

Ringsjön

Vattenundersökningar 2010



Ekolog
gruppen



Ringsjön

Vattenundersökningar 2010

Ekologgruppen i Landskrona AB

Rapporten är sammanställd av Birgitta Bengtsson
Landskrona
maj 2011

Omslagsbild: Provtagning på Östra Ringsjön, jan 2010
Foto: Birgitta Bengtsson

Innehållsförteckning

	sida
Sammanfattning	2
Klassning av vattenkvalitet	3
Karta över provpunkterna 2008-2010.....	4
Inledning	5
Undersökningar 2010.....	5
Väderlek och hydrologi.....	6
Väderlek.....	6
Vattenföringar.....	6
Sjöarnas tillstånd.....	8
Syretillstånd	8
Näringstillstånd.....	8
Siktdjup och klorofyll a	11
Övrig vattenkemi	12
Vattendragens näringstillstånd.....	12
Ämnestransporter och budgetberäkningar	13
Ämnestransporter i vattendragen.....	13
Ämnestransport från Ringsjöarna.....	17
Budgetberäkningar.....	17
Växtplankton	19

Bilagor

1 Uppgifter om avrinningsområdet och Ringsjöarna	20
2 Bedömningsgrunder för vattenkvalitet.....	21
3 Sammanställning av vattenkontrollprogrammet, Ringsjön 2008-2010.....	22
4 Metodik och genomförande	24
Kemiska och fysikaliska undersökningar	24
Vattenföringar och sjövolym	25
Transport- och budgetberäkningar.....	26
5 Resultat och sammanställda data	27
Vattenföring.....	27
Vattenkemi – sjöar.....	28
Vattenkemi och ämnestransporter – vattendrag och reningsverk.....	31
Växtplanktonundersökning – metodik och resultat	33

Sammanfattning

2010 – med en kall vinter

Väderåret var generellt kallare än vanligt, med en långvarig isläggningsperiod. Nederbörds mängden var under den normala, augusti var den nederbördsrikaste månaden.

Vattenföringen i tillflödena var mycket under de normala. Det var bara mars och november som hade en högre vattenföring än normalt. De största vattenmängderna från Ringsjöarna avtappades till Rönne å i början och slutet av året.

Syreförhållandena var ansträngda under sommaren, speciellt i Sätöftasjön, där vattnet var syrefattigt, från 8 m ner till botten, vid provtagningarna i mitten på juli.

Siktdjupet i sjöarna har försämrats sedan mitten av 1990-talet fram till 2003. Därefter har det ökat. Sommarmedelvärdena för siktdjupen 2010 var något högre än de närmast föregående åren i alla tre delsjöarna.

Fosfor- och kvävehalterna i sjöarna var lägre än vanligt. I Sätöftasjön var sommarmedelhalten 2010 av fosfor den lägsta under hela perioden 1975-2010 och i alla tre delsjöarna var kvävehalterna de lägsta under hela perioden.

Halterna av fosfor och kväve i de flödesblandade proverna, tagna i vattendragen, var högst i den jordbruksdominerade Snogerödsbäcken där medelhalten under året beräknades till 94 µg fosfor/l och 8400 µg kväve/l.

Närsalttransporterna i vattendragen 2010 var mindre än normalt. Totalt beräknas vattendragens och reningsverkens tillförsel av fosfor och kväve till sjöarna vara 4,6 respektive 360 ton under året.

Arealkoefficienterna (arealspecifik förlust) i tillrinnande vattendrag 2010, låg för fosfor mellan 0,09 (Nunnäsbäcken) och 0,21 kg/ha (Snogerödsbäcken). Motsvarande värden för kväve varierade

mellan 5 (Nunnäsbäcken och Kvesarumsån) och 23 kg/ha (Snogerödsbäcken).

Budgetberäkningar visar att av tillförda fosformängder 2010 (5,4 ton) lämnade knappt hälften Ringsjöarna via utloppet till Rönne å (2,5 ton). Av kväve tillfördes Ringsjöarna totalt 420 ton under året, varav 14 % transporterades ut till Rönne å (61 ton). Även Sydvattens dricksvattenuttag forslade kväve och fosfor ut ur sjön och de uttransporterade mängderna var mindre än medelvärdena för perioden 1976-2009.

Växtplankton har undersökts i Sätöftasjön, Västra och Östra Ringsjön under april-oktober 2010. Enligt resultaten hade alla tre delsjöarna ett mycket näringsrikt växtplanktonsamhälle. Biomassan var hög och kraftig vattenblomning av blågröna alger pågick från juli till oktober. Mängden växtplankton 2010 var mindre än 2009 i Västra Ringsjön, medan den var större i Östra Ringsjön och Sätöftasjön.



Västra Ringsjön, august 2010

Klassning av vattenkvalitet

En klassificering av vattenkvaliteten har gjorts nedan enligt Naturvårdsverket, rapport 4913. Naturvårdsverkets klasser anger tillståndet, där klass 1 anger ett bra eller önskat tillstånd och klass 5 anger ett dåligt eller oönskat tillstånd (för gränser mellan klasser, se bilaga 2).

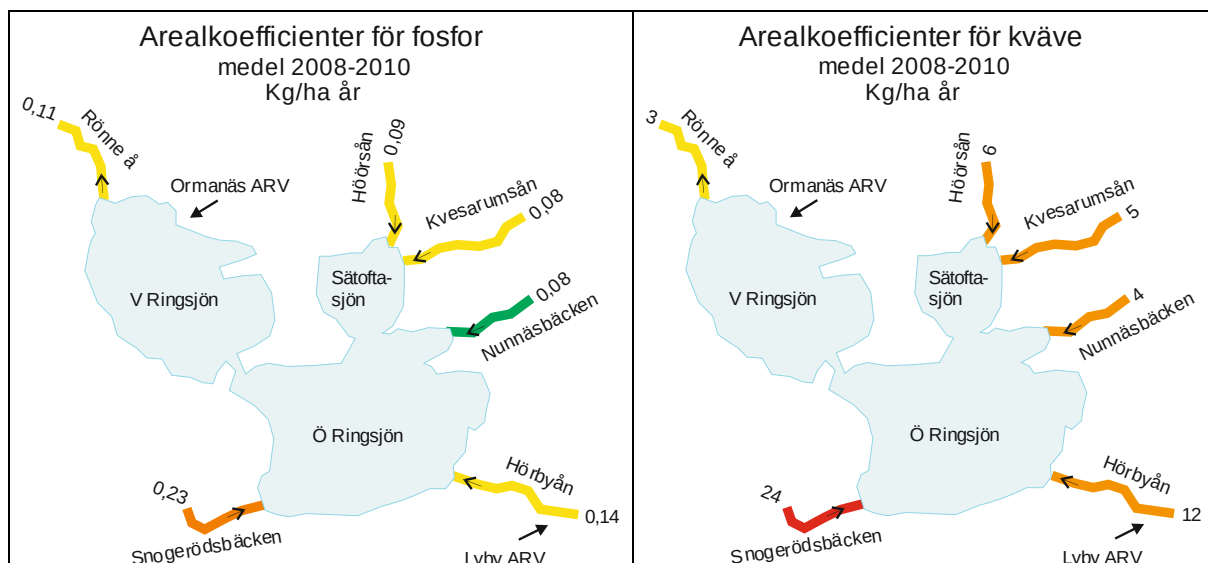
Tillståndsklass



Bedömning

- 1 - mycket bra 4 - dåligt
2 - bra 5 - mycket dåligt
3 - måttlig

Vattendrag



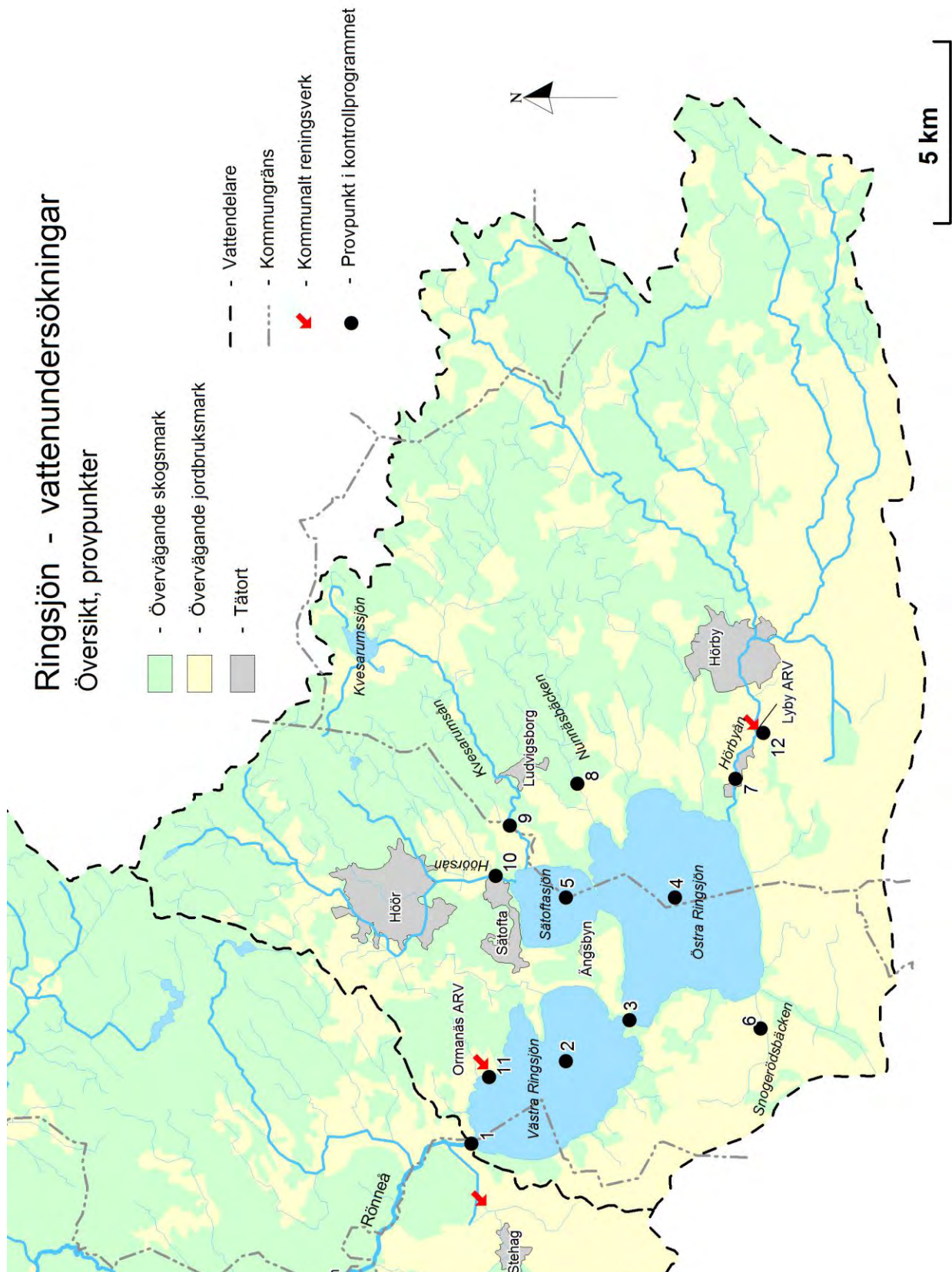
Sjöar

Sjö	Försurningstillstånd		Syretillstånd	Ljushöjdhållanden		Näringsstillstånd		
	pH	Alkalinitet medel 2010 mmol/l		Siktdjup medel maj-okt m	Färg medel mgPt/l	fosfor medel maj-okt 2010 µg/l	kväve medel maj-okt 2010 µg/l	N/P-kvot jun-sept
Sätoftasjön	8,1	1,6	0,8	1,4	38	33	902	28
Östra Ringsjön	8,4	2,0	2,0	1,7	28	63	1074	16
Västra Ringsjön	8,3	2,0	7,4	1,2	30	48	1028	17



Västra Ringsjöns utlopp, april 2010.

Karta över provpunkterna 2008-2010



Inledning

Föreliggande rapport utgör en sammanställning av resultat från vattenundersökningarna som ägt rum inom ramen för Ringsjöprogrammet 2010, d v s vattenundersökningar i Ringsjöarna samt större tillflöden och avflöde. Analysresultat med kommentarer har redovisats tidigare månadsvis och tillsänts berörda intressenter. Arbetet har utförts på uppdrag av Ringsjöns vattenråd.

Undersökningarna 2010 har följt det reviderade kontrollprogrammet som utarbetades under 1996. Det gällande programmet ansluter till de undersökningar som sedan 1975 utförts kontinuerligt i vatten-systemet.

Undersökningar 2010

Provpunkter ingående i vattenkontrollprogrammet redovisas på kartan på föregående sida. En utförligare redovisning av undersökningsprogrammet samt tillämpad undersöknings- och analysmetodik redovisas i bilaga 3 och 4.

Vattenkemi

Det vattenkemiska programmet 2010 har omfattat provtagning en gång/månad i Sätoftasjön, Östra- och Västra Ringsjön samt i sundet mellan sjöarna. Sjöarnas djupområden har undersökts i profiler under sommarmånaderna. Programmet ger bakgrundsfakta för tillståndsbeskrivningar avseende närings-, försurnings-, syre-, och grumlighetsstatus.

För att ge underlag till transportberäkningar har provtagning skett på åtta stationer i tillflöden och på reningsverk en gång/vecka.

Biologi

Växtplanktonundersökningar. Kvantitativ och kvalitativ analys i de tre sjöbassängerna, sju provtagningstillfällen; april - oktober.

Utförande

Provtagning, vissa analyser, månadsredovisning samt föreliggande årssammanställning har utförts av Ekologgruppen (ackred nr 1279). Ekologgruppen har dessutom anlitat:

Alcontrol AB, som utfört analyserna av kväve, fosfor, och klorofyll a (ackred nr 1145).

Hörby kommun, personal på Lyby reningsverk, som svarat för veckoprovtagningen i Hörbyån, Nunnäsbäcken, Kvesarumsån och vid Lyby reningsverk.

Höörs kommun, personal på Ormanäs reningsverk, som svarat för veckoprovtagning i Höörsån, Snogerödsbäcken och vid Ormanäs reningsverk.

Ringsjöverket (Sydvatten), personal på Ringsjöverket, som svarat för veckoprovtagning i Rönne å vid Västra Ringsjöns utlopp (Sjöholmen).

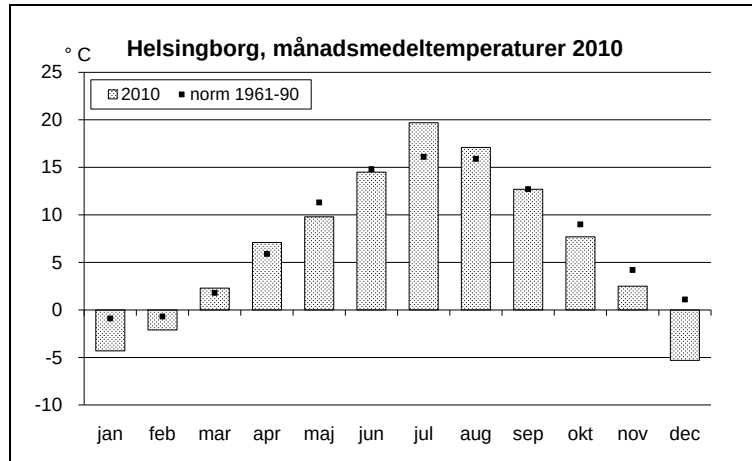
Gertrud Cronberg, som bestämt och utvärderat planktonproverna.

Väderlek och hydrologi

Väderlek

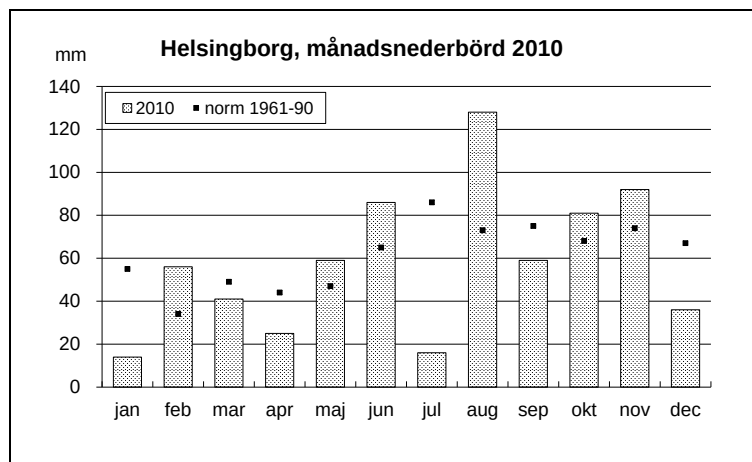
Temperatur

- Årsmedeltemperaturen i Helsingborg 2010, 6,8 °C var ca en grad lägre än normalt.
- Det var kallare än normalt i början och slutet av året och islägningsperioden var långvarig.
- I juli var det betydligt varmare än normalt



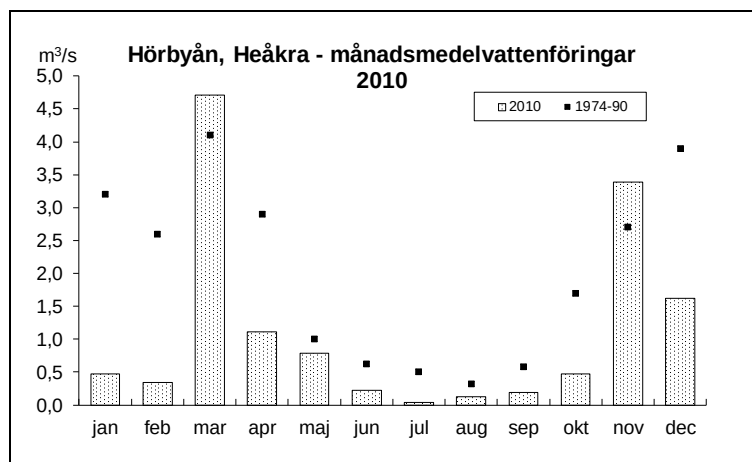
Nederbörd

- Årsnederbörden i Helsingborg 2010 (693 mm) var under normalvärdet för perioden 1961-1990 (737 mm).
- Det var tydligt nederbördsöverskott i februari, maj, juni, augusti, oktober och november. Den nederbördsrikaste månaden var augusti, med 128 mm.
- Månader med liten nederbörds-mängd var januari och juli, med 14 respektive 16 mm, men även i mars, april, september och december var det betydligt torrare än normalt.



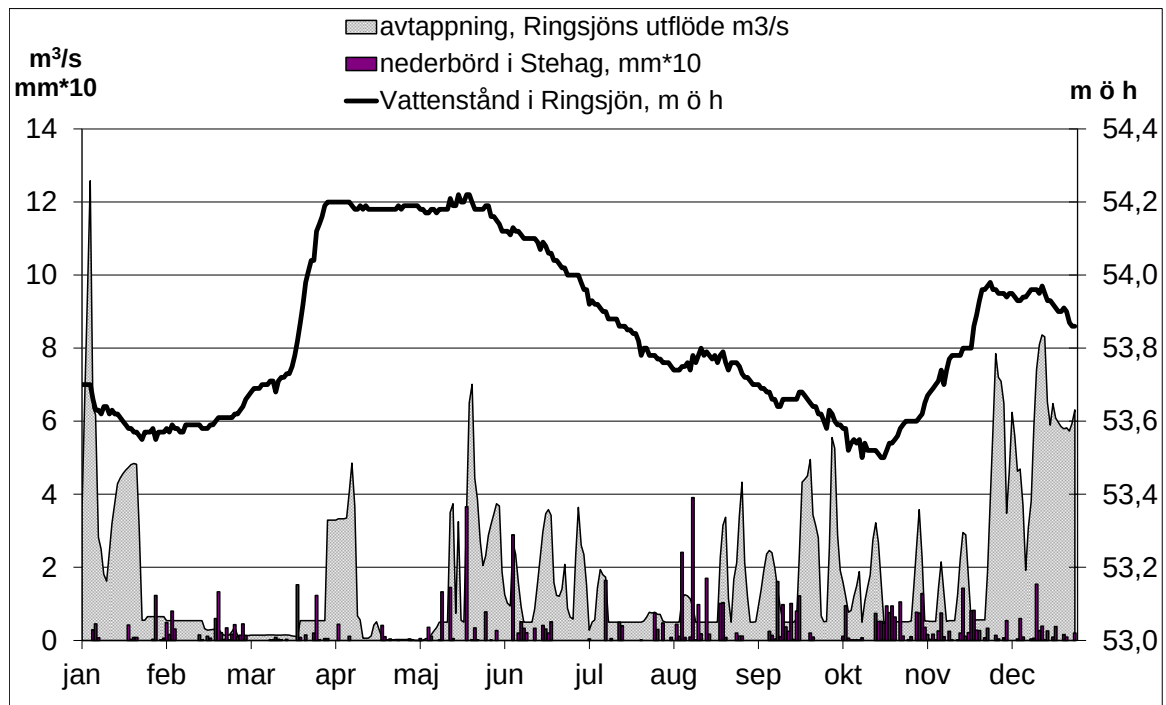
Vattenföringar

- Årsmedelflödet i tillflödena 2010 var mycket mindre än normalt. Vid SMHI's mätstation i Hörbyån uppmättes i medeltal 1,3 m³/s, vilket kan jämföras med medelvärdet för perioden 1974-1990, 2,0 m³/s.
- Det var bara mars och november som hade en högre vattenföring än normalt.
- Den högsta flödestoppen i Hörbyån, på 16,4 m³/s, noterades den 21 mars. De lägsta flödena inträffade i juli.



Hydrologi i Ringsjöarna

- De största vattenmängderna avtappades från Ringsjöarna i början och slutet av året. Som mest tappades 12,6 m³/s den 4 januari. Under februari, mars samt juli och in i augusti var tappningen mestadels låg. Som minst var tappningen 3-6 maj, då inget vatten släpptes till Rönne å.
- Då Bolmentunneln har varit stängd för reparation sedan april, har dricksvatten tagits från Ringsjön. Totalt användes 35 miljoner kubikmeter av Ringsjöns vatten som dricksvatten under 2010.
- Vattenståndet i Ringsjöarna var som högst från slutet av mars fram till månadsskiftet juni/juli. Högsta nivån, 54,22 m ö h uppnåddes den 19, 22 och 23 maj. Som lägst var vattenståndet i månadsskiftet januari/februari, samt i oktober. Den 21 och 22 oktober mättes lägsta nivån, 53,50 m ö h. Årsamplituden var 0,72 m.
- Vattenvolymen i sjöarna var ca 170 miljoner kubikmeter vid årets början och 180 miljoner kubikmeter vid årets slut.
- Vattenomsättningstiden i Ringsjöarna 2010 har beräknats till 1,6 år, vilket är mer än medelomsättningstiden för åren 1997-2009 (1,1 år).

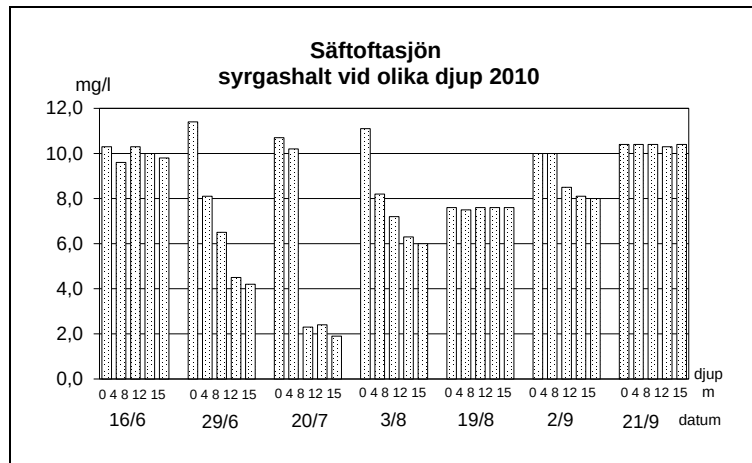


Vid provtagningen i oktober 2010 var sjön stilla och det var tjock dimma.

Sjöarnas tillstånd

Syretillstånd

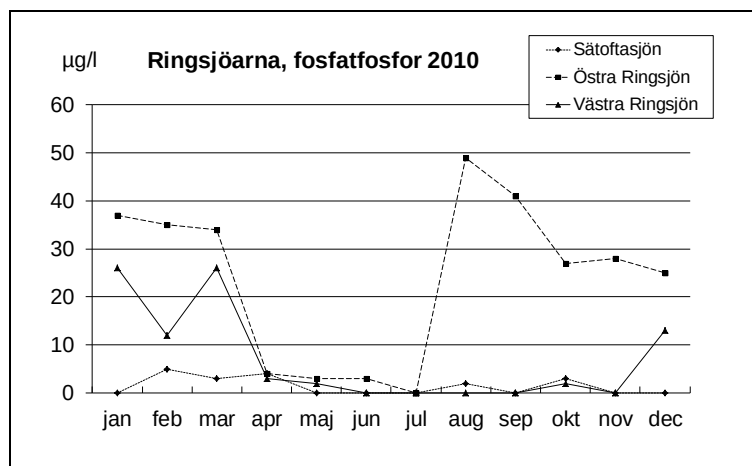
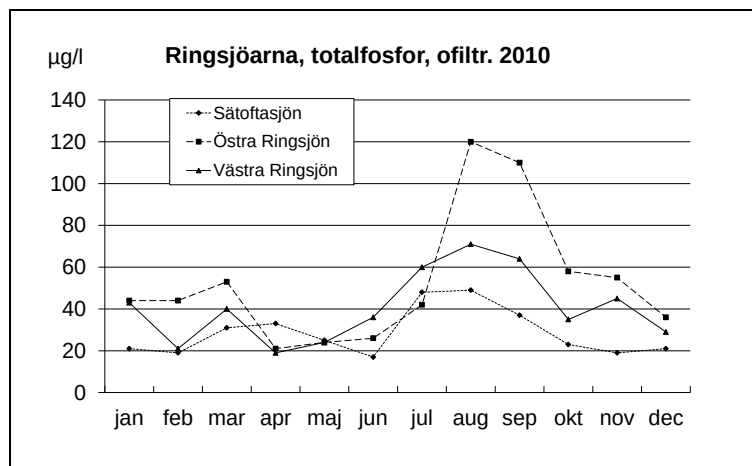
- I Sättoftasjön var vattnet skiktat, med låga syrgashalter närmre botten, vid profilprovtagningarna den 20 juli då tillståndet var *syrefattigt* från 8 m. Den 29 juni var det *svagt syrgastillstånd* i djuphålan.
- Även i Östra Ringsjön fanns en nedåtgående syregradient i djupområdet vid dessa tillfällen.

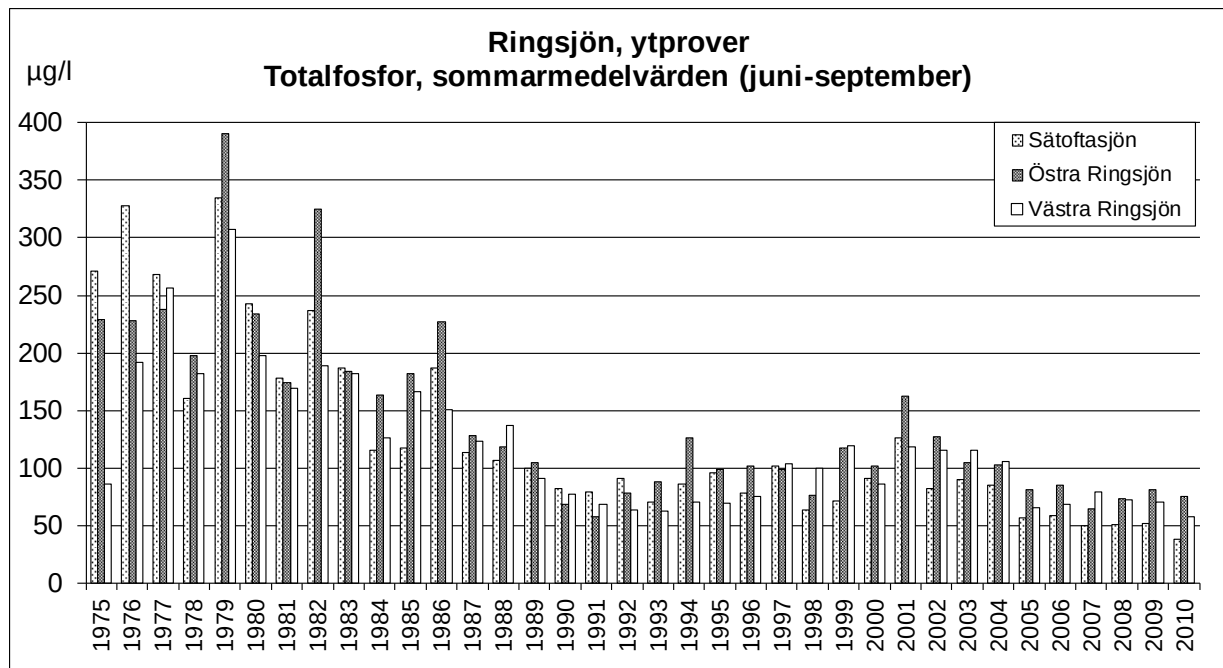


Näringstillstånd

Fosfor

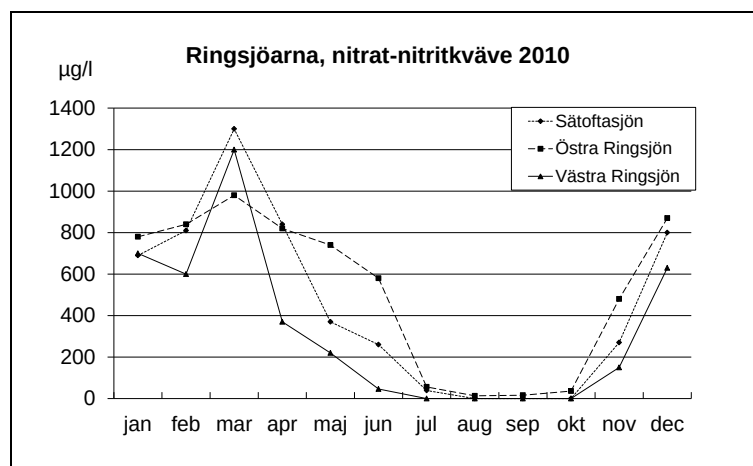
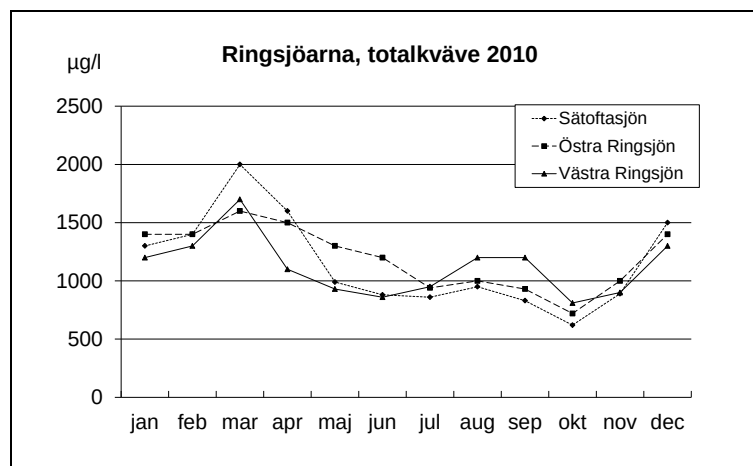
- Totalfosforhalterna i sjöarna har varierat kraftigt under året, de högsta halterna uppmättes under augustiprovtagningen.
- Årsmedelvärdet för totalfosfor (ytprover) i de tre sjöarna var 29 µg/l i Sättoftasjön, 53 µg/l i Östra och 41 µg/l i Västra Ringsjön.
- Andelen fosfatfosfor har varierat mellan 0 och 80 %. Under många provtagningar har fosfatfosforhalten varit under detektionsgränsen.
- Fosforhalterna under juni-september 2010 var lägre än medelvärdena för perioden 1990-2009. I alla tre sjöarna låg halterna på ungefär samma nivå som de varit under de senaste fem åren. I Sättoftasjön var medelhalten 2010 den lägsta under hela perioden 1975-2010.

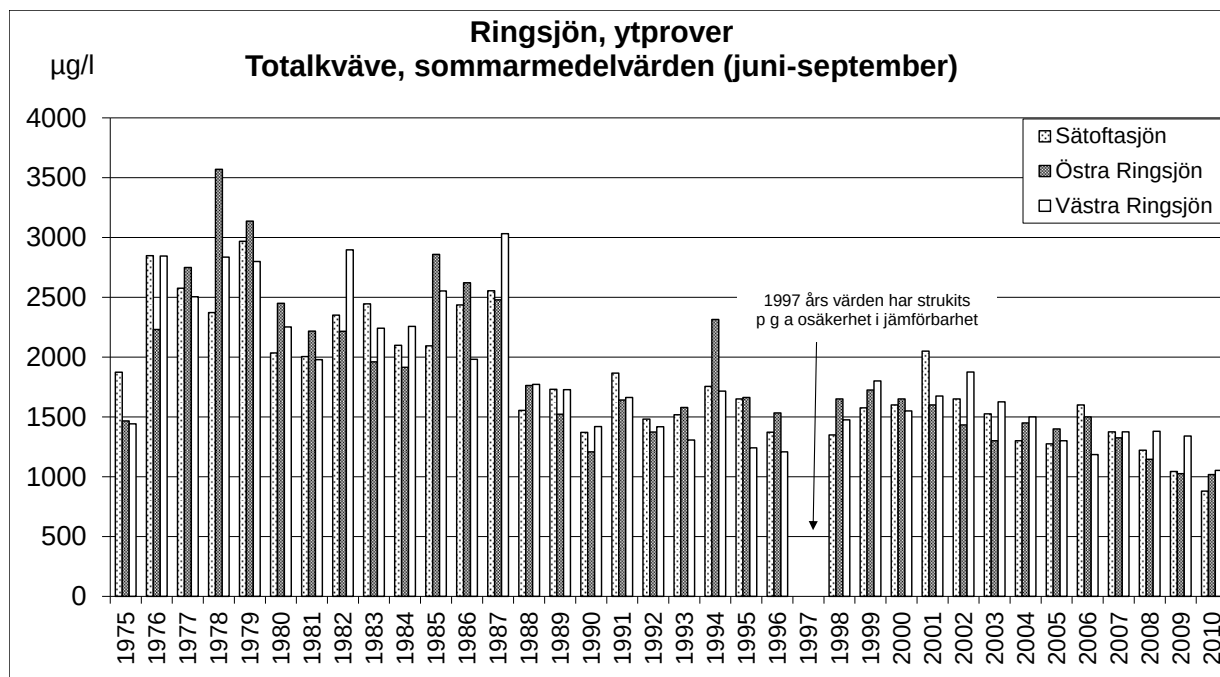




Kväve

- De högsta halterna av totalkväve noterades i början och slutet av året. I mars uppmättes maxhalterna.
- Årsmedelvärdet för totalkväve (ytprover) i de tre sjöarna var 1200 µg/l i Sätoftasjön och i Östra, samt 1100 µg/l i Västra Ringsjön.
- Halterna av nitrat-nitritkväve var låga under juli-oktober, då upptaget i växtplankton och vegetation är stort. Under januari-april och i december var andelen nitratkväve som högst (upp mot 70 % av totalkvävet).
- Kvävehalterna under juni-september 2010 var lägre än medelvärden för perioden 1990-2009 i alla tre sjöarna. I alla tre delsjöarna var halterna de lägsta under hela perioden.

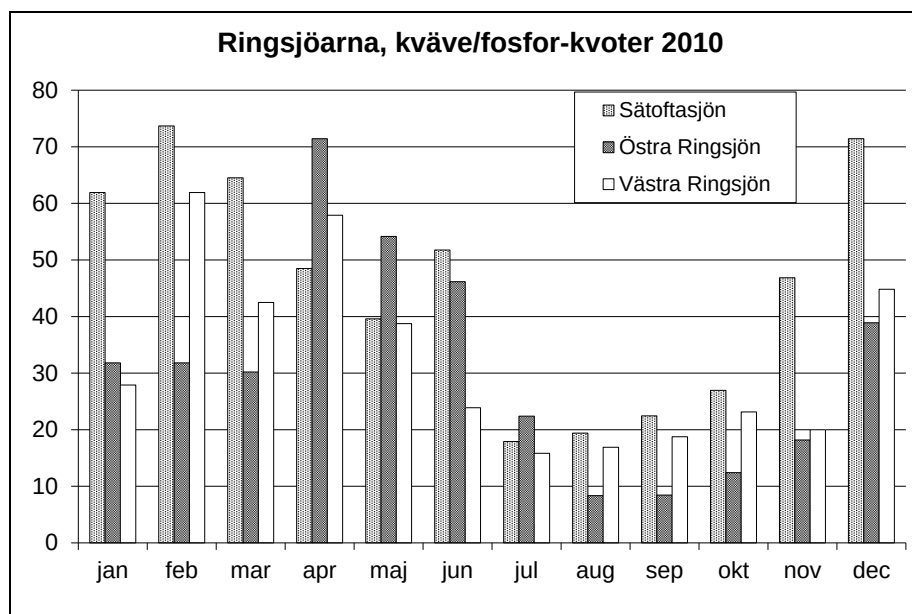




Kväve-fosfor-kvot

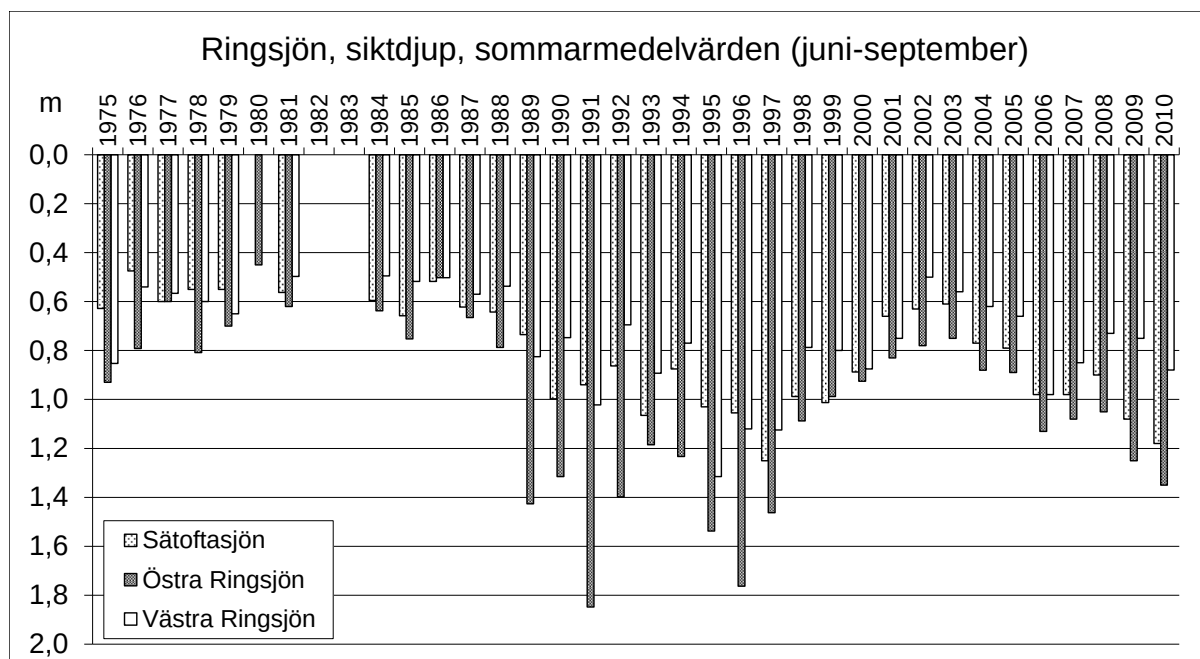
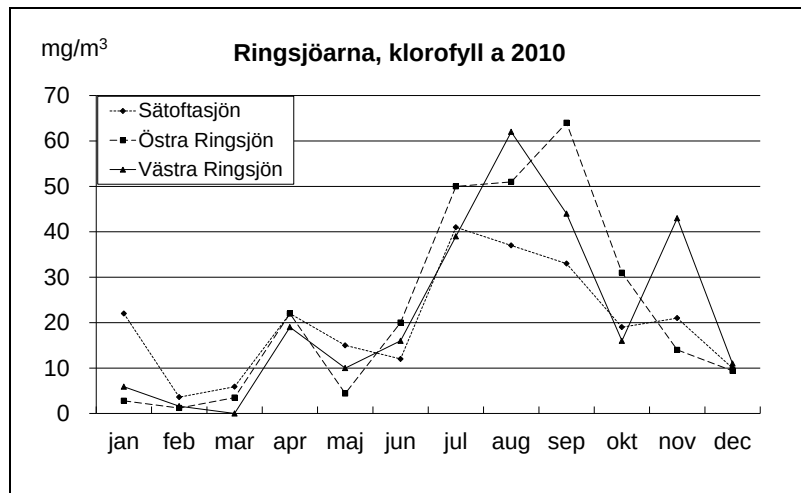
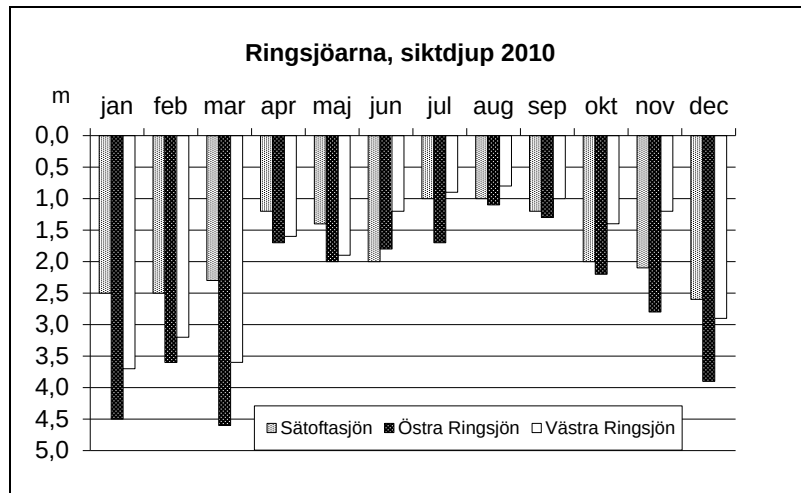
Kväve/fosfor-kvoten (tot-N/tot-P) avspeglar vilket av de två ämnena som är begränsande för alg-tillväxten. Vid kvoter över 30 finns ett överskott på kväve, medan kvoter mellan 30 och 15 innebär risk för massförekomst av blågrönalger (cyanobakterier). Risken för algblomning ökar med ökande kväveunderskott och vid kvoter under 15 är den mycket sannolik.

- Kväve/fosfor-kvoterna visar kritiska lägen i augusti och september. Då var underskottet av kväve stort i Östra Ringsjön. I övrigt under året har kvoten visat på ett överskott av kväve eller balans mellan ämnena.



Siktdjup och klorofyll a

- Siktdjup på en meter eller mindre noterades under juli-september, främst i Västra Ringsjön. (Anm. siktdjup <1 m utgör gräns för *mycket litet siktdjup*, Naturvårdsverket 2000, Rapport 4913).
- I klorofyll a-halterna märks en liten vår- och en tydlig sommar/höst-topp. När den uppstickande toppen i Västra Ringsjön uppmättes i november, hade det blåst mycket och sedimentet var omrört.
- Sedan mitten på 1990-talet har en tydlig försämring av siktdjupet i Ringsjöarna skett fram till 2003. Därefter har en ökning kunnat märkas. Sommarmedelvärdena för siktdjupen 2010 var något högre än de närmaste föregående åren i alla tre delsjöarna.



Övrig vattenkemi

- Medelvärden på de tre provplatserna varierade mellan 8,1-8,4 för pH, 1,6-2,0 mmol/l för alkalinitet, 26-29 mS/m för konduktivitet och 30-40 mg Pt/l för färg. Värdena ligger överlag på nivåer som kan betecknas som normala och skiljer sig inte nämnvärt från tidigare år.

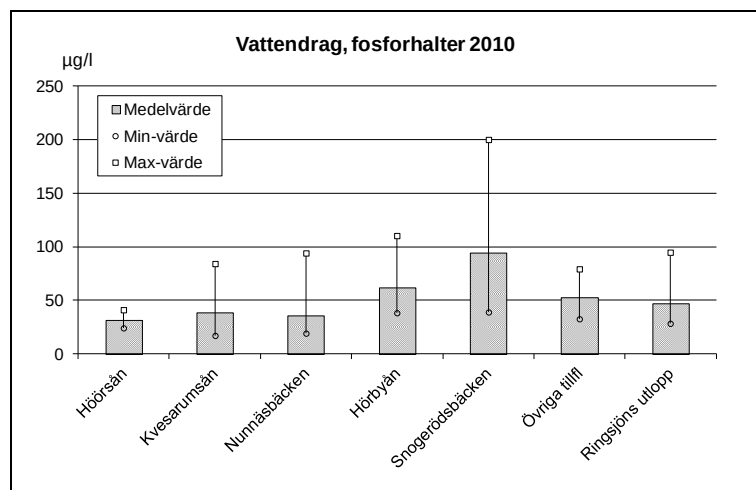
Provtagning i Östra Ringsjön, januari 2010.



Vattendragens näringstillstånd

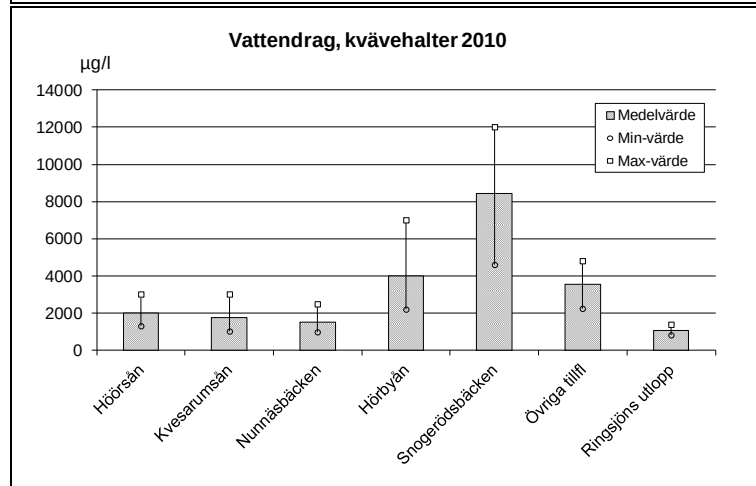
Fosfor

- Halterna av fosfor i tillflödena följer tidigare års mönster med högst halter i Snogerödsbäcken (medel 94 µg/l) och näst högst i Hörbyån. ”Övriga tillfl.” är beräknat, se metodik – bilaga 4).
- De högsta halterna uppmättes i mars och under sommaren.
- I Snogerödsbäcken var maxhalten 200 µg/l i blandprovet från augusti.



Kväve

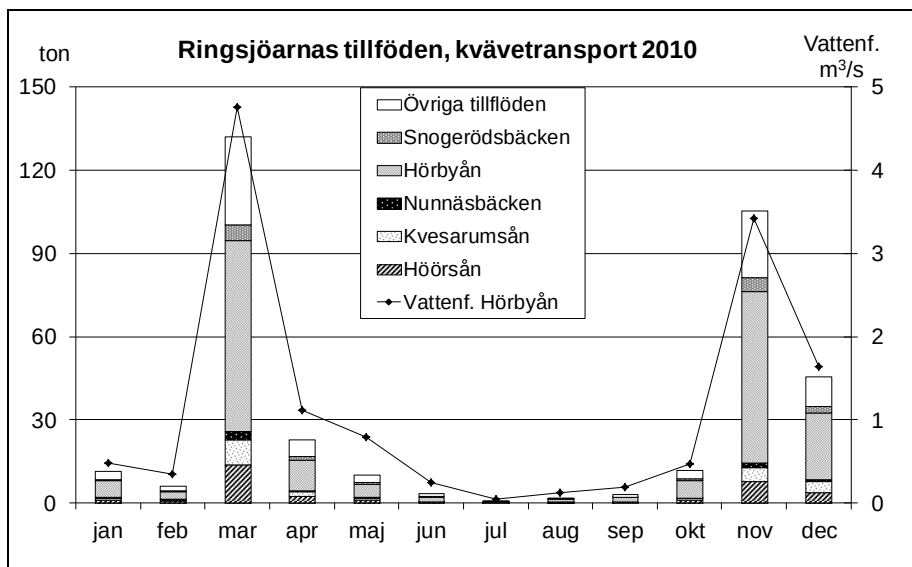
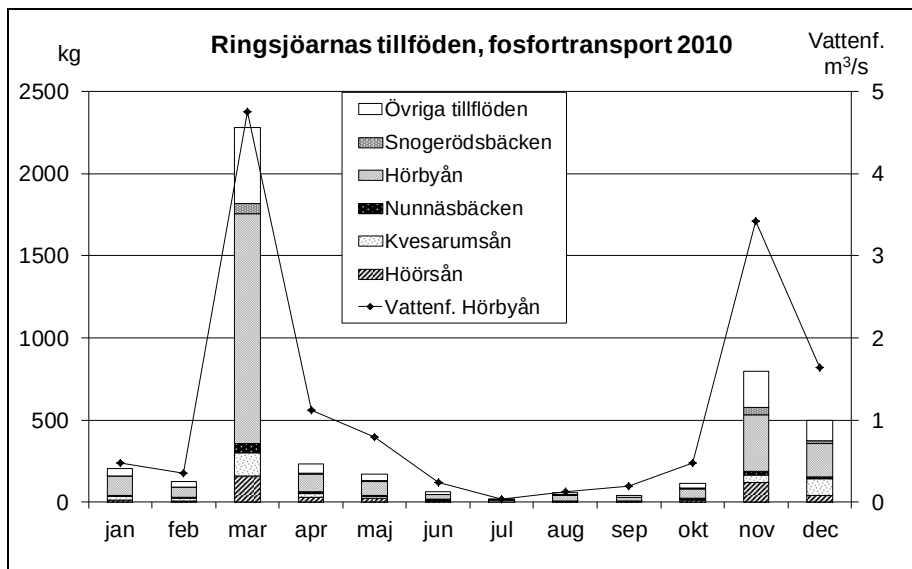
- Även avseende kväve utmärker sig Snogerödsbäcken med de högsta halterna (medel 8400 µg/l).
- De lägsta halterna förkom på sommaren och lite högre halter i början och slutet av året.
- I Snogerödsbäcken förekom de högsta kvävehalterna under september (12000 µg/l).



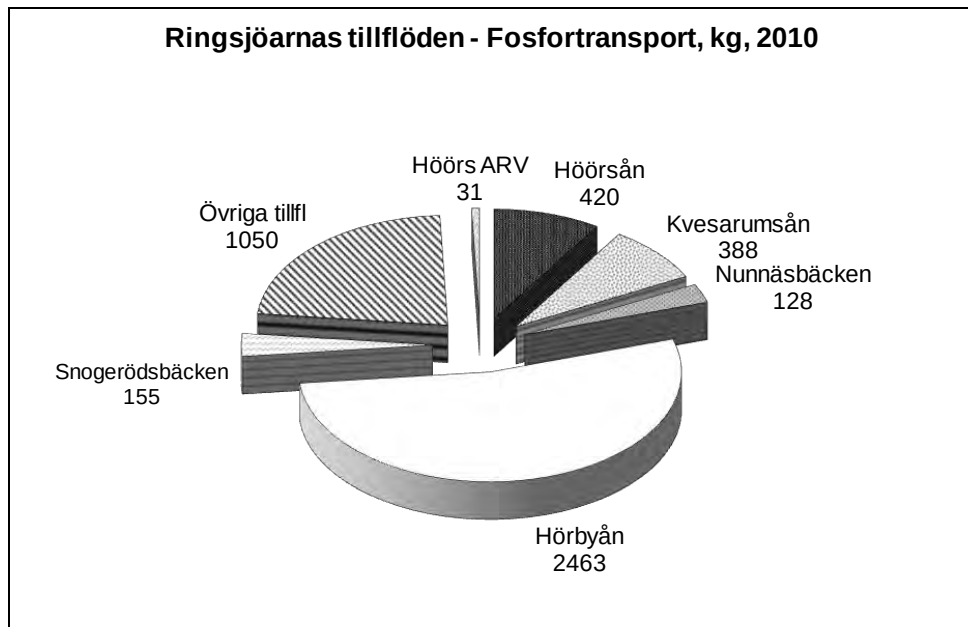
Ämnestransporter och budgetberäkningar

Ämnestransporter i vattendragen

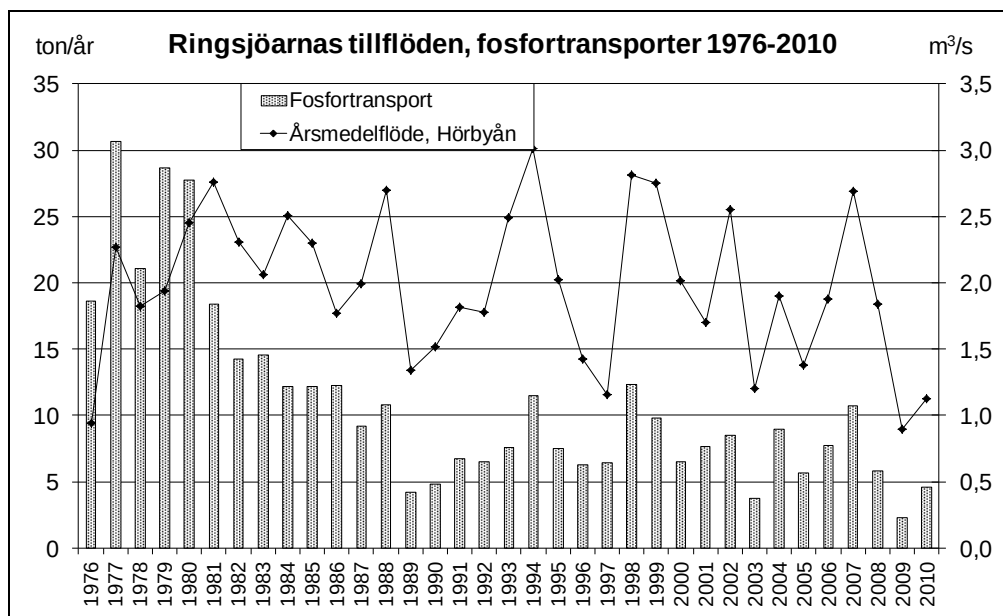
- Ämnestransporterna i vattendragen under året har i stora drag följt vattenföringens variation, med de högsta transporterna i mars och november. Cirka 80 % av fosfortransporten och 60 % av kvävetransporten skedde dessa högflödesmånader.



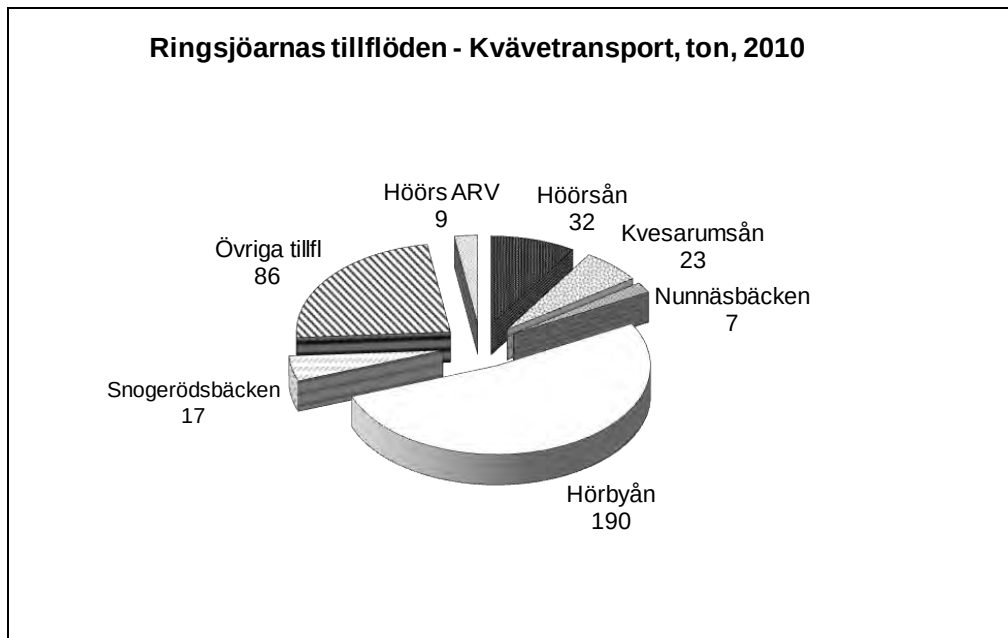
- Tillförseln av fosfor via vattendragen och reningsverken 2010 har totalt beräknats till 4,6 ton. De olika tillflödenas, samt Höörs avloppsreningsverks, andel i den totala transporten visas i tårtbitsdiagrammet nedan. Fosformängden från Hörby reningsverk är inkluderad i Hörbyån.



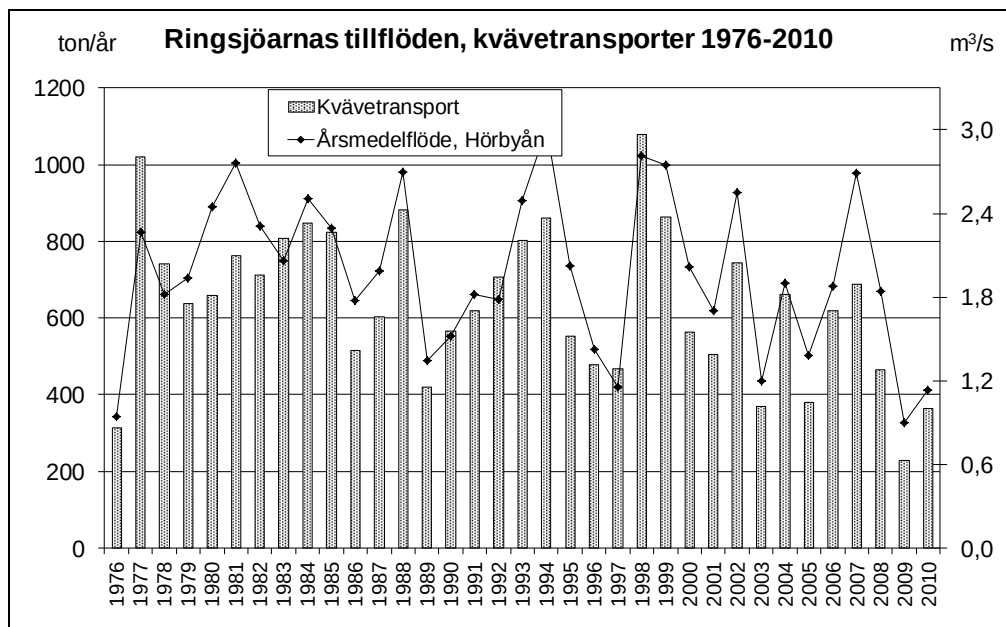
- Jämfört med tidigare år har tillförseln av fosfor från vattendragen och reningsverken under perioden 1976-1989 varit dubbelt så stor som för perioden 1990 och framåt. Tillförseln 2010 (4,6 ton) var låg även för att vara under den senaste tiden, då medelvärdet för 1990-2009 har varit 7,4 ton.



- Tillförseln av kväve via vattendragen och reningsverken 2010 har totalt beräknats till 360 ton (fördelning mellan vattendragen – se figur nedan). Kvävemängden från Hörby reningsverk är inkluderad i Hörbyån.



- Jämfört med tidigare år var kvävetillförseln från vattendragen och reningsverken 2010 (360 ton) låg, då medelvärdet för perioden 1976-2009 har varit 650 ton.

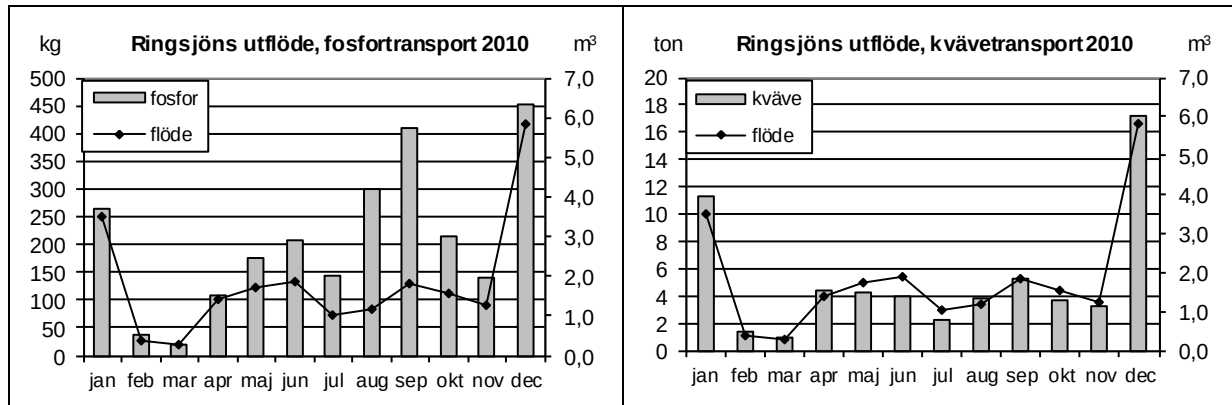


- Transporterna av fosfor och kväve i de olika vattendragen i relation till storleken på vattendragens avrinningsområden, s k arealkoefficienter (se tabell nedan och figuren på sidan 3), är liksom tidigare år störst i Snogerödsbäcken, vilket förklaras av att detta avrinningsområde är ett utpräglat jordbruksområde.
- De lägsta arealkoefficienterna, avseende fosfor och kväve, föreligger i Höörsåns, Kvesarumsåns och Nunnäsbäckens avrinningsområden. Markanvändningen utgörs till stora delar av skog i dessa områden.

Område Areal (ha)	År	Totalfosfor kg/ha, år	Tillstånd SNV klass	Totalkväve kg/ha, år	Tillstånd SNV klass
Höörsån 5330	2008	0,14		8	
	2009	0,05		4	
	2010	0,08		6	
	Medel, 3 år	0,09	3 – måttligt höga förluster	6	4 – höga förluster
Kvesarumsån 4270	2008	0,12		7	
	2009	0,04		3	
	2010	0,09		5	
	Medel, 3 år	0,08	3 – måttligt höga förluster	5	4 – höga förluster
Nunnäsbäcken 1470	2008	0,11		6	
	2009	0,03		3	
	2010	0,09		5	
	Medel, 3 år	0,08	2 – låga förluster	4	4 - höga förluster
Hörbyån 14700	2008	0,18		16	
	2009	0,08		8	
	2010	0,17		13	
	Medel, 3 år	0,14	3 – måttligt höga förluster	12	4 - höga förluster
Snogerödsbäcken 740	2008	0,35		33	
	2009	0,14		15	
	2010	0,21		23	
	Medel, 3 år	0,23	4 – höga förluster	24	5 – extremt höga förluster
Övriga tillflöden 8300	2008	0,18		14	
	2009	0,07		7	
	2010	0,13		10	
	Medel, 3 år	0,12	3 – måttligt höga förluster	10	4 - höga förluster
Ringsjöns utlopp 39500	2008	0,20		6	
	2009	0,08		3	
	2010	0,06		2	
	Medel, 3 år	0,11	3 – måttligt höga förluster	3	3 – måttligt höga förluster

Ämnestransport från Ringsjöarna

- Transporten av kväve i Västra Ringsjöns utlopp följer vattenföringen väl, och var störst under januari och december. När det gäller fosfortransporten har den varit stor även under augusti och september, då de högsta fosforhalterna registrerades.
- Den totala uttransporten av fosfor och kväve till Rönne å 2010 var 2,5 ton fosfor och 61 ton kväve. Uttransporterade fosfor- och kvävemängder till Rönne å 2010 var mindre än normalt. Under åren 1976-2009 har medeltransporten för fosfor varit 9,3 ton och för kväve 250 ton.



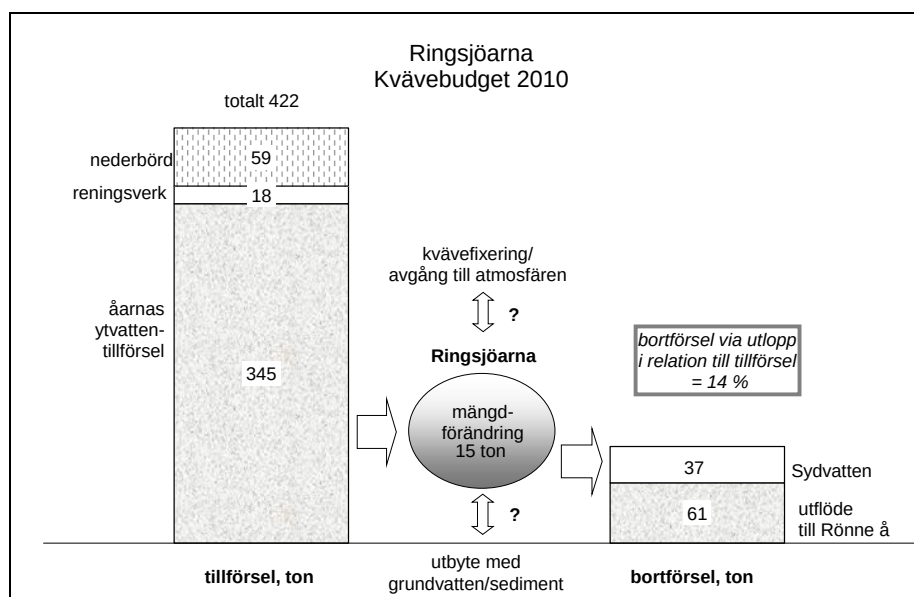
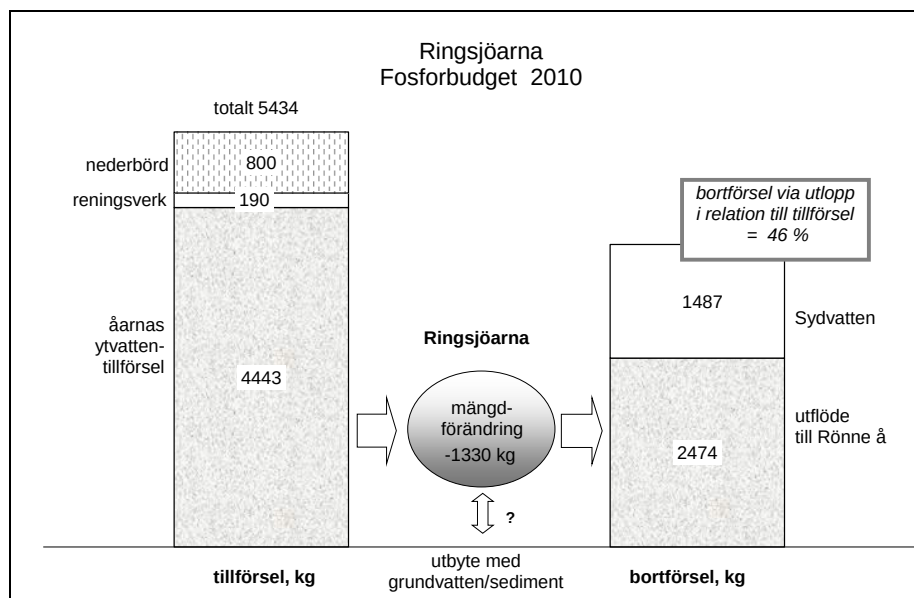
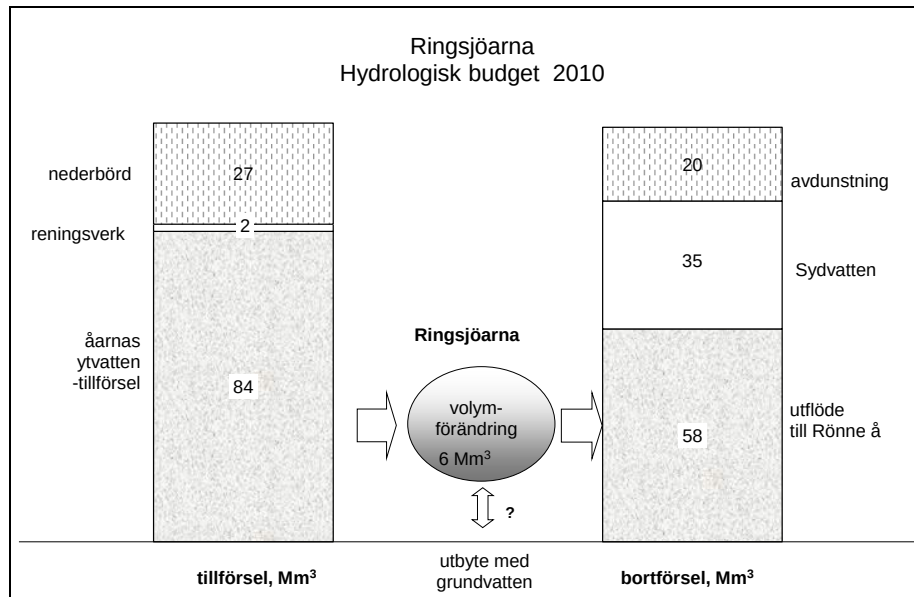
Budgetberäkningar

Översiktliga budgetberäkningar avseende vatten-, fosfor- och kvävemängder redovisas i tabell och figurer nedan. För kommentarer och uträkningar till de olika delarna i budgetberäkningarna, se bil. 4. Det skall betonas att alla delar i vatten- och ämnesomsättningen i sjöarna ej kunnat beräknas. Detta gäller framförallt in- och utströmning till grundvatten, fastläggning respektive läckage av kväve och fosfor i bottensedimenten samt utbyte av kväve med atmosfären. Redovisad tillförsel av fosfor direkt på sjöytorna via nederbörd är osäker men följer tidigare utnyttjad schablon.

Vatten-, fosfor- och kvävebudget för Ringsjöarna 2010

	Vattenflöde		Fosfor		Kväve	
	Mm ³	%	kg	%	ton	%
Hörsån	13	11	420	8	32	8
Kvesarumsån	10	9	388	7	23	5
Nunnäsbäcken	3,6	3	128	2	7	2
Hörbyån	36	32	2463	45	190	45
Snogerödsbäcken	1,8	2	155	3	17	4
Övriga tillfl	20	18	1050	19	86	20
Höörs ARV	1,1	1	31	0,6	9	2
*Hörby ARV	0,9	0,8	160	2,9	9	2,2
Nederbörd	27	24	800	15	59	14
summa tillförsel	114	100	5434	100	422	100
Ringsjöns utlopp	58	51	2474	62	61	62
Sydvatten	35	31	1487	38	37	38
Avdunstning	20	18	0	0	0	0
summa bortförsel	112	100	3961	100	98	100
volym/mängd-förändring	6		-1330		15	

* ingår i Hörbyån



Växtplankton

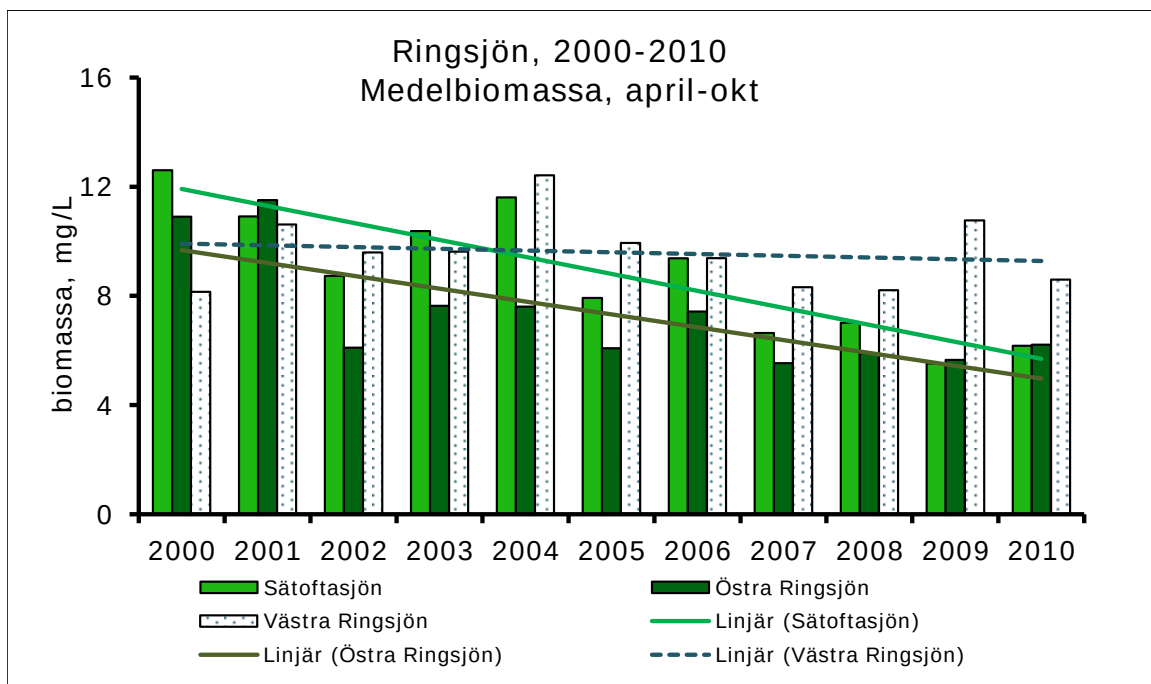
Sätoftasjön, Östra och Västra Ringsjön hade ett likartat växtplanktonsamhälle med dominans av eutrofa och indifferentia arter. Mycket få oligotrofa arter (4%) registrerades. Biomassan av de olika växtplanktonarterna varierade i de tre bassängerna och var genomgående hög. Planktonblomning av blågröna alger pågick från början av juli månad till oktober. Ringsjöns alla bassänger hade ett mycket näringsrikt, hypertroft växtplanktonsamhälle.

Kiselalger förekom rikligt från april till oktober i alla tre bassängerna. Endast under juli i Östra Ringsjön och augusti i Västra Ringsjön förekom det mera blågröna alger än kiselalger. Biomassans maximum uppmättes under juli i Sätoftasjön, i Östra Ringsjön under september och i Västra Ringsjön under augusti. Den allra högsta biomassan under säsongen registrerades i Västra Ringsjön, där även medelbiomassan av alger var högst. Sätoftasjön och Östra Ringsjön hade en högre medelbiomassa av växtplankton 2010 än 2009, medan den var lägre i Västra Ringsjön.

Under sommaren 2010 förekom ca 18 potentiellt giftiga blågrönalger tillhörande släktena *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Woronichinia*, *Planktothrix* och *Snowella*. Dessa alger kan innehålla algtoxinet microcystin, men även toxiner som anatoxin, saxitoxin och LPS-endotoxiner kan förekomma. Algtoxinet microcystin kan ge obehag vid bad i sjön som hudklåda, illamående, feber och diarré

Artsammansättningen var likartad i Sätoftasjön och Östra Ringsjön medan artdiversiteten var större i Västra Ringsjön. Totalt registrerades 184 arter/grupper (ungefär lika många som 2009) i Ringsjöns olika bassänger. De vanligast förekommande grupperna var grönalger med 42 %, blågrönalger med 27 % och kiselalger med 13 % av det totala artantalet. I Västra Ringsjön förekom de största mängderna av pico blågröna alger, det vill säga blågröna alger med mycket små celler (celldiameter 1-3 µm). En del av dessa bildar kolonier och en del förekommer som enskilda celler. Stora mängder pico blågröna alger ger i allmänhet ett lågt siktdjup.

Medelbiomassan av växtplankton under 10-årsperioden, 2000-2010, visar en svag nedåtgående trend för Sätoftasjön och Östra Ringsjön, medan trenden i Västra Ringsjön är oförändrad.



Uppgifter om avrinningsområdet och Ringsjöarna

Nedan ges några uppgifter om Ringsjöarnas tillrinningsområden och om sjöarna. Ytterligare uppgifter kan erhållas från bl a skriften ”Ringsjöns restaurering 1980-1990” (Ringsjökommittén 1991) och på hemsidan www.ringsjon.se.

Ringsjöarnas avrinningsområde, 395 km² (inklusive sjöytorna), utgör ett delavrinningsområde i Rönneåns avrinningsområde, vilket totalt upptar en yta på 1897 km². Av Ringsjöarnas totala avrinningsområde på 395 km² upptar sjöytorna cirka 10 % och skogsbevuxen mark cirka 38 %. Totalt bor cirka 21 000 människor i avrinningsområdet varav cirka 70 % bor i tätorter.

Ringsjöarnas tillrinningsområde kan delas in enligt följande (från IVL 1997 – årssammanställning för 1996):

Avrinningsområde	Areal, km ²	%
Till Västra Ringsjön		
Övrigt avrinningsområde	24,7	7
Till Östra Ringsjön		
Snogerödsbäcken	7,4	2
Hörbyån	147,2	42
Nunnäsbacken	14,7	4
Övrigt avrinningsområde	51,8	15
Till Sättoftasjön		
Kvesarumsån	42,7	12
Höörsån	53,3	15
Övrigt avrinningsområde	5,7	2
Summa:	347	100

Uppgifter om sjöarna (från Ringsjökommittén 1991 – ”Ringsjöns restaurering 1980-1990”).

Sjöbassäng	Sjöyta km ²	%	Max.djup m	Medeldjup m	Vattenvolym m ³ x 10 ⁶	%
Västra Ringsjön	14,8	37	5,4	3,1	46,6	25
Östra Ringsjön	20,5	52	16,4	6,1	124,8	68
Sättoftasjön	4,2	11	17,5	3,0	12,8	7
Ringsjöarna	39,5	100	17,5	4,7	184,2	100

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet

Nedanstående tillståndsbedömningar är redovisade i årsrapporten. Källa: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. 1999. Naturvårdsverkets rapport 4913.

Tillståndsklass	1	2	3	4	5	Kommentar
pH-värde	nära neutralt > 6,8	svagt surt 6,5-6,8	måttligt surt 6,2-6,5	surt 5,6-6,2	mycket surt ≤ 5,6	medelvärde
Alkalinitet mmol/l	mycket god buffringskap. > 0,20	god buffringskap 0,10-0,20	svag buffringskap 0,05-0,10	mycket svag buffringskap 0,02-0,05	ingen/obetydlig buffringskap ≤ 2	medelvärde
Syre Syrgashalt mg O ₂ /l	syrerikt > 7	måttligt 5-7	svagt 3-5	Syrefattigt 1-3	syrefritt <1	minimihalt tre år sjöar, bottenvatten
Siktdjup m	mycket stort > 8	stort 5-8	måttligt 2,5-5	litet 1-2,5	mycket litet <1	med vattenkikare medel maj-oktober
Färg mgPt/l	obetydligt ≤ 10	svagt 10-25	måttligt 25-60	betydligt 60-100	starkt >100	medel maj-oktober
Totalfosforhalt µg/l	låg ≤ 12,5	måttligt hög 12,5-25	hög 25-50	mycket hög 50-100	extremt hög >100	sjöar, yta medel maj-oktober
Totalkvävehalt µg/l	låg ≤ 300	måttligt hög 300-625	hög 625-1250	mycket hög 1251-5000	extremt hög >5000	sjöar, yta medel maj-oktober
Totalkväve/totalfosfor- kvot	N-överskott ≥ 30	N-P-balans 15-30	måttl N- underskott 10-15	stort N- underskott 5-10	extremt N- underskott < 5	sjöar, yta juni-september
Arealspecifik förlust av totalfosfor kg/ha år	mycket låg ≤ 0,04	låg 0,04-0,08	måttligt hög 0,08-0,16	hög 0,16-0,32	extremt hög > 0,32	medelvärde tre år
Arealspecifik förlust av totalkväve kg/ha år	mycket låg < 1	låg 1,0-2,0	måttligt hög 2,0-4,0	hög 4,0-16,0	mycket hög > 16	medelvärde tre år

Sammanställning av vattenkontrollprogrammet, Ringsjön 2008-2010

Provtagning i sjöarna

Ytvattenprover

Provtagning har skett en gång per månad i Sätöftasjön, Östra Ringsjön, Västra Ringsjön samt i sundet mellan Östra och Västra Ringsjön.

Följande vattenkemiska analyser har utförts:

Siktdjup*	Fosfat-fosfor
Temperatur	Totalfosfor, ofiltrerat
Syrgashalt	Totalfosfor, filtrerat
pH	Nitrit+nitrat-kväve
Alkalinitet	Total-kväve
Vattenfärg	Klorofyll a*
Konduktivitet	

* - endast sjöarna

Baserat på nämnda fosforanalyser har också halter av partikulärt-fosfor, totalt organiskt fosfor och löst organiskt fosfor beräknats.

Djupprofiler

Provtagning en gång per månad i sjöarnas djupområden under sommarmånaderna (juni-september) i djupprofiler enligt följande:

Sätöftasjön - 0,5, 4, 8, 12 och 15 meters djup

Östra Ringsjön - 0,5, 4, 8, 12 och 15 meters djup

Västra Ringsjön - 0,5 och 4 meters djup

Följande vattenkemiska analyser har utförts:

Temperatur	Totalfosfor, filtrerat	Provtagning i mellanperioder till ordinarie månadsprov har dessutom tagits tre gånger under juni-september och analyserats på temperatur och syrgashalt
Syrgashalt	Nitrit+nitrat-kväve	
Fosfatfosfor	Total-kväve	
Totalfosfor, ofiltrerat		

Baserat på nämnda fosforanalyser har också halter av partikulärt-fosfor, totalt organiskt fosfor och löst organiskt fosfor beräknats.

Provtagning i vattendrag och reningsverk

- Provtagning en gång per vecka vid följande åtta stationer:

Snogerödsbäcken	Höörsån
Hörbyån	Rönne å, utlopp från V. Ringsjön
Nunnäsbäcken	Lyby reningsverk (Hörby), utgående vatten
Kvesarumsån	Ormanäs reningsverk (Höör), utgående vatten

Veckoproverna har frysts direkt efter provtagning.

- Vattenkemiska analyser:

Totalfosfor, ofiltrerat
Nitrit+nitrat-kväve
Total-kväve

Analyserna har utförts på 12 prover per provpunkt. Proverna har beretts genom att veckoproverna blandats flödesproportionellt till månadsprover. Undantag är veckoproverna från reningsverken som blandats i proportion till hur många veckodagar de fått representera i månadsprovet, då den utgående vattenmängden från reningsverken är relativt jämn. Dessutom saknas beräkningsunderlag för flödesproportionell blandning.

Provpunkter

Vattendrag/sjö Nr Läge	Koordinater x(norr) y(öst):	Kommun	Program - frekvens vattenkemi	biologi
1 Rönneå, utloppet ur Ringsjön	620070 135222	Eslöv/Höör	Tr - 12 (52)	
2 Västra Ringsjön	619810 135450	Höör	K1 - 12, K2 - 4	Växtpl 7, V/2
3 Sundet Östra-Västra Ringsjön	619635 135563	Höör	K1 - 12	
4 Östra Ringsjön	619510 135900	Höör/Hörby	K1 - 12, K2 - 4, K3-3	Växtpl 7, V/2
5 Sättoftasjön	619810 135900	Höör/Hörby	K1 - 12, K2 - 4, K3-3	Växtpl 7, V/2
6 Snogerödsbäcken	619275 135539	Höör	Tr - 12 (52)	
7 Hörbyån	619344 136227	Hörby	Tr - 12 (52)	Fisk/2, Btnf/3
8 Nunnäsbäcken	619779 136213	Hörby	Tr - 12 (52)	
9 Kvesarumsån	619964 136098	Hörby	Tr - 12 (52)	Fisk/2, Btnf/3
10 Höörsån	620003 135960	Höör	Tr - 12 (52)	Fisk/2, Btnf/3
11 Ormanäs reningsverk		Höör	Tr - 12 (52)	
12 Lyby reningsverk		Hörby	Tr - 12 (52)	

Förklaringar - vattenkemi

K1 - ytprover sjöar	K2 - djupprofil sjöar	Tr vattendrag,	K3 - djupprofil sjöar
siktdjup*	temp	totalfosfor, ofiltrerat	Profiler av syre och temperatur i mellanperioder till K2-4 juni - september 3 tillfällen
temperatur	syrehalt	nitrit+nitrat-kväve	
pH	fosfat-fosfor	totalkväve	K - står för tillstånds-program för vattenkemi Tr - står för transport-program för vattenkemi
alkalinitet	totalfosfor, ofiltrerat		
konduktivitet	totalfosfor, filtrerat		
färgtal	nitrit+nitrat-kväve		
syrehalt	totalkväve		
fosfat-fosfor			
totalfosfor, ofiltrerat			
totalfosfor, filtrerat			
nitrit+nitrat-kväve			
totalkväve			
klorofyll a*			

* endast i sjöarna (ej sundet)

Djupprofiler (K2, K3)

Område	0,5 m	4,0 m	8,0 m	12 m	15 m
Sättoftasjön	X	X	X	X	X
Östra Ringsjön	X	X	X	X	X
Västra Ringsjön	X	X			

Förklaringar - biologi

Växtpl - kvantitativ (0 - 2 m) och kvalitativ undersökning av växtplankton, artsammansättning och biomassa

Fisk - kvantitativt fiske med elaggregat, provtagning i augusti-september, 1 gång/2 år

Btnf - bottenfauna med handhåv, 5 isärhållna delprov/lokal, provtagning i oktober-november, 1 gång/3 år

Förklaringar - provtagningsfrekvens

12 ggr/år - januari-december

12 (52) ggr/år - veckoprovtagning (blandas flödesproportionellt till månadsprover efter årets slut)

3 ggr/år - juni-september, temp/syrgas-profiler, månadsskiften

4 ggr/år - juni-september, profiler under sommarmånader

7 - april-oktober (växtplankton)

/2 - 1 gång vart annat år (elfiske, startår 1997 och vegetationskarterin, startår 2004)

/3 - 1 gång vart tredje år (bottenfauna, startår 1997)

Metodik och genomförande

Kemiska och fysikaliska undersökningar

All provtagning i sjöarna och sundet har utförts av **Ekologgruppen** och följt svensk standard SS028185. Sjöproverna har tagits över respektive sjös djuphåla. Ytproverna har tagits i djupintervallet 0-2 m med plexiglasrör medan djupprover tagits med Ruttnerhämtare. Mätning i fält har skett vad gäller temperatur, syrgashalt och siktdjup. Övriga analyser har skett på laboratorium.

Veckoprovtagning i vattendragen och reningsverken har ombesörjts av:

- **Hörby kommun**, där personal på Lyby reningsverk tagit proverna i Hörbyån, Nunnäsbäcken, Kvesarumsån och vid Lyby reningsverk.
- **Höörs kommun**, där personal på Ormanäs reningsverk tagit proverna i Höörsån, Snogerödsbäcken och vid Ormanäs reningsverk.
- **Sydvatten**, där personal på Ringsjöverket tagit proverna i Rönne å vid Västra Ringsjöns utlopp (Sjöholmen).

Provtagningen har omfattat nedanstående parametrar. Hänvisningar görs till analysmetod enligt Svensk Standard utgiven av Standardiseringskommissionen i Sverige, KRUT-kod enligt naturvårdsverkets kodlistor och laboratorium (EG = Ekologgruppen, Landskrona, ackred. nr. 1279 , Alcontrol AB i Malmö, ackred. nr. 1006). När det gäller mätosäkerheter för analyserna kan uppgifter erhållas från respektive laboratorium.

Parameter	Metodik	KRUT-kod	Laboratorium
Siktdjup	Handledn f miljöövervakn, hav, mod		EG
Temperatur	SS028185	FM TEMP	EG
pH	SS028122	FM PH-25	EG
Alkalinitet	SSENISO9963-2	IM ALK-NM5	EG
Konduktivitet	SSEN27888,1mod	FM KOND-25	EG
Färgtal	SSENISO7887del4mod	FM FÄRG-NK	EG
Syrehalt	SSEN25814utg1	IM 02-FÄLT	EG
Syremättnad	SSEN25814utg1	IM O2-M	EG
Fosfatfosfor, PO4-P	SSENISO6878mod	IM PO4P-N	Alcontrol
Totalfosfor, Tot-P, ofiltr, filtr	SSENISO6878:2005	IM PTOT-NA	Alcontrol
Nitrit-nitrat-kväve, NO2+3-N	SSENISO13395mod	IM NO23N-NT	Alcontrol
Totalkväve, Tot-N	SS13395/SS028131mod	IMNTOT-NT	Alcontrol
Klorofyll a	SS028146-1	BP KFYLL-MM	Alcontrol

Ämneshalter som representerar ”**övriga tillflöden**”, dvs de delar av Ringsjöarnas tillrinningsområde som ligger utanför de vattendrag som provtagits, har beräknats månadsvis som medelvärde av de ämneshalter som erhållits i de fem provtagna vattendragen.

Vattenföringar och sjövolym

Vattenföringsuppgifter, dygnsvärden och månadsuppgifter från reningsverken, som använts för beräkningar av ämnestransporter har inhämtats från följande stationer;

Läge	Nr i kontrollprogram	Uppgiftshållare	SMHI stations-nr
Hörbyån, Heåkra	7	SMHI	96-2128
Rönneå, utloppet ur Ringsjön	1	Sydvatten	
Ormanäs reningsverk, utg.	11	Höörs kommun	
Lyby reningsverk, utg	12	Hörby kommun	

Dygnsvärdena har använts för att beräkna veckomedelvärden och månadsmedelvärden.

Vattenföringen och månadsmedelvärden i tillrinnande vattendrag, har beräknats enligt följande;

Nr Vattendrag	Faktor, relation till Hörbyån (Heåkra)
6 Snogerödsbäcken	0,051
7 Hörbyån	1,008
8 Nunnäsbäcken	0,101
9 Kvesarumsån	0,292
10 Höörsån	0,365
Summa övr. vattendrag	0,568

Angivna relationer till vattenföringsstationen i Hörbyån är grundade på respektive avrinningsområdes storlek, se vidare bilaga 1.

Beräkning av **vattenvolymer** i Ringssjöarna är baserade på följande uppgifter och antaganden; Vattenståndsmätningar - uppgifter från Sydvatten.

Medelvattenstånd - 54 m ö h (SMHI, stn 96-2176), motsvarande de medelvattendjup i Ringsjöarna som redovisas i Bilaga 1.

Sjövolymen har beräknats som: *aktuellt medeldjup x sjöyta* (se Bilaga 1)

Beräkningsexempel för Sättoftasjön den 1/1 1997

Avläst vattenstånd: 53,7 m ö h = 0,3 m under medelvattenstånd. Normalt medeldjup 3,0 m minus 0,3 m = 2,7 m. 2,7 m (aktuellt medeldjup) x sjöytan (4,2 km²) = 11,34 miljoner m³.

Vattenvolymsförändring under året är beräknad som summa (tre delbassänger) vattenvolym den 31/12 minus summa vattenvolym 1/1 samma år.

För beräkning av **nederbördsmängderna** direkt på sjöytorna har uppgifter på aktuell årsnederbörd från SMHI's station i Hörby använts. **Avdunstningen** från sjöytorna har schablonmässigt beräknats till 20 miljoner m³.

Vattenomsättningstiden i Ringsjöarna har beräknats som sjöarnas medelvattenvolym (184,2 miljoner m³) dividerat med årlig total vattentillförsel (inklusive nederbörd på sjöytan). Beräkningen förutsätter fullständig och likartad vattenomsättning i hela sjövattnen.

Transport- och budgetberäkningar

Beräkningar av ämnestransporter har i enlighet med kontrollprogrammet utförts vid sex provpunkter samt vid reningsverken vid Lyby (Hörby) och Ormanäs (Höör) (se nedan).

Bilaga 4

Prover har tagits 1 ggr/vecka och sedan frusits. Proverna har tagits av personal vid Lybyverket (Hörby kommun, provpunkt 7, 8, 9 och 12), vid Ormanäsverket (Höör kommun, provpunkt 6, 10 och 11) och vid Ringsjöverket (Sydvatten, provpunkt 1). Efter årets slut har veckoproverna från respektive provpunkt blandats samman till månadsprover, i proportion till veckomedelflödena under respektive månad. Undantag utgör proverna från reningsverken (nr 11 och 12) där veckoproverna blandats samman till månadsprov i proportion till hur många veckodagar de representerat (normalt sju men vid månadsstart och –slut ofta färre).

Beredningen av månadsproverna har baserats på veckomedelflöden enligt följande:

Nr Läge	Vattenföringsuppgift
1 Rönneå, utloppet ur Ringsjön	Rönneå, utloppet ur Ringsjön, SMHI
6 Snogerödsbäcken	Hörbyån, Heåkra, SMHI
7 Hörbyån	Hörbyån, Heåkra, SMHI
8 Nunnäsbäcken	Hörbyån, Heåkra, SMHI
9 Kvesarumsån	Hörbyån, Heåkra, SMHI
10 Höörsån	Hörbyån, Heåkra, SMHI
11 Ormanäs reningsverk (Höör)	Flödesuppg. från reningsverket, Höör
12 Lyby reningsverk (Hörby)	Flödesuppg. från reningsverket, Hörby

I de fall då veckoprov ej tagits under en vecka har vatten från veckan före och efter fått representera den ej provtagna veckan.

För att erhålla **ämnestransporten** har ämneshalten för respektive månad multiplicerats med månadsmedelvattenföringen för samma månad. I de tillflöden där flödesmätningar saknas har månadsmedelvattenföringar räknats fram som relationer till vattenföringsstationen i Hörbyån (Heåkra), baserade på avrinningsområdenas storlek (se vidare ovan under Metodik - vattenföringar). Beräknad ämnestransport från landområdet utanför provtagna avrinningsområden har beräknats schablonmässigt. Medelhalterna av fosfor och kväve i de sex provtagna vattendragen har där fått representera halterna i ”övrigt avrinningsområde”.

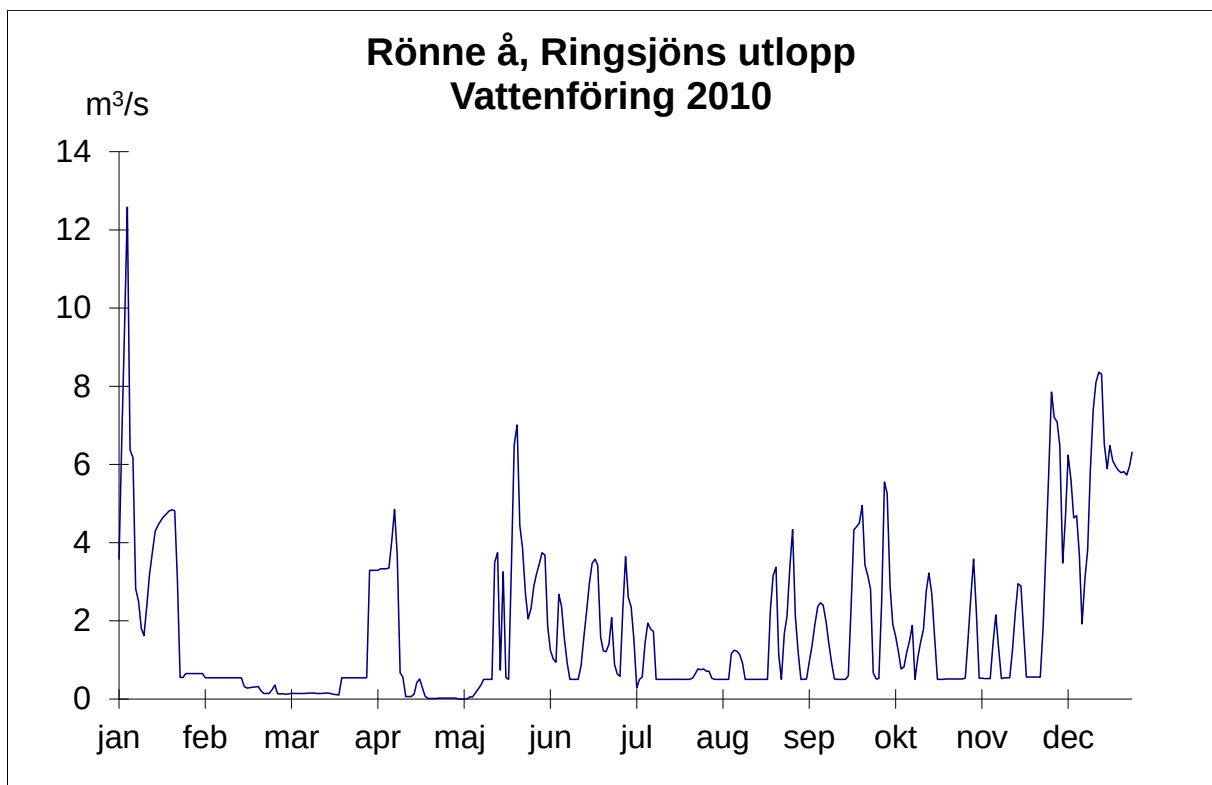
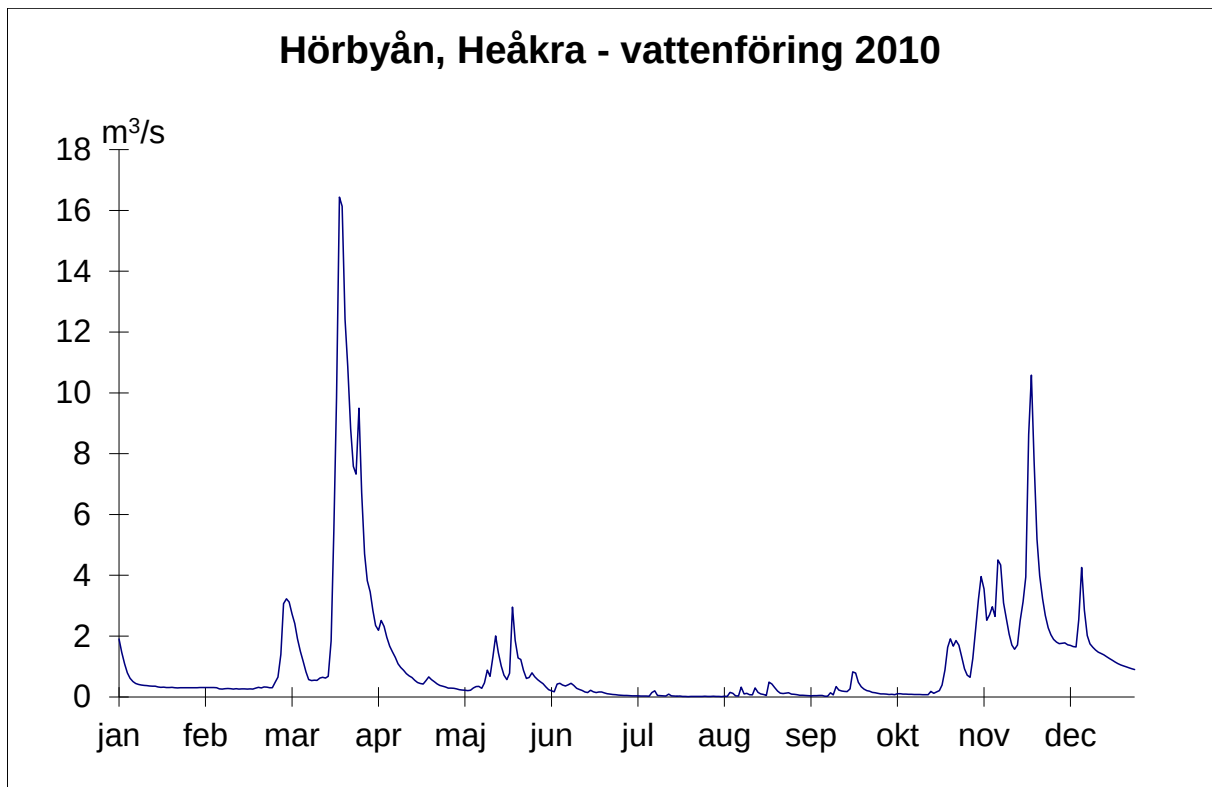
De delar i sjöbudgetberäkningarna, som redovisar vilken roll **sjövolymförändringar** under året haft för de fosfor- och kvävemängder som finns lagrade i sjövattnet, har beräknats enligt följande:

- Ämnesmängderna vid årets början (1 jan) = aktuella sjöolymer, beräknat efter rådande vattenstånd (se ovan under Metodik - sjöolymer) och halten av totalfosfor respektive totalkväve i de tre delbassängerna i januari. Mängderna är uträknade i var sjö för sig.
- Ämnesmängderna vid årets slut (31 dec) - aktuella sjöolymer, som ovan, multiplicerad med halten av totalfosfor respektive totalkväve i de tre delbassängerna i december. Mängderna är uträknade i var sjö för sig.
- Summan av beräknade ämnesmängder vid årets slut subtraheras med summan av ämnesmängderna vid årets början för att erhålla mängdförändringen under året.

Tillämpad analysmetodik redovisas nedan under Metodik - kemiska och fysikaliska undersökningar.

Tillförsel av fosfor och kväve till sjöarna genom nederbörd direkt på sjöytorna har beräknats schablonmässigt. För kväve har ett nedfall på 1500 kg/km² använts och nedfallet av fosfor har satts till 20 kg/km². I likhet med tidigare års budgetberäkningar innebär detta en direkt **deposition på sjöytorna** av 800 kg fosfor och 59 ton kväve per år. Den antagna fosfordepositionen får ses som mycket osäker, men följer tidigare års schablon (IVL). Bortförsel av kväve och fosfor via sydvattens uttag har beräknats genom att vattenvolymen av uttaget i proportion till utloppets volym multiplicerats med den transporterade mängden i utloppet.

Vattenföring 2010



Ytprover 2010

Provtagning. datum	Temp °C	Syreh mg/l	Syrem %	pH	Alkalin mmol/l	Kond mS/m	Färg mgPt/l	Siktjd. vk	Klor. a uvk	PO ₄ -P mg/m ³	Tot-P µg/l	ofilt µg/l	rot-P µg/l	NO ₃₊₂ -N µg/l	Tot-N µg/l
Sätoftasjön, ytan															
2010-01-12	0,6	14,6	101	7,8	1,76	27,5	30	2,5	2,5	22	<2	21	11	690	1300
2010-02-11	0,0	11,6	79	7,6	1,75	29,1	20	2,5	2,5	3,6	5	19	7	810	1400
2010-03-10	1,4	12,5	89	7,5	1,29	25,6	40	2,3	2,3	5,9	3	31	6	1300	2000
2010-04-20	8,6	12,1	104	8,1	1,28	23,2	60	1,2	1,1	22	4	33	7	840	1600
2010-05-18	10,4	10,8	97	8,2	1,46	24,5	40	1,4	1,3	15	<2	25	7	370	990
2010-06-16	16,4	10,3	105	8,6	1,63	25,4	20	2,0	1,8	12	<2	17	7	260	880
2010-07-20	24,1	10,7	126	8,9	1,82	26,7	50	1,0	0,9	41	<2	48	6	39	860
2010-08-19	22,3	7,6	87	8,2	1,67	25,0	50	1,0	0,9	37	2	49	11	<10	950
2010-09-21	12,8	10,4	99	8,3	1,80	26,4	30	1,2	1,1	33	<2	37	9	<10	830
2010-10-13	9,6	10,1	89	8,3	1,81	26,9	30	2,0	1,8	19	3	23	7	<10	620
2010-11-16	5,8	12,1	97	8,0	1,65	25,9	40	2,1	2,0	21	<2	19	<5	270	890
2010-12-15	0,4	14,0	97	7,8	1,55	27,0	40	2,6	2,6	10	<2	21	7,0	800	1500
Medelvärde	9,4	11,4	98	8,1	1,63	26,1	38	1,8	1,7	20		29	8		1152
Min-värde	0,0	7,6	79	7,5	1,28	23,2	20	1,0	0,9	3,6	<2	17	6	<10	620
Max-värde	24,1	14,6	126	8,9	1,82	29,1	60	2,6	2,6	41	5	49	11	1300	2000
Östra Ringsjön, ytan															
2010-01-12	0,4	13,2	91	8,1	2,14	29,9	20	4,5	4,5	2,8	37	44	44	780	1400
2010-02-11	0,1	9,3	64	7,9	2,03	30,1	20	3,6	3,6	1,2	35	44	21	840	1400
2010-03-10	0,9	13,1	92	7,6	2,21	32,2	20	4,6	4,6	3,5	34	53	12	980	1600
2010-04-20	7,3	13,6	113	9,1	1,86	27,2	50	1,7	1,5	22	4	21	8	820	1500
2010-05-18	9,8	10,5	93	8,3	1,76	28,3	40	2,0	1,9	4,4	3	24	9	740	1300
2010-06-16	15,5	10,8	109	8,8	1,91	27,8	20	1,8	1,7	20	3	26	7	580	1200
2010-07-20	23,2	13,4	156	9,1	1,91	27,3	30	1,7	1,5	50	<2	42	9	56	940
2010-08-19	22,1	8,2	94	8,5	1,91	25,6	40	1,1	1,0	51	49	120	59	13	1000
2010-09-21	13,6	10,3	99	8,6	1,97	27,6	30	1,3	1,2	64	41	110	47	16	930
2010-10-13	10,5	10,1	91	8,3	2,00	28,5	20	2,2	2,0	31	27	58	34	36	720
2010-11-16	6,5	12,0	98	8,1	2,02	28,8	20	2,8	2,6	14	28	55	42	480	1000
2010-12-15	0,0	14,6	100	8,0	2,08	30,4	20	3,9	3,9	9,4	25	36	10	870	1400
Medelvärde	9,2	11,6	100	8,4	1,98	28,6	28	2,6	2,5	23		53	25	518	1199
Min-värde	0,0	8,2	64	7,6	1,76	25,6	20	1,1	1,0	1,2	<2	21	7	13	720
Max-värde	23,2	14,6	156	9,1	2,21	32,2	50	4,6	4,6	64	49	120	59	980	1600
Västra Ringsjön, ytan															
2010-01-12	0,1	13,7	94	8,0	2,13	31,0	15	3,7	3,7	5,9	26	43	34	700	1200
2010-02-11	0,3	12,3	85	7,9	2,15	32,1	15	3,2	3,2	1,6	12	21	7	600	1300
2010-03-10	0,0	14,1	96	7,9	1,80	28,9	15	3,6	3,6	<1,0	26	40	25	1200	1700
2010-04-20	8,9	8,4	73	8,6	1,97	28,3	30	1,6	1,5	19	3	19	8	370	1100
2010-05-18	10,6	10,8	97	8,2	1,97	29,0	40	1,9	1,8	10	2	24	8	220	930
2010-06-16	17,1	11,2	116	8,9	1,97	28,6	20	1,2	1,1	16	<2	36	11	46	860
2010-07-20	23,5	10,8	126	8,8	1,98	28,6	60	0,9	0,8	39	<2	60	9	<10	950
2010-08-19	21,9	8,4	96	8,5	2,01	26,0	50	0,8	0,7	62	<2	71	10	<10	1200
2010-09-21	12,8	10,8	102	8,5	1,97	27,9	40	1,0	0,9	44	<2	64	9	<10	1200
2010-10-13	10,0	10,9	97	8,5	2,01	28,6	30	1,4	1,3	16	2	35	9	<10	810
2010-11-16	5,8	12,0	96	8,1	2,07	29,0	30	1,2	1,1	43	<2	45	20	150	900
2010-12-15	0,1	14,4	99	8,0	2,09	30,6	20	2,9	2,9	11	13	29	7,9	630	1300
Medelvärde	9,3	11,5	98	8,3	2,01	29,1	30	2,0	1,9	24		41	13		1121
Min-värde	0,0	8,4	73	7,9	1,80	26,0	15	0,8	0,7	<1	<2	19	7	<10	810
Max-värde	23,5	14,4	126	8,9	2,15	32,1	60	3,7	3,7	62	26	71	34	1200	1700
Sundet Östra - Västra Ringsjön															
2010-01-12	0,7	13,5	94	8,0	2,09	30,1	20				35	44	39	800	1400
2010-02-11	0,2	16,3	112	7,9	2,11	30,8	15				38	49	21	880	1500
2010-03-10	1,2	13,1	93	7,9	2,07	30,7	15				32	44	22	950	1400
2010-04-20	7,6	9,3	78	9,1	1,89	27,2	40				3	21	8	840	1500
2010-05-18	11,1	10,6	97	8,2	1,66	28,3	40				<2	29	7	620	1200
2010-06-16	16,1	11,6	118	8,9	1,85	27,8	20				<2	31	10	570	1000
2010-07-20	23,6	8,5	100	9,0	1,95	27,5	30				<2	46	11	<10	880
2010-08-19	22,0	8,3	95	8,6	1,89	25,6	40				29	80	41	<10	910
2010-09-21	13,0	10,2	97	8,3	1,97	27,9	40				15	77	21	<10	1000
2010-10-13	10,0	10,5	93	8,4	2,00	28,4	20				22	48	33	<10	630
2010-11-16	5,6	11,8	94	8,1	2,01	29,1	20				43	80	23	470	1200
2010-12-15	0,2	14,1	97	8,0	1,99	30,1	20				25	37	13	840	1300
Medelvärde	9,3	11,5	97	8,4	1,96	28,6	27					49	21		1160
Min-värde	0,2	8,3	78	7,9	1,66	25,6	15				<2	21	7	<10	630
Max-värde	23,6	16,3	118	9,1	2,11	30,8	40				43	80	41	950	1500

Djupprofiler 2010

Provtagningspunkt	Provtagn. datum	Temp °C	Syreh mg/l	Syrem %	PO ₄ -P µg/l	Tot-P µg/l	ofilt µg/l	Tot-P filt µg/l	NO ₃₊₂ -N µg/l	Tot-N µg/l
Sätoftasjön, ytan	2010-06-16	16,4	10,3	105	<2	17		7	260	880
Sätoftasjön, 4 m	2010-06-16	16,9	9,6	99	3	27		7	260	880
Sätoftasjön, 8 m	2010-06-16	16,2	10,3	105	<2	27		7	250	900
Sätoftasjön, 12 m	2010-06-16	15,8	10,0	101	2	27		9	250	1000
Sätoftasjön, 15 m	2010-06-16	16,0	9,8	100	<2	27		9	250	900
Sätoftasjön, ytan	2010-07-20	24,1	10,7	126	<2	48		6	39	860
Sätoftasjön, 4 m	2010-07-20	23,5	10,2	119	<2	41		9	<10	950
Sätoftasjön, 8 m	2010-07-20	19,5	2,3	25	<2	20	<5,0		<10	1100
Sätoftasjön, 12 m	2010-07-20	18,5	2,4	26	2	39		8	42	1400
Sätoftasjön, 15 m	2010-07-20	18,2	1,9	20	2	56		7	<10	1700
Sätoftasjön, ytan	2010-08-19	22,3	7,6	87	2	49		11	<10	950
Sätoftasjön, 4 m	2010-08-19	22,0	7,5	85	7	52		15	<10	1000
Sätoftasjön, 8 m	2010-08-19	21,9	7,6	86	7	50		15	<10	980
Sätoftasjön, 12 m	2010-08-19	22,0	7,6	87	5	54		13	13	920
Sätoftasjön, 15 m	2010-08-19	21,9	7,6	86	3	56		10	<10	1000
Sätoftasjön, ytan	2010-09-21	12,8	10,4	99	<2	37		9	<10	830
Sätoftasjön, 4 m	2010-09-21	12,8	10,4	99	<2	39		8	<10	850
Sätoftasjön, 8 m	2010-09-21	12,8	10,4	99	4	37		9	<10	800
Sätoftasjön, 12 m	2010-09-21	12,7	10,3	97	2	40		7	<10	820
Sätoftasjön, 15 m	2010-09-21	12,8	10,4	99	2	42		7	<10	840
Östra Ringsjön, ytan	2010-06-16	15,5	10,8	109	3	26		7	580	1200
Östra Ringsjön, 4 m	2010-06-16	15,2	10,4	104	5	34		16	490	1200
Östra Ringsjön, 8 m	2010-06-16	15,2	10,2	102	4	44		23	610	1200
Östra Ringsjön, 12 m	2010-06-16	15,1	10,3	103	7	41		12	530	1100
Östra Ringsjön, 15 m	2010-06-16	15,0	9,9	98	9	43		14	610	1200
Östra Ringsjön, ytan	2010-07-20	23,2	13,4	156	<2	42		9	56	940
Östra Ringsjön, 4 m	2010-07-20	23,0	11,9	138	<2	34		8	<10	850
Östra Ringsjön, 8 m	2010-07-20	20,4	4,4	49	77	120		87	76	1300
Östra Ringsjön, 12 m	2010-07-20	18,0	2,2	23	150	180		150	52	1400
Östra Ringsjön, 15 m	2010-07-20	18,1	2,2	23	130	180		140	53	1500
Östra Ringsjön, ytan	2010-08-19	22,1	8,2	94	49	120		59	13	1000
Östra Ringsjön, 4 m	2010-08-19	22,2	8,0	91	51	110		40	14	1000
Östra Ringsjön, 8 m	2010-08-19	22,2	8,0	91	50	120		66	12	980
Östra Ringsjön, 12 m	2010-08-19	22,2	8,1	93	47	100		57	13	1100
Östra Ringsjön, 15 m	2010-08-19	22,1	8,1	92	46	110		55	16	1100
Östra Ringsjön, ytan	2010-09-21	13,6	10,3	99	41	110		47	16	930
Östra Ringsjön, 4 m	2010-09-21	13,4	10,3	99	35	95		34	14	1100
Östra Ringsjön, 8 m	2010-09-21	13,4	10,3	99	36	98		44	13	940
Östra Ringsjön, 12 m	2010-09-21	13,5	10,2	98	36	100		41	10	950
Östra Ringsjön, 15 m	2010-09-21	13,4	10,1	97	35	100		43	<10	1000
Västra Ringsjön, ytan	2010-06-16	17,1	11,2	116	<2	36		11	46	860
Västra Ringsjön, 4 m	2010-06-16	15,9	10,6	107	4	52		10	42	950
Västra Ringsjön, ytan	2010-07-20	23,5	10,8	126	<2	60		9	<10	950
Västra Ringsjön, 4 m	2010-07-20	23,9	10,5	124	<2	56		9	37	1100
Västra Ringsjön, ytan	2010-08-19	21,9	8,4	96	<2	71		10	<10	1200
Västra Ringsjön, 4 m	2010-08-19	21,8	8,3	94	2	130		13	<10	1100
Västra Ringsjön, ytan	2010-09-21	12,8	10,8	102	<2	64		9	<10	1200
Västra Ringsjön, 4 m	2010-09-21	12,9	10,5	100	<2	68		7	<10	1100

Syrgasprofiler 2010

Provtagningspunkt Nr Läge	Provtagning datum	Temp °C	Syreh mg/l	Syrem %
Sätoftasjön, ytan	2010-06-29	22,9	11,4	132
Sätoftasjön, 4 m	2010-06-29	18,7	8,1	87
Sätoftasjön, 8 m	2010-06-29	17,3	6,5	68
Sätoftasjön, 12 m	2010-06-29	16,8	4,5	46
Sätoftasjön, 15 m	2010-06-29	17,0	4,2	44
Östra Ringsjön, ytan	2010-06-29	22,1	13,0	148
Östra Ringsjön, 4 m	2010-06-29	18,6	10,1	108
Östra Ringsjön, 8 m	2010-06-29	16,4	6,1	62
Östra Ringsjön, 12 m	2010-06-29	16,2	4,9	50
Östra Ringsjön, 15 m	2010-06-29	16,3	3,9	40
Västra Ringsjön, ytan	2010-06-29	21,8	12,3	140
Västra Ringsjön, 4 m	2010-06-29	18,7	8,1	87
Sätoftasjön, ytan	2010-08-03	20,5	11,1	123
Sätoftasjön, 4 m	2010-08-03	20,0	8,2	90
Sätoftasjön, 8 m	2010-08-03	19,8	7,2	79
Sätoftasjön, 12 m	2010-08-03	19,8	6,3	69
Sätoftasjön, 15 m	2010-08-03	19,7	6,0	66
Östra Ringsjön, ytan	2010-08-03	20,2	12,9	142
Östra Ringsjön, 4 m	2010-08-03	20,0	11,8	130
Östra Ringsjön, 8 m	2010-08-03	19,9	10,3	113
Östra Ringsjön, 12 m	2010-08-03	19,6	6,4	70
Östra Ringsjön, 15 m	2010-08-03	18,6	3,3	35
Västra Ringsjön, ytan	2010-08-03	20,5	10,7	119
Västra Ringsjön, 4 m	2010-08-03	20,0	8,3	91
Sätoftasjön, ytan	2010-09-02	16,8	10,0	103
Sätoftasjön, 4 m	2010-09-02	16,7	10,0	103
Sätoftasjön, 8 m	2010-09-02	15,9	8,5	86
Sätoftasjön, 12 m	2010-09-02	15,9	8,1	82
Sätoftasjön, 15 m	2010-09-02	15,6	8,0	81
Östra Ringsjön, ytan	2010-09-02	16,9	9,7	100
Östra Ringsjön, 4 m	2010-09-02	16,9	9,5	98
Östra Ringsjön, 8 m	2010-09-02	16,7	9,2	95
Östra Ringsjön, 12 m	2010-09-02	16,6	9,1	94
Östra Ringsjön, 15 m	2010-09-02	16,5	9,1	93
Västra Ringsjön, ytan	2010-09-02	16,8	10,8	112
Västra Ringsjön, 4 m	2010-09-02	16,3	10,4	106

Transporter 2010

	Halter				Vattenf m ³ /mån	Transporter	
	Månad	Vattenf m ³ /s	Tot-P µg/l	NO23 N µg/l		Tot-N µg/l	Tot-P kg
Höörsån							
januari	0,17	24	1700	2200	462396	11	1,0
februari	0,13	24	1900	2500	303846	7	0,8
mars	1,72	35	2200	3000	4610841	161	13,8
april	0,41	27	1600	2200	1051285	28	2,3
maj	0,29	28	900	1400	765789	21	1,1
juni	0,09	36	860	1400	227477	8	0,3
juli	0,01	41	940	1300	38905	2	0,1
augusti	0,05	36	870	1400	122299	4	0,2
september	0,07	31	860	1300	176372	5	0,2
oktober	0,17	29	1800	2400	457793	13	1,1
november	1,24	37	1700	2400	3211229	119	7,7
december	0,59	24	1800	2400	1591683	38	3,8
Medelvärde	0,41	31	1428	1992	1084993	35	2,7
Min-värde	0,01	24	860	1300	38905	1,6	0,1
Max-värde	1,72	41	2200	3000	4610841	161	13,8
Summa					13019916	420	32
Kvesarumsån							
januari	0,14	60	1500	2500	370437	22	0,9
februari	0,10	65	1400	1900	243418	16	0,5
mars	1,38	37	2100	2400	3693864	137	8,9
april	0,32	29	1500	2100	842212	24	1,8
maj	0,23	27	700	1200	613493	17	0,7
juni	0,07	34	680	1200	182238	6	0,2
juli	0,01	48	690	1200	31168	1	0,0
augusti	0,04	25	710	1000	97977	2	0,1
september	0,05	19	760	1200	141296	3	0,2
oktober	0,14	17	1000	1500	366750	6	0,6
november	0,99	18	1400	2000	2572598	46	5,1
december	0,48	84	1800	3000	1275138	107	3,8
Medelvärde	0,33	39	1187	1767	869216	32	1,9
Min-värde	0,01	17	680	1000	31168	1,5	0,0
Max-värde	1,38	84	2100	3000	3693864	137	8,9
Summa					10430589	388	22,8
Nunnäsbacken							
januari	0,05	62	1200	2000	127528	7,9	0,26
februari	0,03	94	840	1800	83800	7,9	0,15
mars	0,47	47	1700	2500	1271658	59,8	3,18
april	0,11	29	1200	1800	289942	8,4	0,52
maj	0,08	25	300	1000	211203	5,3	0,21
juni	0,02	28	570	1000	62738	1,8	0,06
juli	0,004	46	590	1100	10730	0,5	0,01
augusti	0,01	35	580	980	33730	1,2	0,03
september	0,019	23	560	1000	48643	1,1	0,05
oktober	0,05	19	820	1300	126258	2,4	0,16
november	0,34	25	1000	1700	885649	22,1	1,51
december	0,16	21	1200	1800	438982	9,2	0,79
Medelvärde	0,11	36	880	1498	299238	10,6	0,58
Min-värde	0,004	19	300	980	10730	0,5	0,01
Max-värde	0,47	94	1700	2500	1271658	59,8	3,18
Summa					3590859	128	6,9

Bilaga 5

Månad	Halter				Transporter		
	Vattenf m ³ /s	Tot-P µg/l	NO23 N µg/l	Tot-N µg/l	Vattenf m ³ /mån	Tot-P kg	Tot-N ton
Hörbyån							
januari	0,5	91	3300	4600	1277010	116	5,9
februari	0,3	70	2300	3300	839138	59	2,8
mars	4,8	110	3800	5400	12733881	1401	68,8
april	1,1	38	3000	3800	2903362	110	11,0
maj	0,8	38	1600	2200	2114900	80	4,7
juni	0,2	46	1500	2500	628230	29	1,6
juli	0,04	71	2000	3000	107445	8	0,3
augusti	0,1	100	1900	2900	337757	34	1,0
september	0,2	39	2700	3100	487091	19	1,5
oktober	0,5	47	4000	4900	1264300	59	6,2
november	3,4	39	6000	7000	8868535	346	62,1
december	1,6	46	4500	5500	4395793	202	24,2
Medelvärde	1,1	61	3050	4017	2996453	205	15,8
Min-värde	0,01*	38	1500	2200	107445	8	0,3
Max-värde	16,4*	110	6000	7000	12733881	1401	68,8
Summa					35957442	2463	190
Snogerödsbäcken							
januari	0,02	67	7400	8300	64198	4	0,5
februari	0,02	75	6700	7300	42185	3	0,3
mars	0,24	94	8000	8900	640154	60	5,7
april	0,06	39	7700	8100	145957	6	1,2
maj	0,04	58	5600	6300	106320	6	0,7
juni	0,01	67	6300	7100	31582	2	0,22
juli	0,00	170	4000	4600	5401	1	0,0
augusti	0,006	200	5800	7000	16980	3	0,1
september	0,009	100	12000	12000	24487	2	0,3
oktober	0,02	82	12000	11000	63559	5	0,7
november	0,17	99	11000	11000	445837	44	4,9
december	0,08	76	9100	9500	220984	17	2,1
Medelvärde	0,06	94	7967	8425	150637	13	1,4
Min-värde	0,002	39	4000	4600	5401	1	0,02
Max-värde	0,24	200	12000	12000	640154	60	5,7
Summa					1807643	155	17
Övriga tillflöden*							
januari	0,3	61	3020	3920	720053	44	2,8
februari	0,2	66	2628	3360	473155	31	1,6
mars	2,7	65	3560	4440	7180109	464	31,9
april	0,6	32	3000	3600	1637086	53	5,9
maj	0,4	35	1820	2420	1192505	42	2,9
juni	0,1	42	1982	2640	354233	15	0,9
juli	0,0	75	1644	2240	60584	5	0,1
augusti	0,07	79	1972	2656	190447	15	0,5
september	0,11	42	3376	3720	274651	12	1,0
oktober	0,3	39	3924	4220	712887	28	3,0
november	1,9	44	4220	4820	5000601	218	24,1
december	0,9	50	3680	4440	2478606	124	11,0
Medelvärde	0,6	53	2902	3540	1689576	88	7
Min-värde	0,02	32	1644	2240	60584	5	0,1
Max-värde	2,7	79	4220	4820	7180109	464	32
Summa					20274916	1050	86

* avser
minimi- och
maximum-
flöden för
enskilda dygn

* övriga tillflöden är
beräknade värden,
se vidare i metodik-
avsnittet, bil 4, sid
26-28

Bilaga 5

Månad	Halter				Transporter		
	Vattenf m ³ /s	Tot-P µg/l	NO23 N µg/l	Tot-N µg/l	Vattenf m ³ /mån	Tot-P kg	Tot-N ton
Ormanäs, Höörs ARV							
januari	0,03	18	6700	9600	74921	1,3	0,7
februari	0,04	130	8200	12000	85835	11,2	1,0
mars	0,04	16	6400	10000	109857	1,8	1,1
april	0,04	12	5000	11000	100950	1,2	1,1
maj	0,04	13	6800	8600	94216	1,2	0,8
juni	0,03	14	7600	8900	87959	1,2	0,8
juli	0,03	21	7000	8200	71305	1,5	0,6
augusti	0,03	32	6400	7300	84462	2,7	0,6
september	0,03	33	6100	6900	77793	2,6	0,5
oktober	0,03	32	6300	7100	80394	2,6	0,6
november	0,04	21	5100	5700	109191	2,3	0,6
december	0,04	11	7200	8500	102951	1,1	0,9
Medelvärde	0,03	29	6567	8650	89986	2,6	0,8
Min-värde	0,03	11	5000	5700	71305	1,1	0,5
Max-värde	0,04	130	8200	12000	109857	11,2	1,1
Summa					1079833	31	9,4
Lyby, Hörby ARV							
januari	0,02	170	7200	8600	63054	11	0,5
februari	0,03	270	7700	11000	61594	17	0,7
mars	0,04	200	6100	7900	102088	20	0,8
april	0,03	210	6200	7600	67132	14	0,5
maj	0,03	280	8600	10000	68171	19	0,7
juni	0,02	200	8400	11000	62602	13	0,7
juli	0,02	230	8200	10000	53119	12	0,5
augusti	0,02	180	9000	11000	62729	11	0,7
september	0,03	110	9300	11000	68032	7	0,7
oktober	0,03	170	9900	11000	69226	12	0,8
november	0,04	120	9000	12000	98638	12	1,2
december	0,03	130	7900	16000	88137	11	1,4
Medelvärde	0,03	189	8125	10592	72044	13	0,8
Min-värde	0,02	110	6100	7600	53119	7	0,5
Max-värde	0,04	280	9900	16000	102088	20	1,4
Summa					864522	160	9,2
Ringsjöns utlopp							
januari	3,5	28	630	1200	9402912	263	11
februari	0,4	38	770	1400	939168	36	1
mars	0,3	29	750	1300	713664	21	1
april	1,4	30	660	1200	3632256	109	4
maj	1,7	38	210	930	4631040	176	4,3
juni	1,9	43	49	820	4851753	209	4
juli	1,0	53	18	840	2706912	143	2
augusti	1,2	95	12	1200	3142368	299	4
september	1,8	87	10	1100	4727808	411	5
oktober	1,5	52	12	880	4129920	215	4
november	1,3	43	200	1000	3257280	140	3
december	5,8	29	540	1100	15605568	453	17
Medelvärde	1,8	47	322	1081	4811721	206	5
Min-värde	0,0*	28	<10	820	713664	21	0,9
Max-värde	12,6*	95	770	1400	15605568	453	17
Summa					57740649	2474	61

Halter från Ringsjöns utlopp i januari och februari: baseras på två prov vardera

* avser minimi- och maximum-flöden för enskilda dygn

Växtplankton

Metodik

Prov för kvantitativ analys av växtplankton insamlades med ett rör från ytan till 2 meters djup (0-2 m) en gång i månaden under perioden april till oktober. Kvalitativa prov insamlades med planktonnät med 45 µm maskvidd. De kvantitativa proven fixerades med Lugols lösning och de kvalitativa proven med formalin.

De kvantitativa proven analyserades i omvänt mikroskop enligt Utermöhl metodik (Utermöhl 1958, Cronberg 1982). De dominerande växtplankton-arterna räknades i 2-25 ml:s sedimentationskammare och deras biomassa beräknades. Dessutom har de olika arternas frekvens skattats enligt en tre-gradig skala (1 = enstaka fynd, 2 = vanligt förekommande och 3 = mycket vanlig till dominerande). Organismerna har indelats i tre ekologiska grupper, utifrån deras allmänt sett huvudsakliga förekomst.

E = eutrofa organismer, dvs. de som framför allt förekommer vid näringsrika förhållanden,

O = oligotrofa organismer, dvs. de som föredrar näringsfattiga förhållanden,

I = indifferent organismer, dvs organismer med bred ekologisk tolerans.

De olika algernas biomassa finns redovisat i tabell 1 (bilaga) och växtplanktons biomassa fördelad på taxonomiska grupper finns i tabell 3 (bilaga). En artlista över registrerade växtplankton-arter presenteras i tabell 2 (bilaga). Där ingår även en bedömning av olika arters frekvens.

Tabell 1. Bedömning av tillstånd i sjöar i augusti månad

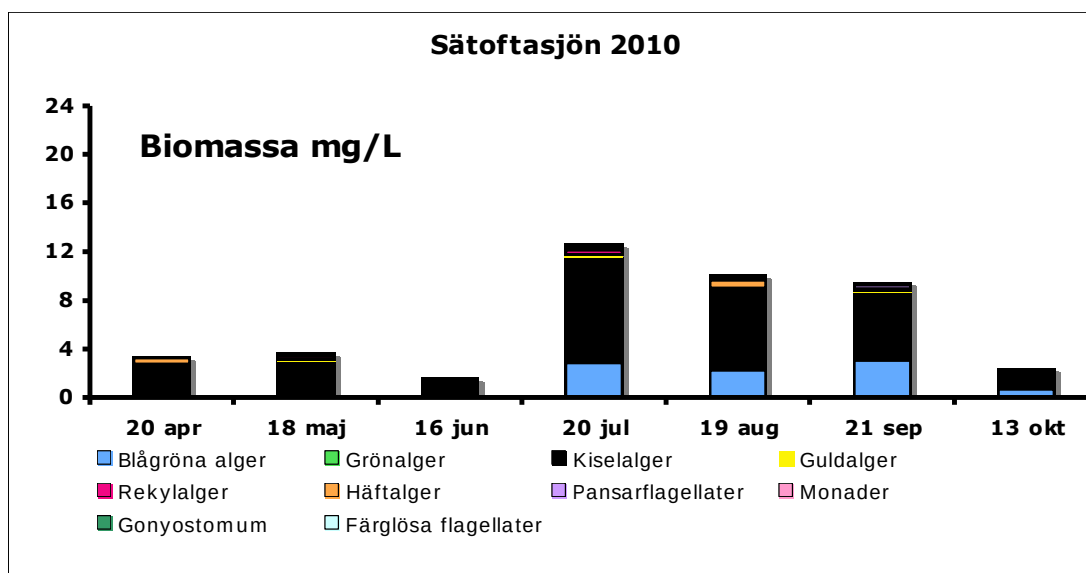
Klass	Trofi	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Biomassa mm ³ /l	Klorofyll µg/l
1	oligotrof	< 12,5	< 300	≤ 0,5	≤ 2,5
2	mesotrof	12,5-23	300-625	0,5-2,0	2,5-10,0
3	eutrof	23-45	625-1250	2,0-4,0	10,0-20,0
4	eutrof	45-96	1250-5000	4,0-8,0	20,0-40,0
5	hypertrof	ej def.	> 5000	< 8,0	> 40

Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. - Naturvårdverkets rapport 4913. 1999.

Resultat

Sätoftasjöns växtplankton dominerades av kiselalger och häftalger under april. Då var biomassan av alger måttligt stor, 3,34 mg/l, men minskade något under maj och var 1,62 mg/l i juni. Vattenblomning av kiselalger och blågröna alger började uppträda i slutet av juni och maximum uppmättes i slutet av juli. Biomassan av alger uppgick då till 12,61 mg/l. Därefter minskade mängden växtplankton successivt. Vid den sista provtagningen i oktober hade biomassan minskat till 2,32 mg/l. Då dominerade kiselalger, men en hel del blågröna förekom fortfarande.

I april förekom framför allt kiselalger tillhörande släktena *Aulacoseira* och *Asterionella* samt häftalgen *Chrysochromulina parva*. Under maj dominerade fortfarande kiselalgerna *Aulacoseira*, *Asterionella formosa* och *Fragilaria crotonensis* medan *Chrysochromulina* minskat kraftigt. Biomassan reducerades ännu mera i juni till 1,62 mg/l. Därefter ökade biomassan av alger kraftig till 12,61 mg/l i juli och vattenblomning iaktogs. Då utgjordes 59% av kiselalgerna *Aulacoseira* och 13% av den blågröna algen *Anabaena crassa*. Under hösten minskade algerna och vid sista provtagningen för året var biomassan låg. Vanligast förekommande var då den blågröna algen *Planktolyngbya limnetica*, kiselalgerna *Diatoma* sp, *Fragilaria crotonensis* och cryptomonader. (Figur 1, Bilaga Tabell 1-2). Den lägsta biomassan av alger, 1,62 mg/l, uppmättes i juni och den högsta, 12,61 mg/l i juli. Medelbiomassan (april till oktober) var 6,17 mg/l och något högre än föregående år.



Figur 1. Växtplanktons biomassa i Sätoftasjön, 2010.



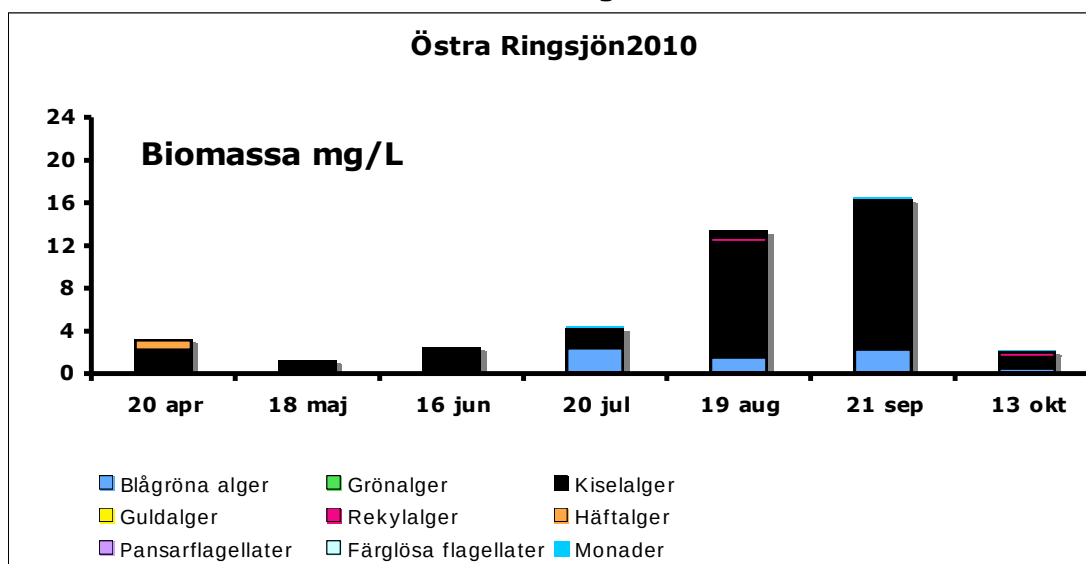
Den blågröna algen *Anabaena curva* förekom i Ringsjöns olika bassänger sommaren 2010. Foto G. Cronberg

Planktonutvecklingen i **Östra Ringsjön** var likartad den i Sätöftasjön. Under april månad dominerade kiselalger och häftalger. I maj reducerades biomassan av alger till 1,27 mg/l. Kiselalger och blågröna små algceller var då vanligast. Därefter började biomassan av alger öka successivt. I september erhöles maximum bestående av 80% kiselalger och 14% blågröna alger. I oktober hade biomassan sjunkit till 2,17 mg/l. Under hela året dominerade kiselalger. I maj-juni var kiselalger tillhörande släktena *Cyclotella* och *Asterionella formosa* vanligast. Men från juli månad till och med oktober var kiselalger tillhörande släktet *Aulacoseira* helt dominerande. En vattenblomning av blågröna alger började uppträda i juli och pågick till oktober. Blomningen startade med *Anabaena crassa* och *Anabaena lemmermannii* för att sedan fortsätta med den trådformiga blågröna algen *Planktothrix agardhii*.

Den lägsta biomassan (1,27 mg/l) uppmättes i maj och den högsta i augusti (16,49 mg/l). Medelbiomassan (april-oktober) var 6,21 mg/l, det vill säga högre än år 2009 (Figur 2; Bilaga Tabell 1-2).

Kiselalger tillhörande släktet *Aulacoseira* förekom i stora mängder i Sätöftasjön och Östra Ringsjön under sommaren, 2010.
Foto G. Cronberg.



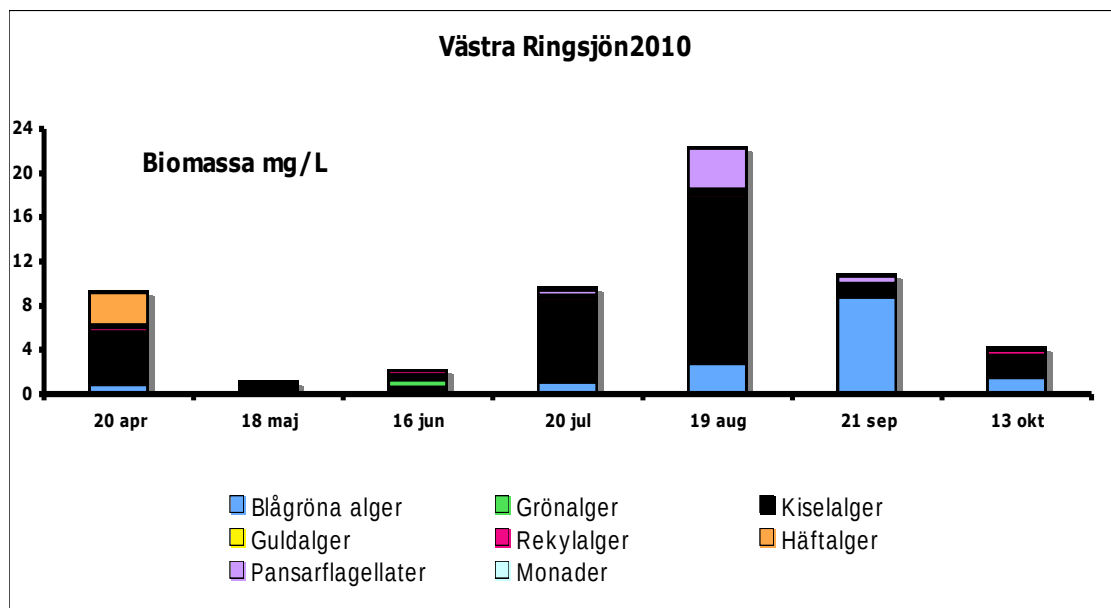


Figur 2. Växtplanktons biomassa i Östra Ringsjön, 2010.

Växtplankton i **Västra Ringsjön** dominerades i april av kiselalger och häftalger. Biomassan av alger var mycket stor, 9,36 mg/l. I maj minskade mängden alger drastiskt till 1,20 mg/l och kiselalger och rekylalger var vanligast. Biomassan steg under juni och juli från 2,29 mg/l till 9,72 mg/l. Grönalger, blågröna alger och rekylalger var vanligast i juni. Därefter minskade grönalgerna. Algbiomassan ökade markant i juli och maximum erhöles i augusti. Kiselalger, blågröna alger, pansarflagellater och rekylalger dominerade under höstmånaderna. Därefter minskade mängden alger till 4,31 mg/l i oktober.

Den höga biomassan av alger i april månad dominerades av häftalgen *Chrysochromulina parva*, kiselalger tillhörande släktena *Aulacoseira* och *Cyclotella* samt den blågröna algen *Woronichinia naegeliana*. Månaden senare var algmängden reducerade till endast 1,2 mg/l och vanligast var då cryptomonader samt kiselalgerna *Aulacoseira* och *Stephanodiscus*. Grönalgen *Oocystis*, cryptomonader samt de blågröna algerna *Anabaena crassa* och *Woronichina naegeliana* förekom sedan rikligt i juni. Biomassan av alger var högst under sommarmånaderna med stor förekomst av *Aulacoseira* och de blågröna algerna *Anabaena crassa*, *Woronichinia naegeliana*, *Planktothrix agardhii* och *Planktolyngbya limnetica*. Samtidigt i september uppträder riklig mängd av pansarflagellaterna *Ceratium furcoides*, *C. hirundinella*, *Peridinium polonicum* och *Kokwitziella acuta*. Västra Ringsjöns växtplankton dominerades alltså vid fem provtagningar av kiselalger. Endast i maj dominerade rekylalger och i september blågröna alger.

Medelbiomassan av växtplankton var under mätperioden (april-oktober) 8,59 mg/l, vilket var lägre än 2009.



Figur 3. Växtplanktons biomassa i Västra Ringsjön, 2010.

I maj 2010 dominerades planktonsahället av grönalgen *Oocystis lacustris* i Västra Ringsjön.
Foto G. Cronberg



Sammanfattning

Kiselalger förekom rikligt från april till oktober i alla tre bassängerna. Endast under juli i Östra Ringsjön och augusti i Västra Ringsjön förekom det mera blågröna alger än kiselalger. Biomassa maximum uppmättes under juli i Sätöftasjön, i Östra Ringsjön under september och i Västra Ringsjön under augusti. Den allra högsta biomassan under säsongen registrerades i Västra Ringsjön.

Medelbiomassan av alger var högst i Västra Ringsjön (8,59 mg/l) och lägst Sätöftasjön (6,17 mg/l). Medelbiomassan av växtplankton var högre 2010 i Sätöfta och Östra Ringjön än 2009 medan Västra Ringsjön hade lägre.

Vanligast förekommande kiselalger var *Aulacoseira* spp, *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Stephanodiscus* spp och *Cyclotella* spp. Pansarflagellaterna *Ceratium hirundinella*, *C. furcoides* och *Kolkwitzella acuta* förekom rikligt under juli till september i

Bilaga 5

alla bassängerna. Blågrönalg-blomningen dominerades av olika *Anabaena*- och *Aphanizomenon*-arter, *Woronichinia naegeliana*, *Planktothrix* (= *Oscillatoria*) *agardhii*, *Snowella* spp. samt pico blågröna alger. I augusti till september dominerades Västra Ringsjöns av de trådformiga blågröna algerna *Anabaena crassa*, *Planktolyngbya limnetica* och *Planktothrix agardhii*. Dessutom förekom även i denna bassäng stora mängder av pico blågröna alger, det vill säga blågröna alger med mycket små celler (celldiameter 1-3 µm). En del av dessa bildar kolonier och en del förekommer som enskilda celler. Stora mängder pico blågröna alger ger i allmänhet ett lågt siktdjup. Dessutom förekom rikligt med olika blågröna alger tillhörande släktet *Microcystis*.

År 2010 registrerades totalt 184 växtplanktonarter i Ringsjöns tre bassänger, vilket var något mer än år 2009. Vanligast förkommande var grönalger med 42%, blågrönalger med 27% och med kiselalger 13% (Tabell 2). Artsammansättningen var likartad i Sätöftasjön och Östra Ringsjön medan artdiversiteten var större i Västra Ringsjön.

De blågröna algerna, cyanobakterierna, är kända för att kunna producera alggifter. Under sommaren 2010 förekom ca 18 potentiellt giftiga blågrönalger tillhörande släktena *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Woronichinia*, *Planktothrix* och *Snowella*. Dessa alger kan innehålla algtoxinet microcystin, men även toxiner som anatoxin, saxitoxin och LPS-endotoxiner kan förekomma. Algtoxinet microcystin kan ge obehag vid bad i sjön som hudklåda, illamående, feber och diarré (Cronberg & Annadotter 2006).

Antal arter per grupp	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Blågröna alger	13	15	18	36	28	34	23
Grönalger	19	26	22	50	49	46	27
Guldalger	6	4	2	1	4	4	4
Kiselalger	13	16	12	20	14	13	10
Häftalger	1	1	1	1	1	1	1
Gonyostomum	-	-	-	1	-	-	-
Pansarflagellater	1	5	3	7	7	6	4
Rekylalger	2	2	2	2	2	2	2
Gulgröna alger	-	1	1	2	3	1	-
Ögonalger	1	-	-	5	3	2	2
Heterotrofa flagellater	1	-	2	1	1	2	2
Totala antalet arter	39	62	55	108	96	98	65

Tabell 2. Växtplanktons fördelning på olika taxonomiska grupper i Ringsjöarna 2010.

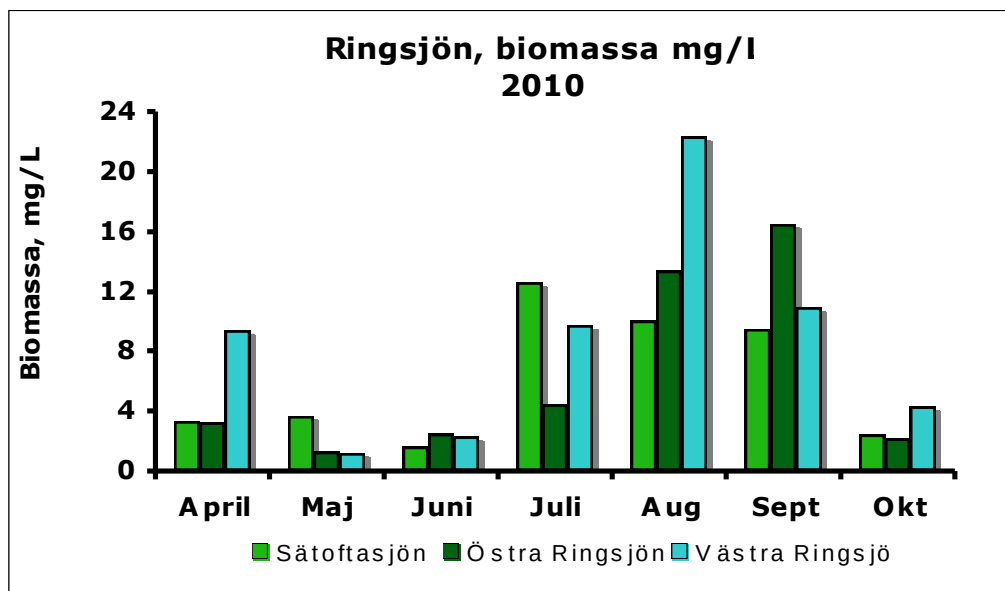
Sätöftasjön, Östra och Västra Ringsjön hade ett likartat växtplanktonsamhället med dominans av eutrofa (44%) och indifferentia arter (52%). Mycket få oligotrofa arter (4%) registrerades. Biomassan av de olika växtplanktonarterna varierade i de tre bassängerna och var genomgående hög. Planktonblomning av blågröna alger pågick i från början av juli månad till oktober. Ringsjöns alla bassänger har ett mycket näringsrikt, hypertroft växtplanktonsamhälle.

Tabell 3. Bedömning av tillstånd i Ringsjöns olika bassänger i augusti 2010.

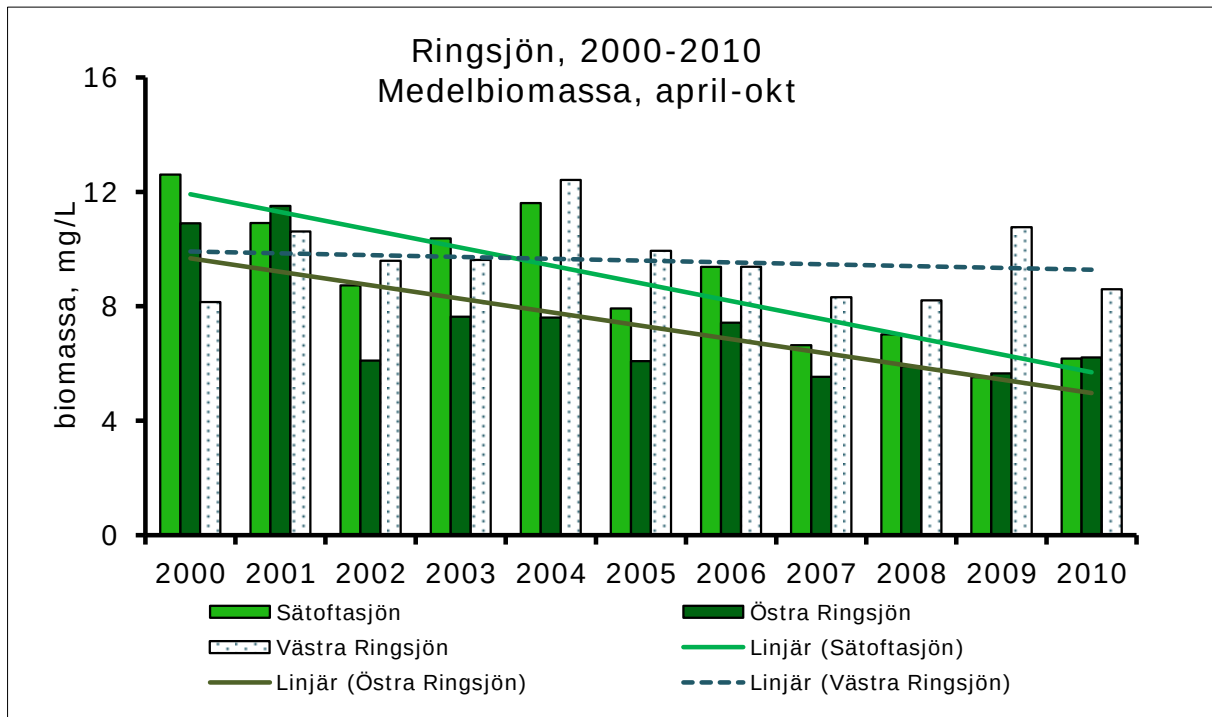
Sjö	Trofi	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Biomassa mg/L	Klorofyll Mg/m ³
Sättoftasjön	Hypertrof	49	950	10,0	37
Östra Ringsjön	Hypertrof	120	1000	13,4	51
Västra Ringsjön	Hypertrof	71	1200	22,3	62

Jämförelse med tidigare år.

Jämfört med 2010 förekom det mer växtplankton i Sättoftasjön och Östra Ringsjön än 2009, medan mindre i Västra Ringsjön. Vattenblomningar av blågröna alger, som började i allmänhet började i juli, var långvariga och kraftiga. Vattenblombildande blågröna alger var framför allt arter tillhörande släktena *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis Planktothrix*, *Woronichinia* samt pico blågröna alger. Kiselalgerna *Aulacoseira* spp förekom i stora mängder under nästan hela året. Biomassan av alger var i allmänhet lägst i april och maj. Därefter ökade algbiomassan och maxima registrerades under augusti och september i alla bassängerna. Växtplanktons biomassa 2010 var högst i Västra Ringsjön vid nästan alla provtagnings-tillfällena och minst i Östra Ringsjön (Figur 4). Medelbiomassan av växtplankton under 10-årsperioden, 2000-2010, visar en svag nedåtgående trend för Sättoftasjön och Östra Ringsjön, medan trenden i Västra Ringsjön är oförändrad (Figur 5).



Figur 4. Växtplanktons biomassa i Ringsjöns olika bassänger, 2010.



Figur 5. Växtplanktons medelbiomassa i Ringsjön, april-oktober, 2000-2010.



Kalkflagellaten *Phacotus lenticularis* förekom rikligt i Ringsjön under sommaren 2010, men påträffades inte i de fixerade planktonproven. Detta berodde på att proven blev fixerade i sur Lugols lösning eller surgjord formalin. Fixeringsmedlen löstes helt enkelt upp i kalkskalen, så algen förstördes och försvann.

Foto: Gertrud Cronberg



Vanligt förekommande kiselalger i Ringsjöns plankton.
A) *Actinocyclus* cf. *octonarius* och *Cyclotella* cf. *meneghiniana*.

Referenser

- Cronberg, G. 1992. Phytoplankton changes in Lake Trummen induced by restoration. Long-term whole-lake studies and food-web experiments. - *Folia limnol. scand.* 18:1-119.
- Cronberg, G. & Annadotter, H. 2006. Manual on Aquatic cyanobacteria. A photo guide and synopsis of their toxicology. ISBN 87-990827-0-5. pp 106.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *int. Verein. Limnol.* 9:1-39.



Ringsjöplankton från augusti, 2010.

Bilaga 5**Tabell 1 (1). SÄTOFTASJÖN. VÄXTPLANKTONS BIOMASSA, 2010.****Färskvikt mg/l (0-2 m)**

ARTER/DATUM	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
CYANOPHYCEAE							
Chroococcales							
Microcystis botrys					0,055		0,013
M. firma				0,195		0,005	
M. flos-aquae				0,471	0,045	0,004	
M. wesenbergii				0,065	0,076	0,041	
M. viridis						0,005	
Pico- blågröna alger			0,045	0,039	0,039		
Snowella litoralis				0,022			
Woronichinia eloranta/karelica			0,014	0,067	0,092	0,123	0,06
Woronichinia naegeliana	0,016		0,048	0,337	0,498	0,251	0,036
Oscillatoriales							
Planktolyngbya brevicellularis					0,104		
P. limnetica					0,103	0,121	0,148
Planktothrix agardhii				0,013	0,814	1,927	0,082
Planktothrix sp. (ø=2 µm)							0,056
Pseudanabaena limnetica						0,158	0,122
Nostocales							
Anabaena crassa			0,024	1,429		0,003	
A. flos-aquae			0,072			0,023	
A. lemmermannii						0,005	0,066
Anabaena sp.				0,205			
Aphanizomenon gracile					0,211	0,335	0,022
A. issatschenkoi					0,266		
A. klebahnii				0,08	0,044	0,136	0,138
CHLOROPHYCEAE							
Botryococcus sp.			0,059	0,012	0,006	0,036	
Carteria sp.				0,063			
Chlamydomonas sp.				0,033			
Closterium acutum var. variabile				0,057			
Pediastrum spp.	0,061	0,03	0,006	0,013	0,012	0,014	
Scenedesmus spp.	0,027	0,037					
DIATOMOPHYCEAE							
Actinocyclus octonarius					0,06	0,142	0,034
Asterionella formosa	0,713	1,087	0,987			0,051	0,049
Aulacoseira spp.	1,324	1,113	0,123	7,416	6,147	5,026	1,06
Cyclotella spp.	0,151	0,036		0,18	0,03	0,116	
Diatoma sp.							0,124
Fragilaria crotonensis	0,039	0,351	0,029	0,188		0,038	0,115
Fragilaria sp.			0,01				
Stephanodiscus stor				0,243			
Synedra sp.	0,051	0,26		0,339	0,03		
CHRYSTOPHYCEAE							
Dinobryon sociale							0,007
Mallomonas pseudocoronata				0,186			
Mallomonas spp.		0,189				0,123	
HAPTOPHYCEAE							
Chrysochromulina parva	0,65	0,094			0,793		0,014
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp	0,168	0,311	0,07	0,445		0,112	0,195
Rhodomonas lacustris	0,134	0,062	0,069	0,074	0,253	0,065	
DINOPHYCEAE							
Ceratium furcoides					0,016	0,024	
C. hirundinella		0,041	0,023	0,018	0,081	0,305	0,027
Kolwitsziella acuta				0,004	0,075	0,066	
Gymnodinium helveticum	0,008	0,068					
Gymnodinium sp.			0,006	0,041			
Peridiniopsis polonicum					0,056	0,009	
Peridinium sp				0,167	0,131	0,034	
RAPHIDOPHYCEAE							
Gonyostomum latum					0,005		
HETEROTROFA FLAGELLATER							
Katablepharis ovalis							0,062
MONADER							
Monader 3.5-5 µm			0,03	0,205		0,171	
TOTAL BIOMASSA	3,34	3,68	1,62	12,61	10,04	9,47	2,43

Bilaga 5**Tabell 1 (2). ÖSTRA RINGSJÖN. VÄXTPLANKTONS BIOMASSA, 2010.****Färskvikt mg/l (0-2 m)**

ARTER/DATUM	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
CYANOPHYCEAE							
Chroococcales							
Blågröna celler		0,359		0,074	0,478		
Microcystis aeruginosa						0,007	
M. botrys					0,262	0,048	0,019
M. firma				0,122	0,011		0,002
M. flos-aquae				0,085	0,085	0,04	0,01
M. wesenbergii				0,031	0,109	0,115	0,02
M. viridis						0,015	0,01
Pico-blågröna alger			0,033				
Woronichinia eloranta/karelica			0,001	0,01	0,087	0,02	0,015
W. naegeliana		0,003	0,183			0,252	0,272
Oscillatoriales							
Planktothrix agardhii				0,008	0,191	1,665	0,125
Psedonabaena limnetica							0,001
Nostocales							
Anabaena crassa				1,89			
A. flos-aque			0,165			0,089	
A. lemmermannii							0,013
Anabaena sp.				0,013			
Aphanizomenon gracile						0,019	0,012
A. issatschenkoi					0,043		
A. klebahnii			0,011	0,269	0,335	0,111	0,101
CHLOROPHYCEAE							
Ankyra judayi			0,057				
Chlamydomonas sp.	0,063				0,067		
Closterium aciculare							0,072
C. acutum							0,013
Closterium sp.							0,01
Botryococcus sp.			0,049			0,002	0,008
Pediastrum spp.			0,005	0,008	0,041	0,014	0,006
Scenedesmus spp.		0,018					
Staurastrum planctonicum			0,004		0,005		
Staurastrum spp.					0,008		
DIATOMOPHYCEAE							
Actinocyclus octanarius	0,003				0,084		0,021
Asterionella formosa	0,003	0,004	1,374	0,005	0,019		0,026
Cyclotella spp.	1,817	0,46		0,339	2,01	0,034	
Fragilaria crotonensis				0,051	0,16	0,048	0,017
Aulacoseira spp.	0,135	0,068	0,437	0,745	8,157	13,077	0,667
Stephanodiscus stor			0,093				
Synedra spp.					0,056		
Chrysochromulina parva	1,055	0,057			0,155		
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp.	0,098	0,051	0,042	0,119	0,517	0,363	0,55
Rhodomonas lacustris	0,027	0,137	0,022	0,313	0,129		0,097
DINOPHYCEAE							
Ceratium hirundinella		0,014			0,063	0,251	0,014
Kolkwitzia acuta					0,093	0,066	0,024
Gymnodinium excavatum					0,015		
G. helveticum	0,042	0,008					
Gymnodinium sp.				0,182			
Peridiniopsis polonicum					0,192		
Peridinium sp.				0,008	0,035		
Heterotrofa flagellater							
Katablepharis ovalis		0,092				0,099	
MONADER							
Monader 3,5-5 µm				0,149		0,151	0,039
TOTAL BIOMASSA	3,25	1,27	2,48	4,42	13,40	16,49	2,17

Bilaga 5**Tabell 1 (3). VÄSTRA RINGSJÖN. VÄXTPLANKTONS BIOMASSA, 2010.****Färskvikt mg/l (0-2 m)**

ARTER/DATUM	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
CYANOPHYCEAE							
Blågröna celler (diam=2,4 µm)							0,117
Microcystis aeruginosa						0,007	
M. flos aquae				0,012		0,02	0,033
M. botrys				0,011		0,013	0,014
M. firma				0,004		0,007	0,002
M. wesenbergii	0,005			0,019		0,197	0,026
M. viridis				0,014		0,043	0,004
Pico-blågröna alger	0,048	0,079	0,111	0,133	0,135	0,264	
Woronichina eloranta/karelica			0,034	0,073	0,461	0,193	0,105
W. naegeliana	0,915		0,102	0,073	0,544	0,222	0,221
Oscillatoriales							
Planktolyngbya brevicellularis					0,091		
P. limnetica					0,683	2,122	0,139
Planktothrix agardhii				0,025	0,339	4,815	
Pseudanabaena limnetica						0,13	0,088
Nostocales							
Anabaena crassa				0,739		0,015	
A. flos-aque			0,26	0,032		0,006	
A. lemmermannii							0,048
Anabaena sp.				0,016			
Aphanizomenon gracile					0,131	0,475	
A. issatschenkoi					0,455	0,056	
A. klebahnii				0,049	0,036	0,335	0,856
CHLOROPHYCEAE							
Ankya judayi			0,025				
Botryococcus sp.			0,137	0,014	0,020	0,046	0,018
Chlamydomonas sp.			0,009			0,045	
Oocystis sp.			0,722				
Pediastrum spp.	0,177	0,061	0,03	0,039		0,058	
S. eornis		0,023					
Scenedesmus spp.	0,088		0,013			0,056	
Staurostrum planctonicum			0,004				
DIATOMOPHYCEAE							
Actinocyclus octonarius	0,048					0,084	0,08
Asterionella formosa	0,496	0,047	0,085				0,021
Cyclotella spp.	2,123				0,331	0,335	
Fragilaria crotonensis		0,067	0,004			0,018	0,057
Aulacoseira spp.	1,568	0,322		6,999	14,37		1,541
Stephanodiscus stor		0,13	0,083				
Synedra berolinensis	0,041						
HAPTOPHYCEAE							
Chrysochromulina parva	3,152	0,018			0,305		
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp.	0,556	0,417	0,591	0,377	0,446	0,265	0,596
Rhodomonas lacustris	0,088	0,037	0,075	0,204	0,096	0,084	0,157
DINOPHYCEAE							
Ceratium furcoides				0,024	0,733	0,064	
C. hirundinella				0,278	2,017	0,663	0,032
Kolkwitzella entzii				0,309	0,158	0,088	0,007
Gymnodinium excavatum					0,064		
G. helveticum	0,057						
Gymnodinium sp.				0,002			
Peridiniopsis polonicum				0,045	0,553	0,045	
Peridinium stor				0,065	0,372	0,034	0,017
MONADER							
Monader 3,5-5 µm				0,162		0,094	0,112
TOTAL BIOMASSA	9,36	1,20	2,29	9,72	22,34	10,90	4,31

Bilaga 5**Tabell 2 (1). Ringsjöarna, Artlista 2010.**

EG = Ekologisk Grupp, E = Eutrof, I = Indifferent, O = Oligotrof

Förekomst:

1 = enstaka, 2 = vanlig och 3 = mycket vanlig till dominerande

SPECIES	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
CYANOPHYCEAE, Blågröna alger								
Chroococcales								
Aphanocapsa delicatissima W. & G.S. West	E	1	1	2	2	2	2	1
A. holsatica (Lemm.) Cronb. & Kom.	E			2	2	2		
A. incerta (Lemm.) Cronb. & Kom.	E				2	2	2	1
Aphanothece bachmannii Kom.-Legn. & Cronb.	E						1	
A. clathrata W. & G.S. West	I	1						
A. endodphytica (W. et G. S. West) Kom.-Legn. & Cronb.	I				1			
A. minutissima (W. West) Kom.-Legn. & Cronb.	E		2	2	2	2	2	1
Chroococcus limneticus Lemm.	E	1			1	1	1	1
Cyanodictyon imperfectum Cronb.	E		1	2	2		2	2
C. planctonicum Meyer	I	1						
Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.	E				1		1	
M. tenuissima Lemm.	I							
Merismopedia sp.	I				1			1
Microcystis aeruginosa (Kütz.) Kütz.	E					1	1	1
M. botrys Teiling	E		1	1	1	2	1	1
M. firma (Kütz.) Schmidle	E			1	2	1	1	1
M. flos-aquae (Wittr.) Krichn.	E			1	2	1	1	1
M. ichthyoblabe Kütz. = M. novacekii	E		1					
M. wesenbergii (Kom.) Kom. in Kondr.	E	1	1	1	2	1	2	2
M. viridis (A. Braun) Lemm.	E			1	2		1	1
Myxobactron sp.	I				1			
Pannus spumosos Hickel	E				1			
Radiocystis geminata Skuja	I	1	1	1	1	1	1	1
Rhabdoderma linearis Schmidle & Lauterb.	E				1			
Snowella lacustris (Chod.) Hind.	I				1		1	
S. litoralis (Häyrén Kom. & Hind.	I				1	1	1	
S. septentrionalis Kom. & Hind.	I					1	1	
Syneccoccus nidulans (Pringsh.) Kom. In Bourr.	I				2			
Woronichinia elorantae Kom. & Kom.-Legn.	I	1	1		1	2	1	2
Woronichinia karelica Kom. & Kom.-Legn.	I	1	1	1	2	2	1	2
W. naegelianae (Unger) Elenk.	E	3	1	2	2	2	2	2
Nostocales								
Anabaena circinalis (Rabenh.) ex Born. et Flah.	E						1	
A. crassa (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E	1	1		3	1	1	
A. curva Hill	I		1			1		
A. ellipsoides Bolocho.	I							1
A. flos-aquae Bréb. ex Born et Flah.	E			2	1	1	1	
A. lemmermannii Richter	I			1				
A. mendotae Trel.	E					1	1	
Anabaena sp.	E		1	1	2			
Aphanizomenon gracile (Lemm.) Lemm.	E				1	1	2	
A. issatschenkoi (Usac.) Prosk.-Lavr.	E				1	1	1	1
A. klebahnii (Elenk.) Pech. & Kalina	E	1		1	2	1	2	1
Oscillatoriales								
Planktyngbya brevicellularis Cronb. & Kom.	E				1	1	1	1
P. contorta (Lemm.) Anagn. & Kom.	E					1	1	
P. limnetica (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E	1	1	1	1	1	3	1
Planktothrix agardhii (Gom.) Anagn. & Kom.	E	1	1	1	2	2	3	2
Pseudanabaena limnetica (Lemm.) Kom.	E						2	
P. a mucicola (Naum. et Hub.-Pest.) Bourr.	E				1		1	1
P. voronichinii Anagn.	E				2			
Romeria simplex (Hindák) Hindák	E				2	1	1	

Ringsjön 2010
Bilaga 5

Tabell 2 (2). Ringsjöarna, Artlista 2010.

SPECIES	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
CHLOROPHYCEAE, Grönalger								
Volvocales	I			1				
Carteria sp.	I			1	2	1	1	1
Chlamydomonas sp.	I	1			1	1	1	1
Eudorina elegans Ehr.	E							1
Pandorina morum (O. F. M.) Bory	E				1		1	
Tetrasporales								
Chlamydocapsa cf. planctonica (Kütz.) Fott	I					1		
Paulschulzia pseudovolvox (Schulz) Skuja	I		1					
Pseudosphaerocystis lacustris (Lemm.) Nov.	I			1	2		1	
Chlorococcales							1	
Actinastrum hantzschii Lagerh.	I		1			1		1
Ankistrodesmus bibrarianus Korsh.	E				1		1	1
A. falcatus (Corda) Ralfs	I				1	1	1	1
A. gracilis (Reinsch) Korsch.	I			1		1	1	1
Ankyra judayi (G.M. Smith) Fott	I		2		2			
Botryococcus braunii Kütz.	I	1						
B. neglectus (W. & G. S. West) Kom. & Marv.	I		1		2			1
Botryococcus sp.	I			1	2	1	1	
Coelastrum astroideum De -Not.	E	1				1		
C. cambricum Arch.	E					1		
C. microporum Näg.	E	1		1	1			
C. reticulatum (Dang.) Senn.	E		1		1	1	1	
C. sphaericum Näg.	I	1		1	1	1	1	
Crucigeniella apiculata (Lemm.) Kom.	I		1			1	1	
Crucigenia quadrata Morren	I					1		
Dictyosphaerium pulchellum Wood	I				1		1	
D. ehrenbergianum Näg.	E						1	
D. tetrachotomum Printz	E	1	1		1	1	1	1
Golenkinia radiata Chod.	I					1		
Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohl.	I				1			
K. lunaris (Kirch.) Moeb.	I	1			1			
K. obesa (W. West) Schmidle	I				1			
Lagerheimia citriformis (Snow) Collins	E					1		
L. quadriseta (Lemm.) G.M. Smith	E		1	1				1
Micractinium pusillum Fres.	E					1	1	
Monoraphidium contortum (Turp.) Kom.-Legn.	I	1		1	2	1	1	1
M. setiforme (Nyg.) Kom.-Legn.	I	1			2	1	1	
Nephrocystium sp.	I						1	
Oocystis lacustris Chod.	E	1						
Oocystis sp..	I		1	1	2	1	1	1
Pediastrum angulosum (Ehr.) Menegh.	O		2					
P. biradiatum Meyen	E	1	1	1	1	1	1	1
P. boryanum (Turp.) Mengh.	E	1	2	2	2	2	1	1
P. boryanum var. longicorne Reinsch	E				1	1		
P. duplex Meyen	E	1	2	1	2	2	1	1
P. duplex var. gracillimum W. & G. S. West	E			1	1	1	1	1
P. kawraiskyi Schmidle	E	1		1	1	1	1	
P. simplex Meyen	E	1			1	1	1	
P. tetras (Ehr.) Ralfs	E	1			1	1		1
Planktonema lauterbornii Schmidle	I				1		1	
Pseudokirchneriella subcapitata (Korsh.) Hindak	i						1	
Scenedesmus abundans (Kirchn.) Chod	E				1	1		
S. acuminatus (Lagerh.) Chod.	E				1	1	1	
S. arcuatus (Lemm.) Lemm.	E				1	1	1	
S. armatus Chod.	E				1			
S. ecomis (Ehr.) Chod.	E		1		1	1	1	1
S. opoliensis P. Richter	E				1	1	1	
Scenedesmus spp.	E	1		2	2	2	2	2
Tetraedron caudatum (Corda) Hansg.	I		1		1	1	1	
T. hastatum Schmidle	I					1		
T. minimum (A. Braun) Hansg.	E		1	1	1	1	1	1
Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröd.) Lemm.	E					1	1	
Treubaria planctonica (G. M. Smith) Korsh.	E					1	1	

Bilaga 5**Tabell 2 (3). Ringsjöarna, Artlista 2010.**

SPECIES	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Zygnematales								
Closterium aciculare Tuffen West	E		1					2
C. acutum var. variabile (Lemm.) Krieg.	I	1	1	1	2	1	1	2
C. limneticum Lemm.	E						1	1
Closterium sp.	I		1	1	1	1	1	
Cosmarium sp.	O				1	1	1	
Euastrum sp.	O							1
Mougeotia sp.	I		1		1	1	1	
Staurostrum chaetoceras (Schröd.) G. M. West	E		1		1			
S. paradoxum var. parvum W. West	E				1	1	1	1
S. planctonicum Teil.	E		1	1	1	1	1	1
S. planctonicum var. bullosum Teil.	E		1		1	1		1
S. pseudopelagicum W. & G.S. West	O		1		1	1	1	
S. tetracerum (Kütz.) Ralfs	I	1			1		1	
Staurodesmus mammilatus var. maximus (W. West) Teil.	O						1	
Staurodesmus sp.	I	1						
Ulothrichales								
Elakatothrix biplex Hindak	I		1	1	1	1		
RAPHIDOPHYCEAE,								
Gonyostomum latum Iwanoff					1			
CHRYSTOPHYCEAE, Guldalger								
Dinobryon crenulatum W. & G. S. West	O	1				1	1	
D. cylindricum Imhof	I	1						1
D. divergens Imh.	I		1					1
D. sertularia Ehr.	I	1						
D. sociale Ehr.	I		1			1		1
Mallomonas acaroides Perty	I		2			2	1	
M. akrokomos Ruttn.	I	1						
M. pseudocornata Prescott	I				2	1	1	
Mallomonas sp.	I	1	1	1			1	1
Ochromonas sp.	I			1				
Uroglena sp.	I	1						
HAPTOPHYCEAE, Häftalger								
Chrysochromulina parva Lack.	E	3	2	1	2	2	1	2
DIATOMOPHYCEAE, Kiselaalger								
Acanthoceras zachariasii (Brun.) Simons.	I		1		1	1		
Actinocyclus cf. octonarius Ehr.	E	1	1	1	1	1	1	2
Asterionella formosa Hass.	I	2	3	2	2	1	1	2
Aulacoseira alpingena (Grun.) Kramm.	O	1	1		1	2	1	
A. granulata (Ehr.) Simons.	E	2			1	2	1	
A. granulata var. angustissima (Müll.) Simons.	E		1		1	2	1	
Aulacoseira spp.	I	3	2	2	2	3	3	2
Cyclotella spp.	I	3	2	2	2	2	2	2
Cymatopleura elliptica W. Smith	E		1	1	1			
C. solea (Bréb.) W. Smith	E		1	1	1			1
Diatoma elongatum Agardh	E	1						
Diatoma sp.	I		1					
Fragilaria crotonensis Kitton	I	1	1	2	2	1	1	2
Fragilaria sp.	I				1	1	1	
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	E				1			
Rhizosolenia eriensis H. L. Smith	I				1			
Rhizosolenia longiseta Zach.	I		1		1	1	1	1
Stephanodiscus binderanus (Kütz.) Krieger	E				1			
Stephanodiscus spp.	E	1	1	2	2	2	1	1
Surirella sp.	I	1		1	1			
Synedra berolinensis Lemm.	E	1	1	1	1	1	1	1
Synedra spp.	I	1	2	1	2	1	1	1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	I	1	1	1				

Bilaga 5**Tabell 2 (4). Ringsjöarna, Artlista 2010.**

SPECIES	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
XANTHOPHYCEAE, Gulgröna alger								
Goniochloris fallax Fott	I					1	1	
Pseudostaurastrum limneticum (Borge) Chod.	I		1		1	1		
Tribonema sp.	I			1	1	1		
CRYPTOPHYCEAE, Rekylalger								
Cryptomonas spp.	I	2	2	2	2	2	2	2
Rhodomonas spp.	I	2	2	2	2	2	2	2
DINOPHYCEAE, Pansarflagellater								
Ceratium furcoides Schröd.	I		1	1	1	1	1	
C. hirundinella (O.F.M.) Schrank	I		1	1	2	1	2	1
Gymnodinium excavatum Nyg.	E				1	1		
G. helveticum Pen.	E	1	2	1		1		
Gymnodinium sp.	I		1		2		1	
Kolkwiziell acuta (Apst.) Elbrächter	E		1		2	1	1	1
Peridiniopsis polonicum (Wolosz.) Bourr.	E				2	1	1	1
Peridinium spp.	I				2	1	1	1
EUGLENOPHYCEAE, Ögonalger								
Euglena acus Ehr.								1
Euglena sp.	I				1			
Phacus pyrum (Ehr.) Stein.	E				1	1		1
Trachelomonas hispida (Perty) Stein	E				1	1	1	
Trachelomonas verrucosa Stok.	E	1			1			
Trachelomonas volvocina Ehr.	E					1		
Trachelomonas sp.	I				1		1	1
Heterotrofa flagellater								
Katablepharis ovalis Skuja	I	1		1	2	1	1	1
Heterotrof som äter Cyclotella , $\varnothing = 12 \mu\text{m}$	E			1			1	1
Totala antalet arter		52	62	55	108	96	98	65
	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	
Blågröna alger	13	15	18	36	28	34	23	
Grönalger	19	26	22	50	49	46	27	
Guldalger	6	4	2	1	4	4	4	
Kiselalger	13	16	12	20	14	13	10	
Häftalger	1	1	1	1	1	1	1	
Gonyostomum	-	-	-	1	-	-	-	
Pansarflagellater	1	5	3	7	7	6	4	
Rekylalger	2	2	2	2	2	2	2	
Gulgröna alger	-	1	1	2	3	1	-	
Ögonalger	1	-	-	5	3	2	2	
Heterotrofa flagellater	1	-	2	1	1	2	2	
Totala antalet arter	39	62	55	108	96	98	65	

Bilaga 5**Tabell 3. Växtplanktons biomassa (mg/L) fördelad på taxonomiska grupper, 2010.**

Sätoftasjön	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
Blågröna alger	0,016	0	0,203	2,923	2,347	3,137	0,743
Grönalger	0,088	0,067	0,065	0,178	0,018	0,05	0
Kiselalger	2,278	2,847	1,149	8,366	6,267	5,373	1,382
Guldalger	0	0,189	0	0,186	0	0,123	0,007
Rekylalger	0,302	0,373	0,139	0,519	0,253	0,177	0,195
Häftalger	0,65	0,094			0,793		0,014
Pansarflagellater	0,008	0,109	0,029	0,230	0,359	0,438	0,027
Monader			0,03	0,205		0,171	
Gonyostomum					0,005		
Färglösa flagellater							0,062
Total biomassa	3,34	3,68	1,62	12,61	10,04	9,47	2,43
Östra Ringsjön	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
Blågröna alger	0	0,362	0,393	2,502	1,601	2,381	0,6
Grönalger	0,063	0,018	0,115	0,008	0,121	0,016	0,109
Kiselalger	1,958	0,532	1,904	1,14	10,486	13,159	0,731
Guldalger							
Rekylalger	0,125	0,188	0,064	0,432	0,646	0,363	0,647
Häftalger	1,055	0,057			0,155		
Pansarflagellater	0,042	0,022	0	0,19	0,398	0,317	0,038
Färglösa flagellater		0,092				0,099	
Monader				0,149		0,151	0,039
Total biomassa	3,25	1,27	2,48	4,42	13,40	16,49	2,17
Västra Ringsjön	20 apr	18 maj	16 jun	20 jul	19 aug	21 sep	13 okt
Blågröna alger	0,968	0,079	0,507	1,2	2,875	8,92	1,653
Grönalger	0,265	0,084	0,94	0,053	0,02	0,205	0,018
Kiselalger	4,276	0,566	0,172	6,999	14,704	0,437	1,699
Guldalger							
Rekylalger	0,644	0,454	0,666	0,581	0,542	0,349	0,753
Häftalger	3,152	0,018			0,305		
Pansarflagellater	0,057	0	0	0,723	3,897	0,894	0,056
Monader				0,162		0,094	0,112
Total biomassa	9,36	1,20	2,29	9,72	22,34	10,90	4,31