

Ringsjön

Vattenundersökningar 2004



Ekolog 
gruppen

Ringsjön

Vattenundersökningar 2004

Ekologgruppen i Landskrona AB

Rapporten är sammanställd av Birgitta Bengtsson
Landskrona
maj 2005

Omslagsbild: Makrofytinventering i Ringsjöarna, september 2004
Foto: Johan Hammar

Innehållsförteckning

	sida
Sammanfattning	2
2004 – ett normalår	2
Klassning av vattenkvalitet.....	3
Karta över provpunkterna 2004-2006.....	4
Inledning	5
Undersökningar 2004.....	5
Väderlek och hydrologi 2004.....	6
Väderlek.....	6
Vattenföringar	6
Sjöarnas tillstånd 2004.....	7
Syretillstånd	7
Näringstillstånd	8
Siktdjup och klorofyll a	11
Övrig vattenkemi	12
Vattendragens näringstillstånd 2004.....	12
Ämnestransporter och budgetberäkningar 2004	13
Ämnestransporter i vattendragen	13
Budgetberäkningar.....	17
Vegetationskartering - Makrofyter.....	19
Växtplankton	20

Bilagor

1 Uppgifter om avrinningsområdet och Ringsjöarna	21
2 Bedömningsgrunder för vattenkvalitet	22
3 Sammanställning av vattenkontrollprogrammet, Ringsjön 2004-2006	23
4 Metodik och genomförande.....	25
Kemiska och fysikaliska undersökningar	25
Vattenföringar och sjövolym	26
Transport- och budgetberäkningar	27
5 Resultat och sammanställda data.....	28
Vattenföring	28
Vattenkemi – sjöar	29
Vattenkemi och ämnestransporter – vattendrag och reningsverk	32
Vegetationskartering - makrofyter.....	35
Växtplanktonundersökning.....	41

Sammanfattning

2004 – ett normalår

Väderåret var generellt varmare och något blötare än normalt. Utmärkande var stora nederbörds mängder under sommar-månaderna, juni och juli.

Vattenföringen var normal sett till året som helhet. Flödestoppar i tillflödena noterades i februari. De största vattenmängderna från Ringsjöarna avtappades till Rönne å i februari-mars.

Syreförhållandena var ansträngda speciellt i Sätöftasjön men även i Östra Ringsjön vid provtagningarna i början av augusti och september.

Siktdjupet 2004 var ungefär det samma som de senaste två åren. Sedan mitten på 1990-talet har det skett en tydlig försämring av siktdjupet i sjöarna.

Fosfor- och kvävehalterna i sjöarna (sommarmedelvärden, juni-september) var normala jämfört med åren under 1990-talet och framåt.

Halterna av fosfor och kväve i de flödesblandade proverna tagna i vattendragen var högst i Snogerödsbäcken där medelhalten under året beräknades till 180 µg fosfor/l och 12000 µg kväve/l.

Närsalttransporterna i vattendragen var förhållandevis normala 2004, till följd av normal avrinning. Totalt beräknas vattendragens tillförsel av fosfor och kväve till sjöarna vara 9 respektive 660 ton under året.

Arealkoefficienterna (arealspecifik förlust) för fosfor i tillrinnande vattendrag under 2004 låg mellan 0,13 (Kvesarumsån) och 1,0 kg/ha (Snogerödsbäcken). Motsvarande värden för kväve låg mellan 8 (Kvesarumsån) och 53 kg/ha (Snogerödsbäcken).

Budgetberäkningar visar att av tillförda kvävemängder 2004 lämnade 32 % Ringsjöarna via utloppet till Rönne å. I faktiska mängder motsvarar detta 230 ton. Beträffande fosfor var uttransporten till Rönne å 93 % av den mängd som tillfördes sjöarna 2004. Totalt tillfördes Rönne å 9 ton fosfor från Ringsjöarna under året. De uttransporterade mängderna av både fosfor och kväve var normala jämfört med perioden 1976-2003.

Vegetationskarteringen av makrofyter som utfördes i september visar att utbredningen av undervattensvegetationen var liten i Ringsjöarna. Endast på ett fåtal platser påträffades vegetation någorlunda frekvent. De rikligaste förekomsterna iaktogs i Sätöftasjön. Totalt noterades fem olika arter av undervattensväxter. Undervattensväxter registrerades endast längs 24 % av de inventerade linjerna 2004. I tidigare gjorda karteringar under 1990- och 2000-talet har andelen undervattensväxter varit större.

Växtplankton har undersökts i Sätöftasjön, Västra- och Östra Ringsjön under april-oktober 2004. Enligt resultaten hade alla tre delsjöarna ett mycket näringsrikt växtplanktonsamhälle. Biomassan var hög och kraftig vattenblomning av blågröna alger uppträdde i juni och varade ända till oktober. Mängden växtplankton 2004 var större än 2003 i alla tre delsjöarna.

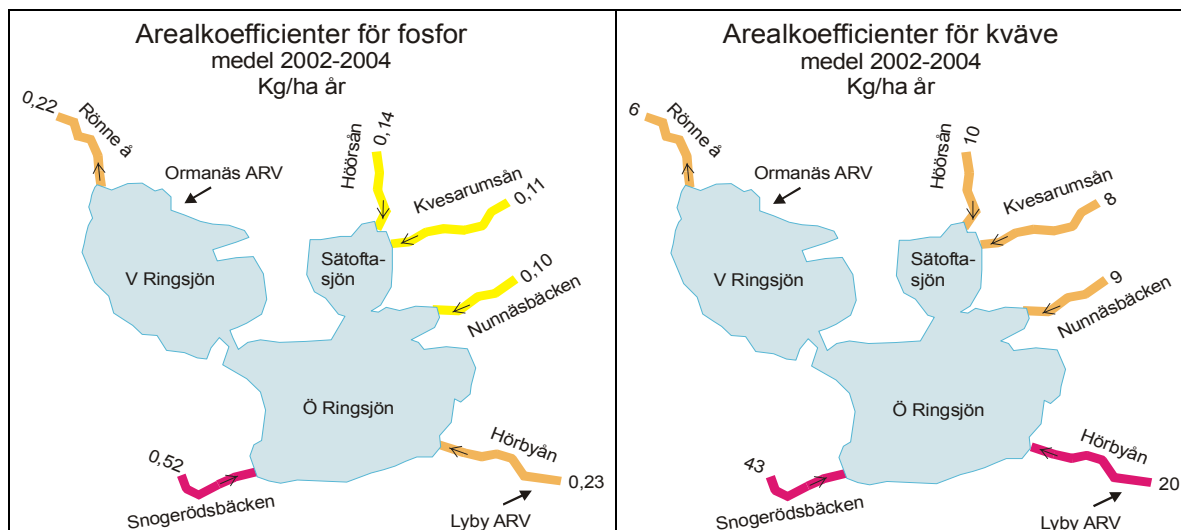
Klassning av vattenkvalitet

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



Vattendrag



Sjöar

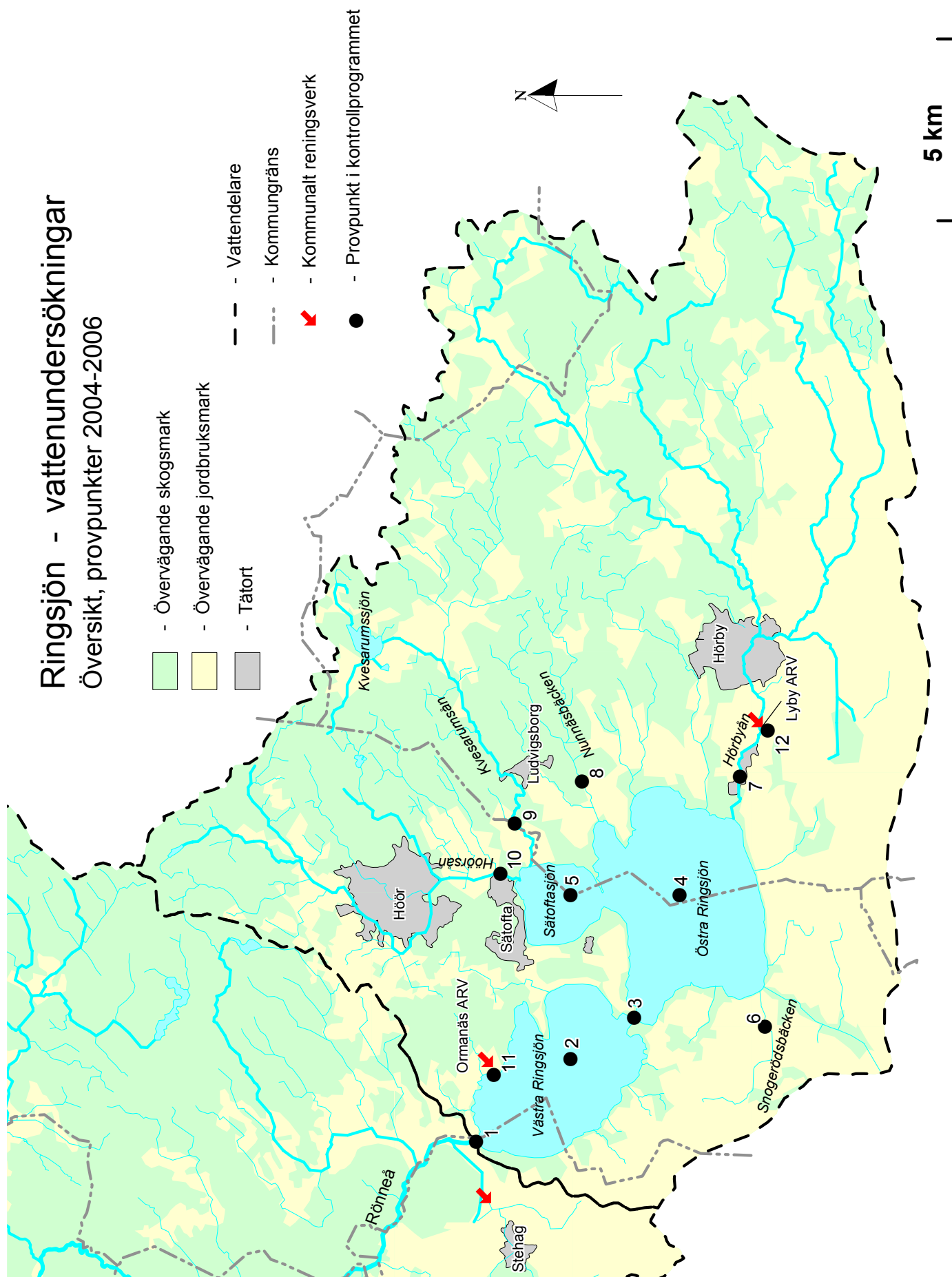
Sjö	Förureningstillstånd		Syretillstånd	Ljushöjdhållanden		Näringsstillstånd		
	pH	Alkalinitet medel 2004 mmol/l		Siktdjup medel maj-okt 2004 m	Färg mgPt/l	fosfor medel maj-okt 2004 µg/l	kväve medel maj-okt 2004 µg/l	N/P-kvot jun-sept
Sätöftasjön	8,2	1,4	0,9	0,9	63	80	1583	16
Västra Ringsjön	8,2	1,7	7,3	1,0	53	100	1533	17
Östra Ringsjön	8,4	1,7	0,9	0,7	63	105	1567	14



Provtagning i januari 2004 från isen i Västra Ringsjön

Ringsjön - vattenundersökningar

Översikt, provpunkter 2004-2006



Inledning

Föreliggande rapport utgör en sammanställning av resultat från vattenundersökningarna som ägt rum inom ramen för Ringsjöprogrammet 2004, 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 Ringsjökommittén.

Undersökningarna 2004 har följt det reviderade kontrollprogram som utarbetades under 1996. Det gällande programmet ansluter till de undersökningar som sedan 1975 utförts kontinuerligt i vattensystemet.

Undersökningar 2004

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 2004 har omfattat provtagning en gång/månad i Sätöftasjön, Östra- och Västra Ringsjön samt i sundet mellan sjöarna. Sjöarnas djupområden har undersökts i profiler under sommarmånaderna. Programmet ger bakgrundsfakta för tillståndsbeskrivningar avseende närings-, förurnings-, 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.

Vegetationskartering. Makrofytbeståndet i Sätöftasjön, Östra och Västra Ringsjöarna inventerades i september.

Provtagning, vissa analyser, vegetationskartering, 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 2004

Väderlek

Temperatur

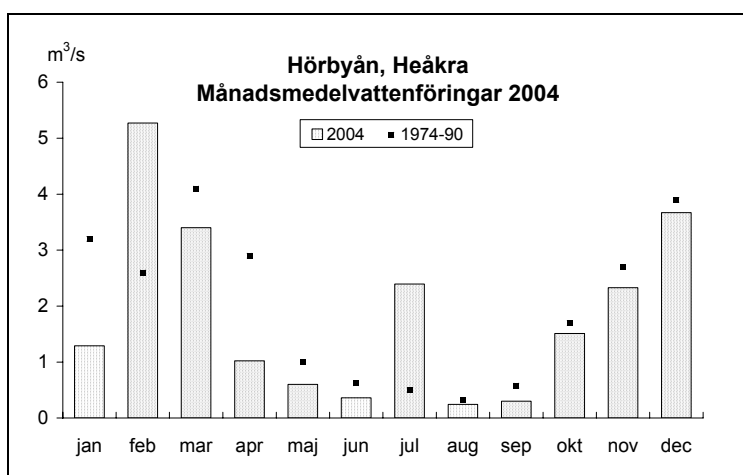
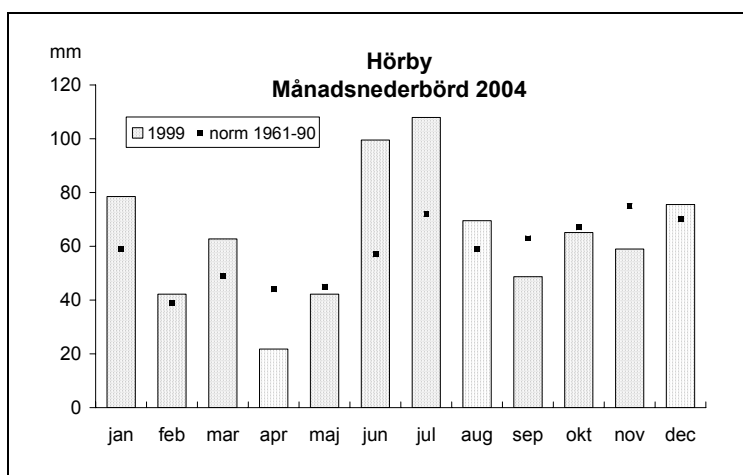
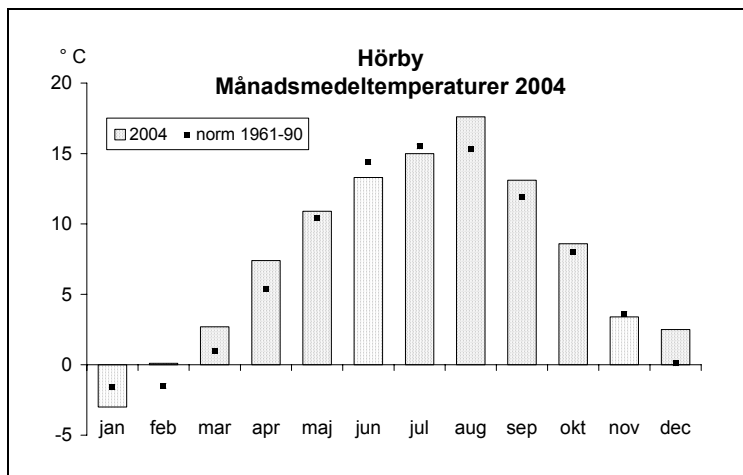
- Årsmedeltemperaturen i Hörby 2004 var 7,6° C mot normala 6,9°C.
- De månader som var kallare än normalt var januari, juni och juli.
- Varmare än normalt var mars, april, augusti, september och december.

Nederbörd

- Årsnederbörden i Hörby 2004 (773 mm) var cirka 100 mm mer än normalvärdet för perioden 1961-1990 (669 mm).
- Juli var den nederbördsrikaste månaden. Andra månader med tydligt nederbördsöverskott var januari, mars och juni.
- April var årets nederbördsfattigaste månad.

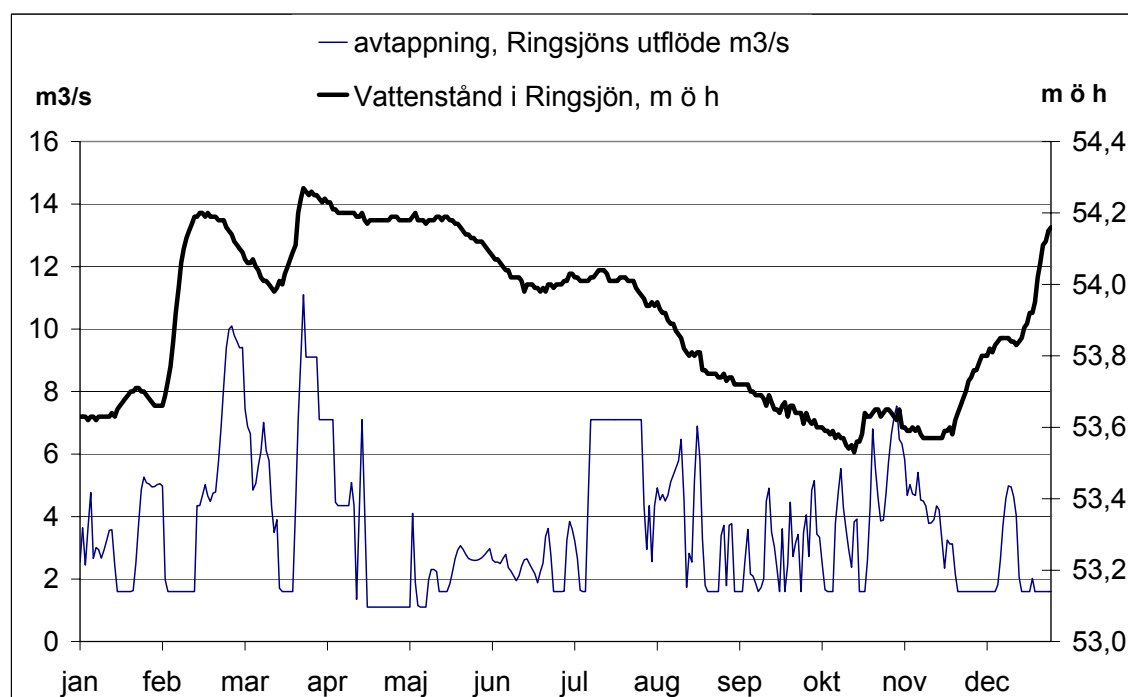
Vattenföringar

- Årsmedelflödet 2004 var strax under det normala. Medelvattenföringen vid SMHI's mätstation i Hörbyån var 1,9 m³/s, vilket nästan är det samma som medelvärde för perioden 1974-1990, 2,0 m³/s.
- Det var bara två månader, februari och juli, som hade en högre medelvattenföring än normalt.
- Den högsta flödestoppen i Hörbyån, på drygt 20 m³/s, noterades den 4 februari.
- De lägsta flödena intäffade under första halvan av juni. Då var flödet endast ca 0,1 m³/s Hörbyån.



Hydrologi i Ringsjöarna

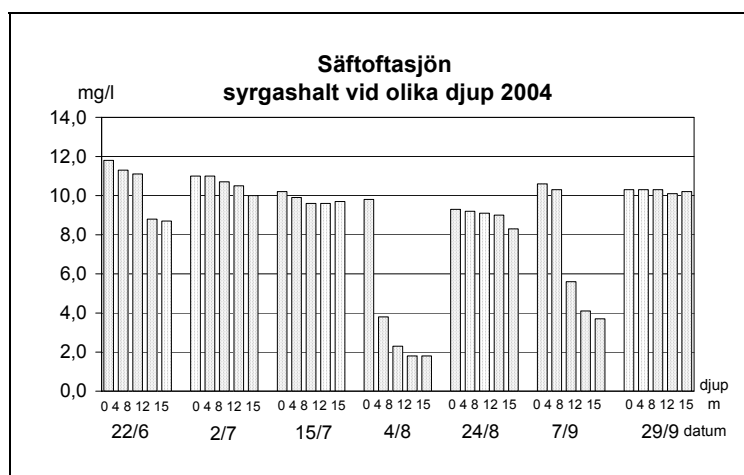
- De största vattenmängderna avtappades från Ringsjöarna i februari-mars, med som mest 11,1 m³/s den 25/3. I april var avtappningen som minst, från den 18 och in i början av maj tappades 1,1 m³/s till Rönne å.
- Vattenståndet i Ringsjöarna var som lägst i början av året samt under oktober och november. Högsta nivån, 54,3 m ö h registrerades den 25/3 och lägsta, 53,5 den 18/10. Detta ger en årsamplitud på 0,7 m.
- Vattenvolymen i sjöarna var vid årets början ca 170 miljoner kubikmeter och vid årets slut ca 190 miljoner kubikmeter.
- Vattenomsättningstiden i Ringsjöarna 2004 har beräknats till 1,1 år, vilket får betraktas som ett mycket normalt värde i jämförelse med omsättningstider de senaste fem åren.



Sjöarnas tillstånd 2004

Syretillstånd

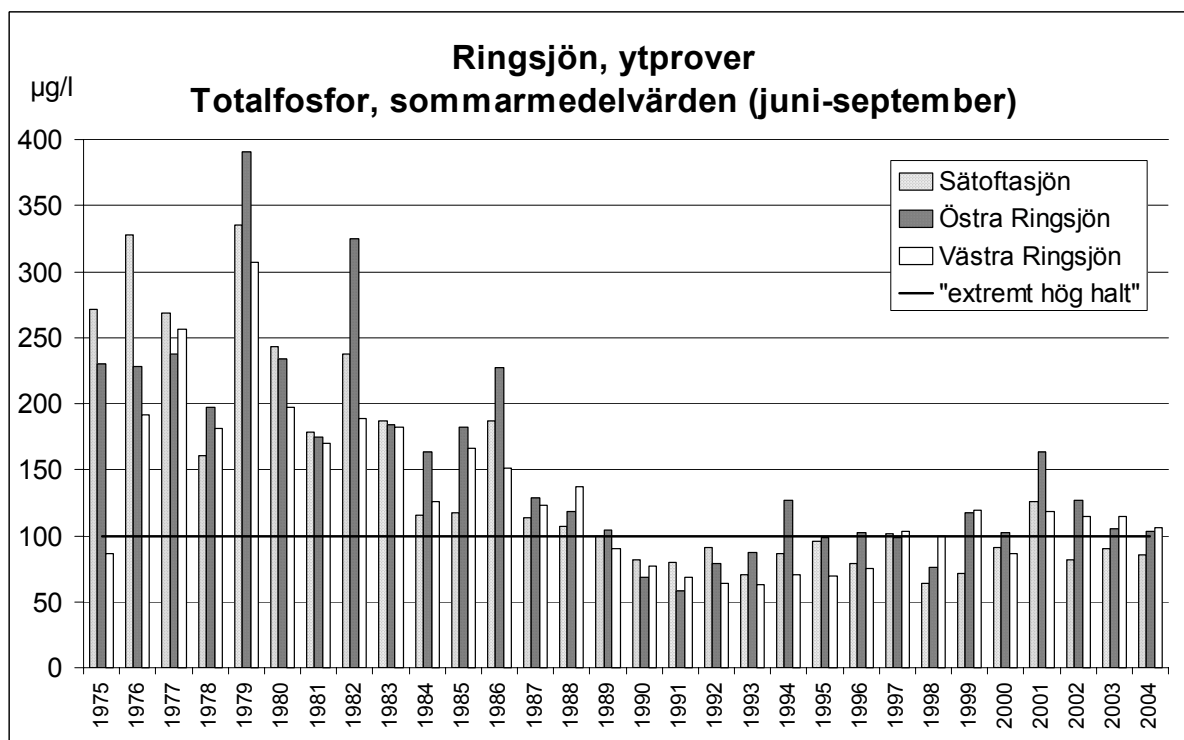
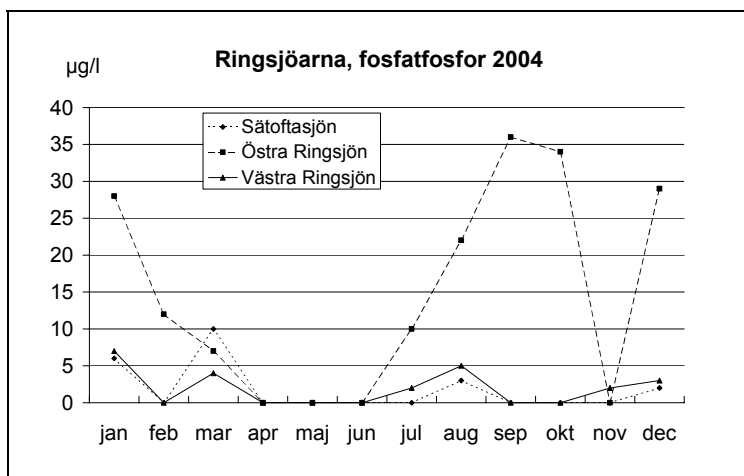
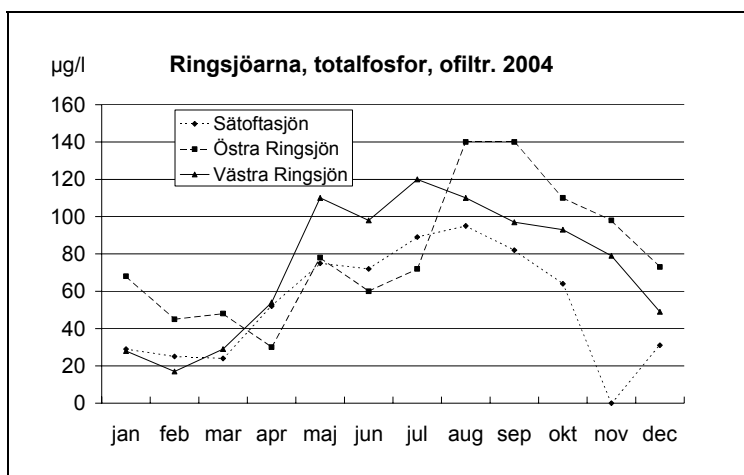
- Tillståndet i Sättoftasjöns djuphåla var *syrgasfattigt* i början på augusti (mättnaden var då bara 18 %) och *svagt* i början på september.
- Även i Östra Ringsjön fanns en nedåtgående syregradient i djupområdet under samma provtagningsstillfällen men här var syrehalterna något bättre.



Näringstillstånd

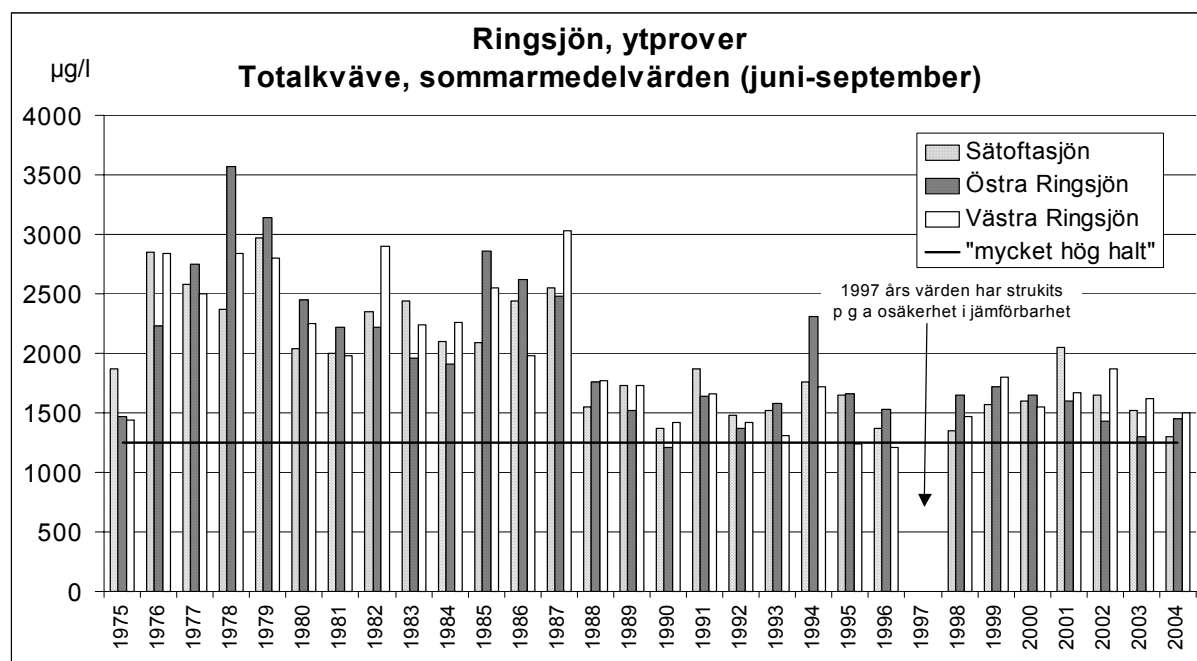
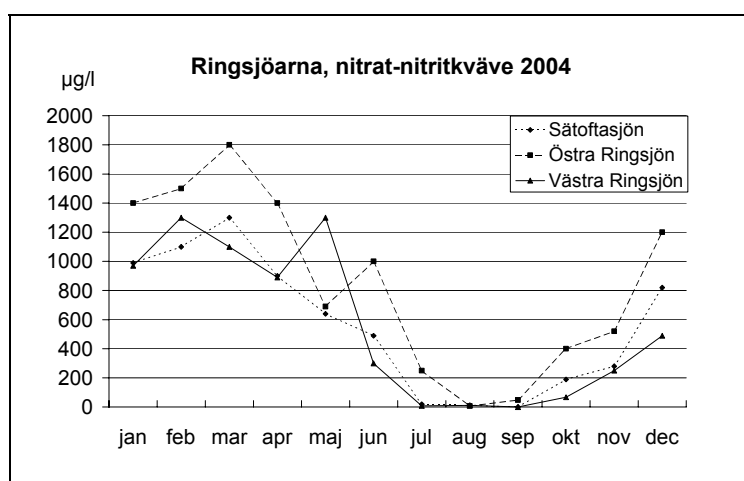
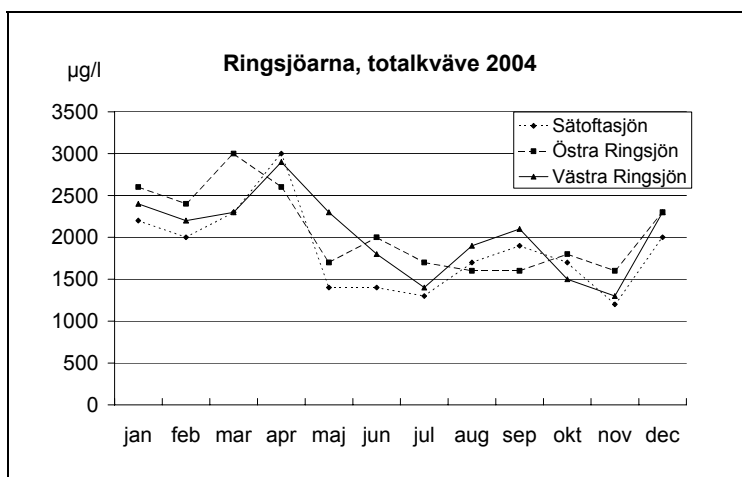
Fosfor

- Totalfosforhalterna i sjöarna har varierat kraftigt under året, de högsta halterna uppmättes under sommaren (maj-oktober).
- Årsmedelvärdet för totalfosfor (ytprover) i de tre sjöarna var 58 $\mu\text{g/l}$ i Säftofasjön, 80 $\mu\text{g/l}$ i Östra och 74 $\mu\text{g/l}$ i Västra Ringsjön.
- Andelen fosfatfosfor har varierat mellan 0 och 50%. Den var som högst i början och slutet av året och som lägst under sommaren och hösten.
- Fosforhalterna under sommaren 2004 låg på ungefär samma nivå som förekommit under de senaste 15 åren.



Kväve

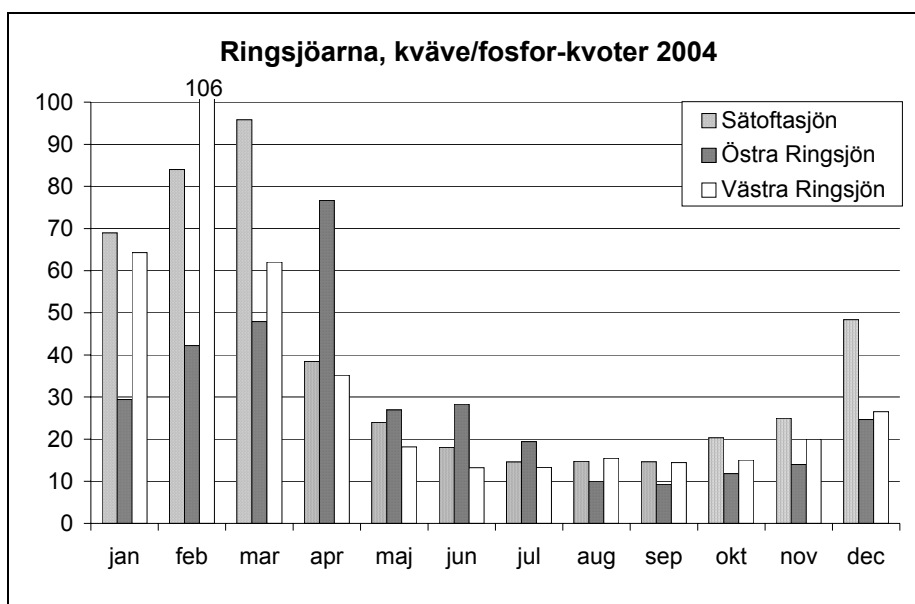
- Totalkvävehalterna har varierat under året, där de högsta halterna noterades under vårmånaderna (mars, april).
- Årsmedelvärdet för totalkväve (ytprover) i de tre sjöarna var 1660 µg/l i Sättoftasjön, 1770 µg/l i Östra och 1630 µg/l i Västra Ringsjön.
- Halterna av nitrat-nitritkväve var mycket låga under sommaren, då upptaget i växtplankton och vegetation är stort. Andelen nitratkväve var då endast ett par procent, medan det när det var som högst (i februari) utgjorde ca 80 % av totalkvävet.
- Totalkvävehalterna har under sommaren 2004 legat på samma nivåer som under 1990-talet. Medelvärdet för sommarmånaderna (juni-september) var 1550-1650 i de olika sjöbassängerna. (Anm.: totalkvävehalter >1250 och >5000 µg/l utgör gränser för *mycket höga halter* respektive *extremt höga halter*. Naturvårdsverket 2000, Rapport 4913).



Kväve-fosforkvot

Kväve/fosfor-kvoten (tot-N/tot-P) avspeglar vilket av 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 algblooming ökar med ökande kväveunderskott och vid kvoter under 15 är den mycket sannolik.

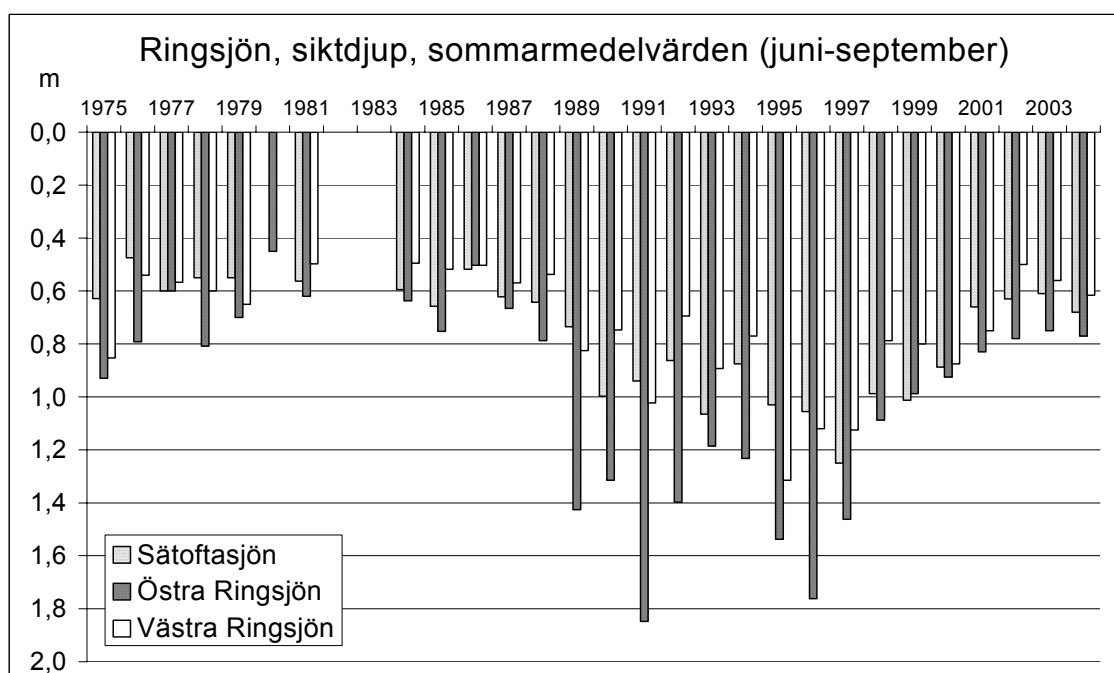
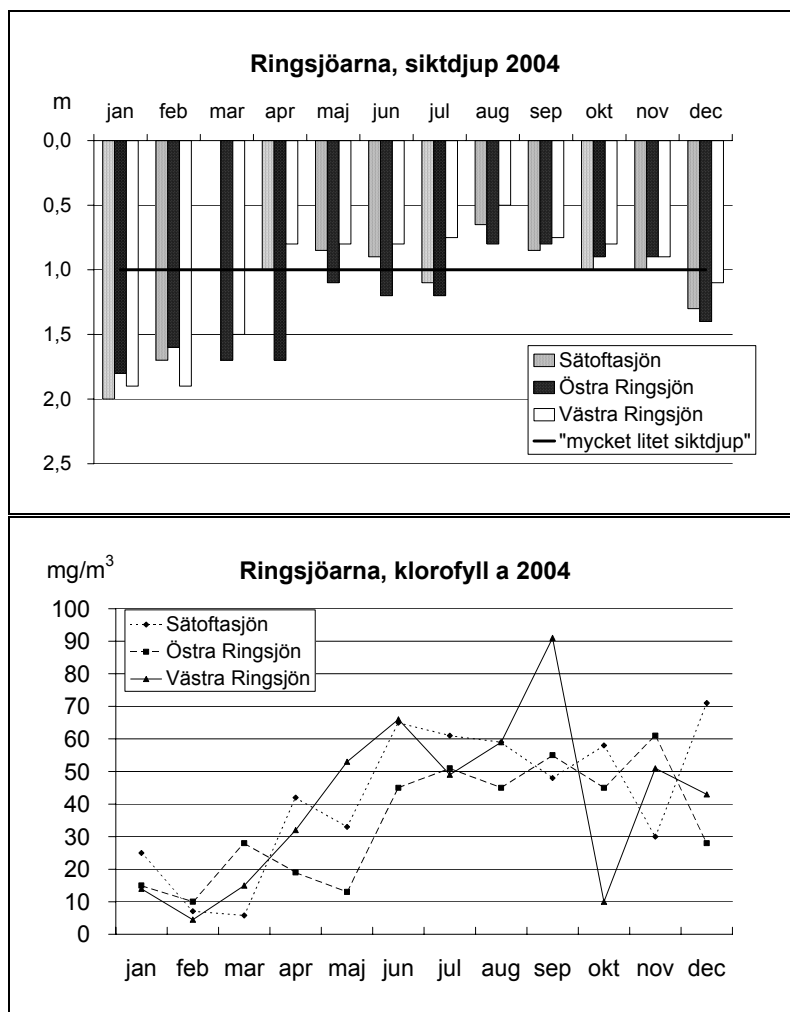
- Kväve/fosfor-kvoterna under maj till och med november har legat på sådana nivåer att risk för massutveckling av blågrönalger förelåg. Kväveunderskottet var *stort* (kvot<10) i Östra Ringsjön vid provtagningen i september.



Västra Ringsjön, januari 2005 (foto taget från SÖ stranden)

Siktdjup och klorofyll a

- Siktdjup på en meter eller mindre noterades under april till och med november i Sättoftasjön och Östra Ringsjön samt i Västra Ringsjön under augusti till och med november. (Anm.: siktdjup <1 m utgör gräns för *mycket litet siktdjup*. Naturvårdsverket 2000, Rapport 4913).
- Klorofyll a-halten var låga i januari-februari och som högst under juli-augusti. De sista månader minskade halterna, men de var dock relativt höga året ut.
- Jämfört med tidigare år var siktdjupet ungefär det samma som de senaste två åren. Sedan mitten på 1990-talet har det annars skett en tydlig försämring av siktdjupet.



Övrig vattenkemi

- Parametrarna pH, alkalinitet, färg och konduktivitet har inte visat på några direkt anmärkningsvärda resultat under 2004.
- Medelvärden på de tre provplatserna var för pH 8,2-8,4, för alkalinitet 1,4-1,7 mmol/l, färg 43-57 mg Pt/l och för konduktivitet 25-28 mS/m. Värdena ligger överlag på nivåer som kan betecknas som normala.

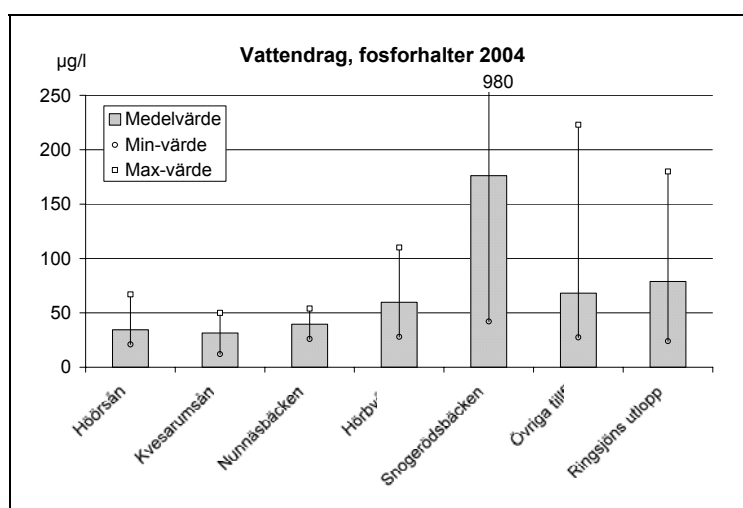


På väg ut mot djuphålan i Sättoftasjön, provtagning i januari 2004

Vattendragens näringstillstånd 2004

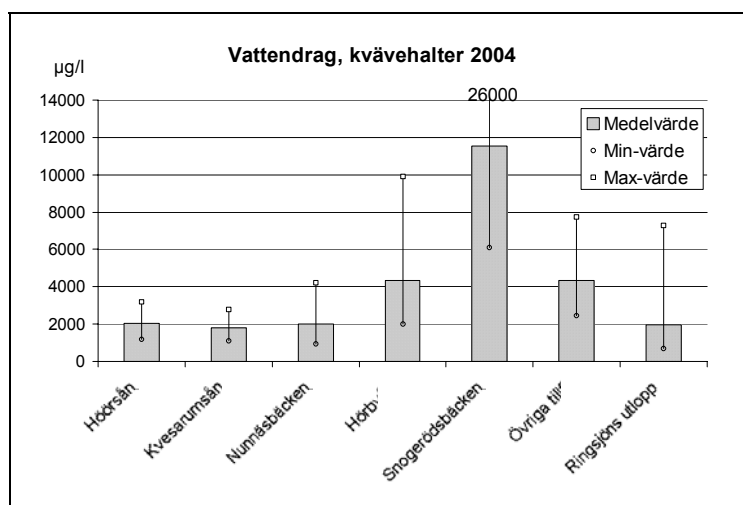
Fosfor

- Halterna av fosfor i tillflödena följer tidigare års mönster med *höga halter* i Hörbyån och *extremt höga halter* i Snogerödsbäcken. "Övriga tillfl." är beräknat och utgör medelvärde av de fem redovisade tillflödena där provtagning utförts.
- De högsta fosforhalterna uppmättes i blandproven från februari, juli och oktober. Maximumhalten i Snogerödsbäcken erhöles dock i blandprovet från december.



Kväve

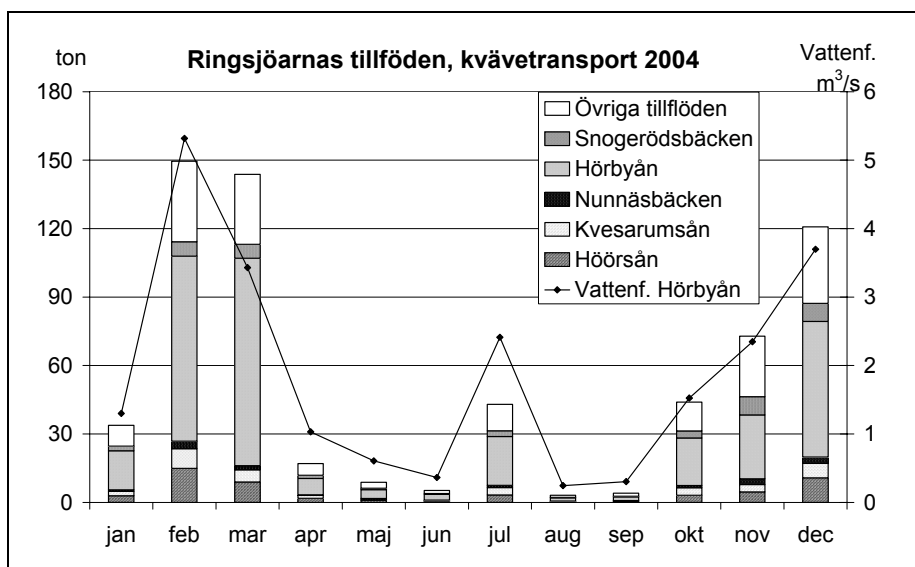
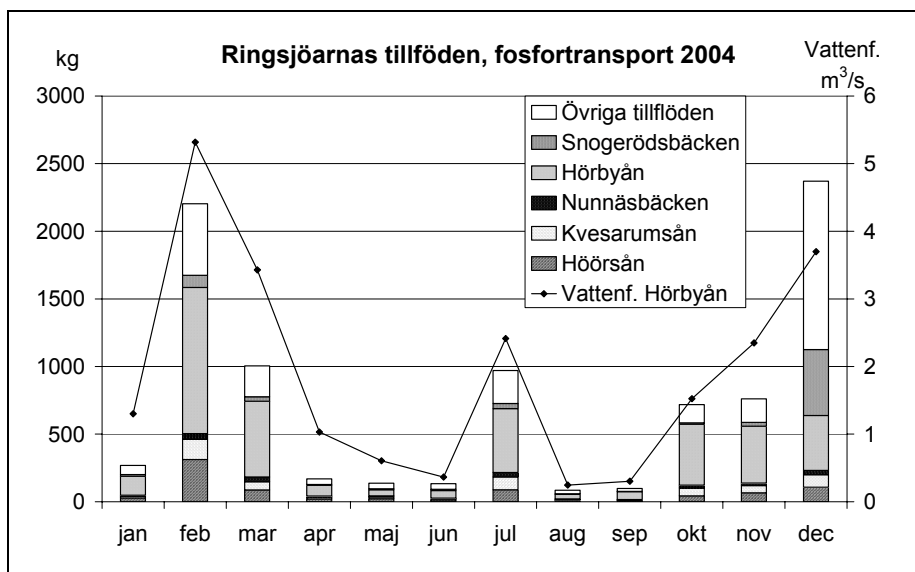
- Även avseende kväve utmärker sig Snogerödsbäcken med *mycket höga halter*.
- Haltvariationerna var ganska små i Hörsån, Kvesarumsån, Nunnäsbäcken och Hörbyån, med de lägsta halterna på sommaren och lite högre halter i början och slutet av året.
- I Snogerödsbäcken förekom de högsta kvävehalterna under vintermånadernas högflöden.



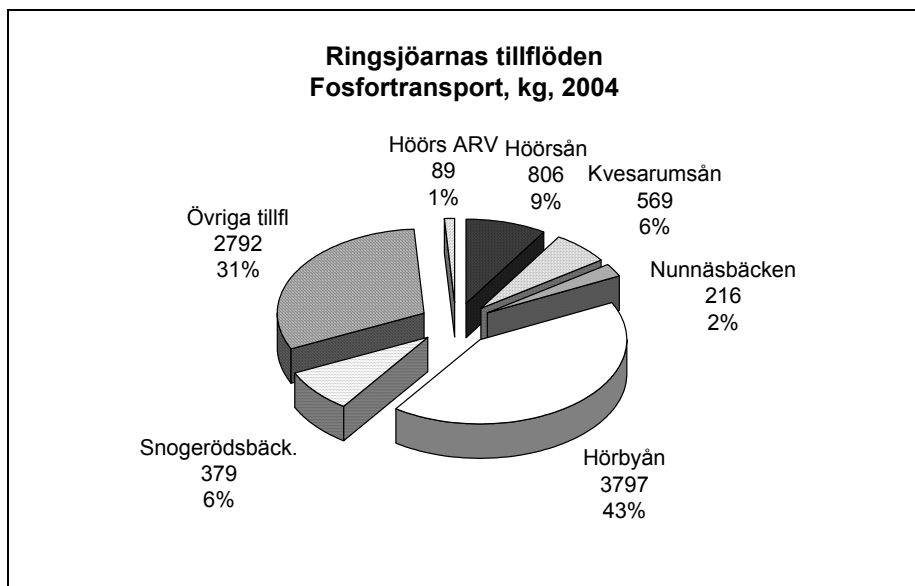
Ämnestransporter och budgetberäkningar 2004

Ämnestransporter i vattendragen

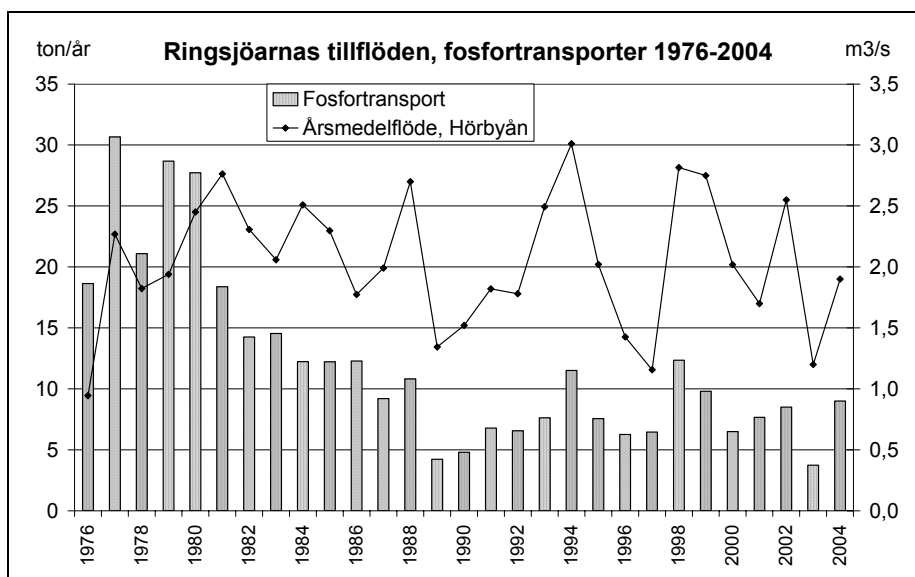
- Ämnestransporterna i vattendragen under året har i stora drag följt vattenföringens variation. Relativt höga flöden i februari, mars, juli och december resulterade i stor transport av kväve och fosfor under dessa månader.



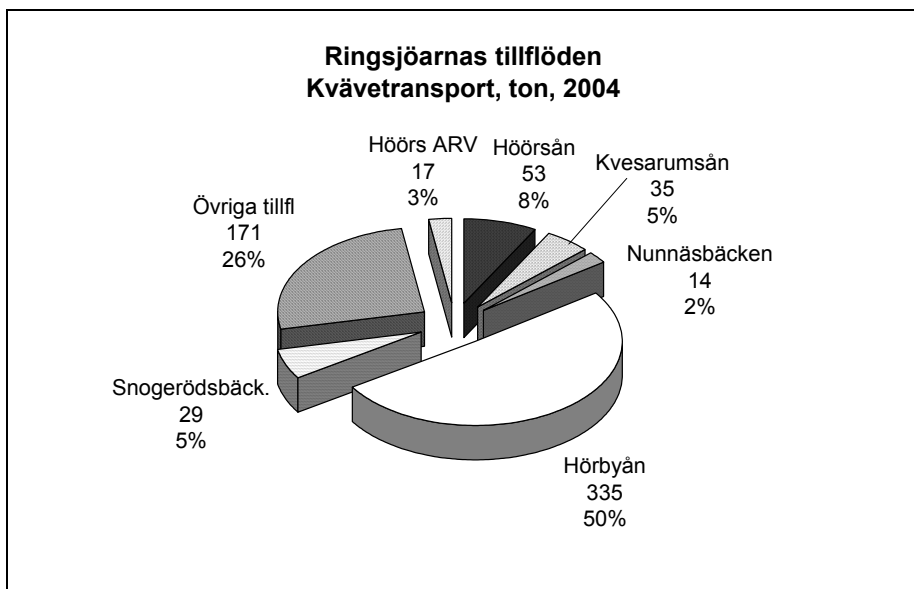
- Tillförseln av fosfor via vattendragen 2004 har totalt beräknats till 9 ton. De olika tillflödenas, samt Höörs avloppsreningsverks, andel i den totala transporten visas i tårtbitsdiagrammet nedan. Fosformängden från Hörby reningsverk är inkluderad i Hörbyån.



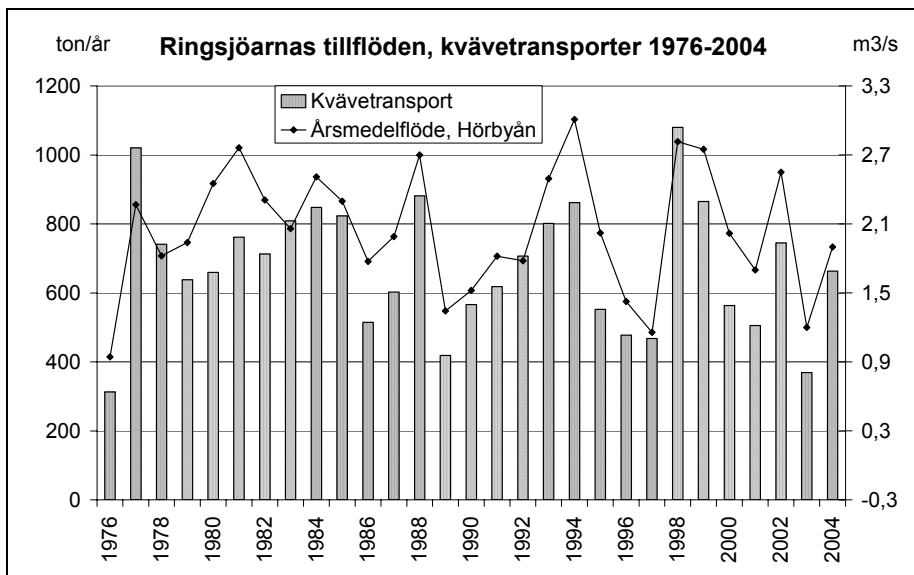
- Jämfört med tidigare år har tillförseln av fosfor under perioden 1976-1989 varit dubbelt så stor som för perioden 1990 och framåt. Tillförseln 2004 (9 ton) var lite högre än medelvärdet för 1990-2003 (7,6 ton).



- Tillförseln av kväve via vattendragen 2004 har totalt beräknats till 660 ton (fördelning mellan vattendragen – se figur nedan). Kvävemängden från Hörby reningsverk är inkluderad i Hörbyån,



- Jämfört med åren 1976-2003 var kvävetillförseln 2004 strax under medelvärdet för perioden, vilket också kan förväntas då medelvattenföringen varit nära den normala.



- Transporterna av fosfor och kväve i de olika vattendragen i relation till storleken på vattendragens avrinningsområden, s k arealkoefficienter (se tabell), är liksom tidigare år störst i Snogerödsbäcken och 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	2002	0,20		13	
5330	2003	0,08		6	
	2004	0,15		10	
	Medel, 3 år	0,14	3 – måttligt höga förluster	10	4 – höga förluster
Kvesarumsån	2002	0,13		11	
4270	2003	0,08		5	
	2004	0,13		8	
	Medel, 3 år	0,11	3 – måttligt höga förluster	8	4 – höga förluster
Nunnäsbäcken	2002	0,11		12	
1470	2003	0,05		5	
	2004	0,15		10	
	Medel, 3 år	0,10	3 – måttligt höga förluster	9	4 - höga förluster
Hörbyån	2002	0,30		26	
14700	2003	0,12		12	
	2004	0,26		23	
	Medel, 3 år	0,23	4 - höga förluster	20	5 – mycket höga förluster
Snogerödsbäcken	2002	0,38		51	
740	2003	0,18		26	
	2004	0,99		53	
	Medel, 3 år	0,52	5 – extremt höga förluster	43	5 – mycket höga förluster
Övriga tillflöden	2002	0,22		22	
8300	2003	0,11		11	
	2004	0,34		21	
	Medel, 3 år	0,22	4 – höga förluster	18	5 – mycket höga förluster
Ringsjöns utlopp	2002	0,29		10	
39500	2003	0,14		2	
	2004	0,23		6	
	Medel, 3 år	0,22	4 - höga förluster	6	4 - höga förluster

- Transporten av fosfor från Ringsjöarna var mycket stor i juli, då avtappningen var ovanligt stor.
- Även för kväve innebar den höga avtappningen i juli ett stort utflöde från Ringsjöarna. Den månaden då mest kväve transporterades ut var dock februari.
- Den totala uttransporten av fosfor och kväve till Rönne å 2004 var 9 ton fosfor och 230 ton kväve.
- Uttransporterade fosfor- och kvävemängder till Rönne å 2004 får betraktas som normala. Under åren 1976-2003 har medeltransporten för fosfor varit 9,5 ton och för kväve 250 ton.

Budgetberäkningar

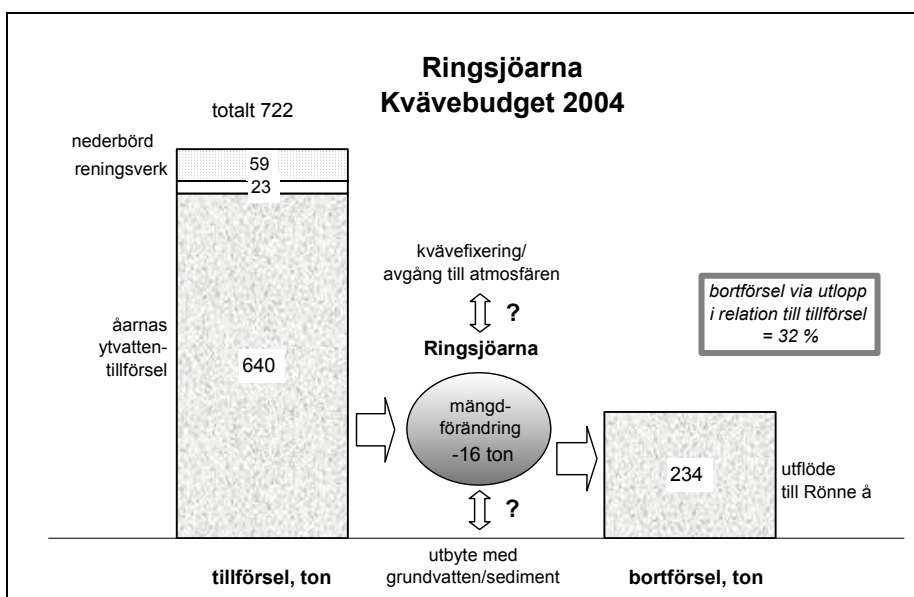
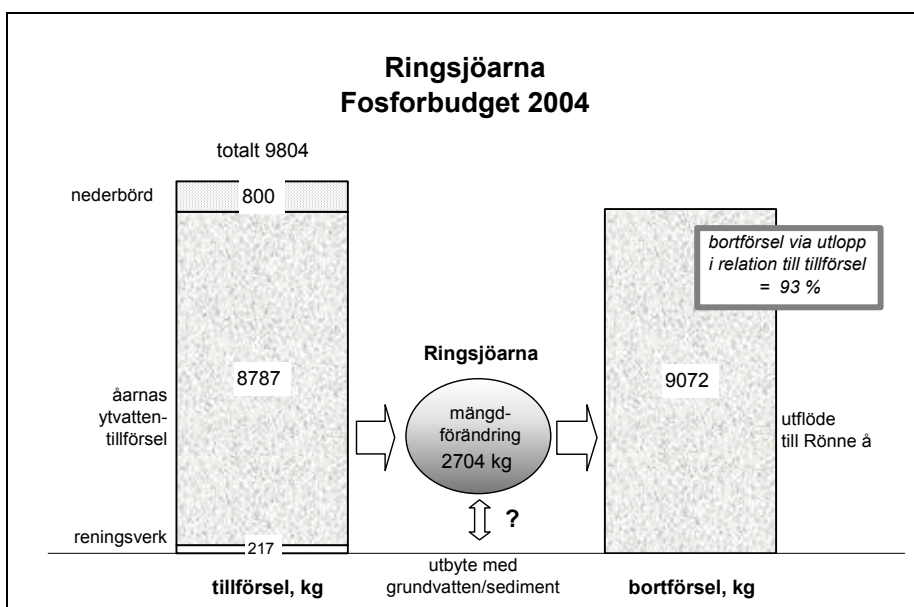
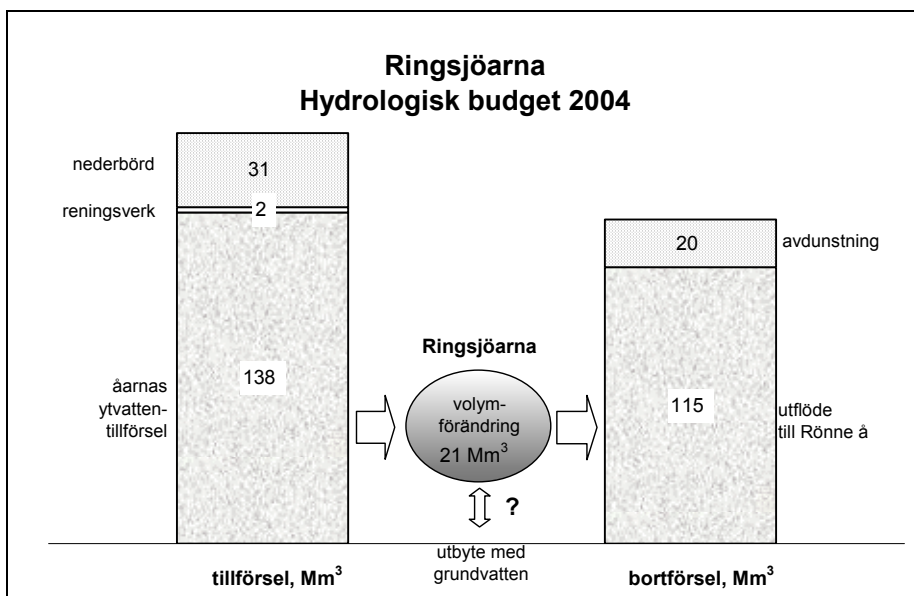
Översiktliga budgetberäkningar avseende vatten-, fosfor- och kvävemängder redovisas i tabell och i figurer nedan. För kommentarer och uträkningar till de olika delarna i budgetberäkningarna, se bil. 4. Det skall betonas att alla delar i vatten- och ämnesomsättningen i sjöarna ej kunnat beräknas. Detta 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 2004

	Vattenflöde Mm ³	%	Fosfor kg	%	Kväve ton	%
Höörsån	21	12	806	8	53	7
Kvesarumsån	17	10	569	6	35	5
Nunnäsbäcken	5,9	3	216	2	14	2
Hörbyån	59	34	3797	39	335	46
Snogerödsbäcken	3,0	2	735	7	39	5
Övriga tillfl	33	19	2792	28	171	24
Höörs ARV	1,3	1	89	0,9	17	2
*Hörby ARV	0,8	0,5	128	1,3	6	0,8
Nederbörd	31	18	800	8	59	8
summa tillförsel	171	100	9804	100	722	100
Ringsjöns utlopp	115	85	9072	100	234	100
Sydvatten	0	0	0	0	0	0
Avdunstning	20	15	0	0	0	0
summa bortförsel	135	100	9072	100	234	100
volym/mängd-förändring	21		2704		-16	

* - ingår i Hörbyån





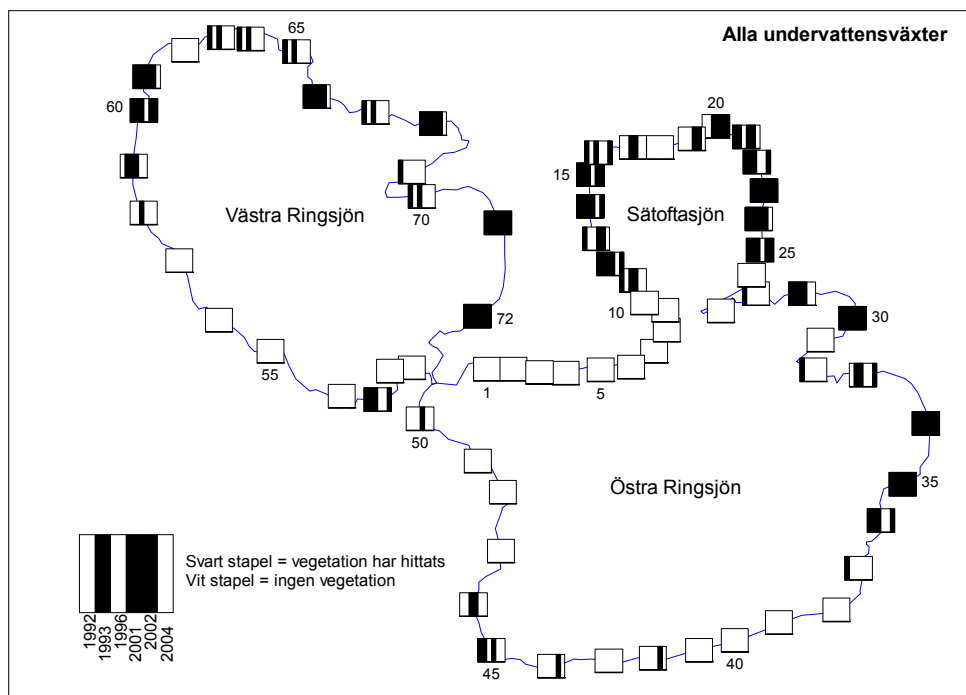
Vegetationskartering - Makrofyster

Ekologgruppen har under hösten 2004 inventerat undervattensvegetationen i Ringsjön inom ramen för recipientkontrollprogrammet. Inventeringen har gjorts enligt samma metodik som tidigare inventeringar under 1990- och 2000-talet. Vid 1900-talets mitt hyste Ringsjön en rik undervattensvegetation med täta mattor av flera klarvattenkrävande, rosettbildande arter från stranden och ut till åtminstone två meters djup. Senare års inventeringar har tydligt visat att undervattensvegetationens artrikedom, utbredning, och växtdjup minskat kraftigt sedan 1950-talet. Denna förändring beror sannolikt på den ökade närsaltbelastningen och åtföljande förändringar i sjöns ekosystem och siktdjup.

Undervattensvegetationen var vid inventeringen 2004 ytterst begränsad i så gott som hela sjön. Endast på ett fåtal platser, i de mer långgrundna, sandiga vikarna, förekom vegetation någorlunda frekvent. De rikligaste förekomsterna iakttogs längs östra och nordöstra stranden av Sättoftasjön där axslinga (*Myriophyllum spicatum*) var tämligen vanlig dock utan att bilda några täta mattor.

Totalt noterades fem olika arter av undervattensväxter varav den vanligaste var ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) som noterades vid 12 av de 72 linjerna (17 %) och förekom i alla tre delsjöarna. Endast längs 24 % av de inventerade linjerna 2004 påträffades undervattensväxter, vilket är mindre än i andra undersökningar under gjorda under 1990- och 2000-talet. Årets resultat bekräftar därmed en något minskande trend under 2000-talet jämfört med 1990-talet. Det redan tidigare låga siktdjupet har minskat stadigt sedan mitten av 1990-talet. Om undervattensvegetationen ska kunna expandera i större omfattning, och därmed på sikt kunna bidra till att ge Ringsjön ett klarare vatten, krävs med all sannolikhet en markant och varaktig ökning av siktdjupet. För mera information, se bilaga 5.

Nedan visas på en karta, vegetationens utbredning (alla arter av undervattensväxter) vid samtliga inventeringar av Ringsjön från 1992-2004. Numreringen anger de inventerade linjernas nummer.



Växtplankton

Växtplanktonsamhället 2004 i Sättoftasjön, Östra och Västra Ringsjön var likartat, med dominans av eutrofa (närlingsrika) och indifferent (övriga) arter. Mycket få oligotrofa (närlingsfattiga) arter registrerades. Biomassan av alger var genomgående hög och varierade något mellan de olika bassängerna.

Vattenblomning av blågröna alger började redan i juni och var kraftig och långvarig (pågick ända till oktober). Utvecklingen av kiselalger var däremot mer jämn och relativt oförändrad på våren och senhösten. Vid provtagningen i april förekom redan stora mängder kiselalger i Ringsjöns alla bassänger, 2,9-11,2 mg/l.

Biomassan av alger var lägst i maj. Därefter ökade algbiomassan och maxima av blågröna alger registrerades under augusti i Sättoftasjön och Östra Ringsjön. I Västra Ringsjön registrerades maximum mitten av september. Jämfört med 2003 förekom det större mängder växtplankton i Ringsjöns alla tre bassängerna under 2004.

Ringsjöns alla bassänger hade ett mycket näringsrikt, hypertroft växtplanktonsamhälle 2004.

Bedömning av tillstånd i Ringsjöns olika bassänger i augusti 2004.

Sjö	Trofi	Tot-P	Tot-N	Biomassa	Klorofyll
		µg/L	µg/L	mg/L	Mg/m ³
Sättoftasjön	Hypertrof	95	1400	19,1	59
Östra Ringsjön	Hypertrof	140	1400	13,0	45
Västra Ringsjön	Hypertrof	110	1700	16,0	59



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).

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
Nunnäsbäcken	14,7	4
Övrigt avrinningsområde	51,8	15
Till Sätöftasjön		
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
Sätöftasjön	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	medelvärde
Syre Syrgashalt mg O ₂ /l	syrerikt > 7	måttligt 5-7	svagt 3-5	Syrefattigt 1-2,9	syrefritt <1	minimihalt tre år sjöar, bottenvatten
Siktdjup m	mycket stort > 8	stort 5-8	måttligt 2,5-5	litet 1-2,4	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
Areal specifik 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
Areal specifik 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 2004-2006

Provtagning i sjöarna

Ytvattenprover

Provtagning en gång per månad har skett i Sättoftasjön, 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:

- Sättoftasjön - 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. Utgående vattenmängd från reningsverken är relativt jämn och underlag för flödesproportionell blandning saknas.

Provpunkter

Vattendrag/sjö	Koordinater	Kommun	Program - frekvens
Nr Läge	x(norr) y(öst):		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
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
5 Sättoftasjön	619810 135900	Höör/Hörby	K1 - 12, K2 - 4, K3-3 Växtpl 7
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 - vtprover sjöar	K2 -djupprofil sjöar	Tr vattendrag,	K3 - djupprofil sjöar
siktdjup*	temp	totalfosfor, ofiltrerat	Profil 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

Btnf - bottenfauna med handhåv, 5 isärhållna delprov/lokal, provtagning i oktober-november (ej 1998 och 1999)

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, månadsskiftet

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

7 - april-oktober (växtplankton)

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

/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).

Följande analyser har omfattats: . 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	25 cm skiva med/utan vattenkikare		EG
Temperatur		FM TEMP	EG
pH	SS028122	FM PH-25	EG
Alkalinitet	SSENISO9963	IM ALK-NM5	EG
Konduktivitet	SSEN27888	FM KOND-25	EG
Färgtal	SSENISO7887	FM FÄRG-NK	EG
Syrehalt	SSEN25814	IM O2-FÄLT	EG
Syremättnad	SSEN25814	IM O2-M	EG
Fosfatfosfor, PO4-P	TRAACS800ST9003-PO4	IM PO4P-N	Alcontrol
Totalfosfor, Tot-P, ofiltr.	SS15681/SS028127	IM PTOT-NA	Alcontrol
Totalfosfor, Tot-P, filtr.	TRAACS800ST9003-PO4		Alcontrol
Nitrit-nitrat-kväve, NO2+3-N	SSENISO13395	IM NO23N-NT	Alcontrol
Totalkväve, Tot-N	SS13395/SS028131	IMNTOT-NT	Alcontrol
Klorofyll a	SS028170-1	BP KFYLL-MM	Alcontrol

Ämneshalter representerande ”**övriga tillflöden**”, dvs de delar av Ringsjöarnas tillrinningsområde som ligger utanför de vattendrag som provtagits, har räknats fram månadsvis som medelvärde av de ämneshalter som erhållits i de fem vattendrag där prover tagits.

Vattenföringar och sjövolym

Vattenföringsuppgifter, dygnsvärden och från reningsverken månadsuppgifter, 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	SMHI	96-2176
Ormanäs reningsverk, utg.	11	Höörs kommun	
Lyby reningsverk, utg	12	Hörby kommun	

Dygnsvärdena har använts för att beräkna veckomedelvärden och månadsmedelvärden. Vattenföringen, 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 Ringsjöarna är baserade på följande uppgifter och antaganden; Vattenståndsmätningar - uppgifter från Sydsvatten.

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 **nederbörds mängderna** 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 sjövattnenvolymen.

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).

Prover har prover 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 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”.

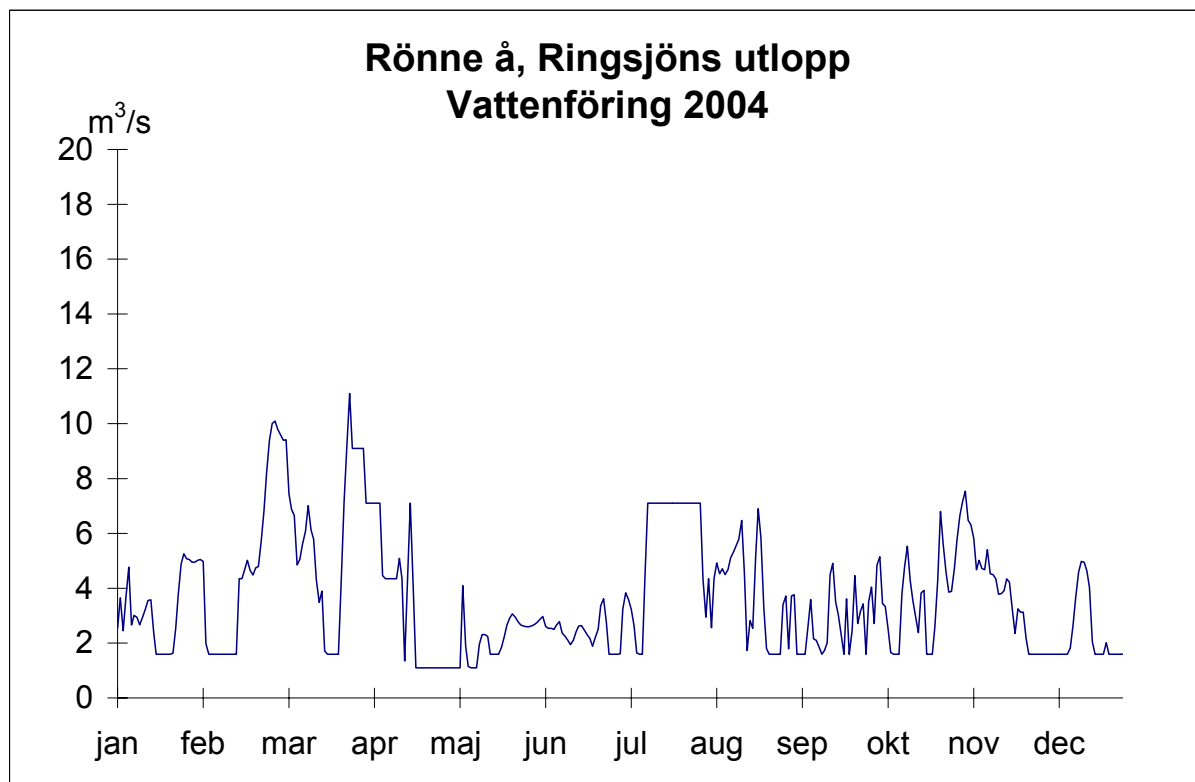
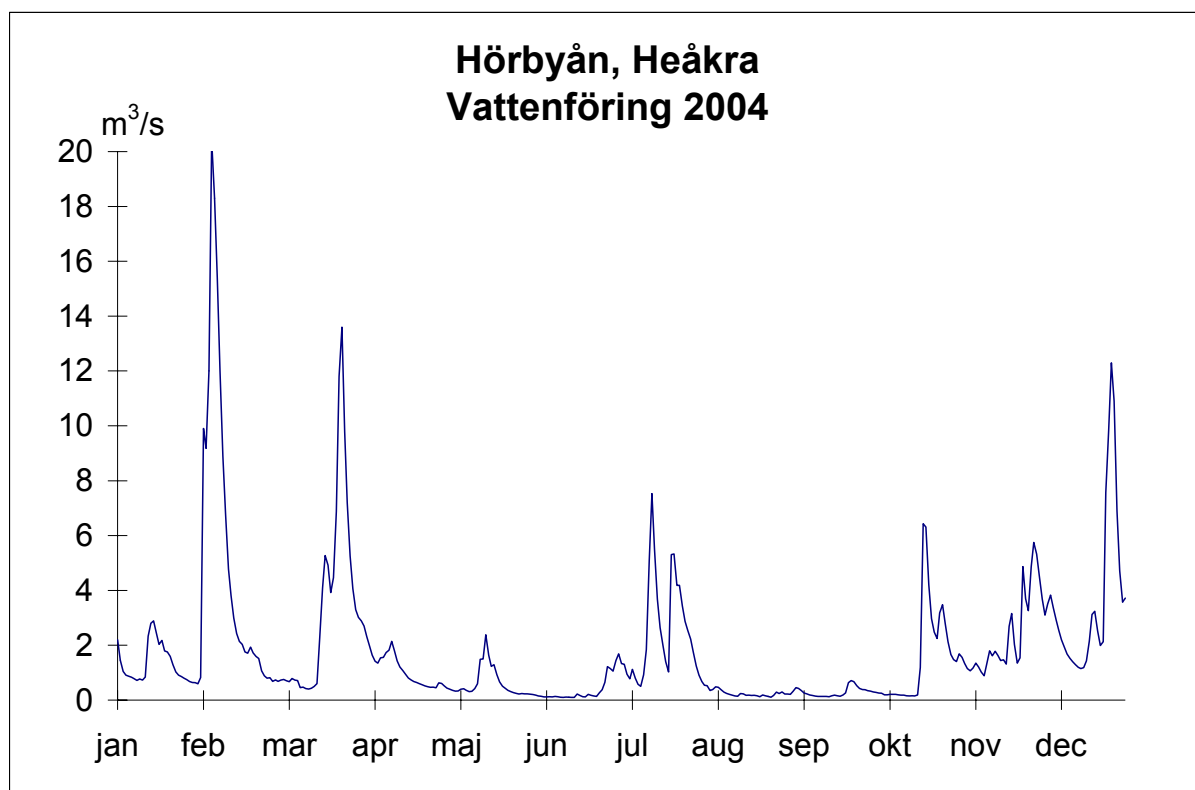
De delar i sjöbudgetberäkningarna, som redovisar vilken roll **sjövolymförändringar** under året haft för de fosfor- och kvävemängder som finns lagrade i sjövattnenvolymen, har beräknats enligt följande:

- 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).

Vattenföring 2004



Ytprover 2004

Provtagning datum	Temp °C	Siktdj. vk	Klor. a mg/m ³	pH	Alkalin mmol/l	Kond mS/m	Färg mgPt/l	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															
2004-01-22	1,2	2,0	25	8,3	1,51	28,6	40	14,5	102	6	29	28		990	2000
2004-02-18	1,0	1,7	7,1	7,6	1,14	23,3	60	14,3	101	<2	25	7		1500	2100
2004-03-09	2,6		5,8	7,5	1,09	23,5	50	13,8	101	10	24	9		1500	2300
2004-04-22	11,6	1,0	42	8,4	1,16	23,2	50	11,5	106	<2	52	20		1100	2000
2004-05-25	13,3	0,9	33	8,2	1,38	25,2	60	10,2	98	<2	75	9		720	1800
2004-06-22	14,9	0,9	65	8,9	1,56	26,0	70	11,8	117	<2	72	12		27	1300
2004-07-15	15,5	1,1	61	8,5	1,50	25,1	70	10,2	103	<2	89	8		<0,01	1300
2004-08-24	18,3	0,7	59	8,3	1,62	25,8	70	9,3	99	3	95	7		<10	1400
2004-09-29	12,3	0,9	48	8,5	1,66	26,0	50	10,3	97	<2	82	7		<10	1200
2004-10-26	10,1	1,0	58	8,1	1,57	25,8	60	10,3	92	<2	64	9		140	1300
2004-11-17	5,1	1,0	30	8,1	1,54	25,6	40	12,3	97	3	53	10		300	1300
2004-12-14	3,9	1,3	71	8,1	1,36	25,2	60	12,6	96	2	31	8		560	1500
Medelvärde	9,2	1,1	42	8,2	1,42	25,3	57	11,8	101		58	11		817	1655
Min-värde	1,0	0,7	5,8	7,5	1,09	23,2	40	9,3	92		24	7		27	1200
Max-värde	18,3	2,0	71	8,9	1,66	28,6	70	14,5	117	10	95	28		1500	2300
Östra Ringsjön, ytan															
2004-01-22	0,0	1,8	15	8,0	1,76	30,0	30	13,1	89	28	68	67		1300	2000
2004-02-18	0,4	1,6	10	7,9	1,63	27,5	35	14,2	98	12	45	21		1500	1900
2004-03-09	1,4	1,7	28	8,4	1,67	25,9	30	15,6	111	7	48	8		1500	2300
2004-04-22	11,6	1,7	19	8,4	1,59	27,6	30	11,9	110	<2	30	7		1500	2300
2004-05-25	12,8	1,1	13	8,2	1,70	28,0	40	10,6	101	<2	78	27		1200	2100
2004-06-22	15,3	1,2	45	8,6	1,72	28,1	40	10,6	106	<2	60	8		710	1700
2004-07-15	15,4	1,2	51	8,8	1,72	27,4	60	9,9	99	10	72	9		530	1400
2004-08-24	18,4	0,8	45	8,1	1,74	27,1	65	7,8	84	22	140	29		96	1400
2004-09-29	12,8	0,8	55	8,3	1,72	27,6	50	9,9	94	36	140	42		30	1300
2004-10-26	9,9	0,9	45	8,1	1,79	28,1	60	10,8	96	34	110	44		220	1300
2004-11-17	6,3	0,9	61	8,0	1,79	28,4	30	11,3	92	33	98	53		470	1400
2004-12-14	3,8	1,4	28	8,1	1,81	29,1	40	12,9	98	29	73	35		840	1800
Medelvärde	9,0	1,3	35	8,2	1,72	27,9	43	11,6	98		80	27			1773
Min-värde	0,0	0,8	10	7,9	1,59	25,9	30	7,8	84		30	7			1300
Max-värde	18,4	1,8	61	8,8	1,81	30,0	65	15,6	111	36	140	67		1500	2300
Västra Ringsjön, ytan															
2004-01-22	1,0	1,9	14	8,3	1,82	29,8	20	13,9	98	7	28	28		640	1800
2004-02-18	1,5	1,9	4,5	7,6	0,57	13,5	35	17,8	127	<2	17	6		1400	1800
2004-03-09	2,4	1,5	15	8,5	1,81	25,9	30	16,2	118	4	29	9		1100	1800
2004-04-22	11,3	0,8	32	8,6	1,78	28,0	40	11,3	104	<2	54	6		960	1900
2004-05-25	13,1	0,8	53	8,3	1,86	28,9	60	10,5	100	<2	110	16		740	2000
2004-06-22	14,9	0,8	66	9,1	1,83	27,7	70	11,9	118	<2	98	10		<10	1300
2004-07-15	15,8	0,8	49	8,7	1,78	27,5	85	10,8	109	2	120	10		15	1600
2004-08-24	17,9	0,5	59	8,4	1,66	26,0	50	9,3	98	5	110	8		<10	1700
2004-09-29	12,3	0,8	91	8,4	1,69	27,1	50	10,1	95	<2	97	7		<10	1400
2004-10-26	10,0	0,8	10	8,1	1,78	27,8	60	10,4	92	<2	93	9		48	1400
2004-11-17	5,0	0,9	51	8,1	1,82	28,6	50	12,2	96	2	79	10		200	1600
2004-12-14	3,8	1,1	43	8,2	1,82	29,0	40	12,9	98	3	49	11		440	1300
Medelvärde	9,1	1,0	41	8,4	1,68	26,7	49	12,3	104		74	11			1633
Min-värde	1,0	0,5	4,5	7,6	0,57	13,5	20	9,3	92		17	6			1300
Max-värde	17,9	1,9	91	9,1	1,86	29,8	85	17,8	127	7	120	28		1400	2000
Sundet Östra - Västra Ringsjön															
2004-01-22	1,7			8,0	1,78	29,9	20	13,0	93	37	66	63		1300	2000
2004-02-18	1,2			7,9	0,73	27,8	40	14,1	100	6	55	15		1800	2300
2004-03-09	2,2			8,5	1,76	25,3	30	16,8	122	3	34	9		1500	2300
2004-04-22	11,3			8,4	1,72	27,7	30	11,1	102	<2	31	7		1300	2000
2004-05-25	13,3			8,3	1,77	28,3	50	10,5	101	<2	89	5		1000	2000
2004-06-22	15,5			9,0	1,78	27,6	60	13,3	134	<2	72	10		160	1500
2004-07-15	16,3			8,8	1,75	27,6	70	10,3	105	2	75	10		500	1500
2004-08-24	18,0			8,1	1,76	27,3	60	8,5	90	17	210	21		54	1500
2004-09-29	12,6			8,4	1,79	27,7	50	10,2	96	37	150	43		<10	1100
2004-10-26	10,1			8,0	1,82	28,2	50	10,1	90	43	110	50		250	1300
2004-11-17	5,9			8,1	1,79	28,5	60	11,7	94	34	92	40		470	1400
2004-12-14	3,7			8,1	1,85	29,4	40	12,0	91	31	75	31		830	1700
Medelvärde	9,3			8,3	1,69	27,9	47	11,8	101		88	25		833	1717
Min-värde	1,2			7,9	0,73	25,3	20	8,5	90		31	5		54	1100
Max-värde	18,0			9,0	1,85	29,9	70	16,8	134	43	210	63		1800	2300

Djupprofiler 2004

Provtagningspunkt	Provtagn. datum	Temp °C	Syreh mg/l	Syrem %	PO ₄ -P µg/l	Tot-P ofilt µg/l	Tot-P filt µg/l	NO ₃₊₂ -N µg/l	Tot-N µg/l
Sätoftasjön, ytan	2004-06-22	14,9	11,8	117	<2	72	12	27	1300
Sätoftasjön, 4 m	2004-06-22	15,2	11,3	113	3	76	9	61	1300
Sätoftasjön, 8 m	2004-06-22	15,1	11,1	111	3	71	9	78	1300
Sätoftasjön, 12 m	2004-06-22	14,7	8,8	87	<2	99	10	140	1100
Sätoftasjön, 15 m	2004-06-22	14,6	8,7	86	<2	120	11	140	1200
Sätoftasjön, ytan	2004-07-15	15,5	10,2	103	<2	89	8	<0,01	1300
Sätoftasjön, 4 m	2004-07-15	15,3	9,9	99	<2	100	9	<0,01	1400
Sätoftasjön, 8 m	2004-07-15	15,3	9,6	96	3	100	8	26	1400
Sätoftasjön, 12 m	2004-07-15	15,3	9,6	96	<2	100	7	11	1300
Sätoftasjön, 15 m	2004-07-15	15,3	9,7	97	3	110	17	11	1400
Sätoftasjön, ytan	2004-08-24	18,3	9,3	99	3	95	7	<10	1400
Sätoftasjön, 4 m	2004-08-24	18,1	9,2	97	4	91	8	<10	1300
Sätoftasjön, 8 m	2004-08-24	18,1	9,1	96	2	100	8	10	1500
Sätoftasjön, 12 m	2004-08-24	18,0	9,0	95	2	110	7	<10	1600
Sätoftasjön, 15 m	2004-08-24	18,0	8,3	88	3	110	8	<10	1600
Sätoftasjön, ytan	2004-09-29	12,3	10,3	97	<2	82	7	<10	1200
Sätoftasjön, 4 m	2004-09-29	12,3	10,3	97	<2	79	9	<10	1200
Sätoftasjön, 8 m	2004-09-29	12,3	10,3	97	<2	87	10	<10	1300
Sätoftasjön, 12 m	2004-09-29	12,3	10,1	95	<2	79	9	<10	1200
Sätoftasjön, 15 m	2004-09-29	12,2	10,2	95	<2	82	8	<10	1300
Östra Ringsjön, ytan	2004-06-22	15,3	10,6	106	<2	60	8	710	1700
Östra Ringsjön, 4 m	2004-06-22	15,0	10,4	103	2	65	9	590	1300
Östra Ringsjön, 8 m	2004-06-22	15,0	10,3	102	<2	62	10	600	1300
Östra Ringsjön, 12 m	2004-06-22	15,0	10,1	100	<2	64	13	620	1300
Östra Ringsjön, 15 m	2004-06-22	15,0	9,8	97	<2	83	9	650	1300
Östra Ringsjön, ytan	2004-07-15	15,4	9,9	99	10	72	9	530	1400
Östra Ringsjön, 4 m	2004-07-15	15,3	9,7	97	<2	79	7	320	1400
Östra Ringsjön, 8 m	2004-07-15	15,4	9,2	92	<2	83	8	530	1500
Östra Ringsjön, 12 m	2004-07-15	15,4	9,4	94	4	85	8	560	1400
Östra Ringsjön, 15 m	2004-07-15	15,5	9,0	90	<2	88	7	560	1500
Östra Ringsjön, ytan	2004-08-24	18,4	7,8	84	22	140	29	96	1400
Östra Ringsjön, 4 m	2004-08-24	17,8	8,4	88	32	140	28	120	1500
Östra Ringsjön, 8 m	2004-08-24	18,0	8,3	87	21	130	25	56	1600
Östra Ringsjön, 12 m	2004-08-24	17,8	8,4	89	25	130	25	<10	1700
Östra Ringsjön, 15 m	2004-08-24	17,9	8,4	89	22	130	23	73	1600
Östra Ringsjön, ytan	2004-09-29	12,8	9,9	94	36	140	42	30	1300
Östra Ringsjön, 4 m	2004-09-29	12,8	9,8	93	37	140	44	21	1200
Östra Ringsjön, 8 m	2004-09-29	12,9	9,7	92	42	150	48	22	1300
Östra Ringsjön, 12 m	2004-09-29	12,9	9,7	92	34	150	41	14	1300
Östra Ringsjön, 15 m	2004-09-29	12,8	9,7	92	33	140	43	23	1200
Västra Ringsjön, ytan	2004-06-22	14,9	11,9	118	<2	98	10	<10	1300
Västra Ringsjön, 4 m	2004-06-22	14,9	11,5	114	<2	98	10	<10	1400
Västra Ringsjön, ytan	2004-07-15	15,8	10,8	109	2	120	10	15	1600
Västra Ringsjön, 4 m	2004-07-15	15,8	10,8	109	4	130	9	<10	1600
Västra Ringsjön, ytan	2004-08-24	17,9	9,3	98	5	110	8	<10	1700
Västra Ringsjön, 4 m	2004-08-24	18,0	9,2	97	6	120	8	<10	1600
Västra Ringsjön, ytan	2004-09-29	12,3	10,1	95	<2	97	7	<10	1400
Västra Ringsjön, 4 m	2004-09-29	12,3	10,0	94	<2	110	8	<10	1500

Syrgasprofiler 2004

Provtagningspunkt	Provtagn. datum	Temp °C	Syreh mg/l	Syrem %
Sätoftasjön, ytan	2004-07-02	15,9	11,0	112
Sätoftasjön, 4 m	2004-07-02	15,8	11,0	111
Sätoftasjön, 8 m	2004-07-02	15,5	10,7	108
Sätoftasjön, 12 m	2004-07-02	15,5	10,5	106
Sätoftasjön, 15 m	2004-07-02	15,1	10,0	100
Östra Ringsjön, ytan	2004-07-02	15,6	11,1	112
Östra Ringsjön, 4 m	2004-07-02	15,6	11,0	111
Östra Ringsjön, 8 m	2004-07-02	15,4	10,8	108
Östra Ringsjön, 12 m	2004-07-02	15,3	10,7	107
Östra Ringsjön, 15 m	2004-07-02	15,0	9,9	98
Västra Ringsjön, ytan	2004-07-02	15,9	11,0	112
Västra Ringsjön, 4 m	2004-07-02	15,5	10,8	109
Sätoftasjön, ytan	2004-08-04	20,8	9,8	109
Sätoftasjön, 4 m	2004-08-04	18,9	3,8	41
Sätoftasjön, 8 m	2004-08-04	18,2	2,3	24
Sätoftasjön, 12 m	2004-08-04	16,7	1,8	19
Sätoftasjön, 15 m	2004-08-04	16,5	1,8	18
Östra Ringsjön, ytan	2004-08-04	20,5	12,2	135
Östra Ringsjön, 4 m	2004-08-04	19,5	9,7	106
Östra Ringsjön, 8 m	2004-08-04	17,3	5,8	60
Östra Ringsjön, 12 m	2004-08-04	16,9	3,2	33
Östra Ringsjön, 15 m	2004-08-04	16,9	2,2	23
Västra Ringsjön, ytan	2004-08-04	20,9	11,0	123
Västra Ringsjön, 4 m	2004-08-04	20,5	9,2	102
Sätoftasjön, ytan	2004-09-07	17,6	10,6	111
Sätoftasjön, 4 m	2004-09-07	17,5	10,3	108
Sätoftasjön, 8 m	2004-09-07	16,5	5,6	57
Sätoftasjön, 12 m	2004-09-07	16,4	4,1	42
Sätoftasjön, 15 m	2004-09-07	16,2	3,7	38
Östra Ringsjön, ytan	2004-09-07	17,9	12,0	127
Östra Ringsjön, 4 m	2004-09-07	17,8	12,0	126
Östra Ringsjön, 8 m	2004-09-07	17,3	9,2	96
Östra Ringsjön, 12 m	2004-09-07	17,0	7,9	82
Östra Ringsjön, 15 m	2004-09-07	16,7	4,6	47
Västra Ringsjön, ytan	2004-09-07	17,0	10,0	104
Västra Ringsjön, 4 m	2004-09-07	16,9	9,4	97

Transporter 2004

Månad	Halter				Vattenf m³/mån	Transporter	
	Vattenf m³/s	Tot-P µg/l	NO23 N µg/l	Tot-N µg/l		Tot-P kg	Tot-N ton
Höörsån							
januari	0,47	22	2000	2300	1260920	28	2,9
februari	1,93	67	2500	3200	4657763	312	14,9
mars	1,24	26	2100	2700	3325559	86	9,0
april	0,37	21	1400	1900	967422	20	1,8
maj	0,22	37	600	1600	587027	22	0,9
juni	0,13	40	780	1500	341403	14	0,5
juli	0,87	38	750	1400	2340221	89	3,3
augusti	0,09	44	820	1200	237448	10	0,3
september	0,11	30	970	1500	284445	9	0,4
oktober	0,55	29	1800	2100	1477644	43	3,1
november	0,85	30	1600	2100	2203424	66	4,6
december	1,34	30	2000	3000	3587262	108	10,8
Medelvärde	0,68	35	1443	2042	1772545	67	4,4
Min-värde	0,09	21	600	1200	237448	9	0,3
Max-värde	1,93	67	2500	3200	4657763	312	14,9
Summa					21270538	806	52,6
Kvesarumsån							
januari	0,38	12	1400	1900	1010155	12	1,9
februari	1,54	40	2000	2300	3731454	149	8,6
mars	0,99	23	1500	2000	2664191	61	5,3
april	0,30	18	1000	1600	775027	14	1,2
maj	0,18	29	700	1100	470282	14	0,5
juni	0,11	34	850	1500	273507	9	0,4
juli	0,70	50	760	1700	1874811	94	3,2
augusti	0,07	39	800	1300	190225	7	0,2
september	0,09	22	730	1200	227876	5	0,3
oktober	0,44	49	1600	2800	1183779	58	3,3
november	0,68	30	1000	1800	1765219	53	3,2
december	1,07	32	1300	2200	2873848	92	6,3
Medelvärde	0,55	32	1137	1783	1420031	47	2,9
Min-värde	0,07	12	700	1100	190225	5	0,2
Max-värde	1,54	50	2000	2800	3731454	149	8,6
Summa					17040375	569	34,5
Nunnäsbäcken							
januari	0,13	25	520	2000	347758	9	0,7
februari	0,53	33	500	2600	1284599	42	3,3
mars	0,34	38	960	2000	917180	35	1,8
april	0,10	26	780	940	266812	7	0,3
maj	0,06	47	350	1600	161900	8	0,3
juni	0,04	39	530	1200	94158	4	0,1
juli	0,24	52	250	1600	645427	34	1,0
augusti	0,02	41	660	1100	65487	3	0,1
september	0,03	42	380	1300	78449	3	0,1
oktober	0,15	54	820	2500	407530	22	1,0
november	0,23	31	970	4200	607698	19	2,6
december	0,37	32	660	2800	989358	32	2,8
Medelvärde	0,19	40	615	1987	488863	18	1,2
Min-värde	0,02	26	250	940	65487	3	0,1
Max-värde	0,53	54	970	4200	1284599	42	3,3
Summa					5866359	216	14,0

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	1,3	40	3900	4900	3482315	139	17
februari	5,3	84	3200	6300	12863467	1081	81
mars	3,4	61	3700	9900	9184283	560	91
april	1,0	30	2800	2700	2671755	80	7
maj	0,6	28	1000	2400	1621207	45	4
juni	0,4	59	1200	2700	942863	56	3
juli	2,4	73	2400	3300	6463050	472	21
augusti	0,2	50	1500	2100	655765	33	1
september	0,3	72	1400	2000	785559	57	2
oktober	1,5	110	3900	5100	4080849	449	21
november	2,3	69	3600	4600	6085253	420	28
december	3,7	41	4800	6000	9907036	406	59
Medelvärde	1,9	60	2783	4333	4895283	316	28
Min-värde	0,07*	28	1000	2000	655765	33	1
Max-värde	11,1*	110	4800	9900	12863467	1081	91
Summa					58743400	3797	335
Snogerödsbäcken							
januari	0,07	74	11000	12000	175062	13	2,1
februari	0,27	140	8600	9900	646669	91	6,4
mars	0,17	72	12000	13000	461710	33	6,0
april	0,05	42	8700	9900	134314	6	1,3
maj	0,03	85	6400	7600	81501	7	0,6
juni	0,02	210	5100	6100	47399	10	0,3
juli	0,12	120	7000	7900	324909	39	2,6
augusti	0,01	170	5700	6600	32966	6	0,2
september	0,02	75	1200	8700	39491	3	0,3
oktober	0,08	53	7100	15000	205151	11	3,1
november	0,12	94	12000	26000	305916	29	8,0
december	0,19	980	14000	16000	498044	488	8,0
Medelvärde	0,09	176	8233	11558	246094	61	3,2
Min-värde	0,01	42	1200	6100	32966	3	0,2
Max-värde	0,27	980	14000	26000	646669	488	8,0
Summa					2953133	735	38,9
Övriga tillflöden*							
januari	0,7	35	3764	4620	1963534	68	9,1
februari	3,0	73	3360	4860	7253178	528	35,3
mars	1,9	44	4052	5920	5178638	228	30,7
april	0,6	27	2936	3408	1506492	41	5,1
maj	0,3	45	1810	2860	914132	41	2,6
juni	0,2	76	1692	2600	531641	41	1,4
juli	1,4	67	2232	3180	3644247	243	11,6
augusti	0,1	69	1896	2460	369759	25	0,9
september	0,2	48	936	2940	442944	21	1,3
oktober	0,9	59	3044	5500	2301022	136	12,7
november	1,3	51	3834	7740	3431223	174	26,6
december	2,1	223	4552	6000	5586168	1246	33,5
Medelvärde	1,1	68	2842	4341	2760248	233	14,2
Min-värde	0,1	27	936	2460	369759	21	0,9
Max-värde	3,0	223	4552	7740	7253178	1246	35,3
Summa					33122977	2792	170,6

Månad	Halter				Vattenf m³/mån	Transporter	
	Vattenf m³/s	Tot-P µg/l	NO23 N µg/l	Tot-N µg/l		Tot-P kg	Tot-N ton
Ormanäs, Höörs ARV							
januari	0,04	110	3600	17000	100663	11	1,7
februari	0,06	200	3000	15000	143947	29	2,2
mars	0,05	26	3200	18000	133983	3	2,4
april	0,04	56	880	17000	115140	6	2,0
maj	0,04	110	6600	19000	94707	10	1,8
juni	0,03	120	8900	10000	85691	10	0,9
juli	0,04	54	9500	9700	100175	5	1,0
augusti	0,03	27	870	9700	83280	2	0,8
september	0,03	14	6900	8100	83436	1	0,7
oktober	0,03	12	9200	17000	92994	1	1,6
november	0,04	50	6000	5900	100160	5	0,6
december	0,05	25	5800	11000	136400	3	1,5
Medelvärde	0,04	67	5371	13117	105881	7	1,4
Min-värde	0,03	12	870	5900	83280	1	0,6
Max-värde	0,06	200	9500	19000	143947	29	2,4
Summa					1270576	89	17,0
Lyby, Hörby ARV							
januari	0,03	39	2600	4000	69139	3	0,3
februari	0,04	260	3500	9200	88377	23	0,8
mars	0,03	48	5200	5700	86795	4	0,5
april	0,03	62	4700	5800	68961	4	0,4
maj	0,02	57	3300	4700	61538	4	0,3
juni	0,02	40	7600	24000	59593	2	1,4
juli	0,03	30	2100	2800	73787	2	0,2
augusti	0,02	47	2100	2400	64324	3	0,2
september	0,02	110	2600	3900	57799	6	0,2
oktober	0,02	920	3000	4100	60871	56	0,2
november	0,03	190	3200	3500	68653	13	0,2
december	0,03	86	2900	12000	89119	8	1,1
Medelvärde	0,03	157	3567	6842	70746	11	0,5
Min-värde	0,02	30	2100	2400	57799	2	0,2
Max-värde	0,04	920	7600	24000	89119	56	1,4
Summa					848956	128	5,8
Ringsjöns utlopp							
januari	3,3	38	710	1500	8798976	334	13
februari	4,7	30	980	7300	11344320	340	83
mars	6,0	24	700	1400	16067808	386	22
april	3,4	47	770	1900	8843040	416	17
maj	2,1	87	540	1900	5558976	484	11
juni	2,4	120	120	1800	6261408	751	11
juli	5,6	180	<10	1800	15008544	2702	27
augusti	3,8	96	<10	1100	10135584	973	11
september	2,7	110	150	1400	7083072	779	10
oktober	3,6	86	51	1300	9538560	820	12
november	4,1	68	200	710	10638432	723	8
december	2,2	61	310	1500	5962464	364	9
Medelvärde	3,7	79	378	1968	9603432	756	20
Min-värde	1,1*	24	<10	710	5558976	334	8
Max-värde	11,1*	180	980	7300	16067808	2702	83
Summa					115241184	9072	234

* avser minimi- och maximumflöden för enskilda dygn

Vegetationskartering – makrofyter

Inledning

Uppdrag

Ekologgruppen har under hösten 2004 inventerat undervattensvegetationen i Ringsjön, på uppdrag av Ringsjökommittén. Genom Ringsjökommittén har motsvarande inventeringar även utförts 2001 (av Mirja Eriksson och Roine Strandberg) och 2002 (Mirja Eriksson och Karin Lingärde). Samtliga dessa inventeringar är uppföljningar av John Strands inventeringar från 1992, 1993 och 1996, och följer samma metodik.

Bakgrund

Vid 1900-talets mitt hyste Ringsjön en rik undervattensvegetation. Uppgifter från denna tid omnämner ett 30-tal olika växtarter, varav flera kortskottsväxter som är typiska för oligotrofa vatten. Klarvattenkrävande, rosettbildande arter bildade täta mattor från stranden och ut till åtminstone två meters djup. Under perioden 1992 – 2002 har ett flertal inventeringar utförts som tydligt visar att undervattensvegetationens artrikedom, utbredning, och växtdjup minskat kraftigt sedan 1950-talet. Förändringen beror med all sannolikhet på den ökade närsaltbelastningen och de åtföljande förändringarna i sjöns ekosystem och ljusförhållanden.

Undervattensvegetationen kan vara av stor betydelse för sjöars vattenkvalitet. En riklig undervattensvegetation förmodas t ex motverka grumling och bidra till att bevara sjöar i ett klarvattenstadium. Undervattensvegetationens utveckling efter restaureringsåtgärder (t ex utfiskning) för att återskapa klarare vatten i grumlade sjöar tycks också spela stor roll för hur beständig restaureringseffekten kan bli.

Undervattensvegetation kan till exempel minska växtplanktonförekomsten (och därmed öka siktdjupet) genom konkurrens med växtplankton om näringstillgången, genom att utsöndra ämnen som hämmar algernas tillväxt och genom att ge växtplanktonätande djurplankton skydd mot fisk. Växtrötterna bidrar även till att bottensedimentet stabiliseras. Alla dessa mekanismer gör att riskerna för grumling och minskat siktdjup minskar.

Syfte

Makrofytinventeringens syfte har varit

- att kartlägga vegetationens nuvarande artsammansättning, utbredning och växtdjup,
- att undersöka hur dessa faktorer förändrats sedan tidigare undersökningar, samt
- att ge underlag för framtida studier av undervattensvegetationens utveckling i samband med den planerade/pågående utfiskningen och övriga restaureringsåtgärder.

Metodik

Fältarbetet utfördes 24, 29 och 30 september 2004. Metodiken var densamma som vid tidigare undersökningar och bestod i inventering av vegetationen längs 72 linjer från strandkanten och utåt (vinkelrätt mot strandlinjen). Linjen avbröts då det inte längre bedömdes som rimligt att träffa på ytterligare vegetation längre ut, vanligen vid cirka 2 meters djup. I de delar av Västra Ringsjön där grovnate tidigare noterats på större djup än så, förlängdes linjerna till cirka 3 meters djup eller mer, varvid grovnate särskilt efterspanades. Avstånden mellan linjerna varierade från omkring 200 till 700 meter. Linjernas lägen vid 2004 års inventering överensstämde ungefärligt med tidigare inventeringar och antalet inventeringslinjer i var och en av de tre sjöarna var desamma som tidigare år.

Provtagningen utfördes från båt. Inventeringen skedde genom krattning efter växter på botten under långsam rodd utåt längs varje linje. Även växter som observerades för ögat längs linjerna medtogs. På grund av det mycket begränsade siktdjupet gjordes dock endast enstaka synobservationer. För varje linje noterades yttersta växtdjup för alla påträffade växtarter. Det dominerande bottenstratet längs varje linje klassades till sten, sand eller en blandning av dessa.

Resultat

Vegetationen 2004

Undervattensvegetationen var vid 2004 års inventering ytterst begränsad i så gott som hela sjön. Endast på ett fåtal platser, i de mer långgrunda, sandiga vikarna, förekom vegetation någorlunda frekvent. De rikligaste förekomsterna iakttogs längs östra och nordöstra stranden av Sätöfjasjön där axslinga (*Myriophyllum spicatum*) var tämligen vanlig utan att bilda några täta mattor. I den sydöstligaste bukten av Västra Ringsjön påträffades en hel del flytande bitar av axslinga som sannolikt slitits loss av en båtpropeller. Vid linjeinventeringen i denna bukt noterades dock bara enstaka växtindivider trots att siktförhållandena i vattnet var relativt goda. Många av de påträffade växterna föreföll dessutom vara i dålig kondition.

Totalt noterades fem olika arter av undervattensväxter vid 2004 års inventering (se tabell 1 samt figur 3-6). Den vanligast förekommande arten i linjeinventeringen var ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) som noterades vid 12 av de 72 linjerna (17 %) och förekom i alla tre delsjöarna. Mest spridd tycktes arten vara längs östsidan av Sätöfjasjön och Östra Ringsjön. Ålnate påträffades dock bara i något eller några få glest stående exemplar längs de linjer där den förekom och ingenstans noterades större bestånd av arten. Axslinga som på några sträckor förekom i större antal påträffades däremot totalt sett endast längs 5 linjer (7 %) och inte alls i Östra Ringsjön. Det genomsnittliga yttre växtdjupet längs linjerna för de tre minst ovanliga arterna framgår av figur 1.

Jämförelser med tidigare år

Den sedan tidigare endast sporadiskt förekommande undervattensvegetationen i Ringsjön visar ingen tendens till återhämtning. Tvärtom befäster årets resultat en något minskande trend under 2000-talet jämfört med 1990-talet. 2004 påträffades undervattensväxter endast längs 24 % av de inventerade linjerna, vilket är den lägsta siffran hittills (se tabell 1). På grund av det ringa antalet observationer är det svårt att dra några säkra slutsatser om de enskilda arterna. Möjligen har axslinga minskat något sedan 2001/2002, men denna förändring kan också bero på slumpen.

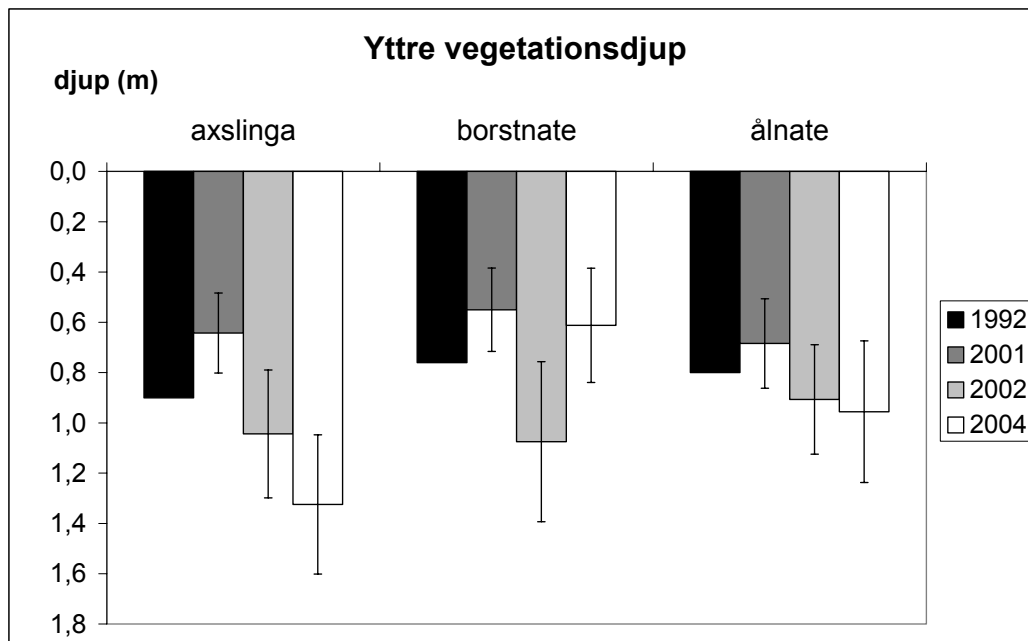
Tabell 1. Samtliga påträffade arter vid inventeringarna 1992 – 2004 samt den procentuella andelen av de inventerade linjerna (72 stycken) där arterna noterades.

Art	1992	1993	1996	2001	2002	2004
Axslinga (<i>Myriophyllum spicatum</i>)	14	3	10	14	13	7
Ålnate (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	17	10	14	25	22	17
Krusnate (<i>P. crispus</i>)	21	14	29	-	-	3
Borstnate (<i>P. Pectinatus</i>)	14	10	13	14	3	7
Grovnate (<i>P. lucens</i>)	6	3	7	3	3	-
Vattenpest (<i>Eleocharis canadensis</i>)	3	-	3	-	1	1
Alla	46	32	44	32	26	24

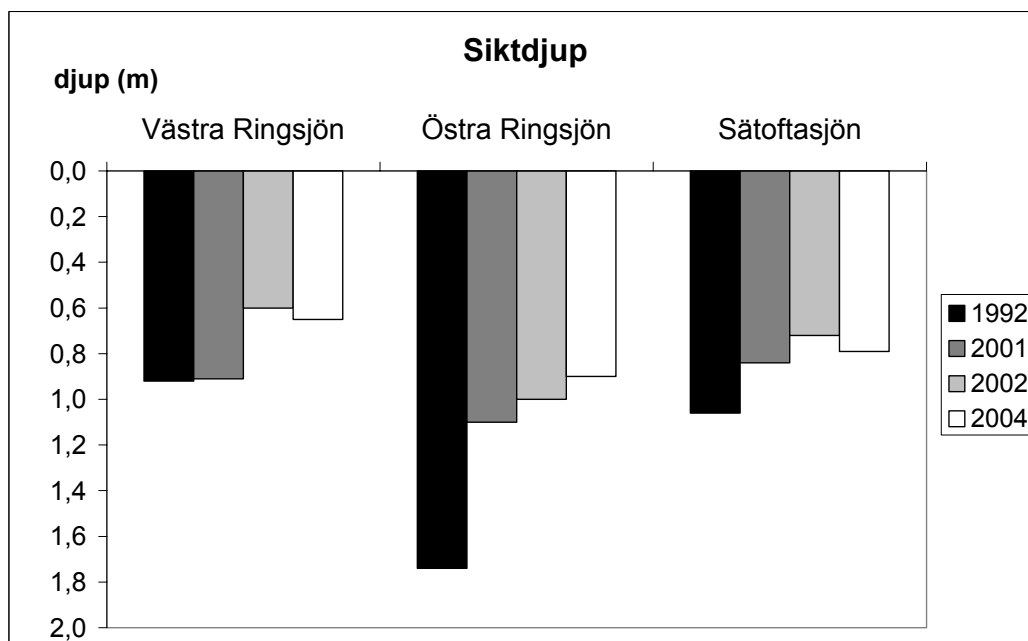
Yttre växtdjup

Beträffande undervattensvegetationens vegetationsdjup kan ingen tydlig generell förändring jämfört med tidigare inventeringsår utläsas. Axslinga påträffades 2004 i medeltal något djupare, och borstnate

något grundare, än tidigare år. Det genomsnittliga yttre vegetationsdjupet längs linjerna för de tre mest frekvent förekommande arterna 2004 framgår av figur 1. Även i detta avseende rymmer de redovisade värdena ett stort mått av osäkerhet på grund av den begränsade datamängden.

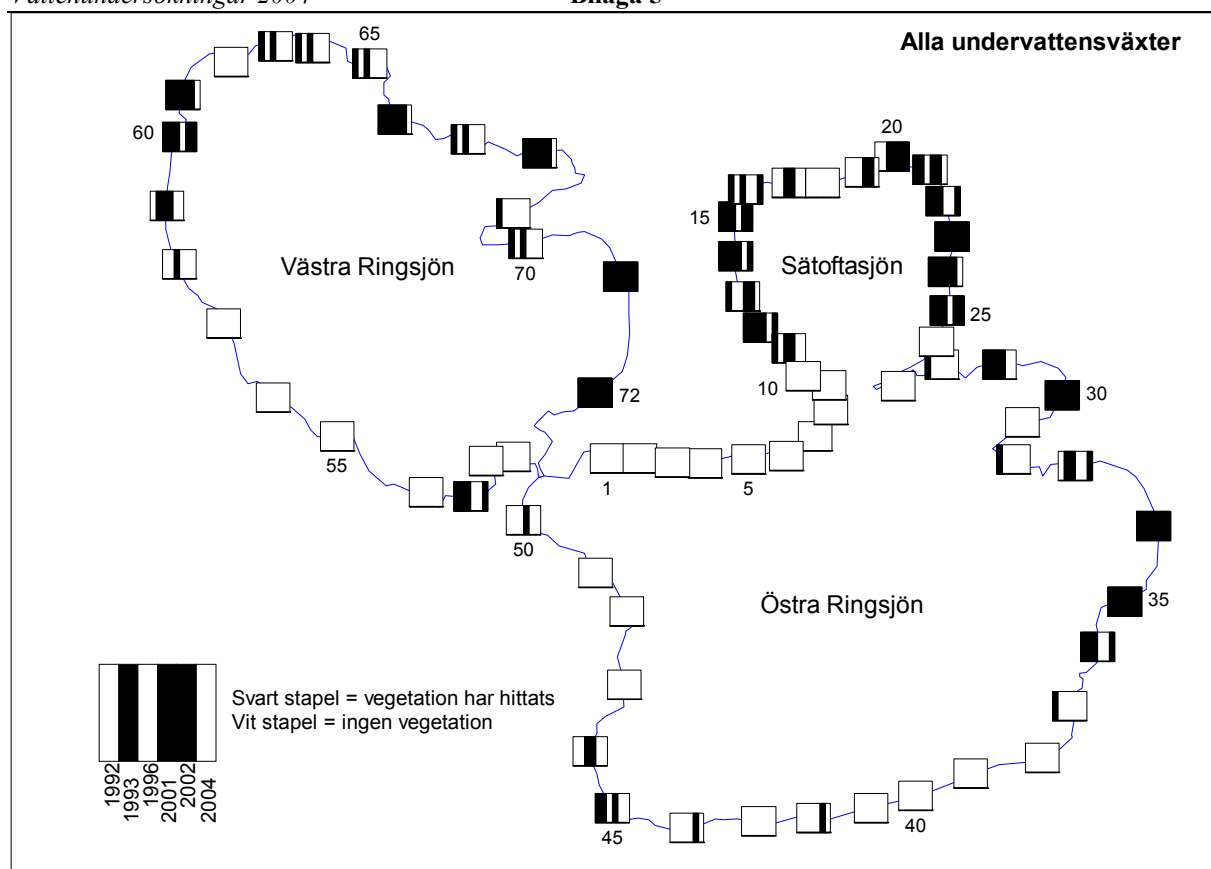


Figur 1. Yttre vegetationsdjup (medelvärde) för de tre vanligaste undervattensväxterna vid 2004 års inventering. 1992: n=10-12, 2001: n=10-18, 2002: n=2-16, 2004: n=5-12. De tunna linjerna representerar standardavvikelsen.

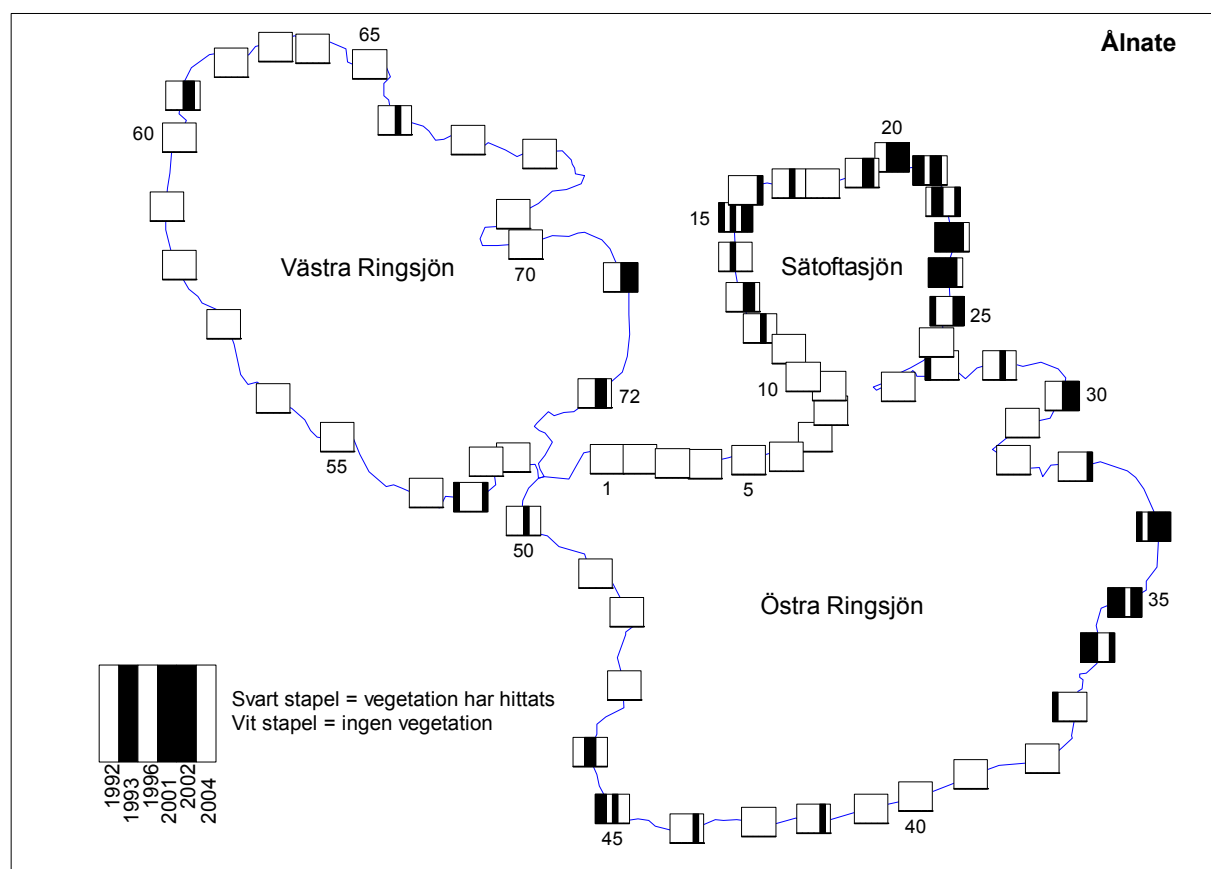


Figur 2. Siktdjup (medelvärde maj-sept) i de tre olika delsjöarna.

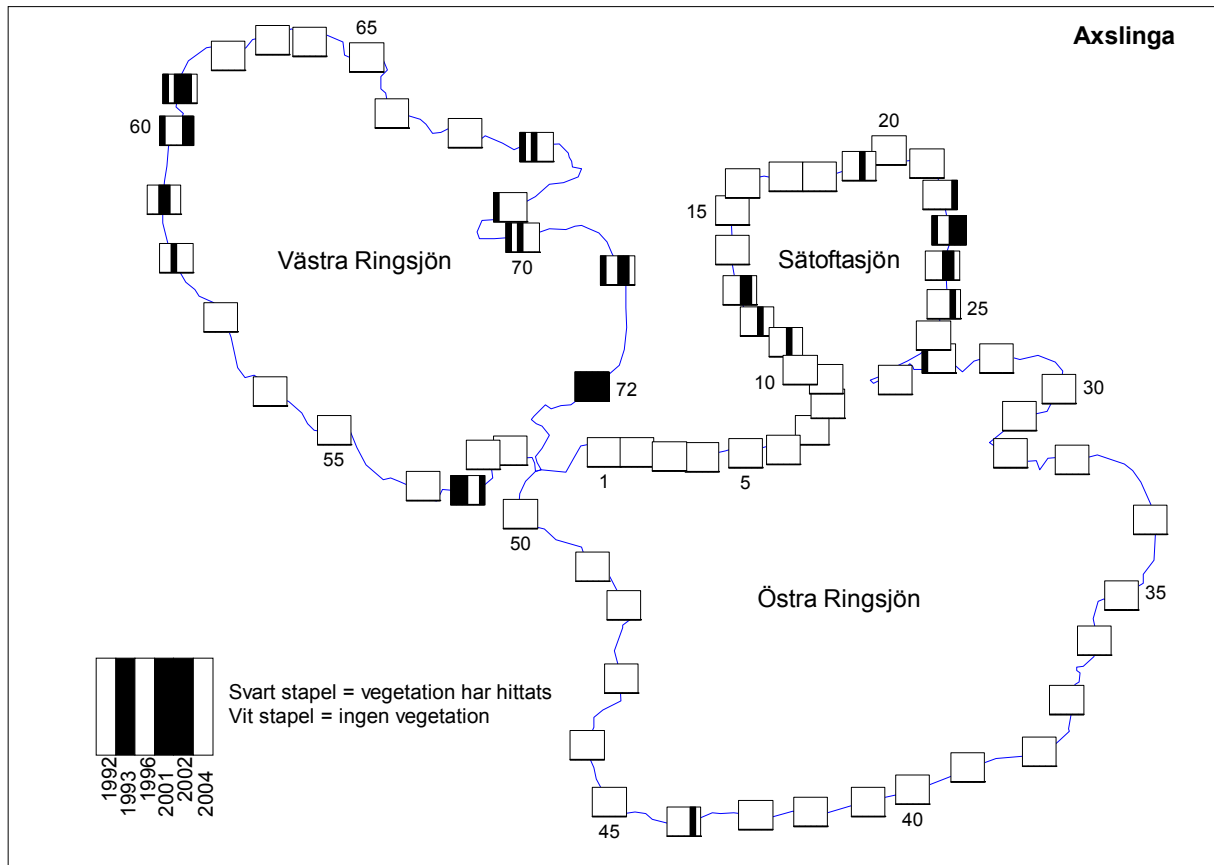
Siktdjupet under sommaren har minskat stadigt i de tre delsjöarna sedan mitten av 1990-talet (se figur 2). Om undervattensvegetationen ska kunna expandera i större omfattning, och därmed på sikt kunna bidra till att ge Ringsjön ett klarare vatten, krävs med all sannolikhet en markant och varaktig ökning av siktdjupet.



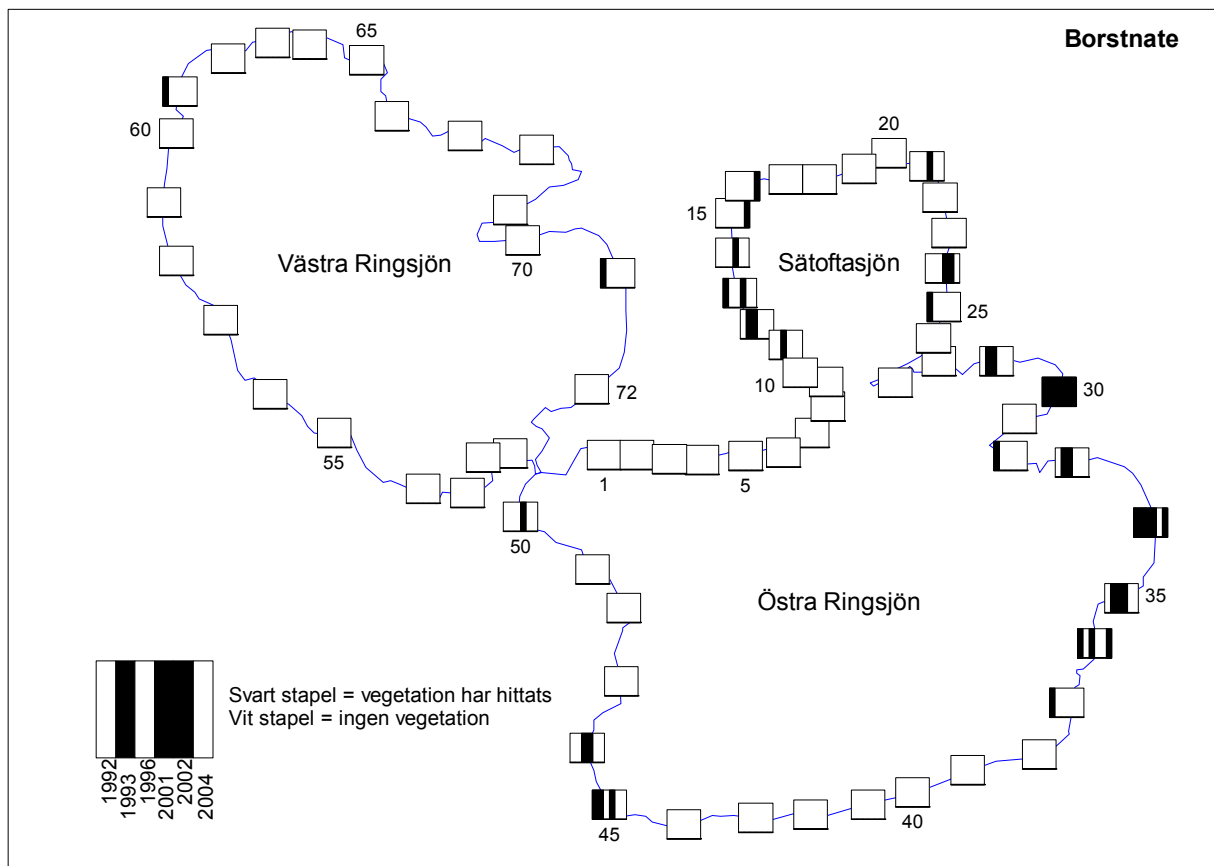
Figur 3. Karta med vegetationens utbredning vid samtliga inventeringar av Ringsjön, 1992-2004.



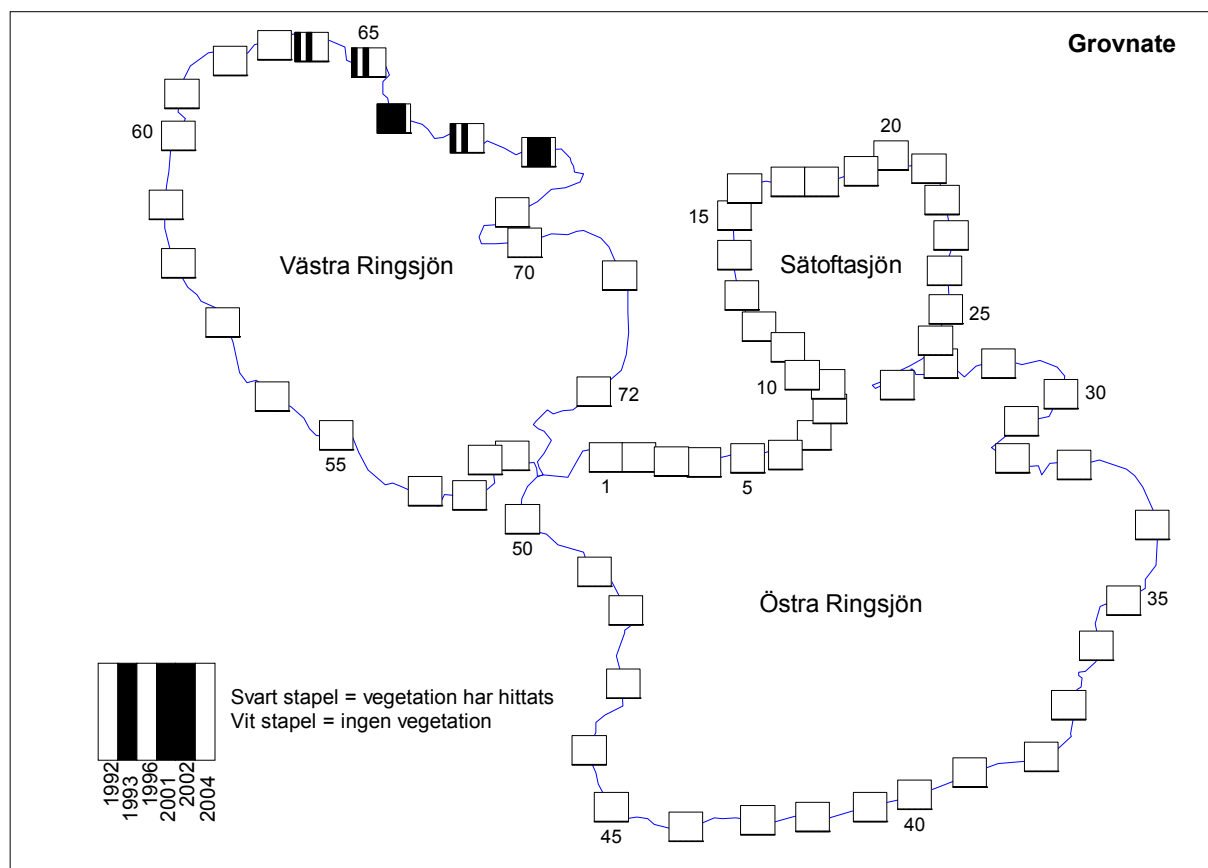
Figur 4. Förekomst av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) vid samtliga inventeringar, 1992-2004. Numreringen anger de inventerade linjernas nummer.



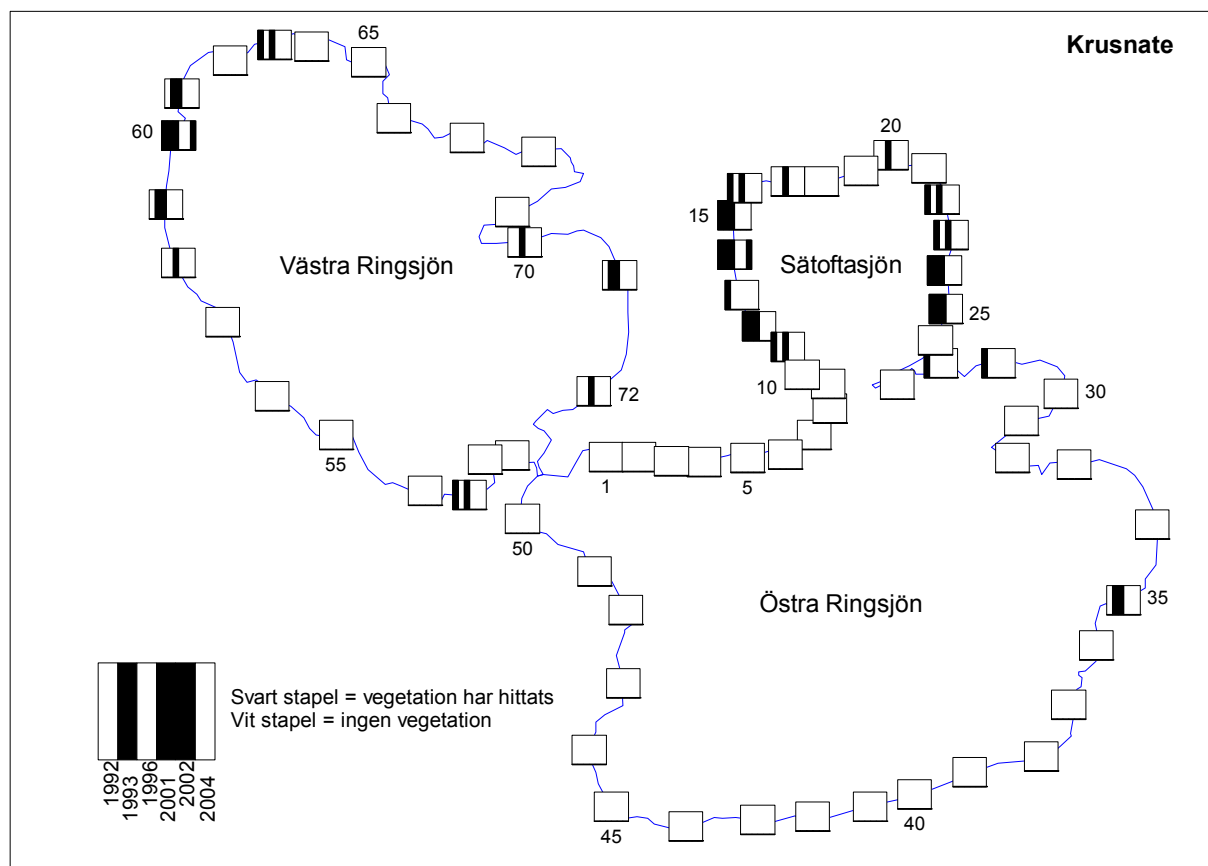
Figur 5. Förekomst av axslinga (*Myriophyllum spicatum*) vid samtliga inventeringar, 1992-2004



Figur 6. Förekomst av borstnate (*Potamogeton pectinatus*) vid samtliga inventeringar, 1992-2004. Numreringen anger de inventerade linjernas nummer.



Figur 7. Förekomst av grovnate (*Potamogeton lucens*) vid samtliga inventeringar, 1992-2004.



Figur 8. Förekomst av krusnate (*Potamogeton crispus*) vid samtliga inventeringar, 1992-2004. Numreringen anger de inventerade linjernas nummer.

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 25 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 2-5 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 och växtplanktons biomassa fördelad på taxonomiska grupper finns i tabell 3. En artlista över registrerade växtplankton-arter presenteras i tabell 2. Där ingår även en bedömning av olika arters frekvens.

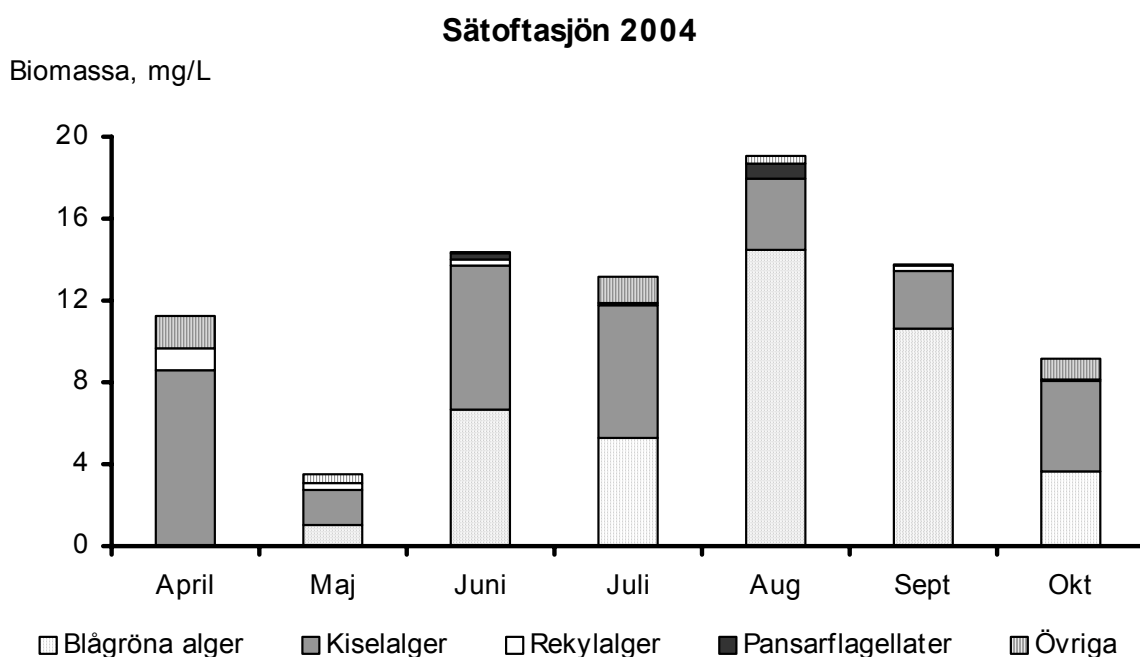
Bedömning av tillstånd i sjöar i augusti månad

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 miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. - Naturvårdverkets rapport 4913. 1999.

Resultat

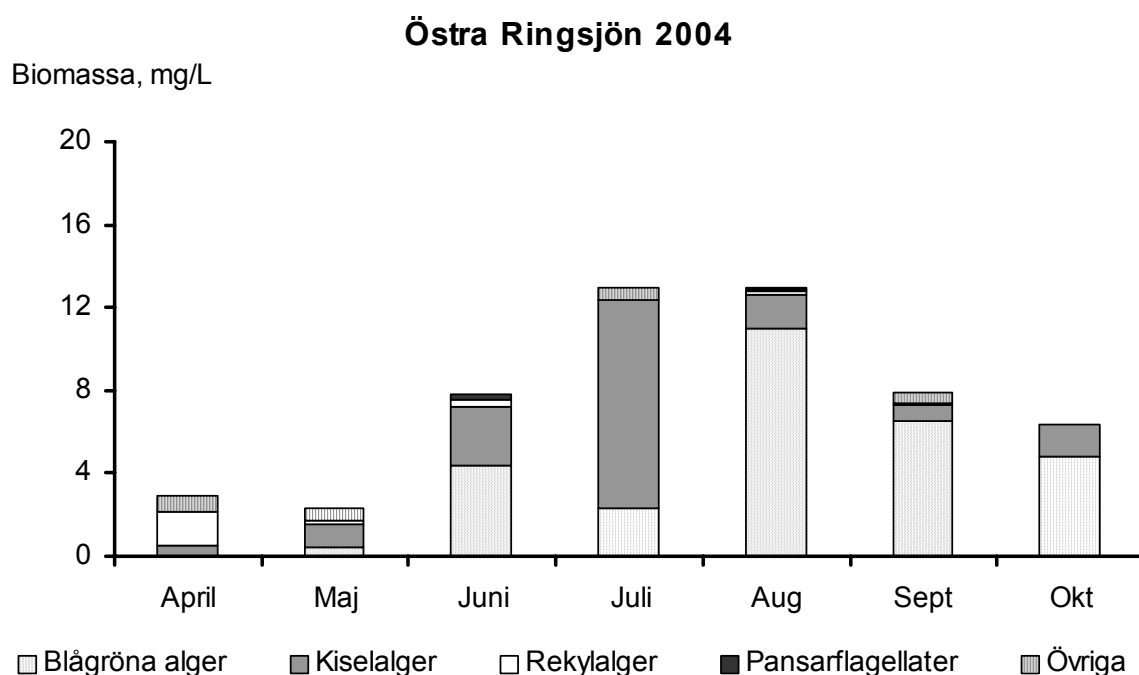
Sätoftasjöns växtplankton dominerades av kiselalger och monader under april. Biomassan av alger var mycket hög. I maj uppmättes den lägsta biomassan under mätperioden och då dominerade kiselalger. Vattenblomning av blågröna alger började uppträda i mitten av juni och fortsatte under sommaren och hösten. Maximum av blågröna alger uppmättes i mitten av augusti. Vid den sista provtagningen i oktober dominerade kiselalgerna igen, men det förekom fortfarande rikligt med blågröna alger. I april till början av juni dominerade framför allt kiselalgerna *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* spp, *Cyclotella* spp och *Stephanodiscus* spp. I juli dominerade kiselalgerna *Aulacoseira* och *Cyclotella* samt blågröna alger tillhörande släktena *Anabaena* och *Microcystis*. Mängden blågröna alger nästan tredubblades från juli till augusti. I augusti dominerade *Planktolyngbya limnetica*, *Anabaena flos-aquae* samt *Microcystis botrys*, *M. wesenbergii* och *M. viridis*. Blomningen av blågröna alger fortsatte in i oktober. Biomassan av alger var fortfarande hög vid sista provtagningen. Då dominerade kiselalger tillhörande släktena *Cyclotella* och *Aulacoseira* samt de blågröna algerna *Planktolyngbya limnetica*, *Planktothrix agardhii* och olika *Microcystis* arter. Den lägsta biomassan av alger, 3,5 mg/l, uppmättes i april och den högsta, 19,1 mg/l i augusti. Medelbiomassan (april till oktober) var 12,4 mg/l.



Figur 1. Växtplanktons biomassa i Sätoftasjön, 2004.

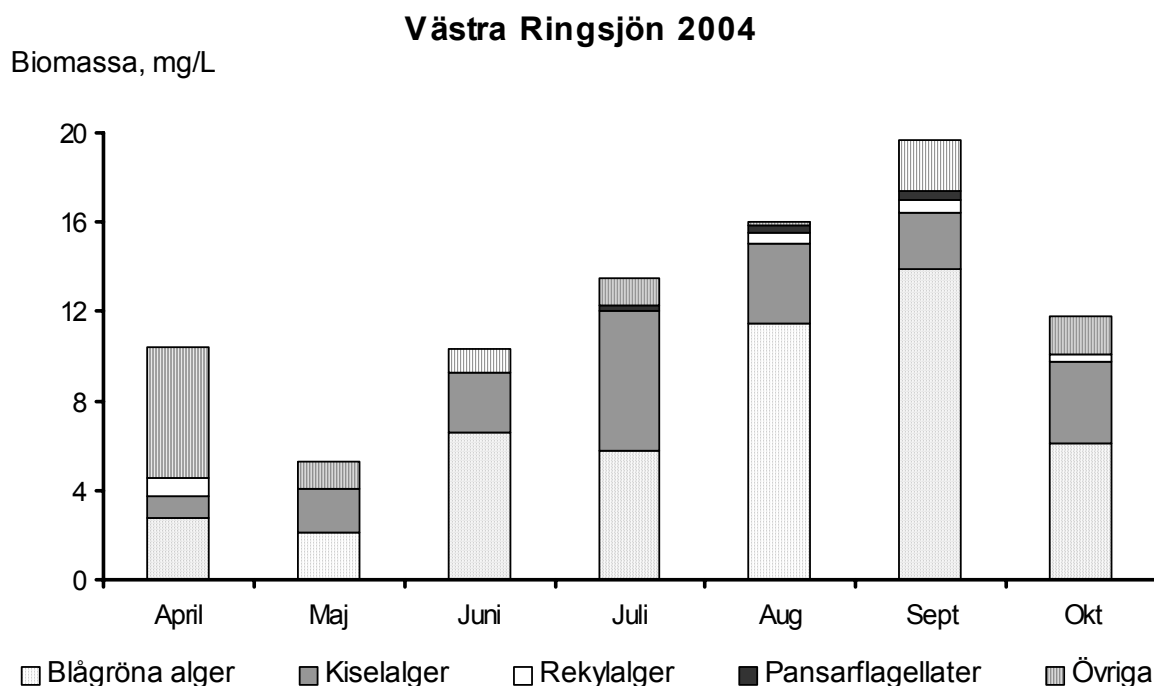
Planktonutvecklingen i **Östra Ringsjön** var något annorlunda än den i Sätoftasjön. Här dominerade rekyalger i april och kiselalger från maj till slutet av juli. Östra Ringsjön hade mycket kraftig vattenblomning under perioden juli till oktober. I april var rekyalgen *Rhodomonas* sp, monader samt kiselalger tillhörande släktena *Cyclotella* och *Aulacoseira* vanligast. Under juli bildades ett kraftigt

maximum av kiselalgerna *Aulacoseira*, *Cyclotella* och *Stephanodiscus* medan de blågröna algerna dominerade i augusti. Vanligast förekommande under augusti var *Microcystis botrys*, *M. viridis* och *M. wesenbergii*, *Woronichinia naegeliana* och *Planktothrix agardhii*. Under hösten dominerade de blågröna algerna fortfarande medan kiselalgerna spelade en mindre roll. Den lägsta biomassan av alger, 2,3 mg/l, registrerades i maj och den högsta, 13,0 mg/l, i juli till augusti. Medelbiomassan (april-oktober) var 7,6 mg/l, det vill säga samma som föregående år, 2003.



Figur 2. Växtplankton biomassa i Östra Ringsjön, 2004.

Växtplankton i **Västra Ringsjön** dominerades i april av monader (till största delen av *Chrysochromulina parva*) och blågröna alger. Biomassan av alger var redan då mycket hög, 10,4 mg/l. Under maj halverades algbiomassan, men den ökade sedan successivt under sommaren och bildade ett nytt maximum i september. De blågröna algerna dominerade hela sommaren och även vid den sista provtagningen i oktober. De blombildade blågröna algerna var framför allt olika *Microcystis* och *Anabaena* arter, *Aphanizomenon gracile* och *A. klebahnii*, *Planktolyngbya limnetica* samt *Planktothrix agardhii*. Samtidigt förekom rikligt av kiselalger tillhörande släktena *Cyclotella*, *Aulacoseira* och *Stephanodiscus*. I maj registrerades den lägsta algbiomassa, 5,3 mg/l, och växtplanktonsamhället utgjordes då till största delen av kiselalger. Den högsta biomassan, 19,7 mg/l, uppmättes i september och utgjordes till 58% av blågröna alger och 18% kiselalger. Medelbiomassan av växtplankton var under mätperioden (april-oktober) 12,4 mg/l. Den uppmätta algbiomassan var betydligt högre 2004 än 2003.



Figur 3. Växtp planktons biomassa i Västra Ringsjön, 2004.

Artsammansättning

Kiselalger förekom rikligt från april till oktober alla tre bassängerna. Men från juni till och med oktober dominerade de blågröna alger. De högsta biomassorna uppmättes under augusti i Sätöftasjön och Östra Ringsjön medan den högsta biomassan registrerades i september i Västra Ringsjön. Medelbiomassan av alger var högst Västra Ringsjön, 12,4 mg/l och lägst i Östra Ringsjön, 7,6 mg/l.

Vanligaste förkommande kiselalger var *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* spp, *Cyclotella* spp, *Fragilaria crotonensis* och *Stephanodiscus* spp. Blågrönalg-blomningen dominerades av olika *Anabaena* och *Aphanizomenon*-arter, *Microcystis botrys*, *M. flos-aquae*, *M. viridis*, *M. wesenbergii*, *Planktothrix* (= *Oscillatoria*) *agardhii* samt *Planktolyngbya limnetica*. Pansarflagellaterna *Ceratium hirundinella* och *C. furcoides* förekom rikligast i Sätöftasjön. Artsammansättningen var likartad i Sätöftasjön och Östra Ringsjön medan artdiversiteten var större i Västra Ringsjön.

Totalt registrerades 114 arter/grupper (något mindre än under 2003) i Ringsjöns olika bassänger. Blågröna alger och grönalger var representerade med flest arter (Tabell 2). I Ringsjön förekom även stora mängder 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. Dessa pico blågröna alger tillhör släktena *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Cyanodictyon*, *Chroococcus* och *Romeria*. Största mängden pico blågröna alger registrerades i Västra Ringsjön och Sätöftasjön. Stora mängder pico blågröna alger ger i allmänhet ett lågt siktdjup.

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.

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. - Mitt. int. Verein. Limnol. 9:1-39.

Tabell 1 (1). Sättoftasjön, växtplanktons biomassa, 2004.
Färskvikt mg/l (0-2 m)

ARTER/DATUM	22-apr	25-maj	22-jun	14-jul	24-aug	29-sep	26-okt
CYANOPHYCEAE							
Chroococcales							
Microcystis aeruginosa			0,04	0,012	0,119	0,013	
M. botrys		0,044	0,573	0,814	0,291	0,586	0,697
M. flos-aquae		0,045	0,272	0,135	0,126	0,132	0,201
M. w esenbergii		0,196	0,277	0,391	1,017	0,681	0,232
M. viridis		0,218	0,654	0,309	1,743	1,131	0,93
Pico blågröna alger		0,32	1,977	0,476	0,883	0,837	0,325
Radiocystis geminata			0,164	0,119	0,097	0,037	
Snow ells lacustris/litoralis			0,297	0,059	0,074	0,03	
Woronichinia karelica			0,119	0,193	0,238	0,164	
W. naegeliana			0,173	0,033	0,377	0,173	0,251
Oscillatoriales							
Planktolyngbya limnetica				0,843	3,452	3,735	
Planktothrix agardhii		0,124	0,161	0,607	1,821	0,565	0,277
Nostocales							
Anabaena crassa				0,022			
A. crassa			0,184		0,225	0,855	0,064
A. curva				0,004			
A. flos-aque		0,049	0,082	0,857	0,904	0,634	0,297
A. lemmermannii				0,031	0,097	0,009	
A. mendotae			0,693				
A. macrospora			0,478	0,226	0,152	0,023	
Aphanizomenon gracile					2,56	1,019	0,03
A. klebahnii		0,037	0,519	0,151	0,296		0,351
CHLOROPHYCEAE							
Pediastrum spp.		0,217		0,469	0,1		0,134
Scenedesmus spp.		0,09	0,064	0,133	0,032		0,1
DIATOMOPHYCEAE							
Centrales							
Aulacoseira granulata			2,901				
Aulacoseira spp.		0,58	0,931	3,097	2,562	1,901	3,392
Cyclotella spp.	1,189	0,728	1,301	1,349	0,335	0,541	
Stephanodiscus spp.	0,868	0,072	0,771	0,868	0,335		0,335
Pennales							
Asterionella formosa	6,531	0,226	0,409	0,091	0,182	0,057	0,307
Fragilaria crotonensis		0,075	0,128	0,298			
Synedra berolinensis		0,024		0,402	0,068	0,086	0,136
Synedra sp.			0,605	0,378		0,225	0,243
XANTHOPHYCEAE							
Tribonema sp.		0,117		0,678	0,25		
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp	0,372	0,195	0,297			0,278	0,074
Rhodomonas sp.	0,7	0,149					
DINOPHYCEAE							
Ceratium furcoides					0,387		
C. hirundinella			0,298	0,115	0,344	0,046	
MONADER							
Monader 4-6 µm	1,581						0,778
TOTAL BIOMASSA	11,24	3,51	14,37	13,16	19,07	13,76	9,16

Tabell 1 (2). Östra Ringsjön, växtplanktons biomassa, 2004.
Färskvikt mg/l (0-2 m)

ARTER/DATUM	22-apr	25-maj	22-jun	14-jul	24-aug	29-sep	26-okt
CYANOPHYCEAE							
Chroococcales							
Blågröna celler							1,236
Microcystis aeruginosa			0,093				
Mi. botrys		0,052	0,176	0,267	1,046	2,44	0,581
M. flos-aquae		0,007	0,1	0,039	0,452	0,05	0,201
M. w esenbergii		0,01	0,264	0,067	0,523	0,174	
M. viridis		0,191	0,321	0,612	4,184	3,37	2,44
Pico blågröna alger		0,111	1,939	0,581	0,542		
Radiocystis geminata			0,022				
Snow ells lacustris/litoralis			0,067	0,03	0,045		
Woronichinia karelica			0,097	0,067	0,089	0,037	
W. naegeliana		0,018	0,005	0,038	1,882	0,167	0,084
Oscillatoriales							
Planktolyngbya limnetica			0,011	0,132	0,723		0,187
Planktothrix agardhii			0,161	0,259	1,017	0,196	0,071
Nostocales							
Anabaena crassa			0,068	0,022			
A. curva			0,053	0,004			
A. flos-aque			0,073	0,063	0,119		
A. macrospora			0,367	0,042			
A. mendotae			0,256				
Anabaena sp.		0,003					
Aphanizomenon gracile						0,095	
A. klebahnii			0,314	0,12	0,369		0,03
CHLOROPHYCEAE							
Pediastrum spp.		0,251		0,335			
Scenedesmus spp.	0,022	0,045	0,032	0,052			
XANTHOPHYCEAE							
Tribonema sp.			0,027	0,17	0,071		
DIATOMOPHYCEAE							
Centrales							
Aulacoseira spp.		0,377	1,008	5,81	1,207	0,747	0,964
Cyclotella spp.	0,251	0,591	0,787	1,526	0,134		
Stephanodiscus spp.		0,163	0,289	2,506	0,268		0,53
Pennales							
Asterionella formosa	0,228	0,043	0,307	0,125			
Fragilaria crotonensis			0,469	0,085			
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp.	0,099	0,07	0,297		0,074		
Rhodomonas sp.	1,53	0,039			0,083	0,046	0,029
DINOPHYCEAE							
Ceratium hirundinella			0,229		0,138	0,069	
MONADER							
Monader4-.6 µm	0,778	0,308				0,527	
TOTAL BIOMASSA	2,91	2,28	7,84	12,95	12,97	7,92	6,35

Tabell 1 (3). Västra Ringsjön, växtplanktons biomassa, 2004.
Färskvikt mg/l (0-2 m)

ARTER/DATUM	22-apr	25-maj	22-jun	14-jul	24-aug	29-sep	26-okt
CYANOPHYCEAE							
Chroococcales							
Microcystis aeruginosa			0,047	0,052	0,059		
M. botrys		0,291	0,156	0,182	0,93	0,232	
M. flos aquae		0,378	0,353	0,042	0,602	0,151	0,03
M. w esenbergii		0,32	0,791	0,811	1,743	0,755	0,232
M. viridis		0,32	0,482	0,501	0,581	0,872	0,349
Microcystis spp.	1,511						
Picos blågröna alger	1,125	0,659	3,5	1,859	1,255	1,72	0,426
Radiocystis geminata				0,141	0,097	0,104	
Snow ells lacustris/litoralis				0,074	0,104	0,059	
Woronichina karelica				0,141	0,342	0,134	0,134
W. naegeliana		0,126		0,042	0,335	0,335	0,335
Oscillatoriales							
Planktolyngbya limnetica	0,148		0,361	0,797	1,883	3,976	3,075
Planktothrix agardhii			0,196	0,482	1,517	3,275	0,241
Nostocales							
Anabaena crassa			0,302	0,2			
A. flos-aque			0,03	0,051		0,297	0,238
A. lemmermannii				0,007			
A. macrospora			0,028	0,031			
A. mendotae			0,152				
Aphanizomenon gracile					0,457	1,998	
A. klebahnii.			0,161	0,361	1,533		1,024
CHLOROPHYCEAE							
Pediastrum spp.		0,436	0,535	0,402		0,87	0,402
Scenedesmus spp.	0,257	0,481	0,189	0,325	0,112	0,217	0,169
XANTHOPHYCEAE							
Tribonema sp.			0,286	0,535		0,241	
DIATOMOPHYCEAE							
Centrales							
Aulacoseira spp.	0,37	0,201		2,499	2,421	0,522	1,651
Cyclotella spp.	0,309	0,628	0,98	1,96	0,569	0,736	0,386
Stephanodiscus spp.	0,127	0,773	1,349	0,964	0,134		0,386
Pennales							
Asterionella formosa	0,072	0,137	0,136	0,17		0,114	0,375
Fragilaria sp.						0,304	0,142
Synedra berolinensis	0,08	0,251		0,655	0,507	0,869	0,705
Synedra sp.			0,256				
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp.					0,483	0,557	0,26
Rhodomonas sp.	0,811						0,124
DINOPHYCEAE							
Ceratium furcoides					0,081		
C. hirundinella				0,115	0,252	0,409	
Gymnodinium excavatum				0,049			
Kolkwitzia entzii				0,081			
MONADER							
Monader 4-6 µm	5,593	0,264				0,899	1,071
TOTAL BIOMASSA	10,40	5,27	10,29	13,53	16,00	19,65	11,75

Tabell 2 (1). Ringsjöarna, Artlista 2004.

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	2	2	2	1	1	1	1	
A. holsatica (Lemm.) Cronb. & Kom.	E			1	1	1	1	1	
A. incerta (Lemm.) Cronb. & Kom.	E			1	1	1	1	2	
Aphanothece bachmannii Kom.-Legn. & Cronb.	E		1	2		1			
A. minutissima (W. West) Kom.-Legn. & Cronb.	E	2	2	2		2	2	2	
Chroococcus limneticus Lemm.	E	1	1	1			1	1	
Cyanodictyon imperfectum Cronb.	E	3	2	3	2	3	2	2	
Lemmermanniella pallida (Lemm.) Geitler	E						1	1	
Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.	E	1				1		1	
Microcystis aeruginosa (Kütz.) Kütz.	E		1	1	1	1	1	1	
M. botrys Teiling	E	1	1	2	1	1	2	2	
M. firma (Kütz.) Schmidle	E			1					
M. flos-aquae (Witr.) Krichn.	E	1	1	2	1	2	1	1	
M. natans Lemm.	I			1				1	
M. wesenbergii (Kom.) Kom. in Kondr.	E	1	2	2	2	2	2	2	
M. viridis (A. Braun) Lemm.	E	1	2	2	2	2	2	2	
Radiocystis geminata Skuja	I	1	1	2	2		1	1	
Rhabdoderma linearis Schmidle & Lauterb.	E							1	
Snowella lacustris (Chod.) Hind.	I			2	1	2	1	1	
S. litoralis (Häyrén Kom. & Hind.	I			2	1	1	1	1	
Woronichinia karelica Kom. & Kom.-Legn.	I	1	1	2	1	2	1	2	
W. naegeliana (Unger) Elenk.	E	1	1	1	1	1	1	2	
Nostocales									
Anabaena crassa (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E		1	2	2	1	1	1	
A. curva Hill	M			2	1				
A. flos-aquae Bréb. ex Born et Flah.	E		1	2	1	2	1	2	
A. lemmermannii Richter	I			2	1	2	1	1	
A. lemmermannii var. minor (Uterm.) Kom.	E							1	
A. macrospora Kleb.	E			2	1	2	1	1	
A. mendotae Trel.	E			2					
Anabaena sp.	E	1				1	1		
Aphanizomenon gracile (Lemm.) Lemm.	E					3	1	2	
A. issatschenkoï (Usac.) Prosk.-Lavr.	E				1	1	1	1	
A. klebahnii (Elenk.) Pech. & Kalina	E	1	1	1	2	2	2	1	
Oscillatoriales									
Planktolyngbya brevicellularis Cronb. & Kom.	E	1	1	2		2	1	2	
P. contorta (Lemm.) Anagn. & Kom.	E			1		1	1	1	
P. limnetica (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E	2	2	2	2	3	3	3	
Planktothrix agardhii (Gom.) Anagn. & Kom.	E	1	1	2	2	2	2	2	
Pseudanabaena mucicola (Naum. et Hub.-Pe	E	1	1	1	1	1	1	1	
Romeria sp.	E			2		1	1	1	
CHLOROPHYCEAE, Grönalger									
Volvocales									
Chlamydomonas sp.	I		1	1	1	1	1	1	
Tetrasporales									
Chlamydocapsa cf. planctonica (Kütz.) Fott	I		1						
Pseudosphaerocystis lacustris (Lemm.) Nov.	I	1	1	1		1	1	1	
Chlorococcales									
Actinastrum hantzschii Lagerh.	I				1	1	1		
Ankistrodesmus bribraianus Korsh.	E	1		1			1	1	

Tabell 2 (2). Ringsjöarna, Artlista 2004.

Chlorococcales	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs	I				1	1	1	1
Botryococcus sp.	I	1	1	1		1		1
Coelastrum microporum Näg.	E							1
C. reticulatum (DANG.) SENN.	E	1						
C. sphaericum Näg.	I	1		1		1	1	1
Crucigenia quadrata Morren	I			1				1
Dictyosphaerium tetrachotomum Printz	E	1	1	1	1	1		1
Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohl.	I				1			1
K. lunaris (Kirch.) Moeb.	I				1			
Micractinium pusillum Fres.	E	1		1		1		1
Monoraphidium contortum (Turp.) Kom.-Legn	I	2	1					
M. minutum (Näg.) Kom.-Legn.	I		1					
M. setiforme (Nyg.) Kom. -Legn.	I				1	1	1	
Oocystis sp..	I	1	1	1	1	1	1	1
Pediastrum biradiatum Meyen	E		1	1	1	1		1
P. boryanum (Turp.) Mengh.	E	1	2	2	2	2	2	2
P. boryanum var. longicorne Reinsch	E				2	2		
P. duplex Meyen	E	1	1	1	1	1	1	1
P. duplex var gracillimum W. & G. S. West	E		1					
P. kawraiskyi Schmidle	E	1	1	1	1	1	1	1
P. simplex Meyen	E		1		1	1		
P. tetras (Ehr.) Ralfs	E		1	1	1	1	1	1
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.	E	1			1			
Scenedesmus spp.	E	2	2	2	2	2	2	2
Tetraedron minimum (A. Braun) Hansg.	E	1	1	1	1	1	1	1
Treubaria planctonica (G. M. Smith) Korsh.	E	1		1				
Zygnematales								
Closterium aciculare Tuffen West	E		1			1	1	1
C. acutum var. variabile (Lemm.) Krieg.	I	1	2	1	1	1	1	1
C. limneticum Lemm.	E	1						
Closterium sp.	I			1	1	1	1	1
Cosmarium sp.	O						1	1
Mougeotia sp.	I					1	1	1
Staurastrum chaetoceras (Schröd.) G. M. Wes	E		1		1			
S. paradoxum var. parvum W. West	E				1	1	1	1
S. planctonicum Teil.	E		1	1	1	1	1	
Ulothrichales								
Elakatothrix gelatinosa Wille	I		1	1				
CHRYSOPHYCEAE, Guldalger								
Mallomonas sp.	I						1	1
HAPTOPHYCEAE, Häftalger								
Chrysochromulina parva Lack.	E	3	2	1	1	1	1	1
DIATOMOPHYCEAE, Kiselalger								
Acanthoceras zachariasii (Brun.) Simons.	I				1	1	1	1
Actinocyclus cf. octonarius Ehr.	E	1	1	1		1		1
Asterionella formosa Hass.	I	2	2	2	1	2	1	1
Aulacoseira alpingena (Grun.) Kramm.	O		1	1	1	1	1	1
A. granulata (Ehr.) Simons.	E		1		1		1	
A. granulata var. angustissima (Müll.) Simons	E					1	1	
Aulacoseira spp.	I	2	2	1	2	2	2	2
Cyclotella spp.	I	2	2	2	2	2	2	2
Cymatopleura elliptica W. Smith	E		1					
C. solea (Bréb.) W. Smith	E	1						
Diatoma sp.	E		1					
Fragilaria crotonensis Kitton	I		1	2		1		1
Fragilaria sp.	I	1	1					1

Tabell 2 (3). Ringsjöarna, Artlista 2004.

Kiselalger	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Rhizosolenia longiseta Zach.	I		1	1		1		1
Stephanodiscus spp.	E		2	1	1	1	1	
Surirella sp.	I	2	1			1		
Synedra berolinensis Lemm.	E	2	1	2	2	2	2	
Synedra spp.	I	1	1	2	2	1	2	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	I	1		1				
XANTHOPHYCEAE, Gulgröna alger								
Pseudostaurastrum limneticum (Borge) Chod	I					1	1	
Tribonema sp.	I			1	1	2	1	1
CRYPTOPHYCEAE, Rekylalger								
Cryptomonas spp.	I	1	1	2	1	1	1	1
Rhodomonas spp.	I	2	2	2	1	1	1	1
DINOPYHCEAE, Pansarflagellater								
Ceratium furcoides Schröd.	I			1		2		
C. hirundinella (O.F.M.) Schrank	I	1	1	2	1	2	1	1
Gymnodinium excavatum Nyg.	E		1		1	1		
Gymnodinium sp.	I		1			1		
Kolkwiziella acuta (Apst.) Elbrächter	E					1		
Peridiniopsis polonicum (Wolosz.) Bourr.	E					1		
Peridinium spp.	I			1	1	1		
EUGLENOPHYCEAE, Ogonalger								
Euglena sp.	I							1
Heterotrofa flagellater								
Katablepharis ovalis Skuja	I	1	1	1	1	1	1	1
Totala antalet arter		52	65	72	64	81	71	77
Antal arter /grupp.		April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Blågröna alger		18	20	32	24	30	31	34
Grönalger		18	22	21	23	25	21	25
Guldalger		-	-	-	-	-	1	1
Kiselalger		11	16	12	10	14	12	11
Häftalger		1	1	1	1	1	1	1
Pansarflagellater		1	3	3	3	7	1	1
Rekylalger		2	2	2	2	2	2	2
Gulgröna alger		-	-	-	-	1	1	-
ögonalger		-	-	-	-	-	-	1
Heterotrofa flagellater		1	1	1	1	1	1	1

**Tabell 3. Växtplanktons biomassa (mg/L)
fördelad på taxonomiska grupper, 2004.**

Sätoftasjön	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Blågröna alger		1,03	6,66	5,28	14,47	10,62	3,66
Grönalger		0,31	0,06	0,60	0,13		0,23
Kiselalger	8,59	1,71	7,05	6,48	3,48	2,81	4,41
Gulgröna alger		0,12		0,68	0,25		
Guldalger							
Häftalger							
Rekylalger	1,07	0,34	0,30			0,28	0,07
Pansarflagellater			0,30	0,12	0,73	0,05	
Monader	1,58						0,78
Total biomassa	11,24	3,51	14,37	13,16	19,07	13,76	6,16
Östra Ringsjön	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Blågröna alger		0,39	4,39	2,34	10,99	6,53	4,83
Grönalger	0,02	0,30	0,03	0,39			
Kiselalger	0,48	1,17	2,86	10,05	1,61	0,75	1,49
Gulgröna alger			0,03	0,17	0,07		
Häftalger							
Rekylalger	1,63	0,11	0,30		0,16	0,05	0,03
Pansarflagellater			0,23		0,14	0,07	
Monader	0,78	0,31				0,53	
Total biomassa	2,91	2,28	7,84	12,95	12,97	7,92	6,35
Västra Ringsjön	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Blågröna alger	2,784	2,094	6,559	5,774	11,438	13,908	6,084
Grönalger	0,257	0,917	0,724	0,727	0,112	1,087	0,571
Kiselalger	0,958	1,99	2,721	6,248	3,631	2,545	3,645
Gulgröna alger			0,286	0,535		0,241	
Guldalger							
Häftalger							
Rekylalger	0,811				0,483	0,557	0,384
Pansarflagellater				0,245	0,333	0,409	
Monader	5,593	0,264				0,899	1,071
Total biomassa	10,40	5,27	10,29	13,53	16,00	19,65	11,75