydligt 3- till 6-kantiga celler, ca 2,5 - 7 µm, vilka troligtvis var avslitna från större enskiktade alger med bål, dels i råvattnet och det inkommende vattnet dels, men i lägre grad, i provet från 1a.

Beträffande organismerna kan nämnas att okalgen *Stauromesmus mamillatus* av vissa forskare numera anses vara en synonym till *Stauromesmus cuspidatus*.

Den funna Petalomonas-arten kan tänkas vara en ny art, som ej har beskrivits tidigare. Den var i allmänhet ca 25 - 55 µm lång, med en flagell, som utgjorde knappt – drygt dubbla kroppslängden.

¹ Nästan enbart ca 1 - 1,5 µm stora celler, som två- eller fyrcelliga kolonier, ev = bakterier i stället för "blågrönalger".

Beträffande alger, som kan ge dålig smak eller lukt på vattnet, var de något ovanligare än tidigare och förekom endast i lägre grad efter sandfilter 1a, 1b, 2a och delvis även efter 3a men endast i ringa grad efter 3b.

Bernt Sandell
Limnologisk konsult

REFERENSLITTERATUR

Ainsworth, R. G. (Editor), 1981: A guide to solving quality problems in distribution systems – Technical Report TR 167 – Water Research Centre; Great Britain

Collingwood, R. W., 1979: The effect of algal growth on the quality of treated water. In: Biological Indicators of Water Quality – edited by A. James and L. Eison; Wiley & Son

Edler, L., E. Willén, T. Willén och G. Ahlgren, 1995: Skadliga alger i sjöar och hav; Stockholm

Müller, H., F. Jüttner und U. de Haar (Editors), 1982: Schadstoffe im Wasser. Band 3. Algenbürtige Schadstoffe; Deutsche Forschungs-gemeinschaft, Bonn. Druck: Boppard

Olrik, K., P. Blomqvist, P. Brettum, G. Cronberg and P. Eloranta, 1996: Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1.

Palmer, C. M., 1980: Algae and water pollution – Castle House

Persson, P-E., M. Yurkowski and E. Marsall (Editors), 1983: Taste and odour in waters and aquatic organisms – Water Science and Technology, Vol 15:6/7; Oxford

Sandell, B., 1981 Plankton i Vätter-vatten från 27 m djup, taget efter silning vid Häggebergs vattenverk i Jönköping dels den 18 februari dels den 6 maj 1981; Sötvattenkonsult, BS, Jönköping

Ibid, 1996: Limnologisk noll-undersökning av Svinasjön vid Rörvik, inom Sävsjö kommun, sensommaren 1995; Sötvattenkonsult, BS; Jönköping

Stålberg, N., 1939: Lake Vättern – Acta Phytogeographica Suecica 11; Uppsala

Willén, E. och A. Wilander, 1996; Vättern och dess tillflöden 1971 – 1994 – Rapport nr 40 från Vätternvårdsförbundet, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Alger och mikrozoer i prover från pilotförsök vid Häggebergs vattenverk i Jönköping och referensfilter samt prov från inkommende vatten (mikrosilat) och råvatten från Vättern.

Provtagnning 1997-06-26, antal per l.

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Cyanophyceae ("blågrönliger")										Omräknade i antal 4-celliga kolonier
Små chrooccales (inkl Chroococcus dispersus var. minor)	199100	100877	13273	233609	31856	31856	127420	408820		
Chroococcus spp (utom ovan nämnda)	974	217	--	--	--	--	--	--	--	Ant. celler
Aphanocapsa spp	--	--	--	200	--	--	601	601	--	Ant. kolonier
Aphanothecce spp (cell: 2,5-4 x 1,3-2 μ m	--	--	--	5209	28840	601	--	--	401	Ant. kol.: = ϕ 30-50 μ m
Snowella spp (främst S. septentrionalis)	108	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. Kolonier
Woronichinia spp (inkl W. compacta)	--	--	--	--	--	--	3210	401		Ant. Kolonier
Trädformiga cyanopro- karyota (inkl släktet Anabaena)	1842	--	2003	1002	5610	--	--	18032		Ant. celler i alla trädar

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Chrysophyceae (guldalger):										
<i>Uroglena</i> sp (ca 60 - 85 μm Ø)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. Kolonier
<i>Dinobryon divergens</i> var. <i>divergens</i>	108	217	--	200	--	--	--	200	200	5210
<i>Dinobryon bavaricum</i> var. <i>bavaricum</i>	--	108	200	200	--	--	--	200	1600	Ant. Skal
<i>Dinobryon cylindricum</i> (inkl var <i>palustre</i>)	108	108	--	1002	200	--	--	6410	9222	Ant. Skal
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>sociale</i>	--	108	--	--	--	--	--	--	400	Ant. Skal
<i>Synura</i> spp	108	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. Kolonier
<i>Mallomonas</i> spp	324	--	200	--	--	--	--	--	--	Ant. Celler
Bacillariophyceae (kiselalger):										
<i>Aulacoseira</i> spp, cell = höjd = 12-26xdiameter = 9-15 (25) μm $< 100 \mu\text{m}$ trådlängd	--	--	--	--	3480	40	80	--	--	Ant. trådar
<i>A. islandica</i> var. <i>islandica</i> och <i>A. Ambigua</i> 100-200 μm $> 200-500 \mu\text{m}$	--	--	--	--	2680	--	40	80	80	Ant. trådar
Övr. centriska kiselalger, 7-22 μm (främst Cyclo- tella radiosa och <i>C. spp</i> (2 okända arter) samt <i>Stephanodiscus alpinus</i> och <i>St.</i> <i>minutulus</i>).	22321	17336	801	9417	2600	1402	520	960	105390	Ant. celler

Fytokomponent	Prov	1a	1b	2a	3a	3b	Ref	Ink. vatten	Råvatten	Anmärkning
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Tabellaria flocculosa		758	--	--	200	--	--	23640	6010	Ant. celler
Diatoma tenuis		160882	9752	156876	18032	6210	2004	5810	6810	Ant. celler
Asterionella formosa		21236	4009	2204	2805	801	4608	8820	26450	Ant. celler
Ovr. pennata kiselalger (främst Fragilaria (Alterasynedra) spp och Nitzschia spp) >100 µm				--	--	--	--	5410	15630	Ant. celler
Ovr. smala pennata kiselalger <100 µm		5743	2059	3806	5209	401	1202	22440	25650	Ant. celler
Ovr. breda pennata kiselalger >100 µm		--	--	40	--	--	--	49	--	Ant. celler
(Inom närmnda 3 grupper märktes främst Fragilaria ulna, F.tenera, Nitzschia aciculans och i övrigt bl a släktena Cymbella-Encyonema och Eunotia samt Cymatopleura brunii och C. solea)										

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Chlorophyceae (egentliga grönalger):										
Pediastrum tetras	--	--	200	--	--	--	--	--	--	Ant. celler
Korshikoviella limneticus	108	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. celler
Schroederia setigera	--	433	200	--	--	--	--	--	--	Ant. celler
Dictyosphaerium spp (kolonier)	--	--	401	--	--	400	--	--	--	Ant. kolonier
Botryococcus spp (B. neglectus och B. Terribilis)	80	--	--	--	--	--	200	200	80	Ant. kolonier
Oocystis/Oocystella spp	108	108	200	--	200	--	--	401	--	Ant. moderceller
Monoraphidium spp (främst M.arcuatum, M. irregulare och M.contortum)	108	108	--	601	200	--	1801	1801	801	Ant. celler
Ankistrodesmus spp (främst A. fusiformis-komplexet)	--	--	--	801	--	200	--	--	--	Ant. celler
Tetraedron minimum	6934	2817	2654	3205	2400	2654	2810	2810	10190	Ant. celler
Tetraedron trigonum	--	433	--	--	--	--	--	--	--	Ant. celler
Coelastrum microporum	--	--	--	--	--	--	200	200	160	Ant. celler
Tetrastrum komarekii	1950	1192	--	--	--	--	1800	1800	4810	Ant. 4-cells-coenobier
Didymocystis planctonica	--	--	--	--	20	--	--	--	--	Ant. 2-cells-coenobier
Scenedesmus spp (främst S.economis och S. serratus)	217	217	--	200	200	--	--	--	401	Ant. 4-cells-coenobier
Ej artbestämda runda till svagt ovala grönalgceller (vanl. i form av kolonier), 4 - <10 µm	6028	5201	7613	10820	51290	8410	3610	3610	Ant. celler	
D:o ≥10 µm	--	--	8014	--	--	--	1000	1000	801	Ant.celler
Elakatothrix gelatinosa och Closteriospira lemnanensis	--	542	--	401	801	--	200	200	1200	Ant.celler
Gloeotilia sp	--	--	--	--	1480	--	560	560	640	Ant. celler
Planctonema sp	1842	--	--	--	--	--	--	--	26050	Ant. celler
Övr. obestämda gröna trådalger	--	--	--	--	600	--	--	--	--	Ant. celler
Stichococcus subtilis	56343	25029	12221	2204	18833	--	5000	5000	2400	Ant. celler

Fytkomponent	Prov	1a	1b	2a	2a	3a	3b	Ref	Ink. vatten	Råvatten	8	Annärkning
		1	2	3	4	5	6	7				
Conjugatophyceae (okalger):												
Closterium aciculare	--	--	--	--	--	--	--	--	40	40	Ant. celler	
Closterium tortum	--	--	--	--	--	--	--	--	40	80	Ant. celler	
Closterium parvulum	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. celler	
Cosmarium abbreviatum var. planctonicum	108	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ant. celler	
Cosmarium depressum (inkl. var. achondrum)	324	217	--	--	--	--	--	601	--	--	Ant. celler	
Actinotaenium curtum	--	--	--	--	--	--	--					
Staurodesmus mammillatus var. maximus	--	--	--	--	--	--	--	200	--	--	Ant. celler	
Staurastrum anatinum f. anatinum	--	--	--	--	--	40	--	120	80	Ant. celler		
Staurastrum longipes	--	--	200	--	--	--	--	--	--	40	Ant. celler	
Dinophyceae (dinoflagellater):												
Peridiniales (främst Wolszynskia ordinata) 10-20 µm	1734	--	1202	34861	1200	400	11220	19230	19230	Ant. celler		
Peridiniales >20 µm (utom nedan)	--	--	200	1002	20	--	--	401	800	Ant. celler		
Gymnodinium helveticum	240	--	--	720	40	--	840	1280	1280	Ant. celler		
Euglenophyceae (euglenider):												
Phacus spp (främst Ph. torus)	--	--	--	--	40	--	--	--	--	--	Ant. celler	
Flagellater >20-50 µm (meistadels cryptomonader)	1842	1625	1402	1603	200	200	3210	8410	8410	Ant. celler		
Flagellater blandat: främst chrysomonader och chloromonader) >10-20 µm	637140	403507	15928	31856	2654	74330	138040	138040	138040	Ant. celler		
Flagellater d:o 5-10 µm			114150	138042	106190	67694	122110	207060	207060	Ant. celler		
Flagellater d:o <5 µm			119459	111495	82290	62384	76980	201750	201750	Ant. celler		
Obesitämbara ovala celler. ca 7,5-10,5x5 µm	--	--	--	--	--	13274	2650	--	--	Ant. celler		
Tallpollen	40	--	40	--	40	--	400	800	800			

Zoocomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
CILIOPHORA (ciliater)										
30-70x20-30 µm (flera ciliatklasser!)	974	15522	1080	2680	1600	40	2680		7610	
<i>Codonella cratera</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	640	
Rotifera (hjuldjur):										
<i>Kellicottia longispina</i>	40	--	40	--	--	--	--	--	--	
<i>Trichocerca</i> sp	--	--	--	--	--	40	--	--	--	
Crustacea (kräftdjur):										
<i>Bosmina</i> sp	--	--	--	--	40	--	--	--	--	

Provtagnings 1997-09-01, antal per l.

Fytkomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Cyanophyceae ("blågröngärtor")										
Små chroococcales (inkl små likartade bakterier, svåra att skilja ut), med 2- och 4-celliga kolonier	27874	69021	48084	42274	41272	10619	59300	467221	Omräknade i ant 4-celliga kolonier	
Chroococcus spp (utom ovan nämda)	--	--	--	--	--	--	--	--	1062	Antal celler
Synechococcus linearis	124768	13274	1402	--	--	--	--	--	--	Antal celler
Aphanthece spp	2654	--	--	--	--	16830	8615	1803	Antal kolonier	
Aphanocapsa spp	--	--	--	--	--	--	6211	401	Antal kolonier	
Snowella spp	--	--	--	--	--	--	401	212	Antal kolonier	
Woronichinia spp (främst W. compacta)	--	--	--	--	--	--	80	424	Antal kolonier	
Trädformig cyanoprokaryot (inkl Limnothrix sp/ Pseudanabaena sp), total längd x bredd = 1990 x 3 µm/2 d:o 10-25 x 2-3 µm d:o (Anabaena sp)	--	--	--	--	--	--	40	--	Antal trädar	
	--	--	--	--	--	--	401	--	Antal trädar	
	--	--	--	--	--	--	200	--	Antal celler	

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Annämärkning
Chrysophyceae: (guidalger)										
<i>Chrysamoeba</i> sp	--	200	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
Dinobryon:										
- crenulatum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
- divergens var divergens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
- cylindricum (inkl var. paluste)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
- sertularia var sertularia	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
- sociale	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
<i>Mallomonas</i> spp	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
Bacillariophyceae: (kiselalger)										
<i>Aulacoseira</i> spp (främst A. islandica var islandica och A. ambigua)										
50-100 µm	--	--	--	140	200	--	60	--	--	Antal trådar
100-200 µm	--	--	--	140	340	--	--	20	20	Antal trådar
200-200 µm	--	--	--	40	80	--	20	--	--	Antal trådar
Ovriga centriska kiselalger, 5-22 µm, främst <i>Cyclotella radios</i> , <i>C. krammeri</i> , <i>C. comensis</i> och <i>C. spp</i>				601	2804	1202	200	62074	81579	Antal celler
<i>Tabellaria flocculosa</i>	200	--	--	220	--	--	--	1640	20	Antal celler
<i>Diatoma tenuis</i>	5210	956	620	1300	260	480	20			
<i>Asterionella formosa</i>	--	--	--	--	--	1200	60	100	100	Antal celler

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Övriga pennata kiselalger, främst släktena <i>Fragilaria</i> (<i>Alteraesneda</i>), <i>Cymbella-</i> <i>Encyonema</i> , <i>Nitzschia</i> och <i>Suriella</i>										
d:o smala (<10 µm) <50µm långa				106	200	802	--			
d:o smala (<10 µm) 50-100 µm långa		2804	--	106	400	480	--	800	180	Antal celler
d:o smala (<10 µm) >100 µm långa				638	380	220	40	260	160	Antal celler
d:o breda (>10 µm) <50µm långa		600	400	--	--	--	--	1274	212	Antal celler
d:o breda (>10 µm) 50-100 µm långa		--	--	--	--	--	--	140	60	Antal celler
d:o breda (>10 µm) >100 µm långa		--	--	--	--	--	--	20	--	Antal celler

Fytokomponent	Prov	1a	1b	2a	3a	3b	Ref	Ink. vatten	Råvatten	Anmärkning
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Chlorophyceae (egentliga grönalger)										
Pediastrum privum	--	--	--	--	--	--	--	--	200	Antal celler
Botryococcus spp (B. neglectus och B. terribilis)	--	--	20	--	--	--	--	--	100	Antal kolonier
Oocystis/Oocystella spp	--	--	--	--	--	--	--	--	1062	Antal moderceller
Nephrocytium agardhianum	--	--	--	--	--	--	--	20	40	Antal kolonier
Monoraphidium spp (främst M. contortum)	--	200	--	200	--	--	--	--	212	Antal celler
Pseudokirchneriella arcuata	--	200	--	--	--	--	--	--		Antal kolonier och antal celler
Tetraedron minimum	--	2804	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
Coelastrum cambicum	--	--	601	822	--	--	--	--	20	
Scenedesmus ecornis	--	--	--	--	--	--	--	--	424	Antal 4-cellsscenobier
Ej artbestämda runda till svagt ovala grönalgceller (vanl i form av kolonier)										
d:o	φ 3 – < 5 µm	1600	--	--	--	--	69722	--	--	
d:o	φ 5 – 10 µm	--	--	--	--	520	14425	--	3805	
d:o	φ 10 – 20 µm	--	--	--	--	--	4808	--	401	
d:o	φ 20 – 30 µm	--	--	--	--	--	--	--	424	
Obestiämbar grön trådalg: 475x ca 10-12 µm	--	--	--	--	--	20	--	--	--	

Fytkomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Conjugatophyceae: (okalger)										
Mougeotia spp:										
- 110-195x22,5 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	60	--	Antal celler
- 230-340x17,5 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	120	--	Antal celler
- 105-175x15 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	80	--	Antal celler
- 65-130x7,5 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	60	--	Antal celler
- ca 180x7,5 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	--	106	Antal celler
Spirogyra sp 75-125x17,5 µm (= cell)	--	--	--	--	--	--	--	120	--	Antal celler
Closterium tortum	--	--	--	--	--	--	--	20	--	Antal celler
Cosmarium sp <30 µm	--	--	--	--	--	--	--	--	212	Antal celler
Cosmarium sp >30 µm (främst C. depressum var achondrum och i andra hand C. subcrenatum)	--	--	--	--	--	--	--	100	200	Antal celler
Staurodesmus:										
- mammillatus var. maximus	--	--	--	--	--	--	--	--	380	Antal celler
- cuspidatus var. curvatus	--	--	--	--	--	--	--	--	20	Antal celler
Staurastrum:										
- lunatum var. plantonicum	--	--	--	--	--	--	--	20	80	Antal celler
- longipes	--	--	--	460	--	660	--	--	--	Antal celler
Hyalotheca dissiliens	--	--	--	--	--	--	--	--	20	Antal trädar

Fytokomponent	Prov	1a	1b	2a	3a	3b	Ref	Ink. vatten	Råvatten	Anmärkning
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Dinophyceae: (dinoflagellater)										
Peridiniales (främst Wolo-szynskia ordinata), 10-20 µm	--	--	--	601	200	1603	2004	2805	Antal celler	
Peridiniales (ej nedan) >20 µm	--	--	--	200	--	--	498	--	Antal celler.	
Gymnodinium helveticum	--	--	--	--	--	--	40	20	Antal celler	
Ceratium hirundinella	--	--	--	--	--	--	--	40	Antal celler	
Euglenophyceae: (euglenider)										
Trachelomonas planctonica	200	--	--	--	--	--	--	--	--	Antal celler
Flagellater, större (främst cryptomonader)										
>20-50 µm	--	--	318	--	60	--	689	530	Antal celler	
Flagellater blandat (främst chrysomonader och chloromonader)	15928 43802 87604	5310 19910 30528	3606 28450 35262	2404 24844 34460	6010 28850 22440	12221 162886 159681	18432 125420 131631	17431 130420 84949	Antal celler	
Obestämmbara ovala celler, 7,6-10,5x5 µm	--	602	200	--	--	--	--	--	Antal celler	
Talipollen	--	--	--	--	20	20	20	40		
Övriga pollen	--	--	--	--	--	--	40	--		

Zoocomponent	Prov	1a	1b	2a	2a	3a	3b	Ref	Ink. vatten	Råvatten	Annärkning
		1	2	3	4	5	6	7	8		
CILIOPHORA (ciliater)											
>10-30 µm (långa)	--	1602	2204	1602	1202	--	3292	1912			
>30-50 µm (långa)	--	200	1486	120	300	20	100	318			
>50-100 µm (långa)	--	160	318	60	200	20	--	20			
>100 µm (långa)	--	--	--	80	--	--	--	--			
<i>Codonella cratera</i>	--	--	--	--	--	--	--	--			
Rotifera: (hjuldjur)											
Keratella:											
- <i>cochlearis cochlearis</i>	--	----	--	--	--	--	--	--			
- <i>quadrata frenzeli</i>	--	--	--	--	--	--	--	--			
<i>Kellicottia longispina</i>	--	--	--	--	40	--	20	--			
<i>Colurella adriatica adriatica</i>	--	80	--	--	20	--	--	--			
<i>Lepadella patella patella</i>	--	--	--	--	--	20	--	--			
<i>Lecane</i> sp	--	--	--	--	--	20	--	--			
<i>Aspianchna</i> sp	--	--	--	--	40	20	--				
<i>Polyarthra dolichoptera</i> dolichoptera	--	--	--	--	--	--	--				
<i>Conochilus unicornis</i>	--	--	--	--	40	--	--				
Obestämbart hjuldjur	--	--	--	--	--	--	--				
Crustacea: (kräftdjur)											
<i>Daphnia cristata cristata</i>	--	--	--	--	--	20	--	--			
Obestämbar organism med 6-10 st pseudopodier, 60-80 µm	--	--	--	--	120	80	20	--			
Nematod, 425x ca 10 µm	--	--	--	--	--	--	20	--			

Provtagnning 1998-05-07, antal per l.

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Antmärkning
Cyanophyceae ("blågrönalger")										
Små chrooccales (inkl små likartade bakterier, svåra att skilja ut) med 2- och 4- celliga kolonier	87040	9020	33080	20860	20020	1660	540320	388060	388060	Antal 4-celliga kolonier
<i>Radioccus geminata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	20	Antal kolonier
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	160	"-
<i>Snowella lacustris / fennica</i>	-	-	80	-	-	-	-	-	80	"-
<i>Woronichinia compacta</i>	40	480	160	-	-	-	-	-	180	"-
<i>Chroococcus minutus</i>	560	160	-	-	-	-	-	-	80	Ant 4-celliga kolonier
Oscillariales (trädförm):										Antal trädar:
<i>Planktothrix</i> sp (45,5 x 4,7 µm (vid prov 6: 129 x 5,5 µm)	-	-	40	-	-	20	-	-	-	prov 3 t ex 45,5 µm =summa- längden: Antal räknade trädar
Ej släktbest trädar, 1 µm breda och i snitt 25 µm långa och i snitt 17 µm långa (ej tydligt urskiljbara celler)	-	-	-	-	-	4160	560	-	-	Summaträckderna= 375 och 34 µm: Antal räknade trädar
Vilspor, 11 x 7 µm	-	80	-	-	-	-	-	-	-	Antal sporer

Fytokomponent	Prov	1a	1b	2a	2a	3a	3b	Ref	Råvatten	Ink. vatten	8	Antmärkning
		1	2	3	4	5	6	7				
Chrysophyceae (guldalger)												
Dinobryon cylindricum (främst var alpinum)	80	-	340	-	-	-	-	460	1780	1220	"-	Antal skal
Dinobryon bavaricum	-	-	-	-	-	-	-	280			"-	
Bacillariophyceae (kiselalger)												
Aulacoseira spp i ϕ 7 - 20 μm (främst A. islandica och A. ambigua men även A. granulata)												
$\leq 15 \mu\text{m}$ långa	-	[6380	2500	-	-	-	60	-	-	40	Antal trådar
> 15 - 40 μm långa	-]	4140	5420	-	-	-	100	-	-	"-	
> 40 - 100 μm långa	-		3640	5620	-	-	-	-	120	120	"-	
> 100 - 200 μm långa	-		940	5460	-	-	-	-	120	120	"-	
> 200 - 300 μm långa	-		520	960	-	-	-	60	80	80	"-	
> 300 - 400 μm långa	-		320	30	-	-	-	-	100	100	"-	
> 400 - 500 μm långa	-		180	120	-	-	-	-	20	20	"-	
> 500 - 600 μm långa	-		140									
Ovr centriska kiselalger: (främst Cyclotella radiosa och C. sp och Stephanodiscus spp; arter som tidigare)												
$\phi \leq 7 \mu\text{m}$	6580	340	560	560	-	-	80	41960	43700	84160	"-	Antal celler
$\phi > 7 - 22 \mu\text{m}$	1060	1720	1700	240	-	-		43340			"-	

Fytkomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Pennata kiselalger: (smala: främst <i>Fragilaria</i> spp och <i>Nitzschia</i> spp) $< 10 \mu\text{m}$ bredd $\leq 15 \mu\text{m}$ långa ($\leq 15 \mu\text{m}$: främst sl. <i>Achnanthes</i> och <i>Eunotia</i>)										Antal celler
bredd:		700	3120	4180	840	400	-	4500	380 ²	
längd:		3400 1620 880	6220 1860 1700	4780 2100 800	4120 3540 1700	740 940 640	-	4600 7880 80	3080 6560 6780 140	
		-	-	-	-	-	-	6900 40	n- n- n- n-	
(bredd: främst sl. <i>Pinnularia</i> , <i>Cymbella</i> , <i>Encyonema</i> , <i>Frustulia</i> och <i>Surirella</i>)										Antal celler
bredd:		80	20	40	140	360	940	560	880	
längd:		$\geq 10 \mu\text{m}$ $\geq 10 \mu\text{m}$ $\geq 10 \mu\text{m}$ $\geq 10 \mu\text{m}$ $\geq 10 \mu\text{m}$	$\geq 15 - 40 \mu\text{m}$ $> 40 - 80 \mu\text{m}$ $> 80 - 160 \mu\text{m}$ $> 160 - 275 \mu\text{m}$ <i>Diatoma tenuis</i>	- - - - <i>Asterionella formosa</i>	- - - - 720	- - - - 160	- - - - -	60 80 60 1120 2920	40 600 60 1680 4640	

¹ Mestadels omkring 2 - 5 μm breda
² Träd omräknade till antal celler

Fytokomponent	Prov	1a	1b	2a	2	3a	4	3b	5	Ref	6	7	Ink. vatten	8	Råvatten	Annmärkning
<i>Tabellaria flocculosa</i> : (i gördelevy)																
bredd:	längd:															
≥ 12 µm	>20 - 40 µm															
≥ 10-16 µm	>40 - 60 µm															
≥ 10-16 µm	>60-120 µm															
<i>Fragilaria crotonensis</i>																
<i>Cymatopleura solea v apiculata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cymatopleura brunii</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dinophyceae (dinoflagellater)																
Peridiniales (inkl vilceller)																
> 7 - 15 µm långa																
> 15 - 20 µm långa																
> 20 - 40 µm långa																
<i>Gymnodinium helveticum</i>																
<i>Ceratium hirundinella</i>																
Cryptophyceae ("reky/alger")																
Cryptomonader (främst <i>Cryptomonas erosa</i>)	>															
25 - 50 µm långa		80	20	40	40	-		20		1380	1480	Antal celler				

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Anmärkning
Elakatothrix genevensis (1 - 2 celler/kolonii)	80	80	400	160	80	160	860	980	980	Antal kolonier
Koliella elongata/longiseta (< 1 µm bred)	-	-	-	-	-	-	80	80	80	Antal celler
Obestämmbara grönalgtrådar 70 µm långa x 3 - 3,5 µm bred (4-cellig tråd)	-	-	-	-	-	-	-	-	80	Antal trådar
280x3 - 3,5µm (16-cell. tr)	20	20	-	-	-	-	-	-	-	n-
1015xca 16 µm (med vilsporer)	20	-	20	-	-	-	-	-	-	n-
329 x ca 7 µm (59-cell. tr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n-
Obestämmbar grönig grön-alg, busklikt förgrenad med 12 förgreningar, cell-bredd ca 3,4 µ m med olikt-långa celler ca 7,5 - 18 µm (totalt = 41 celler): mycket lik arten Microthamnion kuetzingianum)	-	-	-	-	-	-	20	-	-	Antal ex

Fytokomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Ämärknings
Euglenophyceae (euglenider)											
Euglena tripterus	-	20	20	-	-	-	-	-	-	-	Antal celler "-
Euglena oxyuris	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	Antal celler "-
Trachelomonas spp (> 15 - 40 µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	"-
Petalomonas sp <td>80</td> <td>220</td> <td>260</td> <td>80</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>"-</td>	80	220	260	80	-	-	-	-	-	-	"-
Blandade klasser (Främst Chrysophyceae och Cryptophyceae därmed Chlorophyceae)											
Vilsporer > 20 µm	60	-	80	-	40	-	-	-	-	-	
Vilsporer > 15 - 20 µm	400	1220 400	240 240	320 1300	80 160	1540 640	1220 1540				
Flagellater > 15 - 25 µm	-										
Vilsporer och flagellater: < 5 µm	34680	36060 39880 14560	44760 40320 6680	42540 43360 4440	23080 35300 3060	11960 9740 560	282300 352000 125540	2222300 325300 100220			
5 - 10 µm	52020 14220										
> 10 - 15 µm											
Fungi (svampar och hyfer)											
Totalt inkl grenar (l x br):											
450 - 1200 x 1,2 - 1,4 µm	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	Antal ex "-
720 - 740 x 2 - 3 µm	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	Antal ex "-
810 - 830 x 2 - 3 µm	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	Antal ex "-
Pollen											
Tallpollen	20	100	100	40	40	60	100				
Björkpollen	-	-	-	-	-	80	180				
Bokpollen	-	20	-	-	-	-	-				
Okänt pollen	-	-	-	-	-	60	-				
50 - 60 x 20 - 30 µm	-	-	-	-	-	-	-				

Zoocomponent	Prov	1a 1	1b 2	2a 3	3a 4	3b 5	Ref 6	Ink. vatten 7	Råvatten 8	Antmärkning
Ciliophora (ciliater): inkl Coleps mfl släkten)										
> 7 - 15 µm långa	1740	1740	1940	840	-	-	700	480	480	Antal individer
> 15 - 20 µm långa	480	1140	640	160	-	-	2100	1860	n-	
> 20 - 40 µm långa	1300	920	1220	340	380	20	260	200	n-	
> 40 - 80 µm långa	-	340	100	40	100	20	40	120	n-	
> 80 - 130 µm långa	20	40	-	20	-	-	-	-	n-	
Codonella cratera										
Heliozoea (soldjur)										
Actinosphaerium eichhorni (97,5 - 2324 µm ♂)	-	-	-	80	-	-	-	-	-	Antal individer
Rotifera (hjuldjur)										
Brachionus angularis	-	-	20	-	-	-	-	-	-	Antal individer
Notholca labis labis	20	-	-	-	-	-	-	-	n-	
Colurella adriatica adriatica	-	-	20	-	-	-	-	-	n-	
Colurella sp	-	-	-	-	-	-	-	-	n-	
Lepadella patella patella	-	-	-	70	-	-	-	-	n-	
Trichocerca rousseleti	-	20	-	-	-	-	-	-	n-	
Obestämmbart släkte	-	-	-	60	-	-	-	-	n-	
Nematoda										
ca 315 x 10 µm	-	-	-	-	-	20	-	-	-	Antal individer
ca 402 x 15,5 µm	20	-	-	-	-	-	-	-	n-	
ca 1040 x 20 - 22 µm	-	-	-	20	-	-	-	-	n-	
Crustacea (kräftdjur)										
Harpacticid nauplie (ca 200 µm lång)	-	-	-	-	-	20	-	-	-	Antal individer
Tardigrada (björndjur) (ca 195 µm lång)	-	-	-	-	-	20	-	-	-	Antal individer

Alger och mikrozoer i prover från referensfilter 1998-05-13, antal / gram torr sand.

Fytokomponent	Djup	0	1-2 cm	10 cm	20 cm	65 cm	Anmärkning
Cyanophyceae ("blågrönalger")							
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>		24	--	--	--		Ant. Kolonier
<i>Snowella lacustris/fennica</i>		119	7	--	--		Ant. Kolonier
<i>Woronichinia compacta</i>		169	13	1	--		Ant. Kolonier
Blandat: Cyanophyceae, Schizomycetes (bakterier) och Fungi (svampar), 1-2,5 µm breda färglösa trådar:							
>15-50 µm långa		134036	13112	10550	1093		Antal trådar
>50-100 µm långa		51080	5522	6539	841		
>100-200 µm långa		15937	993	458	498		
>200-300 µm långa		6336	177	146	50		
>300-400 µm långa		1535	41	36	25		
Chrysophyceae (guldalger):							
<i>Dinobryon cylindricum</i>		95	--	--	--		Antal celler
<i>Dinobryon bavaricum</i>		71	--	--	--		--
Bacillariophyceae (kiselalger):							
Aulacoseira spp (ca 7-20 µm breda), främst <i>A. islandica</i> , <i>A. ambigua</i> och en del <i>A. granulata</i> :							
>15-40 µm trådlängd		359	27	1	--		Antal trådar
>40-100 µm längd		21	8	1	--		--
>100-200 µm längd		--	1	--	--		--
>200-300 µm längd		--	1	--	--		--
Övr. centriska kiselalger, 7-22 µm	110518	10347	1088	888	75		Antal celler
>22 µm (främst <i>Ellerbeckia arenaria</i> och <i>Cyclotella bodanica</i>)	4042	48	7	--	--		--
Pennata kiselalger:							
<10 µm br., >15-40 µm långa		5905	272	128	5		Antal celler
<10 µm br., >40-80 µm långa		1968	48	128	10		--
<10 µm br., >80-160 µm långa		27	13	3	--		--
<10 µm br., >160 µm långa		--	--	2	--		--
≥10 µm br., >15-40 µm långa	349379	1464	95	83	5		--
≥10 µm br., >40-80 µm långa		42	1	1	--		--
≥10 µm br., >80-160 µm långa		9	2	--	--		--
≥10 µm br., >160 µm långa		--	--	--	--		--
<i>Asterionella formosa</i>		288	--	--	--		Antal celler
<i>Diatoma tenuis</i>		71	--	--	--		Antal celler
Tabellaria flocculosa (i gördelvy):							
≥12 µm br., >20-40 µm långa		1081	41	9	--		Antal celler
≥10-16 µm br., >40 µm långa		12	--	5	--		--
<i>Cymatopleura brunii</i>		6	1	--	--		Antal celler

Fytokomponent	Djup	0	1-2 cm	10 cm	20 cm	65 cm	Anmärkning
Dinophyceae (dinoflagellater):							
Peridiniales (inkl. vilceller)							
>15-20 µm långa		48	--	--	--	--	Antal celler
>20-40 µm långa		95	27	18	5	--	"-
>40-60 µm långa		12	3	2	--	--	"-
Cryptophyceae ("rekylalger")							
Cryptomonader							
> 25 - 50 µm långa		288	82	9	10		Antal celler
Chlorophyceae (egentliga grönalger):							
Pediastrum duplex, φ >60 µm		--	1	--	--		Antal celler
Botryococcus spp	1476	50	13	1	--		Antal kolonier
Monoraphidium spp		95	20	27	--		Antal celler
Tetrastrum komarekii		193	7	--	--		Antal coenobier
Elakatothrix spp (främst E. genevensis)		264	34	36	20		Antal kolonier
Koliella elongata/longiseta (<1µm breda)		24	--	--	--		Antal celler
Oedogoniphyceae (trädiga och greniga grönalger):							
Oedogonium spp, 32-38x8 µm		18	--	--	--		Antal celler
Conjugatophyceae (okalger):							
Mougeotia spp:							
25-135 x 5-7 µm	381511	1799	108	10	1		Antal celler
35-145 x 8-10 µm	66827	312	41	--	--		"-
105-325 x 12-17 µm	96576	42	5	--	1		"-
85-240 x 20-21 µm	3679	15	--	--	--		"-
Closterium tortum		6	--	--	--		Antal celler
Cosmarium spp, >20-40 µm		119	13	--	--		Antal celler
Staurodesmus mammillatus		18	1	--	--		Antal celler
Staurastrum lapponicum >40 µm		--	1	--	--		Antal celler
Euglenophyceae (euglenider):							
Euglena sp >40 µm		6	3	2	--		Antal celler
Phacus sp >40 µm		6	--	--	--		Antal celler
Trachelomonas sp >15-40 µm		217	--	--	--		Antal celler
Petalomonas sp >25-55 µm		95	55	--	--		
Blandade klasser (främst Chrysophyceae och Cryptophyceae samt klasser under Chlorophyta)							
Flagellater >15-25 µm		217	177	56	25		Antal celler
Vilsporer >15-40 µm		2040	109	36	35		Antal sporer
Vilsporer > 40 µm		80	4	3	2		"-
Övrigt							
Björkpollen		6	3	3	--		Antal pollen
Tallpollen		15	4	--	--		"-
Övr. pollen >20-40 µm		6	--	9	5		"-
" " >40 µm		3	1	6	--		"-

Zookomponent	Djup	0	1-2 cm	10 cm	20 cm	65 cm	Anmärkning
Testacealobosia (typ av amöba)							
Arcella sp		6	1	--	--		Antal individer
Ciliophora (ciliater, 3 el. 4 klasser)							
>15-40 µm långa	1294	576	177	74	20		Antal individer
>40-80 µm långa	8447	33	2	2	3		"-
>80-160 µm långa	1839	9	6	--	1		"-
Rotifera (hjuldjur):							
Bdelloidea		24	--	--	--		Antal individer
Keratella cochlearis		6	--	--	--		"-
Colurella sp		30	--	--	--		"-
Lecane sp		60	2	1	--		"-
Trichocerca sp		9	3	--	--		"-
Ascomorpha sp		62	--	--	--		"-
Obestämbara hjuldjur		15	--	3	--		"-
Nematoda (rundmaskar):							
<600 µm långa		122	--	--	--		Antal individer
>600 µm långa		9	3	--	--		Antal individer
Crustacea (kräftdjur):							
Harpacticoida copepodter (inkl. nauplier)			4	1	1		Antal individer
Ägg		--	--	--	1		Antal ägg

Rapporter utgivna i VA-FORSK-serien från om 1995

- 1995-01 Ringar på vattnet – VA-verken och Agenda 21, *Anna Helmrot, Gunnar Jonsson, Örjan Eriksson*
1995-02 Transport av föroreningar i avloppssystem. Beräkningsmöjligheter med MouseTRAP, *Clæs Hernebring, Cecilia Appelgren*
1995-03 Alternativa avloppssystem i Bergsjön och Hamburgsund. Delrapport från ECO-GUIDE-projektet, *Per-Arne Malmqvist, Hans Björkman, Majlis Stenberg, Ann-Carin Andersson, Anne-Marie Tillman, Erik Kärrman*
1995-04 Utvärdering av biologisk fosforavskiljning vid Öresundsverket i Helsingborg – Processtekniska och mikrobiologiska aspekter, *Magnus Christensson, Karin Jönsson, Natuschka Lee, Ewa Lie, Per Johansson, Thomas Welander, Kjetill Østgaard*
1995-05 Internkontroll vid VA-verk. Arbetsbok för upprättande och genomförande av internkontrollprogram för arbetsmiljön vid va-verk, *Ingvar Borgström, Anders Karlsson*
1995-06 Regional VA-samverkan – Potential och principer, *Lennart Hansson, Ola Mattisson*
1995-07 Hårdhetshöjning av dricksvatten med krita-kolsyra, ett alternativ till kalk-kolsyra – Fullskaleförsök vid Öxsjöverket Lerum, *Dan Göthe, Bertil Israelsson*
1995-08 Våtmarksrenning vid Landsbro ARV, *Leif Lorentzon, Göran Nilsson, Yvonne Gunnevik, Carl Odelberg, Thomas Svensson*
1995-09 Tvättmedel – Effekter på reningsverk och miljö, *Cajsa Wahlberg*
1995-10 Utvärdering av VAVs läckagestatistik, *Ann-Christin Sundahl, Åse Hasselkvist*
1995-11 Trädrotter och avloppsledningar. En fördjupad undersökning av rotproblem i nya avloppsledningar, *Örjan Stål, Jörgen Rosenlöf*
1995-12 Renovering av vattenledningar. Riktlinjer för metodval, dimensionering och utförande, *Thomas Johansson, Per Romdal, Øistein Torgersen*
1995-13 Nya kemikalier – En utmaning för kommunala reningsverk. Förstudie, *Björn Frostell, Bengt Hultman, Jonas Röttorp, Peter Solyom*
1995-14 CD-ROM inom VA, *Leif W Linde, Gunnar Petersson*
1995-15 Kvalitetssäkerhet och leveranssäkerhet i distributionssystem för dricksvatten, *Bengt Zagerholm, Rolf Bergström*
1995-16 Försöksrapport från biologisk fosforavskiljning vid Jämshögs reningsverk, Olofströms kommun, *Carl-Johan Legeth*
1996-01 Organiskt avfall som växtnäringsresurs. Potential och förslag till forsknings- och utvecklingsinsatser, *H B Wittgren*
1996-02 Rotinträngning i avloppsledningar. En undersökning av omfattning och kostnader i Sveriges kommuner, *Örjan Stål*
1996-03 Källsorterad humanurin i kretslopp – Förstudie i tre delar, *Håkan Jönsson, Anna Olsson, Thor Axel Stenström, Gunnar Dalhammar*
1996-04 VA sett på nytt sätt – Driftentreprenader i några kommuner, *Gösta Fredriksson, Bo Lannblad, Bengt Larsson, Åke Mattsson*
1996-05 Avrinningsområdesbaserade organisationer som aktiva planeringsaktörer, *Jan-Erik Gustafsson*
1996-06 Bedömningsgrunder för ovidkommande vatten i avloppsnät. Metodikmanual, *Ann-Marie Gustafsson, Gilbert Svensson*
1996-07 Snösmältningspåverkan på avloppssystem inom urbana områden, *Claes Hemebring*
1996-08 Rening av avloppsslamm från tungmetaller och organiska miljöfarliga ämnen, *Erik Levlin, Lars Westlund, Bengt Hultman*
1996-09 Kemikaliers effekter i VA-sammanhang. En datasammanställning, *Ingemar Dellien*
1996-10 Syrgas i kombination med luftinblåsning vid pilotförsök med kväverening vid Västerås reningsverk, *Hermann Wiklund, Kjell-Ivar Dahlqvist, Bernt Ericsson*
1996-11 Export av svenska kommunala VA-kunnande, *Gösta W Fredriksson, Åke Mattsson*
1996-12 Litteraturdatabas för grundvattnet i urban miljö på Internet, *Chester Svensson*
1996-13 Konkurrensutsättning av VA-verksamheten, *Stig Tunestål*
1997-01 Utvärdering av VA-lösningar i ekobyar, *J-E Haglund, B Olofsson*
1997-02 Aktivt stöd till fastighetsägare vid nybyggnad av VA-nät, *Roland Strandberg, Mårten Wärnö*
1997-03 Dosering av biokultur i en igensatt infiltrationsanläggning – En utvärdering, *Jenny Holmgren*
1997-04 Biogasanläggningar i Sverige, *Anna Lindberg*
1997-05 VA-försörjning i ny skepnad – Om konkurrens och strukturmångfald i Vaxholm, *Ola Mattisson*
1997-06 Fosforns växttillgänglighet i olika typer av slam, handelsgödsel samt aska, *Kersti Linderholm*
1997-07 Dricksvatten och korrosion – En handbok för vattenverken, *Bo Berghult, Ann Elfström Broo, Torsten Hedberg*
1997-08 Alternativa avloppssystem i Bergsjön och Hamburgsund. Sammanfattande slutrapport från ECO-GUIDE-projektet, *Per-Arne Malmqvist, Majlis Stenberg*
1997-09 Analys av avloppssystem med datormodeller. Tillämpningsexempel med MOUSE-systemet, *Bo Granlund, Mats Andréasson*
1997-10 Läcksökning med hjälp av tryckslagsmätningar – Transientmetoden, *Lennart Jönsson, Anders Svensson*
1997-11 Modellering av ekologisk dagvattenhantering, *Cecilia Wennberg*
1997-12 Avvattnning av avloppsslam med naturnära metoder – Erfarenheter från ett fullskaleförsök i Lövånger, *Daniel Hellström, Elisabeth Kvarnström*
1997-13 Sambandet mellan kostnader och avgifter inom kommunal VA-verksamhet, *Torbjörn Tagesson*
1997-14 Kundorienterad kvalitetsutveckling i VA-verksamhet – Rapport från en förstudie, *Patrik Larsson, Saara Isaksson*
1997-15 Läck- och dräneringsvatten i spillvattensystem, *Hans Bäckman, Bengt Göran Hellström, Anders Jaryd, Åke Jonsson*
1997-16 Avvattningslaguner för slam från enskilda brunnar, *Erik Brydolf, Eric Rönnols*

Rapporter utgivna i VA-FORSK-serien

- 1998-01 Tryckslag i vattenledningsnät – några exempel, *Johan Spännare*
 1998-02 Tryckslags inverkan på vattenledningsnät, *Jakob Büchert, Anders Svensson*
 1998-03 Analys av redovisade kostnader enligt DRIVA Kostnadsjämförelser för åren 1993-1995, *Gilbert Svensson, Annika Malm*
 1998-04 Långsamfilters reningspotential, *Essie Andersson*
 1998-05 Kontaktfiltrering av ytvatten – en teknik på frammarsch, *Maria Byström*
 1998-06 Utvärdering av WEFs CD kurs "Operations Training – Wastewater Treatment Course"
José-Ignacio Ramírez
 1998-07 Nordisk konferens om kväverening och biologisk fosforrenings – 1997, *Bengt Göran Hellström, Anders Finnson*
 1998-08 Toluen i avloppsslam – En studie av Lingheds reningsverk, *Thomas Hellström, Hans Hedvall*
 1998-09 Långtidseffekter av storskalig avloppsinfiltration – Erfarenheter från Berlin–Brandenburg,
Per-Arne Malmqvist, Viveka Ramstedt, Hans Björkman
 1998-10 Struktur för ledningssystem VA, *Gunnar Mellström, Jan Adamsson*
 1998-11 Ozonbehandling följt av långsamfiltrering vid dricksvattenframställning, *Anette Seger*
 1998-12 Nitrifikationshämning i svenska kommunala avloppsvatten – Undersökningar med screeningmetoden och renkulturer av nitrifikationsbakterier, *Karin Jönsson, Camilla Grunditz*
 1998-13 Katjoniska polyakrylamider – Inverkan på markens mikrobiologi, *Mats Johansson, Nicklas Paxéus, Cajsa Wahlberg, Lennart Torstensson*
 1998-14 Miljöledningssystem för avloppssystem – En handledning, *Ann-Carin Andersson, Ann-Charlotte Bauer*
 1998-15 Dricksvattensituationen i Sverige, *Anders Hult*
 1998-16 Systemanalys VA – Hygienstudie, *Ann Albihn, Thor Axel Stenström*
 1998-17 Hur tolkas en LCA-rapport? *Göran Svensson*
 1999-0 VA-FORSK-rapporter 1992–1998
 1999-01 Internationell sammanställning av erfarenheter med ekologisk dagvattenhantering,
Janusz Niemczynowicz
 1999-02 Miljöförreningar i dricksvatten, *Olof Bergstedt, Nicklas Paxéus, Henrik Rydberg*
 1999-03 Processmodell för vattenverk – Tillämpning av Weasel på sju svenska vattenverk,
Claes Hernebring, Bengt Zagerholm
 1999-04 Kundenkäter inom VA – handledning och förslag till frågeformulär, *Jan Lille*
 1999-05 Bevattning av energiskog med biologiskt behandlat avloppsvatten, *Kenth Hasselgren*
 1999-06 Kartläggning av retention av fosfor och metaller i kommunala slamdeponier – modellområde Avan i Gävle, *Emil Rydin, Kristian Persson, Curt Forsberg*
 1999-07 Utveckling av en biosensor för denitrifikationshämning, *Lena Gummelius, Gunnel Dalhammar*
 1999-08 VA-försörjning och avfallshantering i lokal Agenda 21 i Skåne – erfarenheter från 20 kommuner,
Peder Hjorth
 1999-09 Köksavfallskvagnar – effekter på avlopsreningsverk. En studie från Surahammar, *Tina Karlberg, Erik Norin*
 1999-10 Kompletterande avloppslösningar i flerfamiljshus och offentliga lokaler, *Jan-Erik Haglund, Birgitta Olofsson, Maria Rydén, Henrik Tideström*
 1999-11 Slamförbränning, *Katarina Starberg, Jan-Erik Haglund, Jan Hultgren*
 1999-12 Organiska för(or)eningar i avloppsvatten från kommunala reningsverk, *Nicklas Paxéus*
 1999-13 Tillämpning av hydrologiska modeller i vattenplanering, *Lars Kylefors, Thomas Gumbrecht, Lars-Göran Gustafsson*
 1999-14 Spårämnesförsök som undersökningsmetodik vid konstgjord grundvattenbildning, *Lena Tilly, Lena Maxe, P-O Johansson*
 1999-15 Miljösystemanalys av hushållens avlopp och organiska avfall – syntes av hanteringssystem undersökta inom FoU-programmet "Organiskt avfall som växtnäringsresurs", *Erik Kärrman, Håkan Jönsson, Christopher Gruvberger, Magnus Dalemo, Ulf Sonesson, Thor Axel Stenström*
 1999-16 Kadmium – spårning och analys, *Marie Hägglund, Christina Rydh, Birgitta Strandberg*
 1999-17 Optimering av långsamfilter, *Husam S. Jabur, Jonas Mårtensson*