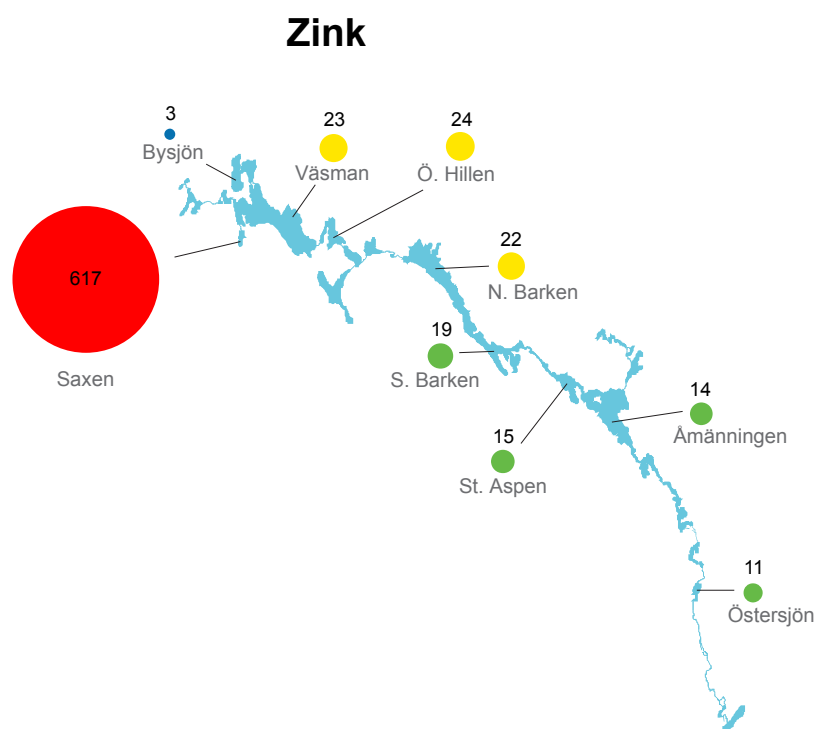


Kolbäcksan

Recipientkontroll 2003





Kolbäcksån

Recipientkontroll 2003

Av

Lars Sonesten, Willem Goedkoop och Isabel Quintana

Institutionen för Miljöanalys
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7050
750 07 Uppsala
Tel. 018 - 67 31 10
<http://www.ma.slu.se>

Omslagsillustration: Medelhalter av zink i ytvatten 2001-2003.

Formgivning: Lars Sonesten, IMA

Tryck: Institutionen för Miljöanalys, SLU
Uppsala, juli 2004

Förord

På uppdrag av Kolbäckens vattenförbund har Institutionen för miljöanalys vid SLU i Uppsala, utfört den samordnade recipientkontrollen av sjöar och vattendrag i avrinningsområdet under 2003. Recipientkontrollen utförs enligt ett program gällande 2003-2005.

Föreliggande årsredogörelse beskriver huvuddragen av resultaten för 2003, samt en bedömning av miljötillståndet för perioden 2001-2003. Analysresultaten för undersökningsåret 2003 bifogas även i sin helhet i tabellform. Samtliga analysdata finns dessutom tillgängliga via Internet på institutionens hemsida, <http://www.ma.slu.se>.

Provtagningar och analyser har gjorts av institutionens ackrediterade kemiska och biologiska laboratorier (SWEDAC nr 1208). Lars Sonesten har varit huvudansvarig för rapportens utformning, insamling och utvärdering av bakgrundsmaterial, samt utvärdering av samtliga avsnitt förutom av växtplankton och bottenfauna. Lars Eriksson har utfört bottenfaunaanalyserna och Willem Goedkoop har ansvarat för utvärderingen av dessa. Isabel Quintana har analyserat och utvärderat växtplanktonmaterialet.

Uppsala, juli 2004

Innehållsförteckning

FÖRORD	
SAMMANFATTNING	6
ÖVERVAKNINGSPROGRAMMET FÖR KOLBÄCKSÅN	8
Provtagningsprogrammet	8
Vattenkemi och ämnestransportberäkningar	8
Växtplankton	11
Bottenfauna	11
YTRE FÖRHÅLLANDEN OCH VÄDERLEK	13
Mänsklig påverkan	14
<i>Närssalter och organiskt material</i>	14
<i>Metaller</i>	14
<i>Övriga ämnen</i>	16
<i>Försurning/kalkning</i>	16
Väderlek och vattenföring 2003	16
KOLBÄCKSÅN 2003 OCH PERIODEN 2001-2003	18
Vattenkemi	18
<i>Näringsämnen</i>	19
<i>Syrgastillstånd och syrgastärande ämnen</i>	24
<i>Ljusförhållanden</i>	26
<i>Surhet/försurning</i>	28
<i>Metaller i vatten</i>	31
Växtplankton	35
<i>Sjövis sammanfattning</i>	35
Bottenfauna	38
<i>Litoral</i>	38
<i>Sublitoral och profundal</i>	40
LITTERATURFÖRTECKNING	44
BILAGOR	
Bilaga 1. Provtagningsplatsernas lägeskoordinater	
Bilaga 2. Vattenkemiska analysmetoder	
Bilaga 3. Analysresultat för vattenkemi – tabeller	
Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi – figurer	
Bilaga 5. Ämnestransporter och arealspecifika förluster – tabeller	
Bilaga 6. Ämnestransporter – figurer	
Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler – figurer	
Bilaga 8. Växtplankton – bioolymer	
Bilaga 9. Bottenfauna – tätheter och biomassor	

Sammanfattning

Kolbäcksåns vattensystem undersöktes 2003 inom ramen för det samordnade recipientkontrollprogrammet 2003–2005. Undersökningsprogrammet omfattar provtagning av vattenkemi, växtplankton och bottenfauna i 11 sjöar, samt enbart vattenkemi vid 10 vattendragsstationer. Nytt för i år var att provtagningar i Trätten endast utfördes vid den nya stationen i sjöns södra bassäng. Dessutom genomfördes en extra omgång med bottenfaunaprovtagningar inför övergången till augustiprovtagningar istället för februariprovtagningar, vilket innebar att sjöarnas sublitoral och profundal provtogs vid två tillfällen i år i samband med provtagningar för vattenkemi. I vattendragen utfördes kemiprovtagningarna varje månad. Växtplanktonprover togs under den senare delen av augusti i sjöarnas epilimnion (vattenvolymen ovanför temperatursprångskiktet). Prov på bottendjur togs i sjöarnas litoralzon (strandområde) i början av oktober, samt som tidigare nämnts i profundalزون (djupbotten) och sublitoralen (grunda botten) i februari och augusti.

Vädret under året var varmare och nederbördsfattigare än vad som är normalt för området. Lufttemperaturen var varmare än normalt under större delen av året, med undantag för våren och oktober månad. Nederbörden var låg under vår och höst, vilket även speglades i lågt vattenflöde i ån under hela året.

Såväl de totala fosforhalterna som fosfathalterna var låga i sjöar och vattendrag i de övre delarna av vattensystemet, men halterna ökade liksom vanligt successivt ner genom systemet. Det största fosfortillskottet till Kolbäcksån sker nedströms Fagersta där ån rinner genom jordbruksmarker. Periodvis kan fosfathalterna öka i samband med en stabil temperaturskiktning och låga syrgashalter i de djupare delarna av Övre Hillen och Stora Aspen. Totalt transporterades ca. 18 ton fosfor ut i Mälaren under året, vilket är 27% mindre än genomsnittet för de sista tre åren.

De totala kvävehalterna i Kolbäcksåns sjöar och vattendrag var under året måttligt höga till höga och ökar, liksom fosforhalterna, efter hand nedströms i systemet. Förutom tillskottet från jordbruksmarkerna i den nedre delen av åsystemet, påverkas kvävehalterna i högre utsträckning än fosforhalterna också av utsläpp från kommunala reningsverk och industrin i området. Totalt transporterades ca. 473 ton kväve till Mälaren under 2003, vilket är 40% av den rekordstora uttransporten 2000. Av dessa 473 ton beräknas knappt 400 ton, härröra från olika kända punktutsläpp. Kvävehalterna varierar mycket i sjöarna under året, vilket beror på dels perioder med ett upptag av oorganiskt kväve av växtplankton och nedbrytning av döda plankton och andra organismer, dels på utläckage av oorganiskt kväve från sedimenten under perioder med dåliga syrgasförhållanden.

Under perioder med stabil temperaturskiktning uppträder ibland dåliga syrgasförhållanden framförallt i de mer näringsrika sjöarna fr.o.m. Södra Barken och nedströms i vattensystemet. Med undantag för tillfällen med förhållandevis låga syrgashalter i de mindre sjöarna i den övre delen av åsystemet, är syrgasförhållandena överlag goda i Kolbäcksåns sjöar.

Kolbäcksåns sjöar och vattendrag har i allmänhet en god eller mycket god buffertkapacitet (alkalinitet högre än 0,1 resp 0,2 mekv/l). Endast i den övre delen av vattensystemet förekommer periodvis låga pH-värden och låg alkalinitet i bl.a. Pellabäcken och Saxen, vilka ligger i några av de få områden inom vattensystemet som inte kalkas.

Metallföroreningsmönstret i sjöarnas vatten och de metallmängder som transporteras igenom vattensystemet följer varandra väl. Saxen är den mest metallförorenade sjön, med förhöjda halter av koppar, zink, bly och kadmium, vilket beror på den tidigare gruvdriften i Saxdalen. Saxens påverkan på resten av Kolbäcksån varierar mycket mellan olika metaller, men generellt kan man säga att de mer lättlösliga metallerna zink och kadmium har en större och mer vidsträckt påverkan än mer svårörliga metaller som bly och koppar, vilka tenderar att stanna kvar lokalt i sjöns sedimenten. Förhöjda halter av flera metaller återfinns även stundtals i Stora Aspens bottenvatten i samband med dåliga syrgasförhållanden och låga pH-värden i augusti. Legeringsmetallerna krom, nickel, kobolt och volfram tillförs vattnet framförallt i systemets nedre industritäta del.

De flesta av Kolbäcksåns sjöar hade i år liksom tidigare år låga eller normala växtplanktonbiomassor. Endast Stora Aspen, Trätten (S) och Östersjön hade jämförelsevis höga biomassor. Kiselalger var den viktigaste eller en av de viktigaste planktongrupperna i de flesta av sjöarna vid årets provtagning. Undantag från denna kiselalgsdominans var Väsman och Övre Hillen som dominerades av cyanobakterier, samt St. Aspen där det istället var den slemproducerande flagellaten *Gonyostomum semen* (gubbslem) som dominerade.

Bottenfaunasammansättning i strandzonerna (litoralzoner) uppvisade inte några tecken på skador av förorening, förutom i Bysjön och Saxen där sammansättningen liksom tidigare år tyder på en viss föroreningspåverkan. Båda dessa sjöars tillrinningsområden är bland de få områden inom Kolbäcksåns vattensystem som inte kalkas för att motverka låga pH-värden. Antalet taxa som återfanns var i år betydligt lägre än normalt och var för samtliga sjöar den lägsta eller bland de lägsta noteringarna sedan starten 1997. Speciellt få taxa hittades i Norra Barken och Stora Aspen där antalet taxa halverades respektive minskade med 2/3. En möjlig orsak till denna minskning kan vara dålig reproduktion på grund av ogynnsamma väderförhållanden. Minskningen bör dock följas upp kommande år.

Även individtätheterna på sjöarnas djupbottnar (profundalzoner) var betydligt lägre än normalt för samtliga sjöar, med undantag för St. Aspen. Dålig reproduktion pga. ogynnsamt väder kan även i detta fall vara orsaken, men mot denna teori talar mer eller mindre normala tätheter i sjöarnas sublitorala delar (mellandjupa botten). En annan orsak till de minskade tätheterna på djupbottnarna kan vara åtminstone periodvis dåliga syrgasförhållanden. Syrgasmätningarna under augusti 2002, samt februari och augusti 2003 tyder dock inte på något generellt mönster med låga syrgashalter. Även i detta fall så bör de minskade individtätheterna följas upp under kommande år.

Sammantaget visar undersökningen år 2003 på förhållandevis normala förhållanden, med undantag av de jämförelsevis låga antalen bottenfaunataxa i sjöarnas strandzoner, samt de låga individtätheterna på djupbottnarna. Orsaken eller orsakerna till dessa avvikelser i bottenfaunasammansättningen är dock oklar och bör följas upp under kommande år. Vattensystemet är i stora delar fortfarande starkt påverkat av olika tungmetaller. Metaller som framförallt kommer från gruv- och industrirelaterade verksamheter, bl.a. tidigare kontaminerade sediment och gruvavfallsdepåer.

Miljöövervakningsprogrammet för Kolbäcksån

Provtagningsprogrammet

Målsättningen med den fortlöpande undersökningen av Kolbäcksån är att belysa det aktuella tillståndet och utvecklingstendenser i vattendraget med avseende på föroreningar och andra störningar i vattenmiljön. Därtill skall den vara ett underlag för planering, utförande och utvärdering av olika miljöskyddande åtgärder. Sammantaget skall de årliga undersökningarna av den vattenkemiska sammansättningen, samt studierna av växtplankton och botten djur åskådliggöra eventuella effekter av utsläpp från enstaka föroreningskällor och annan påverkan inom avrinningsområdet. Med tioårs-intervall kompletteras dessutom dessa undersökningar med undersökningar av metallförekomsten i sjösediment och fisk.

Undersökningarna av vattnets kemiska sammansättning avser bland annat att beräkna hur stora mängder av olika närsalter och tungmetaller som transporteras med vattnet i ån, samt att åskådliggöra belastningar från enstaka föroreningskällor. Undersökningarna av metallförekomsten i sediment har för avsikt att ge en god bild över metalltillförseln till vattensystemet. Växtplanktonundersökningarna i vattensystemets sjöar syftar till att beskriva tillstånd och förändringar i sjöarnas öppna vattenmassa med avseende på växtplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av olika arter, samt individtäthet och biovolym av växtplankton. Växtplanktons fundamentala roll som primärproducent i sjöekosystem, gör att information om biovolym och artsammansättning hos växtplankton är nödvändig för att tolka förändringar på andra trofnivåer (t.ex. djurplankton, bottenfauna och fisk). Bottenfaunasamhällets kvalitativa och kvantitativa sammansättning förändras vid miljöpåverkan, och resultaten kan därför användas för att bedöma sjöekosystemets samlade påverkan av luftföroreningar, utsläpp, markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom ett avrinningsområde. Profundal- och sublitoralsamhällen, på djupbottnar respektive strandnära bottnar, är speciellt lämpliga för att bedöma tillstånd och förändringar i sjöars näringstillstånd. Den ansamling av organiskt material som sker på djupbottnarna när en sjö eutrofieras ökar syrgastäringen i sedimentet, vilket leder till att känsliga taxa gradvis slås ut. Litoralfaunans artsammansättning på de grunda bottnarna vid stränder kan också användas för att bedöma surhetstillstånd och den ger dessutom ett mått på den biologiska mångfalden.

Enligt det något modifierade undersökningsprogrammet som trädde i kraft under 2003 har den gamla provplatsen i Trätten ersatts av en ny station i Trättens södra bassäng (vid Livsdal). Stationen anses bättre spegla påverkan på Kolbäcksåns vattensystem från bl.a. Norberg än den sedan tidigare undersökta lokalen i Trättens västra bassäng. Den nya stationen kallas Trätten S och undersöks m.a.p. vattenkemisk sammansättning, växtplankton och sublitoral bottenfauna.

Under 2003 undersöktes bottenfauna i sjöarnas profundal och sublitoral (djupbottnar resp. mellandjupa bottnar) både i februari och augusti. Den dubbla undersökningen genomfördes för att täcka in den övergång till enbart augusti-provtagningar som kommer att ske från och med 2004.

Vattenkemi och ämnestransportberäkningar

Prov för vattenkemiska analyser har tagits på 10 platser i rinnande vatten, samt i 11 sjöar inom Kolbäcksåns vattensystem (figur 1, samt provtagningskoordinater enligt bilaga 1).

I vattendragen har ytprov (0,5 m) tagits i mitten av varje månad, medan i sjöarna togs yt- och bottenprov (0,5 m respektive 0,5 m över botten) under senare hälften av februari och augusti. Samtliga prov analyserades med avseende på: temperatur, konduktivitet, pH, alkalinitet/aciditet, vattenfärg ($Abs_{420/5}$), totala mängderna av organiskt kol (TOC), fosfor (Tot-P) och kväve (Tot-N),



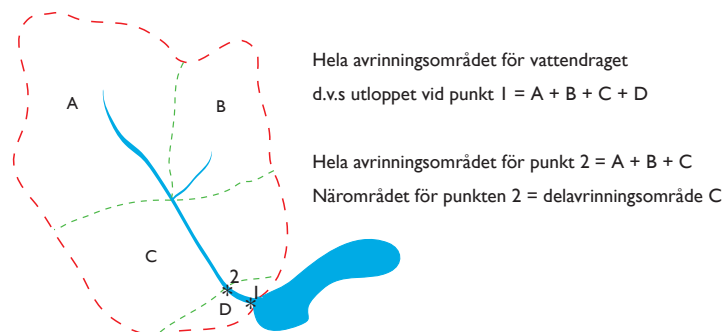
Figur 1. Provtagningsplatser för vattenkemi, växtplankton och bottendjur i sjöar och vattendrag inom Kolbäckens vattensystem som är en del av Mälarens avrinningsområde.

samt fosfatfosfor, ammonium- och nitrit/nitratkväve och kisel. Dessutom analyserades slamhalten i prov från rinnande vatten och i sjöarna bestämdes även siktdjupet, samt temperatur- och syrgasprofiler. Vid ett flertal stationer ingick även metaller och större konstituer (tabell 1). De vattenkemiska analyserna har utförts av Institutionen för miljöanalys ackrediterade laboratorium (SWEDAC nr. 1208). Analysmetoder, samt mätområde och mätprecision anges i bilaga 2.

Dygnsmedelvattenföringen vid de olika vattendragsstationerna i Kolbäckens huvudfåra beräknas normalt genom arealproportionering av vattenföringen uppmätt vid närliggande kraftstationer, medan vattenflödet vid biflödesstationerna Pellabäcken, Saxens utlopp och Ängelsberg beräknas av SMHI med PULS-modellen (Bergström 1992). Närsalts- och metalltransporterna i Kolbäckensån har uppskattats genom att beräkna dygnsmedelhalter av ämnena med hjälp av linjär interpolering av resultaten från de månadsvisa provtagningarna. Dygnsmedelhalterna och dygnsmedelvattenflödet har slutligen multiplicerats och de därigenom framräknade dygnstransporterna har sedan summerats till månads- och årstransporter.

Tabell 1. Vattenkemiska parametrar som ingår i den utökade vattenkemisk undersökningen av vissa sjöar och vattendrag, utöver den grundläggande undersökningen.

Station	Metaller	Större konstituent	
	Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb	Cr, Ni, W, Co	Ca, Mg, Na, K, Cl, SO_4^{2-}
<i>Sjöar</i>			
Bysjön	X		
Saxen	X		
Väsman	X		
Övre Hillen	X		
<i>Haggen</i>			
N. Barken	X		
S. Barken	X		
St. Aspen	X	X	
<i>Trätten S</i>			
Ämanningen	X	X	
Östersjön	X	X	
<i>Vattendrag</i>			
Pellabäcken	X		X
Saxens utlopp	X		X
Ludvika	X		X
Morgårdshammar	X		X
Semla	X	X	X
Västanfors	X	X	
Ängelsberg	X		
Virso	X	X	
Trångfors	X	X	
Strömsholm	X	X	X



Figur 2. Ett avrinningsområdes uppbyggnad av delavrinningsområden. Närområdet klassificeras som delavrinningsområdet närmast uppströms en given provtagningsplats exkl. ev. uppströms liggande stationer med tillhörande delavrinningsområden.

Arealspecifika förluster av närsalter, organiskt material och slam har beräknats för dels hela det uppströms en provtagningsplats liggande avrinningsområdet, dels för närområdet. Närområdet har definierats som hela avrinningsområdet exklusive eventuella uppströms liggande delavrinningsområden med egna provtagningsplatser (figur 2).

Växtplankton

Växtplanktonprov togs centralt i sjöarna i slutet av augusti i samband med provtagningen för vattenkemi. På varje provtagningsstation togs ett blandprov med rörhämtare från ett skikt motsvarande 75% av epilimnions djup (vattenvolymen ovanför temperatursprångskiktet). Provet konserverades med surgjord jodjodkalium-lösning och analyserades kvantitativt med avseende på antal och biovolym av ingående arter. Parallellt med de kvantitativa provtagningarna insamlades även ett kvalitativt håvprov (maskstorlek 25 µm) för att möjliggöra kontroll av artbestämningar. Detta prov konserverades med formalin.

Efter sedimentation i planktonräknekammare av lämplig provvolym (2 ml från Trätten S, 5 ml från St. Aspen, Åmänningen och Östersjön, samt 10 ml från vardera Bysjön, Saxen, Väsman, Övre Hillen, Haggen, N. Barken och S. Barken) analyserades de kvantitativa proverna med omvänt mikroskop. Volymerna valdes för att ca. 100 individer av de vanligaste taxa skulle påträffas under analysen (Naturvårdsverket 1996). Antal per liter och bioolymer bestämdes av ingående taxa. Vattenkvaliteten med avseende på den totala volymen av planktiska alger, vattenblommande cyanobakterier och den stora dinoflagellaten *Gonyostomum semen*, har bedömts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000).

Bottenfauna

Bottenfaunaprov togs dels från sjöarnas profundal- (djupbotten) och sublitoralbottnar (4-6 m) från is under vintern (18-24 februari), dels från båt (18-25 augusti), samt i sjöarnas strandzon den 2 oktober. Provplatsernas koordinater anges i bilaga 1, samt finns utförligt beskrivna i årsrapporten för 1998 (bilaga 9 i Eriksson m.fl. 1999). Vid den nya stationen i Trättens södra bassäng togs endast sublitorala bottendjur. Eftersom bassängen är grund (max 2 m) och strandzonen består av täta vassbälten är det inte möjligt att ta prov från djupbottnar resp. strandregionen. Från mjukbottnarna togs fem profundal och fem sublitoralprov jämnt spridda nära provtagningsstations mittpunkt. Provtagningsmetodik och utrustning följer Svensk Standard SS 028190. Proverna sållades (maskstorlek 0,5 mm) och konserverades sedan i etanol (slutkoncentration 70-80%). På vindexponerade stenbottnar i sjöarnas litoral (strandzon) togs fem s.k. sparkprov per lokal (SS-EN 27828). Djuren infångades med handhåv med maskstorleken 0,5 mm och även dessa prov konserverades i etanol till en slutkoncentration av 70-80%. Vid analysen av de insamlade proverna sker en taxonomisk bestämning djuren så långt det är möjligt och/eller relevant. Resultaten redovisas som taxa som kan vara arter, släkte, familj, ordning eller dylikt. De insamlade delproven från varje provplats har analyserats separat, men vid beräkningar av olika biologiska index har de fem proven sammanvägts. Förutom olika index redovisas även antalet taxa, djurtätheten, samt förekomst av rödlistade arter i proverna. Resultaten från denna undersökning jämförs även med data från ett antal närliggande tidsseriesjöar inom det nationella miljöövervakningsprogrammet.

Bottenfaunaindex

Biologiska index ger ett värde på miljökvaliteten genom att sammanväga den information om miljötillståndet (ekologisk kvalitet) som finns i hela organismsamhället. Fyra index baserade på bottenfaunasammansättningen i litoralzonen och två index som baseras på sammansättningen på djupbottnar har använts i denna utvärdering. För detaljerad beskrivning av dessa index uppbyggnad och hur de beräknas hänvisas till ”Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 2000):

Litoralfaunaindex

ASPT (Average Score Per Taxon), ett renvatten-index som är en vidareutveckling från det engelska BMWP-indexet (British Monitoring Working Party) (Armitage m. fl. 1983). ASPT indexet beräknas i två steg. I det första steget identifieras djur i provet till familjenivå (klass för Oligochaeta) och får poäng som är baserade på kännedom av deras toleransnivå. I ASPT-indexet bidrar känsliga taxa med höga indikatorvärden ("scores" på en skala från 1 till 10), medan taxa som är mer tåliga mot föroreningar bidrar med lägre värden. I det andra steget summeras poängen för samtliga familjer (och Oligochaeta) och summan divideras med det totala antalet ingående familjer. Denna normering gör indexet mindre känslig för antalet ingående taxa och för provtagningsinsatsen. Ett högt ASPT-indexvärde indikerar "bra" miljöförhållanden.

Danskt Fauna Index (DFI) (Skriver m.fl. 2001) är i likhet med ASPT ett index för graden av eutrofiering och/eller organisk förorening. Med DFI undersöker man om djur tillhörande olika nyckelgrupper med varierande grad av tolerans finns i proverna. Även för DFI gäller att ett högt värde är indikerar "god" miljö kvalitet. Även om DFI och ASPT i första hand indikerar graden av organisk belastning/eutrofiering, så påverkas index-värdena även av föroreningar med toxiska substanser, exempelvis tungmetaller.

Shannons diversitetsindex (Shannon 1948) integrerar artrikedomen och arternas relativa förekomst i proverna. Diversiteten är hög om artrikedomen är stor och arternas relativa förekomst i proverna är lika stor. Diversitet ger ett indirekt mått på bottenarnas kondition och mångformighet.

Medins surhets-index (Henriksson & Medin 1986) är utvecklat för svenska förhållanden och ger en bild av miljöskador som uppstår genom att faunan exponeras för surt vatten. Indexet skiljer således inte mellan skador som uppstår genom försurning och naturlig surhet (exempelvis organiska anjoner, humusämnen), eller genom direkta pH effekter och indirekta effekter till följd av en ökad rörlighet av metaller.

Profundalfaunaindex

På de djupare bottenarna i profundalen begränsas många taxa av syrgaskoncentrationen i bottenvattnet. Syrgastärningen är kopplad till mängden organiskt material som årligen sedimenterar eller som sedan tidigare finns i sedimentet. Låga syrgashalter eller rentav syrgasbrist förekommer framförallt i temperaturskiktade sjöar sommar- och vintertid, då ingen ny syrgas tillförs vattnet i de djupa delarna. För bedömningar av miljötillståndet i profundalزونen har följande två index använts:

BQI, eller **Benthic Quality Index** (Wiederholm 1980) utnyttjar kunskapen om att olika arter av fjädermygglarver har varierande känslighet för låga syrgashalter i bottenvattnet. BQI beräknas utifrån förekomst och populationstäthet av olika indikatorarter av fjädermygglarver i proverna. Ett högt BQI-värde indikerar opåverkade förhållanden, medan ett lågt värde tyder på antingen markanta eutrofieringseffekter, organisk belastning eller på naturligt näringsrika förhållanden.

O/C_(z)-indexet (Wiederholm 1980) utnyttjar kunskapen om att den relativa andelen glattmaskar (Oligochaeta) i bottenfaunan ökar med ökande halt organiskt material i sedimentet. O/C_(z) beräknas utifrån kvoten mellan antalet glattmaskar och summan av antalet glattmaskar och sedimentbundna fjädermygglarver. Eftersom kvoten ökar med ökande djup, görs vid indexberäkningen en normering för provtagningsdjupet.

Tabell 2. Markanvändning inom Kolbäcksåns avrinningsområde (ARO). Markanvändningen avser hela avrinningsområdet uppströms de olika provtagningsplatserna (källa: Gröna kartan).

Station	Markanvändning inom avrinningsområdet (%)										
	Yta km ²	Yta %	Sjö	Skog*	Lövskog	Hygge	Våtmark	Åker	Öppen	Berg	Bebyggelse
Pellabäcken	10	0,3	0	89	0	3	6	0	0	1	0
Saxens utlopp	33	1	3	75	2	7	3	3	7	0	0
Ludvika	1149	37	8	70	1	6	11	1	2	1	0
Morgårdshammar	1520	49	9	70	1	6	10	1	2	1	1
Semla	2206	71	9	70	1	6	8	2	2	1	1
Västanfors	2245	72	9	70	1	6	8	2	2	1	1
Ängelsberg	243	8	9	68	1	7	9	2	3	0	1
Virso	2682	86	10	69	1	6	8	2	3	1	1
Trångfors	2996	96	9	67	1	6	9	2	3	2	1
Strömsholm	3117	100	9	66	1	6	9	4	3	2	1

* Barr- och blandskog

Tabell 3. Markanvändning inom delavrinningsområden av Kolbäcksåns avrinningsområde (ARO). Markanvändningen belyser den "lokala" påverkan från närområdena där uppströms liggande stationer har exkluderats (källa: Gröna kartan).

Station	Markanvändning inom avrinningsområdet (%)										
	Yta km ²	Yta %	Sjö	Skog*	Lövskog	Hygge	Våtmark	Åker	Öppen	Berg	Bebyggelse
Pellabäcken	10	0,3	0	89	0	3	6	0	0	1	0
Saxens utlopp	33	1	3	75	2	7	3	3	7	0	0
Ludvika	1106	35	9	69	1	6	12	1	2	1	0
Morgårdshammar	371	12	10	70	1	6	5	2	4	1	2
Semla	686	22	11	69	1	6	5	3	3	1	1
Västanfors	39	1	3	71	1	5	4	1	4	1	10
Ängelsberg	243	8	9	68	1	7	9	2	3	0	1
Virso	195	6	18	55	0	5	7	5	3	5	2
Trångfors	313	10	5	55	0	4	15	6	4	9	1
Strömsholm	121	4	1	43	1	2	2	34	11	2	

* Barr- och blandskog

Yttre förhållanden och väderlek

Kolbäcksåns avrinningsområde är 3117 km², vilket gör det till det tredje största av Mälarens delavrinningsområden (figur 1). Den stora ytan gör att vattensystemet utgör det näst största tillflödet till Mälaren (medelvattenflöde ca. 30 m³/s), endast Arbågaåns tillflöde är större (Wallin m.fl. 2000). Kolbäcksån karakteriseras av att många stora och små sjöar ligger längs huvudfåran.

Dessa sjöar fungerar ofta som sedimentationsbassänger, vilket ger vattensystemet en viss tröghet i sin respons på föroreningar. Ytterliggare tröghet i systemet orsakas av Kolbäcksåns många vattenregleringsföretag. Sammantaget innebär detta att föroreningar till viss del bromsas upp och fastläggs i sjösedimenten. Dessa föroreningar kan eventuellt frigöras från bottenarna vid en senare tidpunkt och därigenom bli mer tillgängliga för organismer i vattnet.

Området kan enligt Andersson (1981) delas in i två geografiska regioner. De norra delarna ner till sjön Stora Aspen, är av norrlandskaraktär med höjder och bergknallar upp till 350 meter över havet eller mer. Mellan dessa höjder går stora dalgångar, vilket ger stora höjdskillnader inom delområdet. Längre ner i vattensystemet blir höjdskillnaderna allt mindre och höjderna når sällan över 100 m.ö.h. Den totala höjdskillnaden mellan Väsman, som är den största sjön i den nordliga delen av avrinningsområdet, och Fredsviken i Mälaren är 154 m. Bergrunden i den norra delen av avrinningsområdet domineras av urgraniter, med inslag av malmförande sura leptiter i området mellan Väsmans norra del och St. Aspen, samt även en del stråk med kalksten. Det södra området domineras av yngre graniter och olika typer av gnejs. Moränjordar dominerar avrinningsområdet, förutom i områdets nedre del där lerjordar tar vid.

Markanvändningen inom Kolbäcksåns avrinningsområde domineras av skog (67%), med inslag av sjöar, våtmarker och hyggen (tabell 2). Endast ca 4% av den totala ytan utgörs av uppodlad jordbruksmark. En stor del av jordbruksmarken är belägen i åns nedre del, där området mellan Strömsholm och Trångfors består av ca 34% jordbruksmark (tabell 3).

Mänsklig påverkan

Närsalter och organiskt material

Kolbäckån rinner genom de centrala delarna av Bergslagen med tätorterna Ludvika, Smedjebacken, Fagersta, Surahammar och Hallstahammar längs huvudfåran, samt Norberg vid ett av sidotillflödena (figur 1). I de övre delarna av vattensystemet är vattnet näringsfattigt, men efter hand ökar näringsnivån och i mynningen vid Strömsholm råder mer näringsrika förhållanden. Detta beror framförallt på att tätorterna, och i viss mån även industrin, belastar vattensystemet med närsalter via avloppsreningsverken (tabell 4), men även läckage från jordbruksmark ger ett betydande tillskott av kväve och fosfor i de nedre delarna av systemet. Totalt tillfördes drygt 7 ton fosfor till ån från olika punktutsläpp under året, där de största enskilda källorna var de stora reningsverken, samt Surahammars bruk AB (tabell 4). Den sammanlagda mängden kväve som tillfördes vattensystemet under året var knappt 400 ton, vilket är lika mycket som släppts ut under senare år. De största enskilda kvävekällorna är Fagersta Stainless AB och Mölntorps ARV som även i år stod för 23 resp. 20% av kvävetillförseln. Även stora mängder organiskt material tillförs vattendraget årligen speciellt från de stora reningsverken. Totalt släpptes det under året ut 93 ton räknat som lättnedbrytbart organiskt material (BOD_7) eller ca. 437 ton oxiderbart material mätt som kemisk syrgasförbrukning (COD_{Cr}). Jämfört med föregående år var detta 25-40% lägre mängder organiskt material som släpptes ut i vattensystemet.

Metaller

Gruvdrift och metallhantering har under lång tid varit de dominerande näringarna i området, vilket gjort att sjöar och vattendrag har varit utsatta för betydande metallutsläpp under lång tid. Utsläppen har dock minskat avsevärt sedan början av 1970-talet, huvudsakligen som en följd av reningsåtgärder och nedläggning av industrier (Länsstyrelsen i Västmanlands län 1996). Ett flertal punktutsläpp av olika metaller kvarstår dock (tabell 5). Den i särklass största enskilda källan till metallutsläpp till Kolbäckån är resterna efter Bolidens gamla gruva på Saxberget vid

Tabell 4. Punktutsläpp av närsalter och organiskt material till Kolbäckens vattensystem, 2003 (källor: berörda kommuner och länsstyrelser).

Utsläppskälla	P.e.	Recipient	Fosfor (ton)	Kväve (ton)	BOD ₇ (ton)	COD _{Cr} (ton)	TOC (ton)
Bylandet ARV	16 400 ^a	N. Barken	0,8	31,3	8,3	55,6	–
Fagersta ARV	8 700	Uppstr. Västanfors	0,70	48,4	16,4	–	40,8
Gonäs ARV	79 000	Väsman	0,34	18,0	22,7	108,5	–
Grangärde ARV	2 000	Björken	0,07	3,6	1,2	9,5	–
Gärlångens ARV	29 200	Gärlången	0,67	50,7	12,1	83,2	–
Haga ARV	9 500	Östersjön	0,36	30,7	7,3	45,6	–
Mölnortorp ARV	18 367	Uppstr. Strömsholm	0,766	80,1	13,9	108,0	38,3
Norbergs ARV	5 253	Trätten (Norbergsån)	0,23	20,9	7,7	–	12,2
Sunnansjö ARV	1 500	Väsman	0,01	1,2	0,2	1,8	–
Söderbärke ARV	1 200 ^a	S. Barken	0,041	–	0,52	4,48	–
Sörvik ARV	1 400	Väsman	0,03	1,7	0,6	5,6	–
Vads ARV	475 ^a	S. Barken	0,016	–	0,25	2,36	–
Virso ARV	1 340	Virsojön	0,105	5,7	1,56	10,0	–
Bulten Produktion AB			0,021	–	–	–	–
Fagersta Stainless AB			2,034	92	–	–	–
Kanthal AB			0,002 ^b	7	–	2,8 ^b	–
Seco Tools AB			–	–	0,7	–	–
Surahammars Bruks AB			1	2	–	–	–
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)			Uppgifter saknas för 2003				
Summa 2003			7,2	393	93	437	91
Summa 2002			5,5	406	150	574	78

^{a)} Dimensionerade person ekvivalenter (övriga faktiska p.e. eller dimensionerade)

^{b)} Baseras på endast ett fåtal mätningar per år

Tabell 5. Punktutsläpp av metaller till Kolbäckens vattensystem, 2003 (källor: berörda kommuner och länsstyrelser).

Utsläppskälla	Cu (kg)	Zn (kg)	Cd (kg)	Pb (kg)	Cr (kg)	Ni (kg)	Co (kg)	W (kg)	Hg (kg)
Gonäs ARV	11,0	29,2	0,1	1,5	5,1	8,8	–	–	0,36
Gärlångens ARV	7,2	37,5	0,1	1,0	9,9	3,7	–	–	0,23
Mölnortorp ARV	189,8	455,6	1,63	12,5	38,0	45,6	–	–	0,494
Virso ARV	Metaller i utgående vatten analyseras ej ^{a)}								
Boliden mineral, Saxdalen ^{b)}	26	10 000	6	51	–	–	–	–	–
Bulten Produktion AB	–	6,2	0,28	–	2,84	0,7	–	–	–
Craboverket	–	0,9	0,011	0,015	0,028	–	–	–	–
Fagersta Stainless AB	20	32	7	36	43	122	–	–	–
Fundia Bright Bar AB	–	–	–	–	1,28	–	–	–	–
Kanthal AB	1,3	1,9	–	–	10,3	21,9	–	–	–
Seco Tools AB	–	–	–	–	–	–	5,06	11,1	–
Surahammars Bruks AB	–	–	–	–	1	2	–	–	–
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)	–	–	–	–	–	–	0,044	0,75	–
Summa 2003	255	10 563	15	102	111	205	5,1	12	1,08
Summa 2002	183	8818	20	155	112	409	5,2	8	0,94

^{a)} Vissa metaller tillsätts med fällningskemikalierna (förbrukade betbad från Surahammars Bruk AB)

^{b)} Baserat på vattenföringen från 1996

Saxdalen. Slaggresterna från den nedlagda sulfidmalmgruvan orsakar fortfarande ett betydande läckage av metaller (Sonesten m.fl. 2002). Storleken på påverkan från Saxberget är mycket osäker då man baserar utflödet av metaller på endast ett fåtal mätningar per år och dessutom använder sig av vattenflödesberäkningar från 1996. Andra stora metallkällor till Kolbäcksån är Möln-
torps, Gårlången och Gonäs avloppsreningsverk. Bland industrierna i området kommer de största metallutsläppen från Fagersta Stainless AB och Kanthal AB (tabell 5). För övrigt så analyseras inte metaller i utgående vatten från merparten av avloppsreningsverken, varför de totala metallutsläppen till Kolbäcksån sannolikt är större än vad som anges.

Övriga ämnen

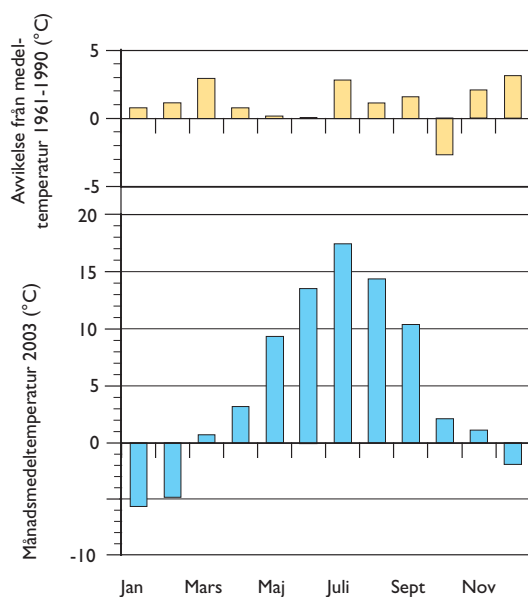
Ett flertal oljeutsläpp från olika industrier i området kring Surahammar och Hallstahammar ägde rum under året enligt Martin Wänerholm på Länsstyrelsen i Västmanlands län. Oklart är dock vilken påverkan detta har haft på organismerna i vattensystemet.

Försurning/kalkning

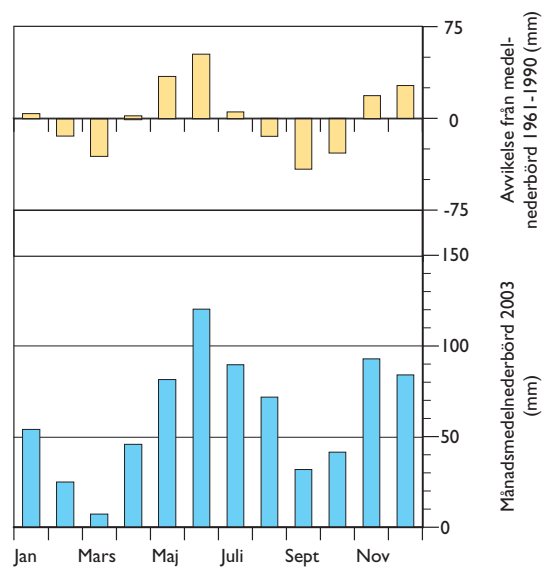
Kolbäcksåns omgivning består huvudsakligen av morän på en berggrund bestående av svårvittrade graniter och gnejser. Endast få inslag av kalkrik mark och berggrund förekommer i området. Sammantaget gör detta att vattensystemet har en låg naturlig buffringskapacitet och är därigenom känsligt för exempelvis sur nederbörd. Under lång tid har därför många små sjöar och vattendrag inom avrinningsområdet kalkats för att motverka försurningen (Sonesten m.fl. 2000). Därutöver tillkommer en viss kalkpåverkan från jordbruket.

Väderlek och vattenföring 2003

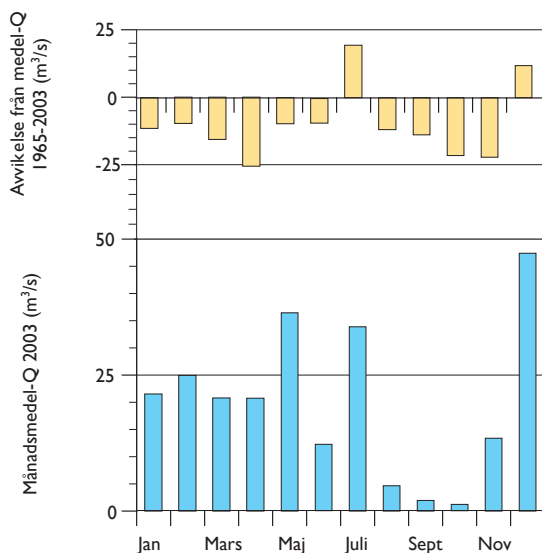
Vädersituationen under 2003 var överlag varmare och nederbördsfattigare än normalt (figur 3 och 4). Lufttemperaturen var endast lägre än normalt under försommaren och under oktober. Nederbörden var lägre än normalt under vår och höst, men högre än normalt under försommaren och vintern. Den förhållandevis ringa nederbörden speglades även i ett lågt vattenflöde i ån, endast under juli och augusti var flödet i Strömsholm högre än normalt (figur 5).



Figur 3. Månadsmedeltemperatur vid Ställdalen 2003, samt avvikelser från månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten.



Figur 4. Månadsmedelnederbörd vid Ställdalen 2003, samt avvikelser från månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten.



Figur 5. Månadsmedelvattenflöde vid Strömsholm 2003, samt avvikelser från månadsmedelvärden 1965-2003. Data från SMHI

Kolbäcksån 2003 och perioden 2001-2003

Nedan följer en redovisning av ett urval av resultaten från provtagningarna 2003 och jämförelser med perioden 2001-2003. Samtliga analysresultat för vattenkemi redovisas i bilaga 3, växtplankton i bilaga 8 och bottenfauna i bilaga 9. Dessa data finns även tillgängliga på Internet via Institutionen för miljöanalys hemsidan (se faktaruta nedan).

Fakta 1: Data från Kolbäcksån på Internet

Samtliga vattenkemiska och biologiska provtagningsdata från Kolbäcksåns sjöar och vattendrag finns tillgängliga på Internet på adressen: <http://www.ma.slu.se> (hemsidan för Institutionen för miljöanalys vid SLU). Här finns en länk till databasen för miljöövervakning där data från den nationella miljöövervakningen i sjöar och vattendrag finns lagrade tillsammans med data från en del regionala program, bl.a. Vänern. Denna databas är i sin tur uppdelad i fyra delar - vattenkemi, växtplankton, djurplankton och bottenfauna. Välj först en av dessa databaser. Sedan väljer du det program eller projekt du är intresserad av, t.ex. Kolbäcksån. Du erhåller då en lista över aktuella provtagningsstationer. Välj en av dessa stationer genom att klicka på stationsnamnet i stationslistan eller genom att klicka på stationen på kartan. Välj sedan en eller fler parametrar, period (år), säsong (månad) och nivå. Du kan sedan välja att få data redovisat i diagram- eller tabellform.

Om du vill bearbeta data vidare i andra programvaror, t.ex. i Excel, kan du ladda ner tabeller direkt som textfiler.

Att beställa data

Om Du inte har tillgång till en dator ansluten till Internet går det också bra att beställa data till självkostnadspris per telefon eller skriftligen. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om Du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens ”standardutskrifter” görs helst per telefon.

Beställningsadressen är: Inst. för miljöanalys, SLU, Box 7050, 750 07 Uppsala

Tel.: 018-67 31 19 (Bert Karlsson)

E-post: Bert.Karlsson@ma.slu.se.

Vattenkemi

Samtliga resultat från de vattenkemiska undersökningarna 2003 presenteras i tabellform i bilaga 3. Utvalda vattenkemiska parametrar för sjöar och vattendrag presenteras även i figurform i bilagorna 4, 7 och 8. Bedömningar av miljötillståndet har gjorts för perioden 2001-2003 i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000). Bedömningarna av miljötillståndet har gjorts med avseende på näringsämnen/eutrofiering, syrgastillstånd och syrgastärande ämnen, ljusförhållanden, surhet/försurning, samt metaller i de fall där tillräckligt underlagsmaterial funnits tillgängligt. Tillståndsbedömningen för vattenkemi i sjöarna har gjorts med avseende på resultat från provtagningarna under vinter/vår-vinter, samt sommar/sensommar. I vissa fall krävs dock tätare provtagningsintervall för att erhålla tillförlitliga bedömningar, vilket gör att en del av bedömningarna blir mindre säkra. I något fall där den säsongsmässiga variationen av den undersökta parametern har varit alltför stor ges därför inga tillståndsbedömningar.

Näringsämnen

Tillgången på närsalter styr i första hand primärproduktionen i sjöar, vilken i sin tur reglerar produktionen av zooplankton och fisk. Alltför höga närsaltshalter kan leda till besvärande vattenblomningar av växtplankton och cyanobakterier (blågrönalger). I de flesta svenska sjöar styrs primärproduktionen av tillgången på fosfor, men under sensommaren kan i vissa fall förrådet av nitrat- och ammoniumkväve ta slut, vilket innebär att kväve kan bli en begränsande faktor för produktionen. Tillgången på kväve, samt förhållandet mellan nitrat och ammonium, kan även påverka artsammansättningen i växtplanktonsamhället bl.a. genom att gynna kvävefixerande cyanobakterier vid kvävebrist i vattnet.

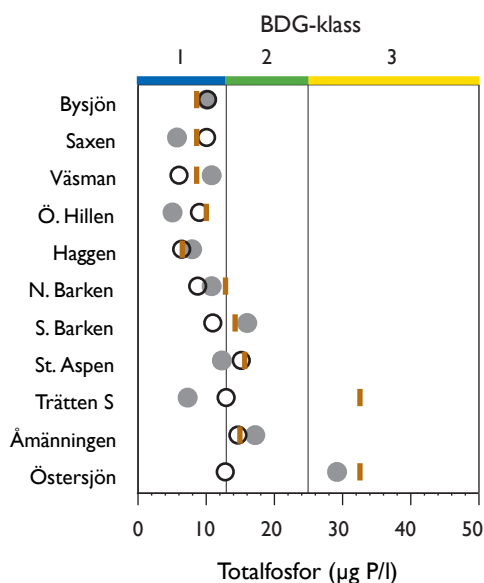
Vid bedömningar av miljötillståndet av närsalter i vattendrag används den arealspecifika förlusten av kväve och fosfor, d.v.s. förlusten av dessa ämnen per ytenhet av avrinningsområdet. Denna arealspecifika närsaltsförlust är viktig för bedömningen av belastning på sjöar och havsområden. Förutom en naturlig tillförsel av närsalter från den omgivande marken, sker även en betydande tillförsel av kväve genom deposition från atmosfären. Näringsämnen tillförs också från gödslad jordbruksmark, reningsverk, industri och dagvatten. I sjöar kan även fosfor frigöras från sedimenten vid syrgasbrist i bottenvattnet, s.k. intern belastning, vilket kan vara av stor betydelse om sjöarna tidigare varit tungt belastade av närsalter och därigenom stora mängder fosfor har lagrats i sedimenten. Denna typ av fosforfrigörelse sker huvudsakligen under perioder med låga syrgashalter i bottenvattnet och sedimenten, vilket ofta uppträder i näringsrika vatten under senkvintern och sensommaren, då vattnet vanligen har varit stabilt temperaturskiktat under en lång tid.

Fosfor

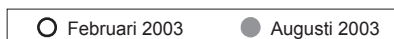
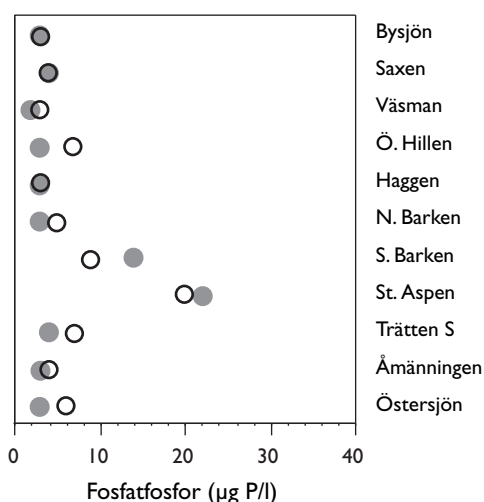
Fosforhalterna i Kolbäckens vattensystem ökar successivt ju längre ner i systemet man kommer. Detta beror dels på den längre ner i systemet ökande belastningen från reningsverk och andra punktkällor, samt den högre andelen jordbruksmark i den nedre delen av avrinningsområdet, dels på att de övre delarna domineras av stora djupa sjöar som fungerar som sedimentationsfällor. Sjöarna i den övre delen av Kolbäckens avrinningsområde, t.o.m. Norra Barken, uppvisar generellt sett låga totalfosforhalter, vanligen lägre än 12,5 µg P/l i ytvattnet (figur 6). Halterna ökar sedan något i sjöarna nedströms, speciellt i augustiproverna. Totalfosforhalterna i dessa sjöar är vanligen måttligt höga (bedömningsklass 2; 12,5-23 µg P/l), förutom i åsystemets två näringsrikaste sjöar, Trätten och Östersjön, där halterna klassas som höga (bedömningsklass 3). Totalfosforhalterna i Kolbäckens sjöar var under 2003 på en förhållandevis normal nivå, vilket även stöds av att även växtplanktonproduktionen var överlag på en jämförelsevis normal nivå i år. Detta stöds även av normala klorofyllhalter i årets undersökning (figur 20).

Även fosfatfosforhalterna hade samma tendens till ökande halter i såväl sjöar som vattendrag längs med vattnets transport ner i åsystemet (bilaga 3 resp. 4). Undantag är dock förhöjda halter i bottenvattnet i S. Barken och St. Aspen (figur 7). Detta beror på utläckage av fosfat från sedimentet under perioder med låga syrgashalter i bottenvattnet och sediment (jfr. figur 7 och syrgasprofiler i bilaga 7).

De totala fosformängderna som under året transporterades med Kolbäckens vatten var generellt sett lägre än medelvärdena för den sista treårs-perioden vid samtliga vattendragstationer förutom vid Ludvika och Ängelsberg (figur 8, samt bilaga 5-6). Detta beror på att periodmedelvärdena fortfarande är påverkade av de rekordartade vattenflödena under 2000-2001 som orsakade ovanligt stora uttransporter av bl.a. fosfor från omgivande marker (Sonesten m.fl. 2001). Dessa kraftigt förhöjda vattenflöden orsakades av den kraftiga nederbörden under hösten 2000. Det största fosfortillskottet till Kolbäckens sker efter Åmanningen, där vattnet rinner igenom ett jämförelsevis mer jordbruksdominerat område som dessutom saknar stora djupa sjöar som kan fungera som sedimentationsfällor.

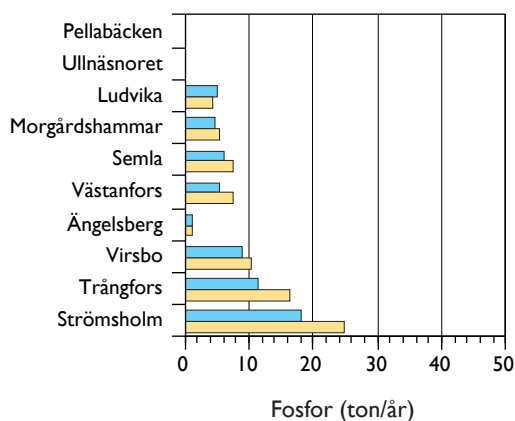


Figur 6. Totalfosforhalt i ytvatten i februari och augusti 2003, samt medelvärden för 2001-2003, från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde. Bedömningsklasser (BDG-klass) enligt Naturvårdsverket (2000).



Figur 7. Fosfatfosforhalt i bottenavatten i februari och augusti 2003, från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde.

Figur 8. Totala transporten av fosfor 2003 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transportererna under 2001-2003 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäckens vattensystem.



Kväve

Totalkvävehalterna i sjöarnas ytvatten varierade mycket mellan provtagningarna i februari och augusti (figur 9). Generellt var halterna högre både i yt- och bottenvattnet vid vinterprovtagningen, vilket sannolikt beror på ett upptag av kväve av primärproducerande växtplankton under våren och sommaren, vilka när de dör sjunker till bottenarna och därigenom tar med sig en stor del av kvävet, förutom många andra ämnen bundna till det utsedimenterande materialet.

Totalkvävehalterna uppvisar ett liknande mönster som det för fosfor, med ökande halter längre ner i systemet, speciellt tydligt är detta i vattendragen (bilaga 4). Även i detta fall beror ökningen i de nedre delarna på den successivt ökande belastningen nedströms i vattensystemet. Liksom tidigare

år skiljer sig totalkvävehalterna i sjöarna Stora Aspen och Trätten, samt vattendragsstationen Västanfors påtagligt från de övre delarna av vattensystemet. Vattnet vid Västanfors, samt den nedströms liggande sjön Stora Aspen tar emot mycket kväve från industri och hushåll i Fagersta och Västanfors, där den största kvävekällan är Fagersta Stainless AB som under senare år stått för ca. 23% av den totala kvävetillförsel från samtliga enskilda punktutsläpp till Kolbäckens vattensystem (tabell 3). Denna påverkan förefaller dock till största delen ske i form av nitratkväve som är en oxiderad oorganisk kväveform (bilaga 4). I St. Aspen verkar dock kvävet reduceras till ammoniumkväve under vinterhalvåret då syrgashalten är mycket låg i bottenvattnet. Detta gör att ammoniumkvävehalten i februari är extremt hög i sjöns djupare delar (figur 12). De mycket höga totalkvävehalterna i den näringsrika Trätten beror däremot till största delen på ett läckage av ammoniumkväve från sedimenten i sjöns djupare del (västra bassängen) under perioder med syrgasbrist i bottenvattnet (Sonesten m.fl. 2003).

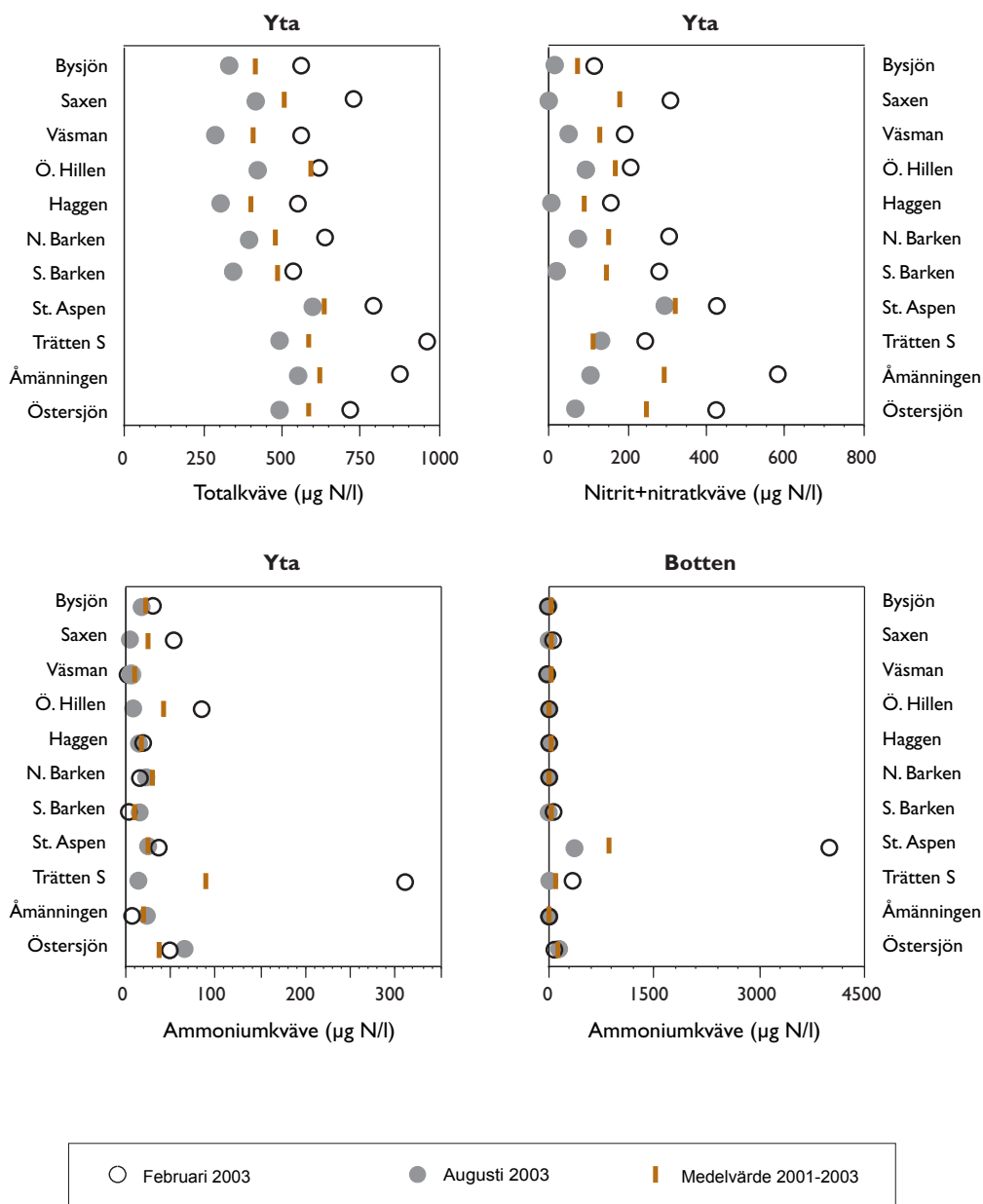
Många av sjöarna i åsystemet uppvisade mycket låga halter av nitrit/nitrat- och ammoniumkväve i ytvattnen vid augustiprovtagningen (figur 10 och 11), vilket tyder på ett stort upptag av oorganiskt kväve av växtplankton under produktionssäsongen i dessa sjöar.

På grund av att kväveomsättningen är mycket stor under en säsong och att halterna därigenom varierar kraftigt under året, är bedömningar av miljötillstånd m.a.p. kvävehalter inte lämpliga när så få provtagningar sker under året (Naturvårdsverket 2000). Ingen bedömning av miljökvaliteten har därför gjorts på kvävehalterna i Kolbäckens sjöar.

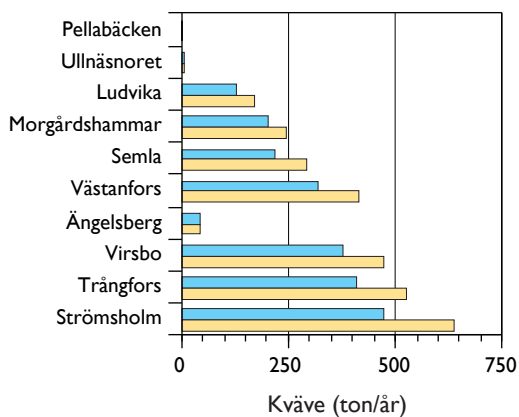
Liksom fosfortransporterna igenom vattensystemet under året, var de totala kvävetransporterna mindre vid nästan samtliga vattendragstationer än de årliga medeltransporterna för hela perioden 2001-2003 (figur 13, samt bilaga 5-6). Enda undantaget var kvävetransporten via Ängelsberg som var lika stor som periodmedelvärdet. Orsaken till de lägre kvävetransporterna jämfört med periodmedelvärdena är, liksom för fosfortransporterna, de kraftiga vattenflödena under hösten 2000 och våren 2001 som orsakade stora närsaltstransporter i vattensystemet. Av dessa förhöjda kväveflöden är det transporterna under våren 2001 som påverkar medelvärdet för perioden 2001-2003. Den totala kvävemängden som transporteras igenom vattensystemet ökar mer eller mindre kontinuerligt utefter Kolbäckensån, vilket beror på tillförsel från kommunala reningsverk och andra utsläpp (se "Mänsklig påverkan").

Arealspecifika förluster av fosfor och kväve

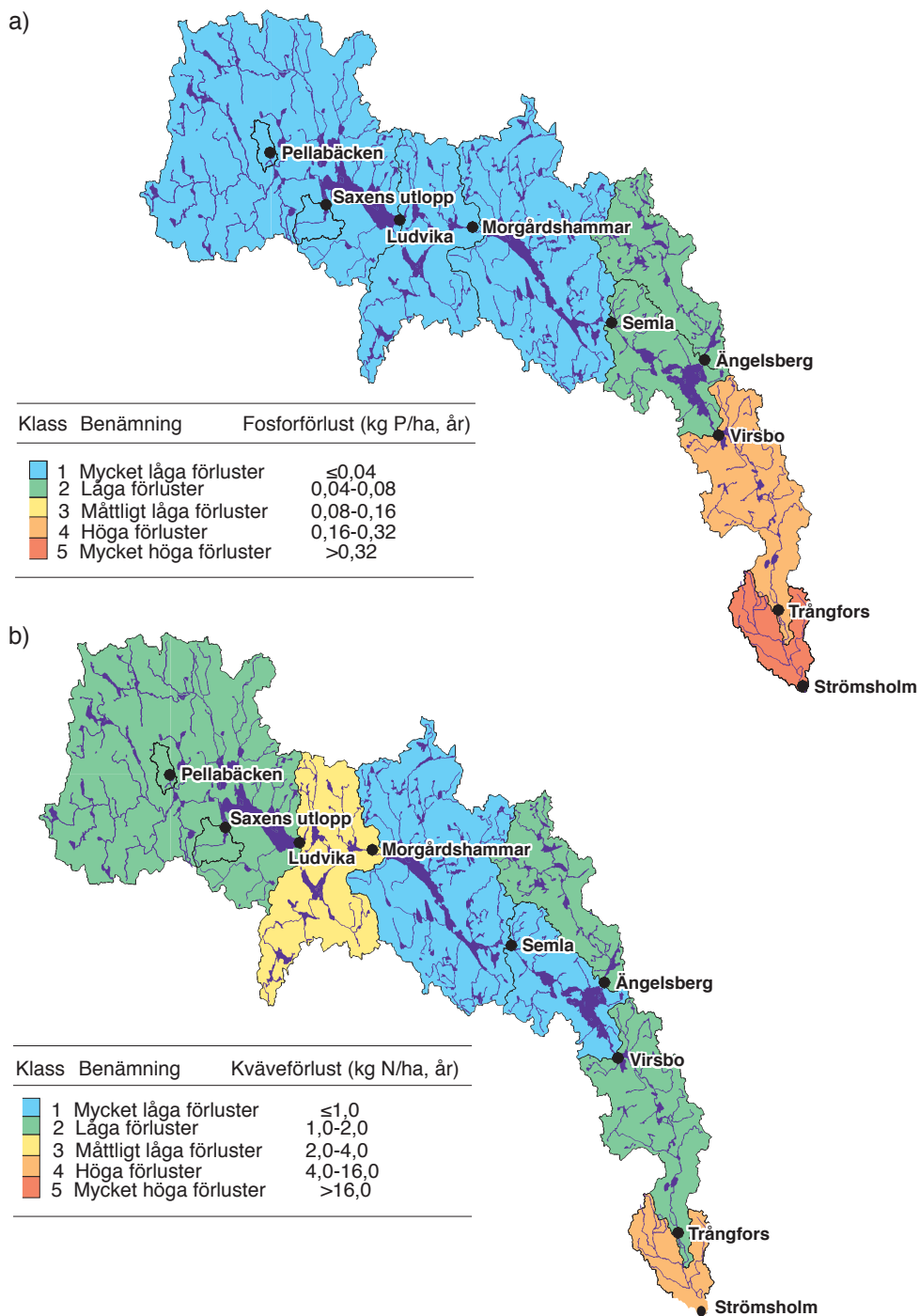
De totala arealspecifika förlusterna av fosfor från hela Kolbäckensåns avrinningsområde till Mälaren 2001-2003 var låga (bedömningsklass 2 enligt Naturvårdsverket 2000), medan kväveförlusterna var måttligt höga (klass 3). Fosforförlusten var i medeltal 0,079 kg P/ha och år under denna period, medan kväveförlusten var 2,04 kg N/ha och år (bilaga 5). De arealspecifika förlusterna av fosfor för de olika delavrinnings och närområdena var under samma period mycket låga (bedömningsklass 1) eller låga (klass 2) i de övre delarna av avrinningsområdet t.o.m. Virsbo (figur 15). Med närområdet avses i detta fall ett delavrinningsområde exklusive ev. uppströms liggande delavrinningsområden med vattendragsstationer (se figur 2). Arealförlusterna av fosfor var under 2003 ungefär de samma som medelvärdet för den senaste treårs-perioden för de flesta områden (bilaga 5-6). Endast i de nedre delarna av vattensystemet var förlusterna lägre än genomsnittet för treårs-perioden. Kväveförlusterna var överlag något lägre under året jämfört med periodmedelvärdena (bilaga 5-6). Närsaltsförlusterna är speciellt stora i området nedströms Fagersta, vilket till största delen beror på punktutsläpp. De största arealspecifika förlusterna återfinns i området mellan Trångfors och Strömsholm (figur 14, samt bilaga 5-6). Kväveförlusterna klassas i detta närområde som höga (klass 4) och fosforförlusterna extremt höga (klass 5), vilket beror förhållandevis större andel lättvittrade jordbruksmarker i området (tabell 3).



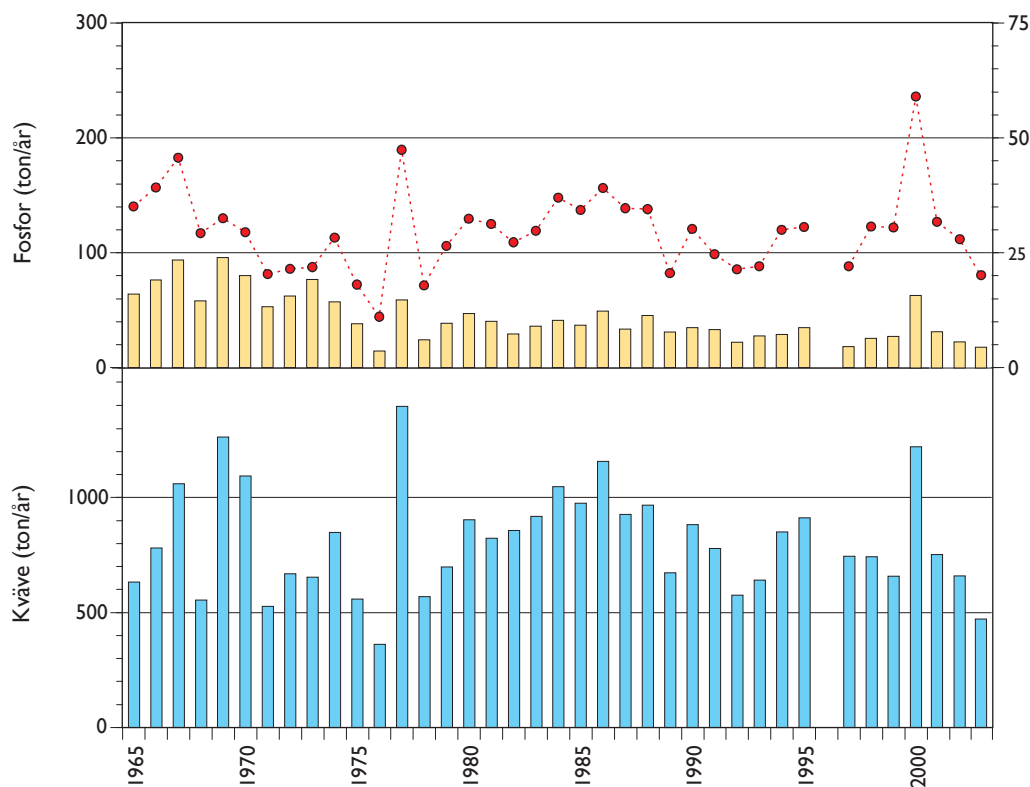
Figur 9-12. Halterna av totalkväve, nitrit/nitratkväve i ytvatten, ammoniumkväve i både yt- och botten-vatten i februari och augusti 2003, samt medelhalterna för perioden 2001-2003, från sjöar i Kolbäckens vattensystem.



Figur 13. Totala transporten av kväve 2003 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transportererna under 2001-2003 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäckens vattensystem.



Figur 14. Areal specifika förluster av fosfor (a) och kväve (b) från vattendragsstationernas närområden 2001-2003 (definition av närområde enligt figur 2). Bedömningar av miljötillståndet enligt Naturvårdsverket (2000).



Figur 15. Årlig uttransport av fosfor och kväve från Kolbäckån vid Strömsholm till Mälaren 1965-2003, samt årsmedelvattenföringen vid Strömsholm under samma period.

Transport av kväve och fosfor vid Strömsholm 1965-2003

Totalt transporterades ca. 18 ton fosfor ut från Kolbäckån till Mälaren under året (figur 15, samt bilaga 5-6), vilket är ca. 27% lägre än medeltransporten under den senaste treårs-perioden (figur 9). Den lägre transporten under 2003 beror på det under året överlag låga vattenflödet igenom systemet (figur 5).

Den totala uttransporten av kväve från Kolbäckån till Mälaren var totalt ca. 473 ton under året, vilket är 25% lägre än den årliga medeltransporten för hela perioden 2001-2003 (figur 13, samt bilaga 5-6) och endast 40% av det för senare år rekordstora utflödet till Mälaren under 2000 (figur 15).

Totalt tillfördes drygt 7 ton fosfor och knappt 400 ton kväve till vattensystemet från olika punktkällor under året (tabell 3), vilket innebär att knappt 40% av fosforutflödet och 83% av kvävebelastningen på Mälaren har sitt ursprung från olika punktsläpp (om ingen hänsyn tas till ev. kväveförluster till atmosfären och/eller sedimenten).

Syrgastillstånd och syrgastärande ämnen

Syrgasförhållanden i sjöar och vattendrag varierar beroende på produktionsförhållanden och belastning av organiskt material, vilket inkluderar mänsklig tillförsel av syrgastärande ämnen och humus med ett naturligt ursprung i omgivande marker. I temperaturskiktade näringsrika sjöar uppstår ofta syrgasfria eller nära syrgasfria förhållanden i bottenvattnet vid slutet av stagnationsperioderna under vårvinter och sensommar, dvs. när vattnet inte har blandats om på lång tid. Dessa perioder med låga syrgashalter är kritiska för många organismer. Vid bedömning av syr-

gastillståndet bör även mängden syrgastärande ämnen beaktas. Halten av organiskt material kan ge information om risken för att låga syrgashalter uppträder under långa stagnationsperioder, då ingen ny syrgas tillförs till de djupare delarna. I grunda sjöar där vattnet blandas om mer eller mindre kontinuerligt görs bedömningen av syrgastillståndet i den cirkulerande vattenmassan och i skiktade sjöar görs bedömningen av tillståndet i bottenvattnet. Bedömning sker av säsongsvisa minimihalter som uppkommer under de kritiska perioderna vårvinter/vår och sensommar/höst under tre år. Inga syrgasmätningar sker i Kolbäckens rinnande vatten, vilket innebär att bedömningarna således endast kan utföras av sjöar.

Syrgashalt

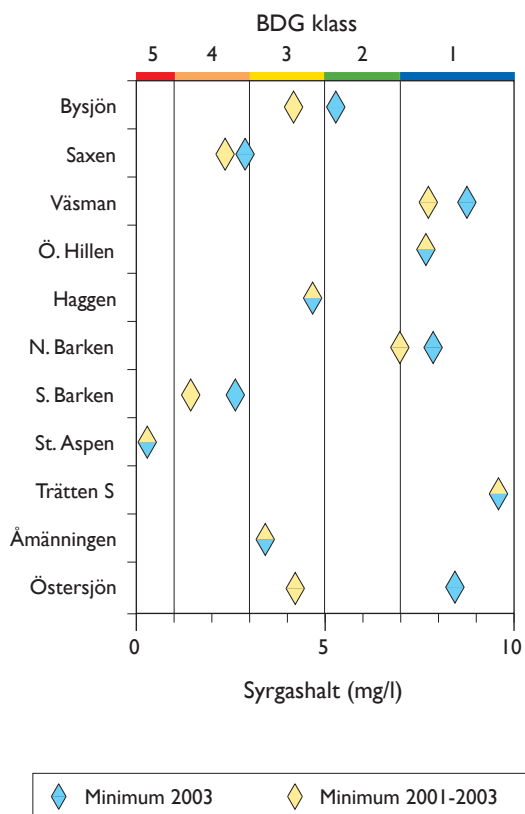
Syrgashalten i sjöarnas bottenvatten varierar mycket mellan åren framförallt beroende på belastningen av organiskt material och temperaturskiktningens längd. Många av sjöarna, speciellt de större sjöarna i den övre delen av avrinningsområdet har under perioden 2001-2003 haft förhållandevis goda syrgasförhållanden i bottenvattnet (figur 16, samt bilaga 7) och tillståndet för perioden bedöms för dessa sjöar vara måttligt syrgasrikt till syrgasrikt (bedömningsklass 2 resp. 1). Flera av de mindre sjöarna i den övre delen av vattensystemet, dvs. Saxen, Bysjön och Haggen har däremot haft lägre syrgashalter än de större sjöarna i området (bedömningsklass 3-4). Många av sjöarna nedströms Norra Barken har ofta perioder med mycket låga syrgashalter. Under den senaste treårs-perioden har de två översta av dessa sjöar, Södra Barken och St. Aspen, haft syrgasfattiga eller nästan syrgasfria förhållanden i bottenvattnet (klass 4 resp. 5). De grunda sjöarna Åmänningen och Östersjön (medeldjup 6 resp. 3 m), som ligger längst ned i systemet, hade svagt syrgasrika förhållanden under perioden (klass 3), men har tidigare uppvisat mycket låga syrgashalter vid enstaka tillfällen i samband med kraftiga temperaturskiktningar. Av dessa två sjöar var det endast Åmänningen som i år uppvisade en antydning till temperaturskiktning i augusti, vilket även resulterade i en något lägre syrgashalt i bottenvattnet (bilaga 7). Perioder med låga syrgashalter kan således även förekomma i dessa grunda sjöar under långa perioder utan vattenomblandning. Den mycket näringsrika sjön Trätten har vid tidigare års undersökningar uppvisat syrgasfria förhållanden i den djupa västra bassängen, men eftersom provtagningsprogrammet nu har förändrats och endast den grunda södra bassängen undersöks, uppvisar inte årets resultat några tecken på syrgasbrist. Detta gäller dock endast denna undersökta grunda och väl omblandade bassäng. Med största sannolikhet består syrgasproblemen i den västra bassängen, men detta anses inte nämnvärt påverka förhållandena i huvudflödet, utan snarare vara en intern påverkan i denna bassäng. En viss påverkan på huvudflödet sker dock i och med att närsalter som frigörs från de djupa sedimenten i den västra bassängen i samband med dessa syrgasfria perioder, i viss mån förs vidare ner i åsystemet.

Syrgastärande ämnen (organiskt material)

Vattenfärgen (Absorbans_{420/5}), samt i viss mån även den totala halten av organiskt material (TOC), är generellt sett något högre i de övre delarna av Kolbäckens vattensystem (figur 17-20, samt 21-22). Detta beror på ett större inflytande av humus i detta område som i sin tur beror på en

Fakta 2: Temperaturskiktning av sjöar

Under sommarhalvåret värms ytvattnet upp. Genom vindpåverkan fördelas värmen i sjön, men i djupa sjöar förmår vindarna bara blanda om vattnet till ett visst djup och det djupare vattnet förblir kallt och en skiktning av sjön uppstår. Den syrgas som finns i det djupare bottenskiktet måste då räcka fram till nästa omblandningsperiod under hösten om inte bottenvattnet ska bli syrgasfritt. Syrgasen förbrukas bl.a. vid nedbrytning av döda plankton och annat organiskt material. Tidpunkten för när skiktningen etableras och hur djupt omblandningen sker, beror på lufttemperaturen, solinstrålningen, samt vindarnas styrka och riktning. I grunda sjöar kan hela sjön blandas om även under sommaren, men även här kan en skiktning tillfälligt etableras. Mellanårsvariationen för skiktningförhållandena är stor, vilket gör att även syrgasförhållandena vid botten kan variera mycket mellan olika år.



Figur 16. Minsta uppmätta syrgashalter under februari och augusti 2003, samt februari och augusti under hela perioden 2001-2003, i sjöar inom Kolbäckens vattensystem. Bedömningar av miljötillstånd enligt Naturvårdsverket (2000).

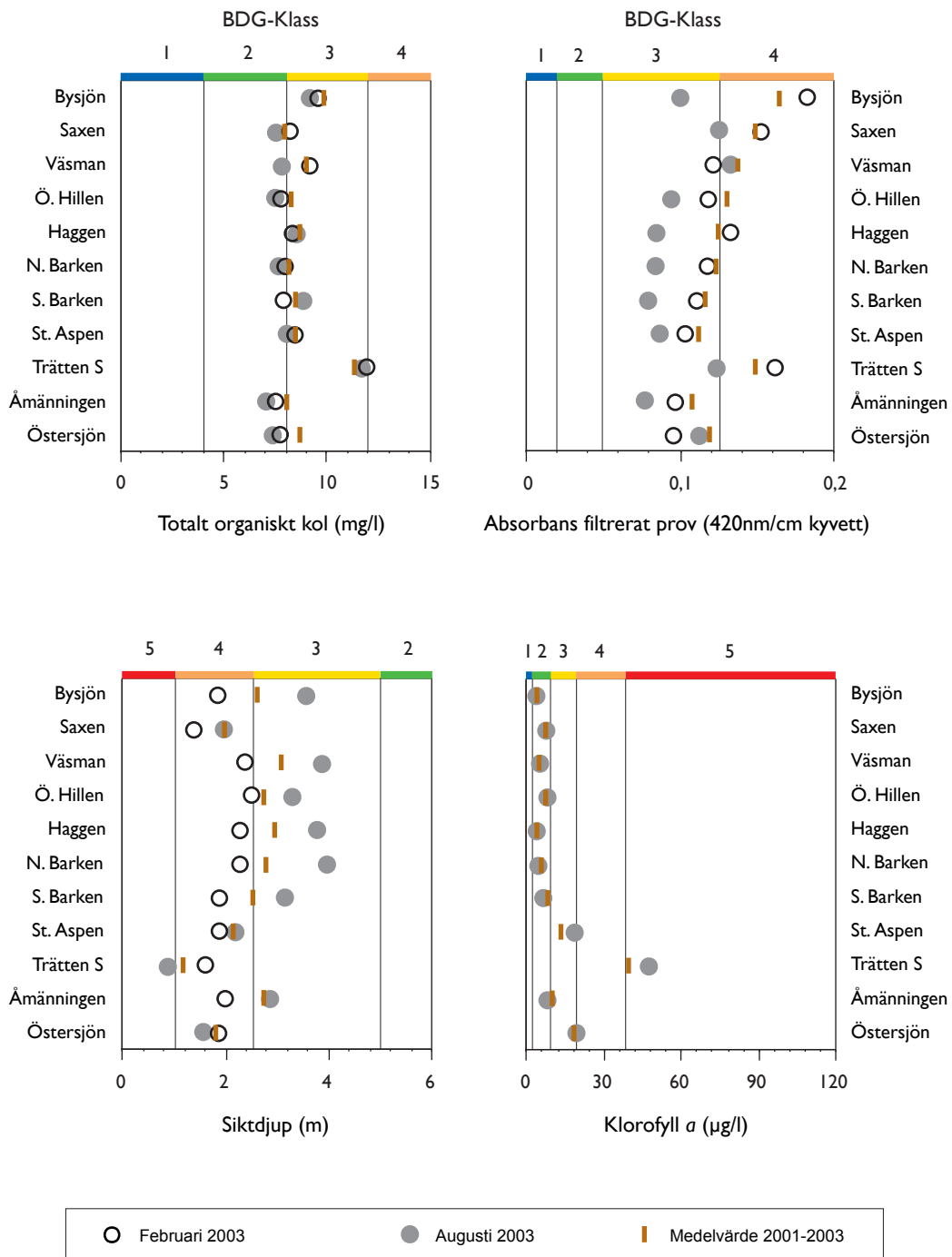
större skogspåverkan i denna del av vattensystemet. Det samma gäller även halterna i sjön Trätten som är högre än i nedströms liggande sjöar, vilket beror på att även Trätten ligger högt upp i det delavrinningsområde som utgör ett sidotillflöde till själva Kolbäckens huvudflöde. Sammantaget för perioden 2001-2003 bedöms samtliga sjöar och vattendragsstationer ha låga till måttligt höga halter av organiskt material mätt som totalmängden organiskt kol (klass 2-3).

Ljusförhållanden

Ljusförhållandena i vattnet är av avgörande betydelse för många vattenlevande organismer. Detta gäller speciellt primärproducenter som växtplankton och undervattensväxter. Bedömningar av ljusförhållanden i sjöar kan baseras på årliga säsongmedelvärden (maj-oktober) av vattenfärg (färgtal eller absorbans vid 420 nm), vattnets grumlighet (turbiditet) och/eller siktdjupet. I vattendrag görs bedömningen utifrån årsmedelvärden av vattenfärg och/eller grumlighet. Vattenfärgen varierar på grund av avrinningsområdets beskaffenhet (humustillförsel från skog och myrmarker, samt vissa järn- och manganföreningar ger hög vattenfärg), grundvattenståndet i avrinningsområdet, samt sjöarnas uppehållstid (sjöar med lång uppehållstid är normalt mindre färgade p.g.a. avfärgning genom fotokemiska och biologiska processer). Siktdjupet i sjöar regleras till stor del av växtplanktonförekomsten, men även vattnets färg spelar en viss roll. Förhållandet mellan siktdjup och växtplanktonbiomassa är dock i viss mån självreglerande, på grund av självskuggning om planktonmängden blir alltför stor.

Vattenfärg

Både sjöar och vattendragsstationer i de övre delarna av avrinningsområdet uppvisar högre vattenfärg än nedströms provtagningslokaler (figur 18 och 21, samt bilaga 4). Detta beror på, som tidigare nämnts, betydelsen av humustillförsel som framförallt kommer från omgivande skogs och myrmarker i de övre delarna av vattensystemet (se "Syrgastärande material"). Sammantaget för perioden 2001-2003 bedöms de flesta sjöar ha måttligt till betydligt färgat vatten (klass 3-4).

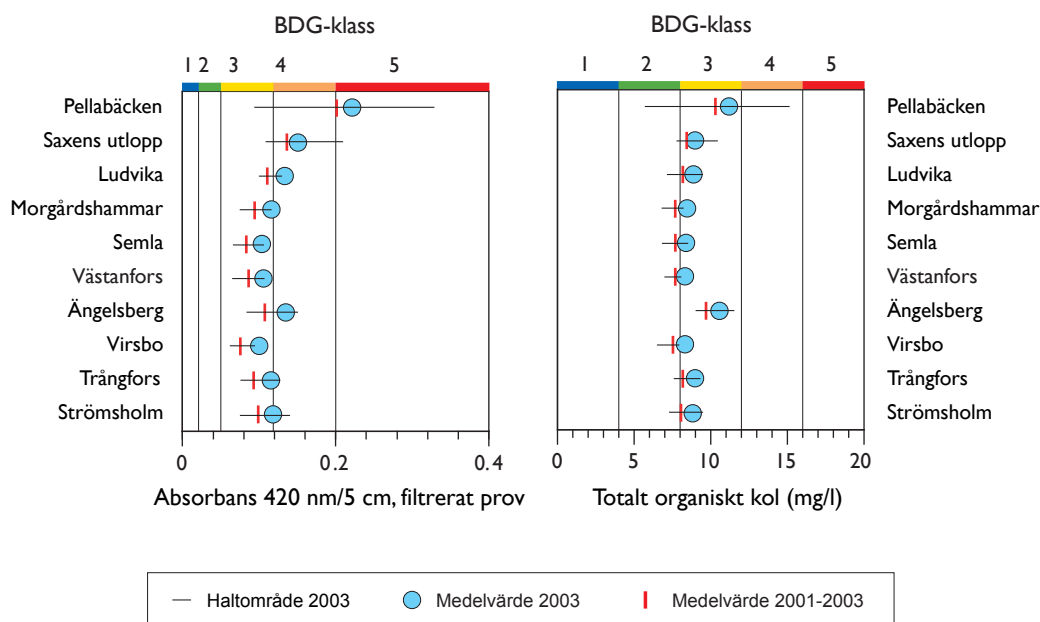


Figur 17-20. Totala halten organiskt kol (TOC), vattenfärg (absorbans) och halten klorofyll a i ytvatten, samt siktdjupet i sjöar inom Kolbäckens vattensystem februari och augusti 2003, samt medelvärden för perioden 2001-2003. Bedömningar av miljötillstånd enligt Naturvårdsverket (2000). Observera att klorofyll endast mäts i augusti.

Vattendragsstationerna hade däremot generellt en högre vattenfärg under samma period. Många av dessa stationer hade betydligt färgat vatten (klass 4) eller strax under denna gräns (figur 21). Pellabäcken utgör ett undantag med ett starkt färgat vatten (klass 5).

Siktdjup och klorofyllhalt i sjöar

Sjöarna i den nedre delen av Kolbäckens vattensystem har vanligen ett mindre siktdjup och en



Figur 21-22. Medelvärden och haltområden av den totala mängden organiskt material och vattenfärg 2003, samt medelvärden för perioden 2001-2003, vid vattendragsstationer inom Kolbäckens vattensystem. Vattenfärgen mätt som absorbans vid 420 nm i 5-cm:s kyvett.

högre klorofyllhalt i augusti (figur 19 resp. 20), jämfört med sjöar i de övre delarna av systemet. Detta beror på en generellt sett högre växtplanktonproduktion (se ”Växtplankton-avsnittet”) i sjöarna i den nedre delen av området. Vid provtagningen i februari, när växtplanktonproduktionen ännu inte har kommit igång, var däremot siktdjupet mer likartat i samtliga sjöar. Klorofyllhalterna i augusti 2001-2003, bedöms vara måttligt höga (klass 2) i sjöarna i den övre delen av vattensystemet, ned t.o.m. Södra Barken (figur 20). Halterna i sjöarna nedströms S. Barken var höga (klass 3), förutom i den näringsrika Trätten, där halterna var extremt höga i den södra bassängen (klass 5).

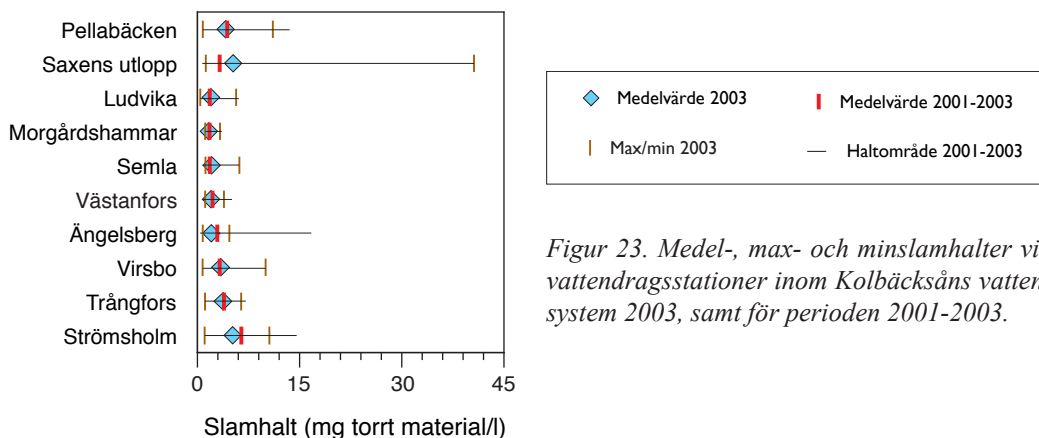
Slamhalt i vattendragen/erosion

Grumligheten i ett vattendrag beror till största delen på erosion av omgivande marker, men även uttransport av resuspenderat (uppgrumlat) sediment och plankton från uppströms liggande sjöar, samt utsläpp av partikulärt material, kan påverka grumligheten. Vattnets grumlighet kan mätas på flera olika sätt, t.ex. slamhalt, skillnaden i absorbans mellan ofiltrerat och filtrerat prov, samt som turbiditet genom jämförelse med någon känd grumlighetsgradient.

Medelhalterna av slam vid vattendragsstationerna i Kolbäckens vattensystem är förhållandevis likartade ner till området kring Virso och Trångfors (figur 23). I den nedre delen av åsystemet tilltar mängden slam som transporteras med vattnet kraftigt, vilket beror på erosion av de jämförelsevis mer lättvittrade jordbruksmarkerna i detta område. Variationen i slamhalt är dock kraftig i såväl de övre delarna av vattensystemet, som i de nedre delarna (figur 23). Detta orsakas av variationer i vattenföring som i sin tur beror på nederbörds mängden, vilket gör att de högsta slamhalterna vanligen uppkommer vid perioder med höga vattenflöden.

Surhet/försurning

Vattnets surhetsgrad (pH) är viktig för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan deras inre miljö och det omgivande vattnet och därmed flera viktiga omsättningsprocesser. Surhetsgraden påverkar också lösligheten av metaller, vilket gör att metallernas rörlighet vanligen

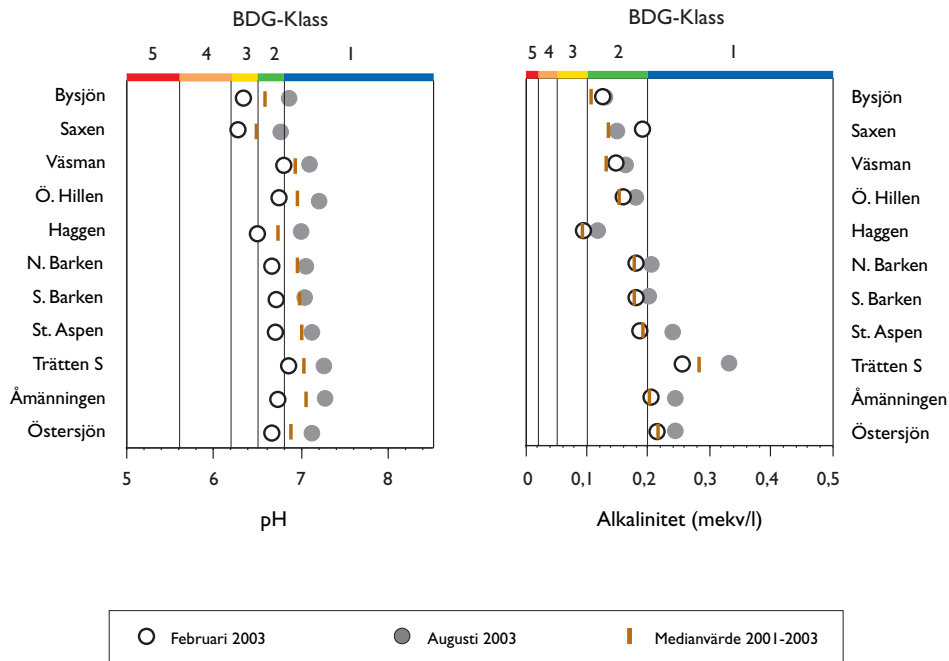


Figur 23. Medel-, max- och minslamhalter vid vattendragsstationer inom Kolbäcksjöarnas vattensystem 2003, samt för perioden 2001-2003.

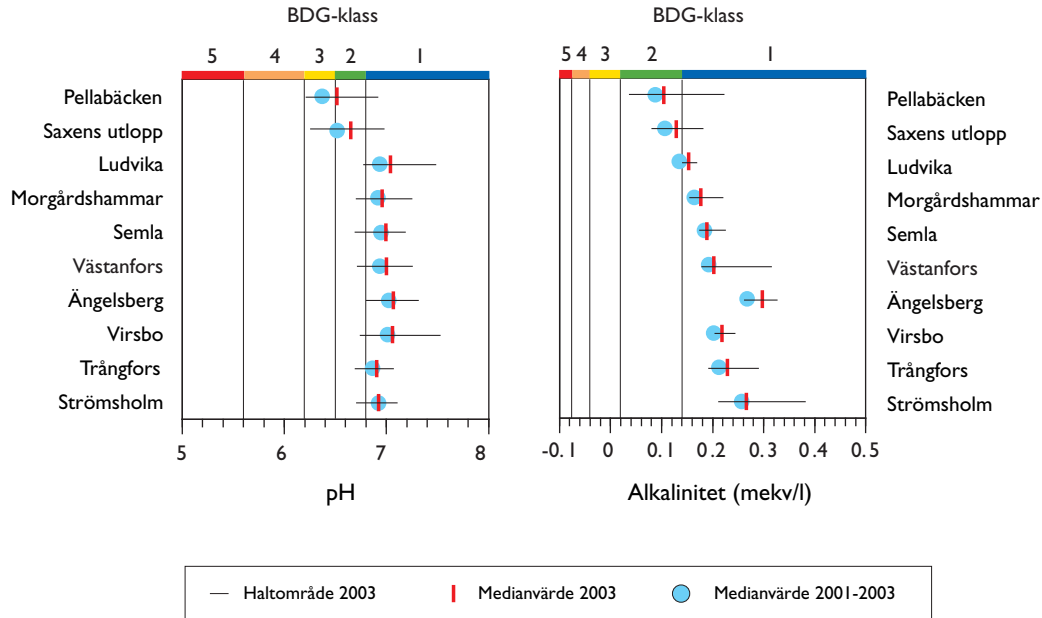
ökar i både mark och vatten när surheten ökar. De flesta vatten har ett förråd av vätekarbonatjoner (HCO_3^-) som gör att vattnet har en viss buffertkapacitet, d.v.s. förmåga att neutralisera sura komponenter, vanligen vätejoner (H^+). Som ett mått på vattnets buffertkapacitet används alkalinitet, vilket motsvarar vattnets förmåga att neutralisera de sura komponenterna. Surhetsgraden varierar ofta kraftigt i näringsrika vatten med hög primärproduktion, med förhöjda pH-värden under perioder med hög produktion och låga pH-värden när nedbrytningsprocesser dominerar. Bedömningen av tillstånd bör därför hellre baseras på den mer stabila alkalinitet än pH om antalet mätillfällen är lågt. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) skall medianvärden användas vid tillståndsklassningar av vattnets surhet. Bedömningarna skall dessutom göras på minst 12 provtagningar inom 1-3 år, vilket inte har varit möjligt att göra för det begränsade materialet från Kolbäcksjöarnas sjöar. Vattendragen har däremot undersökts varje månad under hela treårs-perioden. Miljötillståndsbedömningarna för vattendragen är därför säkrare, medan bedömningarna för sjöarna bör ses med en viss försiktighet.

Sjöarna i Kolbäcksjöarnas vattensystem hade i allmänhet ett svagt till måttligt surt ytvatten (klass 2 resp. 3) vid provtagningen i februari, medan pH-värdena var nära neutralt (klass 1) i augusti (figur 24). Ett likartat mönster kan observeras för perioden 2001-2003, vilket gör att de beräknade medelvärdena hamnar mellan dessa ytterligheter, och de flesta sjöar bedöms ha ett nära neutralt pH i ytvattnet (klass 1). Detta stämmer överens med pH-läget vid vattendragsstationerna under året, vilka generellt sett hade pH-värden omkring 7 (figur 26). Även för den senaste treårs-perioden bedöms de flesta av vattendragsstationerna ha ett nära neutralt pH (klass 1). Undantag från detta generella mönster är dels sjöarna Saxen och Bysjön, vilka framförallt hade ett surt ytvatten i februari (figur 24), och dels vattendragstationerna Pellabäcken och Saxens utlopp (figur 26). De jämförelsevis låga pH-värdena i Saxen och Bysjön under senvintern tyder på en inverkan av nedbrytning av organiskt material och/eller ett inflöde av surt vatten från omgivande marker. Saxen och dess utlopp, samt Bysjön och Pellabäcken ligger i några av de få delar av Kolbäcksjöarnas avrinningsområde som inte kalkas (Sonesten m.fl. 2000) och har följaktligen ofta lägre pH än övriga undersökta delar av vattensystemet.

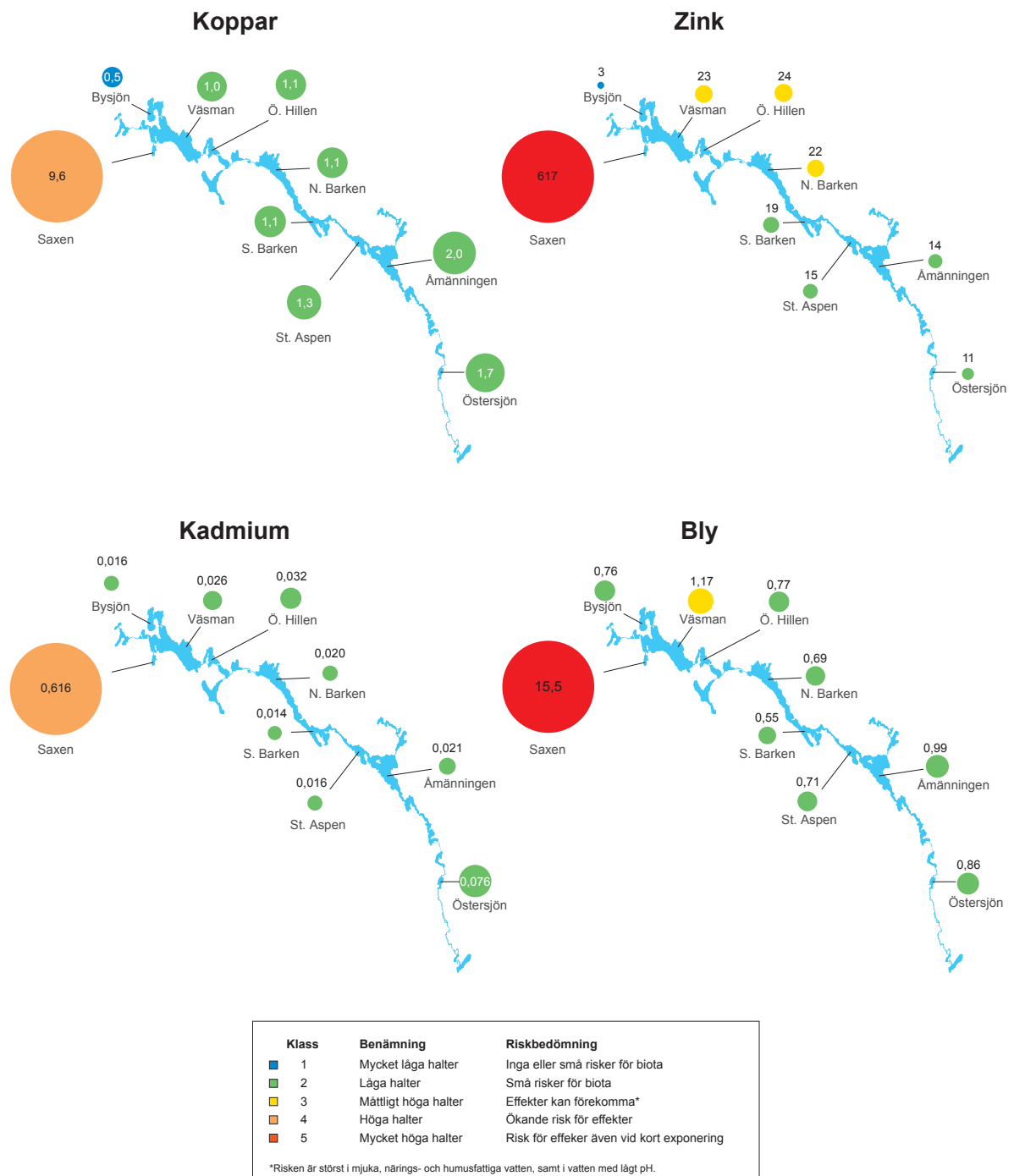
Merparten av de undersökta sjöarna och vattendragen i Kolbäcksjöarnas vattensystem har mycket god eller god buffertförmåga (figur 25 och 27). Undantag från detta mönster är, liksom för pH-värdena, Bysjön som har en buffertförmåga som ligger på gränsen till att vara svag (figur 26). Även Haggens buffertförmåga är något lägre än merparten av sjöarna (svag, klass 3). Den goda buffertförmågan i övriga delar av vattensystemets centrala delar, beror troligen till stor del på den omfattande kalkningsverksamhet som bedrivs och har bedrivits i de perifera delarna av avrinningsområdet (Sonesten m.fl. 2000).



Figur 24-25. Vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i ytvatten från sjöar inom Kolbäckens vattensystem i februari och augusti 2003, samt medelvärden för perioden 2001-2003.



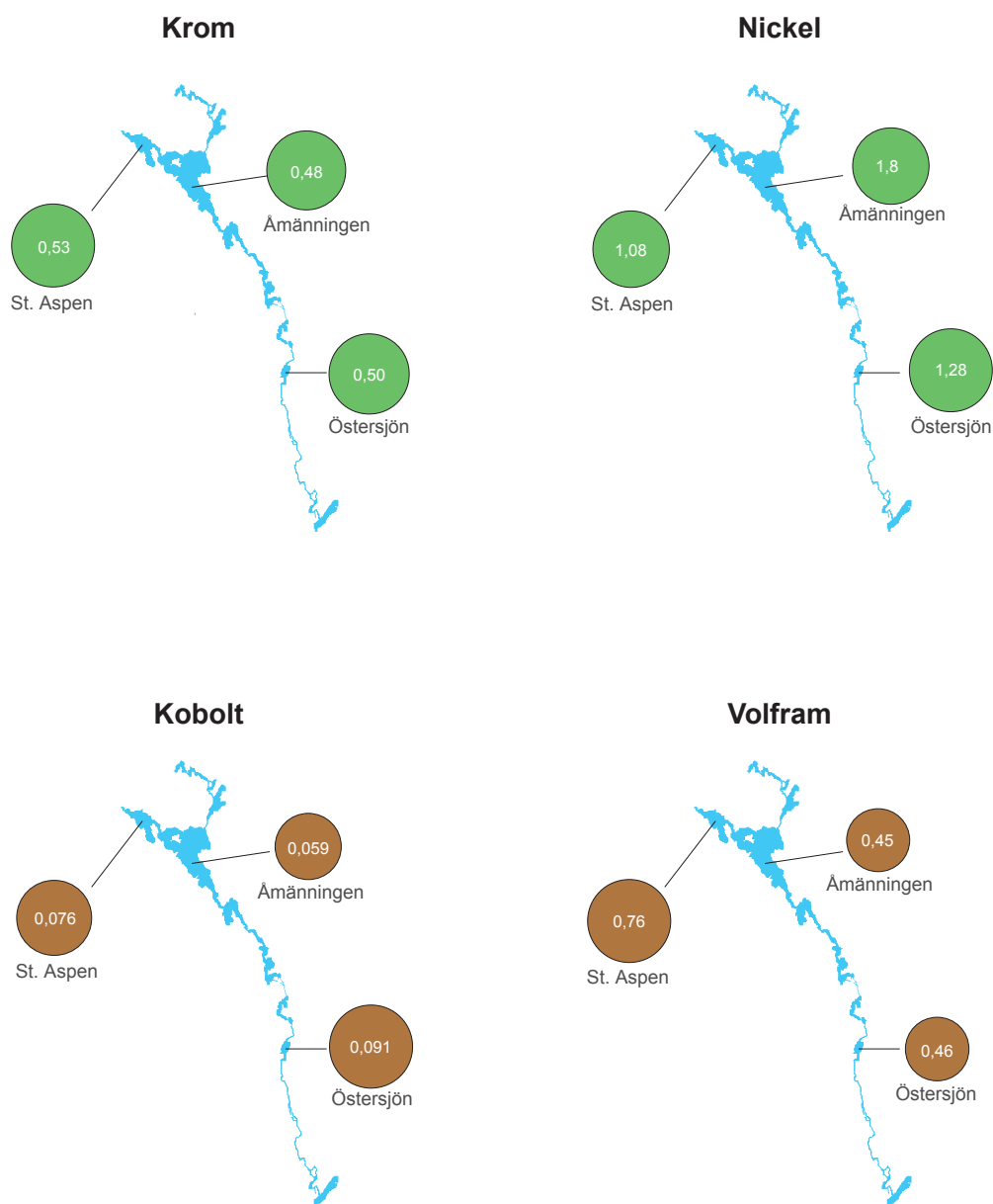
Figur 26-27. Medelvärden och haltintervall för 2003, samt medelvärden för perioden 2001-2003, av vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i vattendrag inom Kolbäckens vattensystem.



Figur 28. Medelhalter av koppar, zink, kadmium och bly i ytvatten från sjöar inom Kolbäckens vatten-system 2001-2003. Bedömningar av miljötillstånd enligt Naturvårdsverket (2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i vatten. Naturliga metallhalter i ett vatten är ett resultat av avrinningsområdets berggrund och jordarter, samt vattnets surhetsgrad och innehåll av organiskt material. Till detta kommer mänsklig påverkan genom utsläpp av metaller till luft och vatten. Många metaller är i små mängder livsnödvändiga för växter och djur. Höga halter påverkar däremot organismerna negativt. Redan vid måttligt förhöjda metallhalter kan skador uppträda på organismer, speciellt i de lägre delarna av näringskedjan (t.ex. på växt- och djurplankton) som ofta är känsligare än högre organismer.



Figur 29. Medelhalter av krom, nickel, kobolt och volfram i ytvatten från sjöar inom Kolbäckensåns vattensystem 2001-2003. Bedömningar av miljötillstånd för krom och nickel enligt Naturvårdsverket (2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

Under lång tid har Kolbäckensåns vattensystem belastats med metaller från gruvhantering och metallindustri (se även ”Mänsklig påverkan” i avsnittet ”Yttre förhållanden och väderlek”). Metallutsläppen har dock minskat avsevärt sedan början av 1970-talet. Stora mängder metaller finns dock kvar i mark, sjösediment och vatten, vilket medför att en stor diffus transport av metaller sker inom vattensystemet, förutom de direkta punktutsläpp som finns i systemet (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 1996).

Metallförekomsten i vatten mäts varje månad i Kolbäckensåns vattendrag, medan vattnet i sjöarna undersöks två gånger per år. Sedimentundersökningar genomförs däremot endast vart tionde år i vattensystemets sjöar och den senaste provtagningen ägde rum 2001. Metallhalter i vatten ger de bästa möjligheterna att bedöma om det finns risk för biologiska störningar, medan halterna i sediment speglar metalltillförseln inom ett vattensystem.

Metallhalter i vatten

Den mest metallkontaminerade sjön inom Kolbäckens avrinningsområde är Saxen (bilaga 3 och 4). Vattnet i sjön uppvisar fortfarande höga eller mycket höga halter av flertalet undersökta metaller (figur 28). Under treårs-perioden 2001-2003 var zink- och blyhalterna i Saxens ytvatten i genomsnitt mycket höga (klass 5), medan halterna av koppar och kadmium var höga (klass 4). Även metallhalterna i sjöns utlopp till Väsman (Ullnäsnolet) är vanligen i samma storleksordning som halterna i själva sjön. Under den sista treårsperioden har genomsnittshalterna av både zink och bly varit mycket höga (bilaga 3 och 4), medan koppar- och kadmiumhalterna har varit måttligt höga respektive höga (klass 3 resp. 4).

Den största delen av metallerna i Saxen kommer från den sedan 1988 nedlagda sulfidmalmsgruvan, vars gruvrester har täckts över med syftet att förhindra syrgas att nå resterna och därigenom frigöra svavelsyra och lösta metaller. Fortfarande läcker en del metaller ut från gruvresterna och vidare till Saxen (se tabell 5). En stor del av metallerna i Saxens vattenmassa antas dessutom komma från de kraftigt kontaminerade sedimenten (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 1996), vilket stöds av de generellt sett högre metallhalterna i sjöns djupare del (bilaga 3 och 4).

Metallhalterna i övriga sjöar och vattendrag under perioden 2001-2003 var överlag på samma nivåer som de har varit under senare år (figur 28 och 30, resp. bilaga 3 och 4). Metallhalterna i Kolbäckens sjöar och vattendrag är generellt sett låga eller mycket låga (bedömningsklass 2 resp. 1). Miljötillståndsklass 1 består framförallt av sjöar utan nämnvärd mänsklig påverkan, medan inom klass 2 finns många sjöar som är påverkade av punktutsläpp och/eller långdistansspridning. Riskerna för negativa biologiska effekter i sjöar inom dessa kategorier är vanligen små eller inga alls (Naturvårdsverket 2000). De måttligt höga zinkhalterna i Väsman, Övre Hillen, samt Norra och under vissa år även Södra Barken, är däremot undantag från det generella mönstret. Dessutom uppvisar Stora Aspen stundtals förhöjda metallhalter av ett flertal metaller, speciellt i bottenvattnet vid augustiprovtagningarna (bilaga 3 och 4). Detta fenomen har tidigare satts i samband med låga syrgashalter och lågt pH i bottenvattnet.

Metalltransporter och punktkällor

De totala metallmängderna som årligen transporteras inom Kolbäckens är stora trots att metallhalterna i de flesta sjöar och vattendrag är låga. Orsaken till detta är det stora vattenflödet i systemet (bilaga 5-6). Efter det rekordstora vattenflödet och de rekordstora metalltransporterna under 2000, har flödet och transporterna de senaste två åren åter antagit mer normala nivåer. Metalltransporterna under 2003 var överlag lägre än genomsnittet för den senaste treårs-perioden, vilket, liksom för närsalttransporterna mm, beror på de kraftigt förhöjda transporter som ägde rum i samband med de kraftiga vattenflödena under hösten 2000 – våren 2001.

Under 2003 uttransporterades från Kolbäckens till Mälaren drygt 7 300 kg zink, 1 360 kg koppar, 1 120 kg nickel, 670 kg krom, 315 kg bly, 260 kg volfram, 106 kg kobolt och 7,5 kg kadmium (bilaga 5). Transporten av zink och kadmium kan till stor del tillskrivas utflödet från Saxen, medan mängden av koppar och bly ökar successivt i systemet (tabell 5, samt bilaga 5-6). Tillförseln av legeringsmetallerna krom, nickel, kobolt och volfram kommer framförallt från olika verksamheter i det industritäta området kring Fagersta, Surahammar och Hallstahammar.

Samtliga metaller förutom zink och kadmium transporteras ut i Mälaren i betydligt större omfattning än vad som kan förklaras av utsläppen från de olika punktkällorna under året (jfr. bilaga 5 och tabell 5). Zinkbelastningen på Mälaren var i år mindre än uppskattningen av de samlade utsläppen. Detta beror sannolikt på att uppskattningen av metallutförseln från Saxberget är mycket osäker då den baseras på 1996-års vattenflöden. I realiteten brukar zinkutförseln till Mälaren till största delen kunna förklaras av flödet från Saxen-området. Kadmiumflödet till Mälaren

var under året återigen mindre än de samlade utsläppen till ån (7,5 resp. 15 kg), vilket antingen tyder på att kadmium anrikas i systemet eller att de uppskattade flödena (utsläpp och/eller transporter) är osäkra. De samlade utsläppen av bly och nickel kan förklara ca. en tredjedel av uttransporten från vattensystemet, medan koppar- och kromutsläppen endast förklarar knappt 20% av transportererna. De samlade uttransporterna av kobolt och volfram var 20 gånger större än de samlade kända utsläppens storlek. Att flertalet metaller förs ut ur systemet i betydligt större mängder än vad som kan förklaras med olika punktutsläpp, kan antingen bero på att man inte känner till alla nuvarande ”aktiva” punktutsläpp eller på en omfattande ”urtvättning” av sediment och omgivande marker inklusive gamla gruvavfallsupplag. En urtvättning av omgivningen i samband med de mycket stora vattenflödena under 2000, antogs vara den huvudsakliga orsaken till de onormalt stora metallflödena under detta år (Sonesten m.fl. 2001). Detta belyser vikten av att ha så god kontroll som möjligt över var metallerna härrör från, hur mycket som transporteras i olika delar av vattensystemet, samt att ha vetskap om var metaller kan sedimentera ut tillfälligt eller mer permanent. Speciellt viktigt i detta sammanhang är att ha god kunskap om var gruvavfall och liknande deponier finns, vad deponierna består av, samt hur mycket de läcker under olika förhållanden.

Växtplankton

Liksom under tidigare år var växtplanktonbiomassorna i år på en låg eller normal nivå i de flesta av Kolbäcksåns sjöar. Endast Stora Aspen, Trätten S och Östersjön hade förhållandevis höga biomassor (figur 30). Kiselalger är en mycket viktig komponent i växtplanktonfloran i vattensystemet och år 2003 var inget undantag från denna generella regel, även om biomassan i vissa sjöar dominerades av vissa cyanobakterier eller av den slemproducerande flagellaten *Gonyostomon semen* (tabell 6, samt bilaga 8). Cyanobakterier, som kan förekomma i stora mängder i varma och näringsrika sjöar, dominerade i Väsman och Övre Hillen. *Gonyostomon semen* (gubbslem) dominerade däremot i St. Aspen, samt var förhållandevis vanlig i Norra och Södra Barken, samt i Trättens södra bassäng (Trätten S).

De totala biovolymerna var överlag större än året innan i de flesta av sjöarna. Undantag var några av sjöarna i den övre delen av vattensystemet, där biovolymerna var något lägre än under fjolåret. Exempelvis Bysjön hade den lägsta biovolymen hittills (0,183 mm³/l). Östersjön och Stora Aspen hade däremot stora bioolymer (tabell 6), dock utan att uppnå de stora bioolymer som noterades 1997 (figur 30).

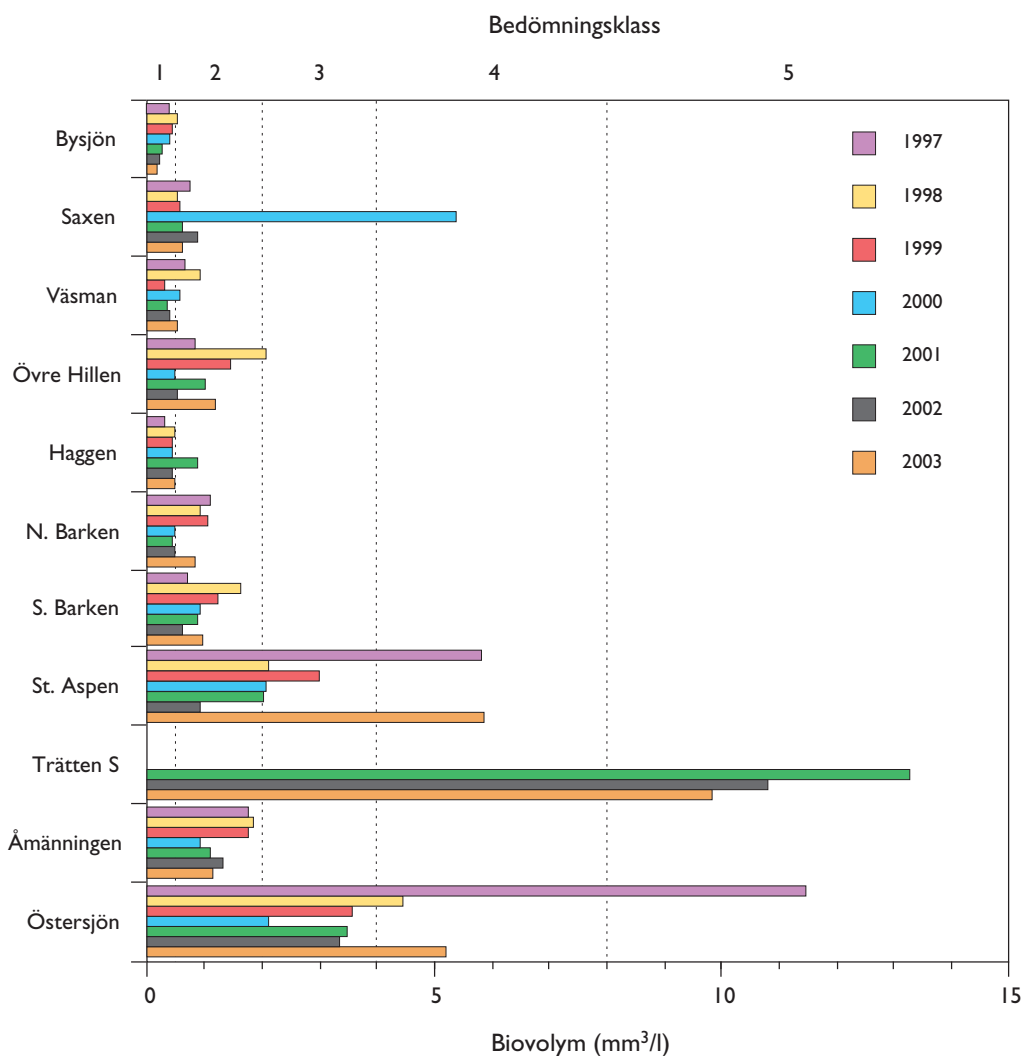
Bedömningar av miljötillståndet i Kolbäcksåns vattensystem kan enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000) baseras på medelvärden av växtplanktons totalvolym i augusti, mängden av vattenblommande cyanobakterier eller genom mängden av *Gonyostomon semen* (slemproducerande flagellat). Med avseende på totalbiovolymen är det endast den näringsrikaste sjön Trätten som hamnar i bedömningsklass 5, vilket motsvarar mycket stor biovolym (figur 31). St. Aspen och Östersjön är två andra näringsrika sjöar, vilka hade måttlig respektive stor biovolym (klass 3 resp. 4). Övriga sjöar hade mycket liten eller liten biovolym (klass 1 resp. 2). Sjöarna N. Barken, St. Aspen och Östersjön fick vid årets bedömning av miljötillståndet en klass högre än förra årets klassificering (gäller genomsnittet 2001-2003 resp. 2000-2002).

Med avseende på vattenblommande cyanobakterier är Övre Hillen den enda sjön i systemet som avviker med liten biomassa (klass 2), medan de övriga sjöarna har mycket liten biomassa (klass 1). *Gonyostomon* förekom med stor biomassa i Trätten och Stora Aspen (klass 4), men i mindre mängder i de övriga sjöarna (tabell 6).

Växtplanktonvolymens avvikelse från ett jämförvärde kan beräknas genom division av det uppmätta värdet med ett jämförvärde. Eftersom det är svårt att finna lämpliga opåverkade referenssjöar inom Kolbäcksåns avrinningsområde, utgörs jämförvärdet i det här fallet av medelvärdet för tio sjöar av skogssjökaraktär ur det nationella miljöövervakningsprogrammet, för vilka det finns jämförbara tidsserier av växtplanktonundersökningar (Bysjön, Ulvsjön och Översjön i S-län, Fagertårn och Limmingsjön i T-län, Dagarn och Ekholmssjön i U-län, samt Hällsjön, Spjutsjön och Mäsen i W-län). Jämförvärdet (medelvärdet för den totala växtplanktonvolym i sjöarna under augusti 1995-1999) beräknades till 1,08 mm³/l och dess variation (25:e-75:e percentilerna) till 0,35-1,14 mm³/l. Av Kolbäcksåns sjöar uppvisar de sex sjöarna Bysjön, Väsman, Haggen, Norra Barken, Södra Barken och Saxen ingen eller obetydlig avvikelse från jämförvärdet (klass 1). Liten avvikelse (klass 2) hade Övre Hillen och Åmanningen, medan Stora Aspen har en mycket stor avvikelse (klass 5). Trätten och Östersjön bör främst jämföras med slättsjöar från regionen, men sådana sjöar saknas för närvarande i referensmaterialet.

Sjövis sammanfattning

I **Bysjön** har både grupp- och artsammansättningen av växtplanktonvolymen varit ganska likartad under de år som sjön har undersökts. Proportionerna mellan de vanligaste växtplanktongrupperna har dock varierat mellan åren. År 2003 var guld- och grönalger de största grupperna (27 resp. 21 % av total biovolymen).

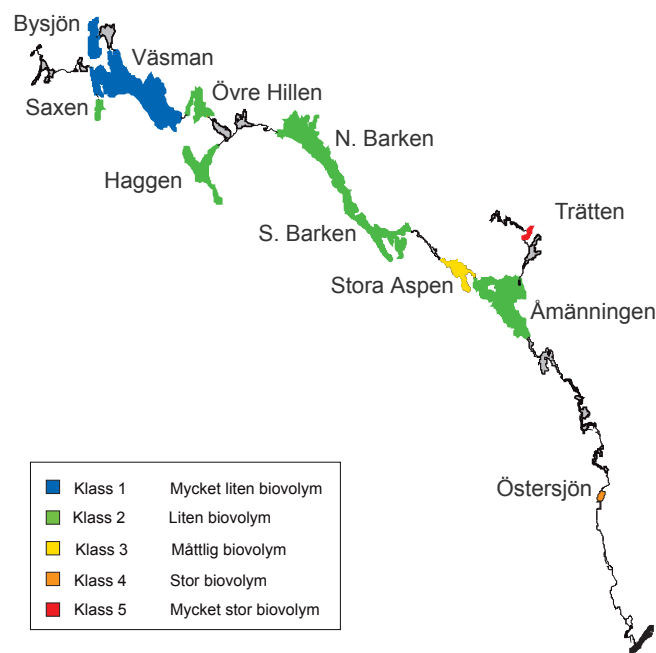


Figur 30. Totala biovolymen av växtplankton i elva sjöar i Kolbäckens vattensystem, augusti 1997-2003. Miljötillståndsbedömning (BDG-klass 1-5) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000). Förklaring av BDG-klasser i figur 31.

Tabell 6. Den procentuella fördelningen (% av total biovolym) och den totala biovolymen (mm³/l) för sju växtplanktongrupper i 11 sjöar inom Kolbäckens vattensystem, augusti 2003.

Sjö	Cyano- bakterier	Rekylalger	Dinoalger	Guldalger	Kiselalger	Grönalger	Övriga	Biovolym (mm ³ /l)
Bysjön	13	8	13	27	14	21	3	0,18
Saxen	<1	7	7	8	77	1	<1	0,64
Väsman	43	6	2	15	22	12	<1	0,54
Övre Hillen	58	6	3	14	16	3	<1	1,19
Haggen	6	6	13	22	41	9	3	0,48
N. Barken	3	13	2	9	31	9	33	0,84
S. Barken	1	6	2	9	37	25	20	0,98
St. Aspen	<1	2	<1	2	23	2	70	5,87
Trätten S	<1	6	2	14	43	3	32	9,88
Åmänningen	11	26	5	10	28	16	3	1,17
Östersjön	1	16	4	6	61	3	8	5,22

Saxen har vanligtvis låga biovolymen och är dessutom Kolbäckens vattensystemets mest artfattiga sjö. I år dominerades växtplanktonsamhället av kiselalger (77%) med en klar dominans, liksom i fjol, av arten *Rhizosolenia longiseta*.



Figur 31. Miljötilståndet i Kolbäckens sjöar med avseende på medelbiovolymerna av växtplankton 2001-2003. Bedömningar enligt Naturvårdsverket (2000).

Kisel- och rekyalgerna är de grupper som vanligen brukar karakterisera **Väsman**s växtplanktonsamhälle. År 2003 var dock ett undantag då cyanobakteriesläktet *Anabaena* svarade för hela 43% av den totala biovolymen.

Övre Hillen karakteriseras av en betydande andel cyanobakterier i planktonsamhället och i år dominerade släktet *Anabaena* med 46% av den totala biovolymen.

Växtplanktonvolymen i **Haggen** var nästan lika stor som året innan och det var återigen kiselalgen *Aulacoseira alpigena* som var den vanligaste arten (23% av den totala biovolymen).

I **Norra Barken** har den slemproducerande algen *Gonyostomon semen* alltid funnits, även om kisel- och rekyalgerna har varit de viktigaste grupperna volymmässigt. I år hade dock *Gonyostomon* en något större biovolym än alla kiselalger tillsammans (33 % respektive 31%).

Den något mer näringsrika sjön **Södra Barken** hade år 2003 högre biovolym än föregående år med kisel- och grönalger som dominanta grupper. Även här fanns *Gonyostomon semen* i betydande mängder (19%).

I **Stora Aspen** återtog *Gonyostomon semen* sin sedvanliga dominans med 70% av den totala biovolymen. Den totala biovolymen var dessutom årets näst största volymen i Kolbäckens sjöar (tabell 6).

Trätten S, som är den mest näringsrika sjön i hela systemet, hade 2003 en lägre biovolym än tidigare år, men som ändå var årets största biovolym i hela åsystemet. Kiselalgssläktet *Aulacoseira* dominerade växtplanktonsamhället (40% av den totala volymen), men här fanns också betydande mängder av *Gonyostomon semen* (31 %).

Amänningens växtplanktonvolym karakteriserades framförallt av reky- och kiselalger i nästan lika proportioner (26% respektive 28%). Inom rekyalgerna var släktet *Cryptomonas* mest förekommande, medan *Aulacoseira alpigena* var den dominerande kiselalgen.

Gonyostomon semen kan vissa år uppta en betydande andel av **Östersjöns** biovolym, detta var dock inte fallet i år då det i stället var kiselalgen *Aulacoseira subartica* som dominerade.

Bottenfauna

Litoral (strandzonen)

I litoralproverna fanns mellan 12 (Saxen) och 29 taxa (Södra Barken) (tabell 7). Vanligt förekommande organismer var olika dag- och nattsländelarver (Ephemeroptera), glattmaskar (Oligochaeta), ärt-/klotmusslor (*Pisidium sp.*), vattenkvalster (Hydracarina), samt vissa fjädermygglarver (t.ex. *Tanytarsus sp.*), vilka återfanns i stort sett i alla sjöar (bilaga 9). Däremot återfanns inga rödlistade arter.

Antalet taxa varierar mycket mellan olika år i vissa av sjöarna (t. ex. Södra Barken, Stora Aspen), medan andra sjöar uppvisar mer stabila värden för antalet taxa (t. ex. Bysjön, Väsman) (figur 32). Iögonfallande är minskningen i Norra Barken, från 28 taxa 2002 till 14 taxa 2003, och i Stora Aspen, från hela 53 under 2001 till 17 under 2003. Framförallt är det flera taxa av dag- och nattsländor, samt fjädermyggor som ”saknas” i proverna från 2003. Att provtagningen skedde i början av oktober, d.v.s. ungefär en månad senare än tidigare år, torde inte ha påverkat resultatet nämnvärt. Här är det snarare så att juvenilstadier till flera arter hinner växa till sig (och fastna i 5-mm sållet som används vid provtagningen) om provtagningen sker något senare på hösten. Då samma provtagningslokaler besöks varje kan heller inte lokalskillnader ligga bakom det låga antalet taxa för dessa sjöar under 2003. En möjlig orsak till denna minskning kan vara dåliga reproduktionsförutsättningar under hösten 2002. Minskningen i antalet taxa i Stora Aspen och Norra Barken är dock iögonfallande och bör följas upp i kommande provtagningar.

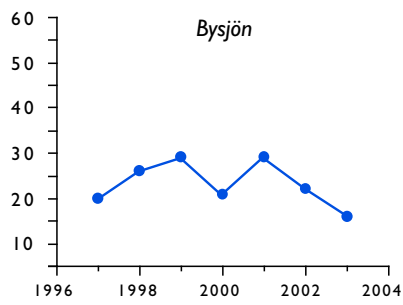
ASPT är ett index som är utvecklat för bedömning av organisk påverkan/eutrofiering, men som även ger en god bild av den allmänna ekologiska statusen. Bedömningar av miljökvaliteten med hjälp av ASPT varierar mellan ingen eller obetydlig påverkan (bedömningsklass 1) och tydlig påverkan (klass 3). Saxen har trots det låga antalet taxa ett högre ASPT-index (6,4) än flera av de andra sjöarna, vilket kan tolkas som ingen eller obetydlig störning (klass 1). Det beror att några av de påträffade taxa i Saxen bidrar med höga indikatorvärden, d.v.s. att några av de påträffade bottendjuren egentligen är känsliga mot organisk belastning och/eller eutrofiering, men dessa arter tycks däremot klara den metallpåverkan som råder i Saxen rätt bra. I detta fall leder det till ett skenbart intryck av liten påverkan. Surhetspåverkan i Saxen leder dock till ett lågt surhetsindex (klass 4), vilket liksom för Bysjön tyder på stark påverkan. Surhetspåverkan på de andra sjöarna varierade mellan måttliga effekter och tydliga effekter (klass 2-3).

Tabell 7. Antal taxa, ASPT-index (Average Score Per Taxon), Shannon diversitet (med log2 som bas) och tillhörande tillståndsklassning enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000).

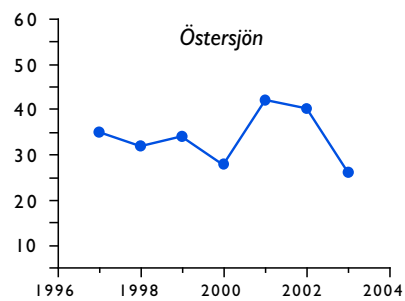
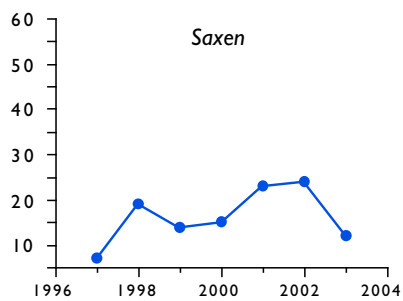
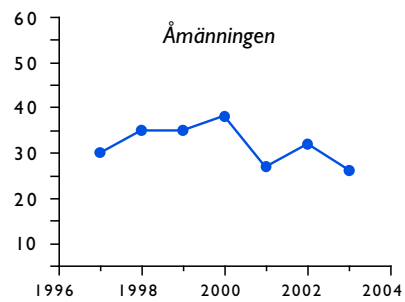
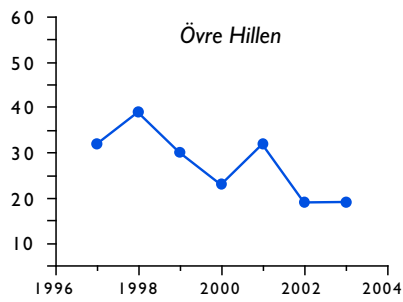
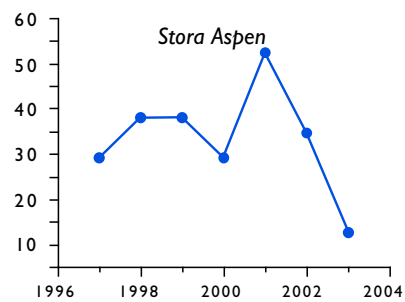
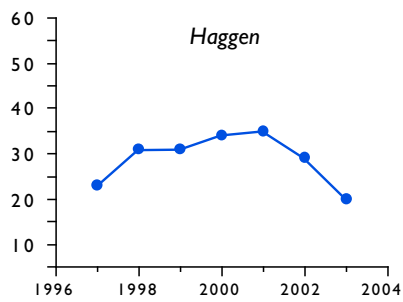
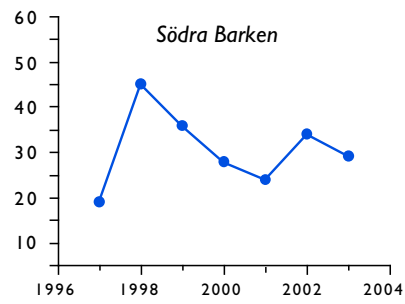
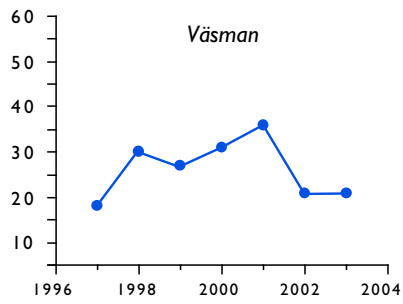
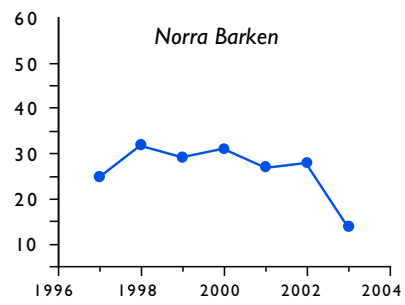
Sjö	Antal taxa*	ASPT	ASPT-klass	Surhetsindex	Surhetsindexklass	Diversitet	Diversitetsklass
Bysjön	16	5,7	3	3	4	2,87	2
Saxen	12	6,4	1	2	4	2,30	3
Väsman	21	5,8	3	5	3	3,35	1
Övre Hillen	19	5,3	3	5	3	3,04	1
Haggen	20	6,3	2	4	3	2,96	2
N. Barken	14	5,5	3	4	3	2,91	2
S. Barken	29	6,1	2	8	2	3,44	1
St. Aspen	17	6,5	1	4	3	2,93	2
Åmänningen	26	5,9	2	7	2	3,45	1
Östersjön	26	5,4	3	8	2	1,16	4

* Antal taxa används då arter inte alltid kan bestämmas för alla bottendjur.

Antal taxa



Antal taxa



Figur 32. Antalet taxa som hittats i sjöarnas strandzon (litoral) under perioden 1997 - 2003.

Diversitet bland bottendjuren i litoralen var högst i Åmänningen och lägst i Östersjön (tabell 7). Att Östersjön uppvisar en så pass låg diversitet trots det relativt höga antalet taxa (26) beror på den relativa fördelningen av olika arter i provet. Diversitetsindex speglar förutom antalet arter även den relativa förekomsten av arter i provet (s.k. jämnhet). Om en eller några få arter dominerar provet, medan andra endast förekommer som enstaka individer, resulterar det i en låg diversitet. Så har Saxen med endast 12 taxa en högre diversitet än Östersjön just av den anledning att fördelningen mellan de olika arterna i provet är jämnare. Den låga diversiteten för Östersjön kan delvis bero på att botten på provtagningsplatsen utgörs av ett finare bottensubstrat än i många av de andra sjöarna.

Sublitoral och profundal (måttligt djupa resp. djupa bottnar)

Ett iögonfallande resultat är att individtätheten för profundalfaunan i flera av sjöarna är lägre än 100 individer per kvadratmeter och att tätheten för samtliga sjöar, utom St. Aspen, är betydligt lägre än långtidsmedelvärdet för perioden 1997–2002 (tabell 8). Till exempel var det enda som påträffades i totalt fem delprov i Väsman en individ av fjädermyggarten *Sergentia coracina*. Endast individtätheten vid februariprovtagningen i Stora Aspen var högre än långtidsmedelvärdet. En delförklaring till de överlag ovanligt låga individtätheter på sensommaren kan vara att vissa akvatiska insekter inte finns i vattnet just då, utan lever som flygfärdiga insekter eller föreligger i tidiga larvstadier som passerar genom det 0,5-mm såll som används. Detta märks särskilt tydligt för Stora Aspen där tofsmyglarver, som dominerar bottenproverna under vintern, saknas helt i proverna tagna i augusti. Detta förklarar dock inte de generellt sett låga individtätheterna på vintern i merparten av sjöarna. En möjlig orsak är att väderleksförhållanden under parnings-tiden för flera av insekterna har missgynnats rekryteringen av dessa arter. Akvatiska insekter flyger under ett fåtal veckor då parning och äggläggning sker (oftast på sommaren, men även på hösten). Om denna period har sammanfallit med väderleksförhållanden som varit ogynnsamma kan detta påverka rekryteringen av bottendjur negativt. Det som talar emot ovanstående förklaring är det faktum att individtätheterna för sublitoralen inte är iögonfallande låga (tabell 9).

En alternativ förklaring till de låga individtätheterna (och antal taxa) i flera av sjöarna skulle kunna vara syrgasbrist i bottenvattnet. Under sommaren 2002 rådde det under en ovanligt lång period skiktade förhållanden i sjöarna i mellersta delen av landet, vilket medförde lägre syrgashalter än vanligt i bottenvattnet. Denna förklaring stöds dock inte av de syrgasmätningar som gjordes under augusti 2002 (se rapport för 2002), då sjöarna i Kolbäckens övre del (norr om Norra Barken, med undantag av Saxen) uppvisade ett måttligt rikt syrgastillstånd i bottenvattnet ($\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{l}$). Låga syrgashalter har dock tidigare uppmätts i Väsman ($1,2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ under sommaren 2000), vilket tyder på att perioder med syrgasbrist och negativa effekter på bottenfaunan kan inträffa. Vi kan därför inte helt utesluta denna förklaring för Väsman där individtätheten var lägst av alla sjöar. För de andra sjöarna (Bysjön, Övre Hillen, Haggen, Norra Barken) är förekomst av skadligt låga syrgashalter i bottenvattnet mindre sannolik. För dessa sjöar faller också de låga tätheter inom den naturliga mellanårsvariationen (figur 33).

BQI, ett index baserat på olika fjädermyggarters varierande känslighet mot låga syrgaskoncentrationer, visar generellt värden på 3 eller högre för sjöarna i den övre delen av Kolbäckens vattensystem, vilket motsvarar bedömningsklass 1-3. För sjöarna nedströms Norra Barken är BQI lägre än 3, vilket tyder på längre perioder av syrgasbrist som slår ut ett antal känsliga indikatorarter. I vissa fall hittas inga indikatorarter i proverna och då får BQI-värdet 0. Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska dock bedömningar göras av avvikelser från referensförhållanden, d.v.s. en bedömning av mänsklig påverkan och inte en tillståndsklassning. I nuvarande bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000) finns en sådan ansats genom det finns bedömningstabeller för kvoten mellan det uppmätta värdet för ett index och ett jämförvärde (som då ska spegla referensförhållanden). Avvikelse från jämförvärdet, ett sätt att bedöma påverkan, är för de flesta av

Tabell 8. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden, samt klassning enligt bedömningsgrunder för profundal prover från 2003. Observera att provtagning genomfördes både i februari (från is) och i augusti.

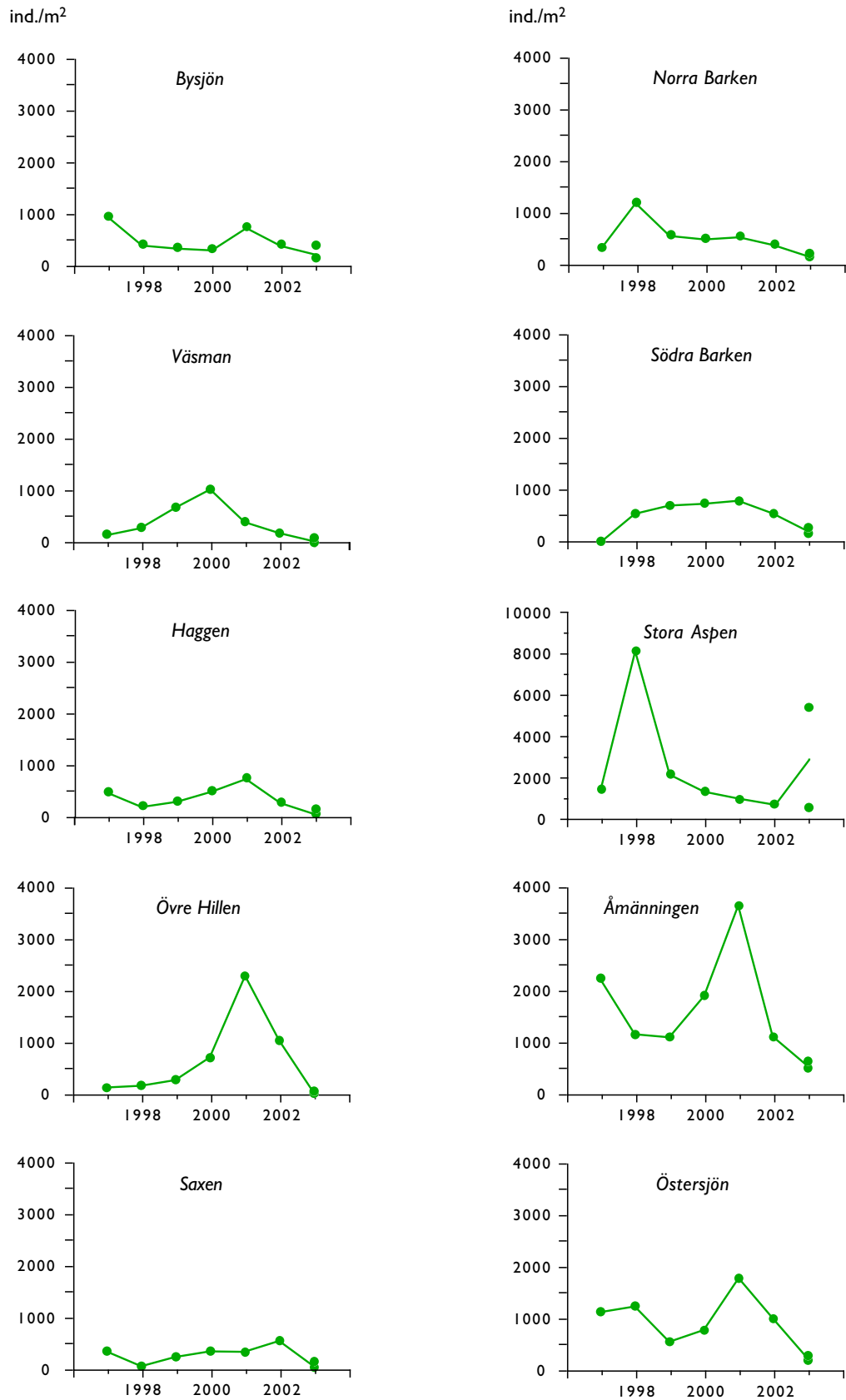
Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m ²)		Antal taxa		BQI			Påverkansklass
		2003	Medel 97-02	2003	Medel 97-02	2003	Klass	Avvikelse*	
Bysjön	18 feb	393	541	8	9,8	3,11	2	1,55	1
	20 aug	152		5		3,0	3	1,50	1
Saxen	18 feb	136	411	5	5,5	3,0	3	1,50	1
	19 aug	241		3		0	5	0	5
Väsman	20 feb	8	455	1	6,3	3,0	3	1,50	1
	19 aug	96		7		3,25	2	1,63	1
Övre Hillen	21 feb	32	774	2	3,5	3,0	3	1,50	1
	20 aug	64		2		0	5	0	5
Haggen	20 feb	72	423	3	6,7	0	5	0	5
	20 aug	152		5		3,0	3	1,50	1
N. Barken	19 feb	232	597	4	8,3	3,0	3	1,50	1
	21 aug	152		5		3,0	3	1,50	1
S. Barken	19 feb	449	720	8	9,7	1,67	4	0,84	2
	21 aug	345		10		2,33	3	1,17	1
St. Aspen	24 feb	5397	2472	5	4,8	1,0	5	0,50	4
	22 aug	537		9		2,87	3	1,44	1
Åmänningen	17 feb	633	1861	7	12,7	3,0	3	1,50	1
	18 aug	513		11		2,5	3	1,25	1
Östersjön	17 feb	297	1084	9	12,8	2,0	4	1,00	1
	24 aug	192		6		0	5	0	5

*avvikelse från jämförvärden enligt bedömningsgrunder för miljöklassning (Naturvårdsverket 2000).

Tabell 9. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden för sublitoral prover från 2003. Observera att provtagning genomfördes både i februari (från is) och i augusti.

Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m ²)		Antal taxa		BQI 2003
		2003	Medel 97-02	2003	Medel 97-02	
Bysjön	18 feb	345	1776	10	18,0	3,33
	20 aug	393		10		3,06
Saxen	18 feb	858	731	6	8,7	0
	19 aug	209		4		0
Väsman	20 feb	1162	915	8	11,2	3,02
	19 aug	217		9		3,29
Övre Hillen	21 feb	1412	1686	11	15,5	3,06
	20 aug	1043		18		3,43
Haggen	20 feb	441	551	9	11,8	3,00
	20 aug	329		11		3,33
N. barken	19 feb	537	757	9	11,2	3,18
	21 aug	513		9		3,00
S. Barken	19 feb	1107	895	12	12,8	3,27
	21 aug	385		9		3,00
Trätten S.	22 feb	4684	3914*	13	12*	2,57
	25 aug	3810		13		1,30
St. Aspen	24 feb	834	1252	12	11,7	2,89
	22 aug	489		6		1,50
Åmänningen	17 feb	1019	638	11	14,0	3,13
	18 aug	585		8		3,00
Östersjön	17 feb	1965	1957	32	25,8	3,00
	24 aug	1796		14		3,00

* medel 2002-2003 (ny station fr.o.m. 2002, ersätter Trätten fr.o.m. 2003).



Figur 33. Individtätheter på sjöarnas djupbotten (profundal) under perioden 1997 - 2003.

sjöarna större än 1 när man använder sig av det schablonmässiga jämförvärdet på 2 som anges i bedömningsgrunderna (tabell 8). För vissa sjöar där indikatorerna saknas blir avvikelse från jämförvärden noll och hamnar i klass 5. Det schablonmässiga jämförvärdet kan dock ifrågasättas, speciellt om man jämför bedömningarna med avseende på tillstånd och påverkan. Generellt så hamnar påverkansbedömningen 1 till 3 klasser lägre än tillståndsbedömningarna för Kolbäck-såns sjöar, ett fenomen som tidigare även har iakttagits för sjöarna inom Dalälvens avrinningsområde (Lindeström 1999). Vi förväntar oss detta sätt att bedöma mänsklig påverkan kommer att förbättras i den pågående revideringen av bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.

Intressant är också de återkommande fynden av enstaka djur av glacialrelikten vitmärla *Monoporeia affinis* i sublitoralen av Bysjön (1997, 1999, 2001), Haggen (1998, 1999, 2000, 2002, 2003) och Åmanningen (1998, 1999, 2000, 2002, 2003). Vitmärlor utgör en viktigt länk mellan produktionen av växtplankton och fisk i sjöar och utgör t.ex. basen för rödingbeståndet i Vättern. I det långa tidsperspektivet bör en förbättring av bottenförhållandena i dessa och andra djupa sjöar i Kolbäck-såns vattensystem gynna märlorna så att de kan sprida sig även till djupbottnarna. En sådan utveckling gynnar också fiskbestånden och fisket i sjöarna.

Litteraturförteckning

- ARMITAGE, P.D., D. MOSS, J.F. WRIGHT & M.T. FURSE 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters. *Water Res.* 17: 333–347.
- ANDERSSON, B. 1981. Undersökningar i Kolbäcksåns vattensystem. X. Naturgeografisk översikt. Tillförsel av föroreningar och transport av ämnen. SNV PM 1405.
- BERGSTRÖM, S. 1992. The HBV model – its structure and applications. *SMHI Rapport Hydrologi* 4.
- ERIKSSON, L., GOEDKOOP, W., HERLITZ, E., NISELL, J., TÖRNBLOM, E., WALLIN, M., WIEDERHOLM, A-M. & ÖSTLUND, M. 1999. Kolbäckså – recipientkontroll 1998. Institutionen för miljöanalys, SLU: Rapport 1999:8.
- HENRIKSON, L. & MEDIN, M. 1986. Biologisk riskbedömning av försurningspåverkan på Lelångens tillflöden och grundområden 1986. Aqualogerna, rapport till Länsstyrelsen i Älvsborgs län.
- Lindeström, L. 1999. Samordnad recipientkontroll i Dalälven – Undersökningsresultat 1998. Dalälvens Vattenvårdsförening. Länsstyrelsen i Dalarnas län Rapport 1999:17.
- LÄNSSTYRELSEN I VÄSTMANLANDS LÄN 1996. Kolbäckså, ett vattendrag som tillfrisknar? Miljöenheten, 1996 nr 9.
- NATURVÅRDSVERKET 1996. Handbok för miljöövervakning i sjöar och vattendrag – Växtplankton. Finns tillgänglig via Internet på adressen <http://www.environ.se>
- NATURVÅRDSVERKET 2000. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Bedömningsgrunderna finns även tillgängliga via Internet på <http://www.naturvardsverket.se>.
- SHANNON, D.E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Techological Journal* 27: 379–423.
- SKRIVER, J., FRIBERG, N. & J. KIRKEGAARD 2001. Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 27: 1822-1830.
- SMHI 2002. Väder och Vatten nr 1-13. Månads- och årsredovisningar för 2002. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.
- SONESTEN, L., GOEDKOOP, W., HERLITZ, E. & WIEDERHOLM, A-M. 2000. Kolbäckså – recipientkontroll 1999. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.
- SONESTEN, L., GOEDKOOP, W., HERLITZ, E. & WIEDERHOLM, A-M. 2001. Kolbäckså – recipientkontroll 2000. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.
- SONESTEN, L. & GOEDKOOP, W. 2002. Kolbäckså – recipientkontroll 2001. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.
- SONESTEN, L., GOEDKOOP, W. & QUINTANA, I. 2003. Kolbäckså – recipientkontroll 2002. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.
- SS 028190:1989. Vattenundersökningar – Provtagning med Ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbotten. SIS Svensk Standard.
- SS-EN 27828:1994. Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning – Riktlinjer för provtagning av bottenfauna med handhåv (ISO 7828: 1985).
- WALLIN, M., M FL. 2000. Mälaren – miljötillstånd och utveckling 1965-98. Mälarens VVF.
- WIEDERHOLM, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *J.Wat.Poll.Cont.Fed.:*537-547.

Bilaga 1

Provtagningsplatsernas lägeskoordinater

Bilaga 1. Provtagningsstationer för vattenkemi, växtplankton och bottenfauna

Provtagningsstationer för vattenkemi och växtplankton i sjöar

Station	Utloppskoordinater (SMHI:s Id/X-Y)	Provplats (X-Y koordinater)	
		Enl. programmet	Enl. GPS
Bysjön	668161 - 145410	668095 - 145360	668083 - 145369
Saxen	667313 - 145436	667115 - 145420	667127 - 145426
Väsman	667085 - 146552	667420 - 146245	667438 - 146229
Övre Hillen	667086 - 146907	667030 - 146790	667215 - 146788
Haggen	666703 - 147051	666450 - 146730	666448 - 146729
Norra Barken	666165 - 148695	666730 - 148310	666730 - 148279
Södra Barken	665545 - 149734	665560 - 149190	665536 - 149198
Stora Aspen	664924 - 150498	665060 - 150235	665044 - 150236
Trätten S (Livsdal)*	665684 - 150866	665707 - 150841	665707 - 150841
Åmänningen	663863 - 151351	664480 - 150950	664488 - 150915
Östersjön	661880 - 152199	661975 - 152200	661974 - 152188

* Trätten S var en extra provlokal under 2002, men ersätter Trätten fr.om. 2003

Provtagningsstationer för vattenkemi i vattendrag

Station	Provplats (X-Y koordinater)
Pellabäcken	668110 - 144595
Saxens utlopp	667320 - 145435
Ludvika	667090 - 146550
Morgårdshammar	666985 - 147650
Semla	665545 - 149745
Västanfors	665193 - 150004
Ängelsberg	664980 - 151150
Virso	663866 - 151347
Trångfors	661210 - 152260
Strömsholm	660065 - 152630

Provtagningslokaler för bottenfauna

Station	Provplats (X-Y koordinater)		
	Litoral	Sublitoral	Profunal
Bysjön	6681417 - 1454122	6680940 - 1454010	668083 - 145369
Saxen	6670737 - 1454080	6671250 - 1454090	667127 - 145426
Väsman	6674799 - 1453681	6675110 - 1462770	667438 - 146229
Övre Hillen	6670998 - 1468057	6671090 - 1467990	667215 - 146788
Haggen	6665777 - 1466853	6664770 - 1467470	666448 - 146729
N. Barken	6664750 - 1484375	6666300 - 1483000	666730 - 148279
S. Barken	6653673 - 1491849	6654520 - 1491550	665536 - 149198
St. Aspen	6649415 - 1502398	6649870 - 1502120	665044 - 150236
Trätten S (Livsdal)*		6657070 - 1508410	
Åmänningen	6643369 - 1509029	6644240 - 1508960	664488 - 150915
Östersjön	6619814 - 1521538	6619740 - 1521800	661974 - 152188

* Trätten S var en extra provlokal under 2002, men ersätter Trätten fr.om. 2003. Lokalen är en grund vik (max 2m) som är omgiven av vass, vilket innebär att endast sublitorala bottenfaunaprov kan tas.

Bilaga 2

Vattenkemiska analysmetoder

Bilaga 2. Analyismetoder

Vattenkemiska och -fysikaliska parametrar som analyseras inom provtagningsprogrammet för den samordnade recipientkontrollen inom Kolbäcksån vattensystem.

Analysvariabel	Förkortning	Metod (referens)	Mätområde ^a	Enhet	Mätosäkerhet ^b
Temperatur	Temp	Termometer i provtagare, samt termistor		°C	
Siktdjup		Siktskiva från båtens skuggsida		m	
pH		SS 028122-2 (modifierad)	3–10		1
Konduktivitet	Kond	SS-EN 27888-1	0,1–100	mS/m	2
Kalcium	Ca	Deutsche Einheitsverfahren DIN 38 406 Teil 22 Jobin Yvon Instrumentmanualer	0,01–5,0	mekv/l	4
Magnesium	Mg	Deutsche Einheitsverfahren DIN 38 406 Teil 22 Jobin Yvon Instrumentmanualer	0,002–0,8	mekv/l	4
Natrium	Na	Deutsche Einheitsverfahren DIN 38 406 Teil 22 Jobin Yvon Instrumentmanualer	0,005–2,2	mekv/l	3
Kalium	K	Deutsche Einheitsverfahren DIN 38 406 Teil 22 Jobin Yvon Instrumentmanualer	0,002–0,26	mekv/l	4
Alkalinitet	Alk	SS-EN ISO 9963-2 utg. 1 (modifierad)	0,01–1	mekv/l	2
Aciditet		Standard Methods 16 th ed. 402, s 265-269	0,001-0,100	mekv/l	4
Sulfat	SO ₄	SS-EN ISO 10304-1 utg. 1 (modifierad) Manual till supressorkolonn.	0,01–1,7	mekv/l	4
Klorid	Cl	SS-EN ISO 10304-1 utg. 1 (modifierad) Manual till supressorkolonn.	0,004–0,6	mekv/l	4
Ammoniumkväve	NH ₄ -N	SIS 028134-1	1–1200	µg/l	6
Nitrat+nitritkväve	NO ₃ -N + NO ₂ -N	SIS 028133-2 (modifierad) Bran Luebbe Method No.: J-002-88B	1–700	µg/l	8
Totalkväve	Tot-N	SIS 028131-1 (modifierad) Bran Luebbe Method No.: J-002-88B	50–4000	µg/l	9
Fosfatfosfor	PO ₄ -P	SS 028126-2 modifierad för AAll	1–25	µg/l	15
Totalfosfor	Tot-P	SS 028127-2 modifierad för AAll	2-50	µg/l	15
Kemisk syreförbr.	COD _{Mn} alt. KMnO ₄	SS 028118-1 (modifierad)	1–10	mg/l	9
Absorbans	Abs/5cm	Chalupa, Jiri, 1963. Humic acids in water. SS-EN ISO 7887 utg. 1	0,001–1,0		6
Slam		Svensk Standard SS 02 81 13 mod.		mg/l	
Kisel	Si	Bran Luebbe Industrial Method No. 811-86T	0,5–8	mg/l	7
Totalt org. kol	TOC	SS 028199-1, Shimadzu Instrumentmanualer	0,3–50	mg/l	3
Klorofyll a		SS 028146-1	>0,5	mg/m ³	5
Syrgas	O ₂	SS 028114-2	0–20	mg/l	3
Järn	Fe	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	2–2000	µg/l	3
Mangan	Mn	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,06–2000	µg/l	5
Koppar	Cu	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,04–20	µg/l	3
Zink	Zn	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,2–100	µg/l	10
Kadmium	Cd	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,005–20	µg/l	15
Bly	Pb	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,02–20	µg/l	10
Krom	Cr	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,1–20	µg/l	20
Nickel	Ni	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,05–20	µg/l	5
Kobolt	Co	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	0,006-20	µg/l	10
Volfram ^b	W	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	?–5	µg/l	4

^a Mätområde – Analysbart haltområde utan spädning ^b Mätosäkerhet – Bestämt som CV i %

^b Ej ackrediterad analys

Bilaga 3

Analysresultat för vattenkemi

Tabeller

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksåns Bysjön

SMHI Id: 668161 - 145410

Provplats (GPS): 668083 - 145369
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		18	18	20	20	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	12	0,5	12	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		3,6		2,8	2,6
Temperatur	°C	0,5	3,4	19,0	12,0		
pH		6,38	6,37	6,90	6,25	6,64*	6,55*
Konduktivitet	mS/m	3,64	3,59	3,56	3,61	3,60	3,45
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,127	0,129	0,132	0,128	0,130	0,107
Ammoniumkväve	µg/l	33	6	20	15	27	23
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	119	119	18	137	69	71
Totalkväve	µg/l	565	528	335	406	450	418
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	3	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	10	7	10	6	10	8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,208	0,151	0,132	0,149	0,170	0,195
Absorbans filtrerat	420/5	0,182	0,137	0,101	0,112	0,142	0,164
Absorbans differens	420/5	0,026	0,014	0,031	0,037	0,029	0,032
Kisel	mg/l	3,60	3,33	2,71	3,54	3,16	2,92
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,6	8,7	9,3	8,6	9,5	9,9
Järn	µg/l	950	600	375	390	663	599
Mangan	µg/l	43	24	26	8	35	29
Koppar	µg/l	0,52	0,48	0,42	0,41	0,47	0,48
Zink	µg/l	2,9	1,9	1,3	1,8	2,1	2,7
Kadmium	µg/l	0,008	0,004	0,008	0,007	0,008	0,016
Bly	µg/l	1,24	0,21	1,49	0,57	1,37	0,76
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			3,4		3,4	4,0

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	18	0,5	0,5	12,5	87
		5	2,6	11,0	81
		12	3,4	9,2	69
Augusti	20	0,5	19,0	8,5	92
		5	18,2	8,0	85
		12	12,0	5,3	49

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Saxen

SMHI Id: 667313 - 145436

Provplats (GPS): 667127 - 145426
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		18	18	19	19	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	6	0,5	6	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,4		2,0		1,7	2,0
Temperatur	°C	1,2	2,6	19,5	17,0		
pH		6,28	6,26	6,77	6,31	6,53*	6,48*
Konduktivitet	mS/m	12,0	44,5	15,7	15,7	13,9	11,6
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,192	0,194	0,150	0,179	0,171	0,135
Ammoniumkväve	µg/l	54	78	7	15	31	26
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	311	194	3	29	157	182
Totalkväve	µg/l	730	564	417	337	574	504
Fosfatfosfor	µg/l	5	4	3	4	4	4
Totalfosfor	µg/l	10	6	6	8	8	8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,191	0,095	0,190	0,256	0,191	0,190
Absorbans filtrerat	420/5	0,152	0,062	0,125	0,144	0,139	0,149
Absorbans differens	420/5	0,039	0,033	0,065	0,112	0,052	0,041
Kisel	mg/l	4,58	4,33	2,26	3,21	3,42	3,15
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,3	4,6	7,6	7,8	8,0	8,0
Järn	µg/l	680	530	465	960	573	512
Mangan	µg/l	185	590	320	750	253	163
Koppar	µg/l	8,30	15,0	15,0	24,0	11,7	9,65
Zink	µg/l	600	2000	890	1000	745	617
Kadmium	µg/l	0,592	2,15	0,876	1,24	0,734	0,616
Bly	µg/l	18,1	29,8	27,3	61,9	22,7	15,5
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			7,6		7,6	7,2

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	18	0,5	1,2	10,7	76
		6	2,6	8,9	65
Augusti	19	0,5	19,5	8,3	90
		6	17,0	2,9	30

Flodområde 061 **Mälaren Norrström** **Kolbäcksåns huvudflöde**
 Station **Kolbäcksån Väsman** SMHI Id: 667085 - 146552
 Provplats (GPS): 667438 -
 146229(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		20	20	19	19	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	41	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,4		3,9		3,2	3,1
Temperatur	°C	0,9	2,8	19,2	7,8		
pH		6,82	6,59	7,13	6,53	6,98*	6,90*
Konduktivitet	mS/m	4,38	4,26	4,13	4,53	4,26	4,12
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,149	0,146	0,166	0,160	0,158	0,131
Ammoniumkväve	µg/l	4	3	8	3	6	11
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	194	209	56	228	125	129
Totalkväve	µg/l	565	549	292	409	429	405
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	2	2	3	3
Totalfosfor	µg/l	6	6	11	7	9	8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,131	0,126	0,140	0,141	0,136	0,153
Absorbans filtrerat	420/5	0,122	0,113	0,134	0,124	0,128	0,138
Absorbans differens	420/5	0,009	0,013	0,006	0,017	0,008	0,015
Kisel	mg/l	2,86	2,68	2,50	3,10	2,68	2,45
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,2	8,5	7,9	7,6	8,6	9,0
Järn	µg/l	210	215	215	300	213	233
Mangan	µg/l	6	10	8	17	7	7
Koppar	µg/l	1,00	0,92	1,00	0,87	1,00	1,00
Zink	µg/l	24	22	20	21	22	23
Kadmium	µg/l	0,018	0,016	0,035	0,018	0,027	0,026
Bly	µg/l	2,50	0,23	2,40	1,48	2,45	1,17
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			5,2		5,2	4,9

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	20	0,5	0,9	13,8	97
		5	1,0	13,0	92
		10	1,3	10,7	76
		15	1,6	12,2	88
		20	1,8	11,9	86
		25	2,1	11,5	83
		30	2,5	11,3	83
		35	2,7	10,7	79
		41	2,8	12,6	93
		Augusti	19	5	18,3
10	11,3			8,1	74
15	8,5			8,1	69
20	8,0			8,7	73
25	8,0			8,8	74
30	7,9			8,7	73
35	7,8			8,7	73
42	7,8			8,8	74

Flodområde 061
Station

Mälaren Norrström
Kolbäcksån Övre
Hillen

Kolbäcksåns huvudflöde
SMHI Id: 667086 - 146907

Provplats (GPS): 667215 - 146788
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		21	21	20	20	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	41	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,5		3,3		2,9	2,8
Temperatur	°C	0,5	3,4	18,8			
pH		6,78	6,41	7,23	6,47	7,01*	6,92*
Konduktivitet	mS/m	4,62	5,74	4,93	5,60	4,78	4,69
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,161	0,187	0,183	0,180	0,172	0,154
Ammoniumkväve	µg/l	86	3	10	5	48	43
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	212	321	98	397	155	171
Totalkväve	µg/l	622	672	424	459	523	590
Fosfatfosfor	µg/l	4	7	3	3	4	3
Totalfosfor	µg/l	9	15	5	10	7	10
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,135	0,141	0,127	0,122	0,131	0,156
Absorbans filtrerat	420/5	0,118	0,112	0,095	0,104	0,107	0,131
Absorbans differens	420/5	0,017	0,029	0,032	0,018	0,025	0,025
Kisel	mg/l	2,83	2,80	2,35	3,02	2,59	2,36
Totalt organiskt kol,	mg/l	7,8	7,2	7,6	7,3	7,7	8,2
Järn	µg/l	240	430	170	215	205	226
Mangan	µg/l	10	97	14	12	12	10
Koppar	µg/l	1,00	1,20	1,10	0,95	1,05	1,06
Zink	µg/l	23	36	21	28	22	24
Kadmium	µg/l	0,016	0,033	0,040	0,025	0,028	0,032
Bly	µg/l	0,53	0,50	1,70	0,96	1,12	0,77
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			8,2		8,2	7,6

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	21	0,5	0,5	13,2	92
		5	0,9	12,9	90
		10	2,4	10,6	78
		15	3,0	10,6	79
		20	3,2	10,3	77
		25	3,3	10,1	75
		30	3,3	9,4	70
		35	3,3	8,4	63
		41	3,4	7,7	58
Augusti	20	0,5	18,8	9,3	100
		5	17,8	8,1	86
		10	7,8	7,7	64
		15	6,5	8,1	65
		20	6,1	8,1	65
		25	6,0	8,2	66
		30	6,0	8,4	68
		35	5,9	8,3	66
		42		7,9	55

Flodområde 061 **Mälaren Norrström** **Kolbäcksåns huvudflöde**
 Station **Kolbäcksån Haggen** SMHI Id: 666703 - 147051
 Provplats (GPS): 666448 - 146729
 (X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		20	20	20	20	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	30	0,5	29	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,3		3,8		3,1	2,9
Temperatur	°C	0,8	3,8	19,1	6,9		
pH		6,51	6,11	7,02	6,28	6,77*	6,75*
Konduktivitet	mS/m	3,51	3,66	3,27	3,33	3,39	3,29
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,097	0,134	0,121	0,106	0,109	0,093
Ammoniumkväve	µg/l	21	19	17	18	19	17
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	161	165	11	158	86	91
Totalkväve	µg/l	553	496	310	404	432	399
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	2	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	6	7	8	6	7	7
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,140	0,116	0,106	0,106	0,123	0,139
Absorbans filtrerat	420/5	0,133	0,088	0,086	0,090	0,110	0,125
Absorbans differens	420/5	0,007	0,028	0,020	0,016	0,014	0,014
Kisel	mg/l	2,93	2,96	2,13	2,85	2,53	2,35
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,4	6,3	8,6	7,8	8,5	8,7
Järn	µg/l						
Mangan	µg/l						
Koppar	µg/l						
Zink	µg/l						
Kadmium	µg/l						
Bly	µg/l						
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			4,5		4,5	3,9

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	20	0,5	0,8	13,8	97
		5	1,8	12,0	86
		10	2,3	11,6	84
		15	2,6	11,1	82
		20	2,8	10,6	78
		25	3,1	9,6	71
		30	3,8	4,7	36
Augusti	20	0,5	19,1	8,9	97
		5	18,0	8,8	93
		10	8,5	8,4	72
		15	7,0	8,6	71
		20	7,0	8,4	69
		25	7,0	8,4	69
		29	6,9	8,3	68

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksåns Norra Barken

SMHI Id: 666165 - 148695

Provplats (GPS): 666730 - 148279
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		19	19	21	21	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	23	0,5	22	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,3		4,0		3,2	2,8
Temperatur	°C	0,5	2,5	19,2	7,9		
pH		6,66	6,60	7,08	6,41	6,87*	6,92*
Konduktivitet	mS/m	5,23	5,09	5,18	5,01	5,21	5,05
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,179	0,191	0,205	0,178	0,192	0,178
Ammoniumkväve	µg/l	18	3	25	6	22	29
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	310	232	74	269	192	153
Totalkväve	µg/l	642	725	401	482	522	478
Fosfatfosfor	µg/l	4	5	2	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	9	15	11	11	10	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,126	0,104	0,107	0,110	0,117	0,144
Absorbans filtrerat	420/5	0,118	0,089	0,084	0,084	0,101	0,123
Absorbans differens	420/5	0,008	0,015	0,023	0,026	0,016	0,021
Kisel	mg/l	2,89	2,58	1,94	2,92	2,42	1,85
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,0	8,0	7,7	7,3	7,9	8,2
Järn	µg/l	230	180	120	150	175	193
Mangan	µg/l	14	41	23	29	19	13
Koppar	µg/l	1,10	1,20	1,00	1,00	1,05	1,07
Zink	µg/l	28	24	14	24	21	22
Kadmium	µg/l	0,021	0,015	0,011	0,013	0,016	0,020
Bly	µg/l	0,55	0,34	0,99	0,78	0,77	0,69
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			5,4		5,4	5,4

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	19	0,5	0,5	12,7	88
		5	1,1	11,5	81
		10	1,2	11,9	84
		15	2,2	11,1	81
		23	2,5	10,2	75
Augusti	21	0,5	19,2	9,2	100
		5	18,8	8,5	92
		10	12,5	6,1	57
		15	8,5	7,9	68
		22	7,9	7,9	66

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

**Kolbäcksån Södra
Barken**

SMHI Id: 665545 - 149734

Provplats (GPS): 665536 - 149198
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		19	19	21	21	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	16	0,5	16	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		3,2		2,6	2,6
Temperatur	°C	0,6	3,4	19,2	9,0		
pH		6,71	6,45	7,06	6,30	6,89*	6,95*
Konduktivitet	mS/m	5,19	5,87	4,97	5,24	5,08	5,01
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,181	0,225	0,204	0,207	0,193	0,176
Ammoniumkväve	µg/l	6	97	17	14	12	11
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	282	243	27	314	155	147
Totalkväve	µg/l	540	553	348	544	444	488
Fosfatfosfor	µg/l	4	9	3	14	4	3
Totalfosfor	µg/l	11	18	16	24	14	14
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,124	0,114	0,126	0,188	0,125	0,140
Absorbans filtrerat	420/5	0,111	0,089	0,080	0,118	0,096	0,116
Absorbans differens	420/5	0,013	0,025	0,046	0,070	0,030	0,024
Kisel	mg/l	2,70	2,82	1,89	3,39	2,30	2,17
Totalt organiskt kol,	mg/l	7,9	7,1	8,8	8,7	8,4	8,5
Järn	µg/l	225	275	130	670	178	178
Mangan	µg/l	18	120	54	450	36	22
Koppar	µg/l	1,20	1,10	1,00	1,00	1,10	1,10
Zink	µg/l	24	24	12	27	18	19
Kadmium	µg/l	0,014	0,012	0,009	0,024	0,012	0,014
Bly	µg/l	0,35	0,35	0,57	1,15	0,46	0,55
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			7,2		7,2	7,9

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	19	0,5	0,6	12,2	85
		5	1,2	11,7	83
		10	3,2	8,1	60
		16	3,4	6,8	51
Augusti	21	0,5	19,2	8,3	90
		5	18,8	8,1	87
		10	10,0	3,3	29
		16	9,0	2,7	23

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Stora Aspen

SMHI Id: 664924 - 150498

Provplats (GPS): 665044 - 150236
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		24	24	22	22	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	16	0,5	14	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		2,2		2,1	2,2
Temperatur	°C	0,6	3,5	18,8	9,5		
pH		6,71	6,76	7,13	6,36	6,92*	6,96*
Konduktivitet	mS/m	5,53	16,7	6,32	6,98	5,93	5,66
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,188	0,774	0,242	0,261	0,215	0,192
Ammoniumkväve	µg/l	37	4022	26	382	32	25
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	429	636	295	181	362	319
Totalkväve	µg/l	793	4716	603	683	698	638
Fosfatfosfor	µg/l	6	20	4	22	5	4
Totalfosfor	µg/l	15	33	12	31	14	16
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,127	0,108	0,133	0,524	0,130	0,136
Absorbans filtrerat	420/5	0,104	0,080	0,087	0,165	0,096	0,111
Absorbans differens	420/5	0,023	0,028	0,046	0,359	0,035	0,025
Kisel	mg/l	2,62	3,26	1,78	4,01	2,20	1,99
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,6	8,5	8,1	7,9	8,4	8,5
Järn	µg/l	205	295	225	2700	215	198
Mangan	µg/l	19	285	65	1150	42	29
Koppar	µg/l	1,20	1,60	1,50	1,60	1,35	1,28
Zink	µg/l	21	16	9,2	27	15	15
Kadmium	µg/l	0,014	0,015	0,020	0,023	0,017	0,016
Bly	µg/l	1,20	0,44	1,21	4,13	1,21	0,71
Krom	µg/l	0,46	1,03	0,98	1,69	0,72	0,53
Nickel	µg/l	0,53	3,48	1,98	4,45	1,26	1,08
Kobolt	µg/l	0,05	1,16	0,13	4,38	0,09	0,08
Volfram	µg/l	0,20	2,50	1,87	14,9	1,04	0,77
Klorofyll a	µg/l			19,0		19,0	13,3

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	24	0,5	0,6	12,5	87
		5	0,8	12,3	86
		10	3,2	4,9	37
		16	3,5	3,4	25
Augusti	22	0,5	18,8	9,0	97
		5	18,8	8,7	94
		10	11,0	0,2	2
		14	9,5	0,3	3

Flodområde 061 **Mälaren Norrström Kolbäcksåns huvudflöde**
 Station **Kolbäcksån Trätten S** SMHI Id: 665684 - 150866
 Extra provtagning 2002 Provplats (GPS): 665707-150841
 Ny station fr.o.m. 2003 (X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		24	24	25	25	2003	2002-03
Nivå	m	0,5	2	0,5	2	0,5	
Siktdjup	m	1,6		0,9		1,3	1,2
Temperatur	°C	0,3	0,5	17,5	17,3		
pH		6,88	6,91	7,26	7,27	7,07*	6,88*
Konduktivitet	mS/m	6,29	6,31	7,12	7,10	6,71	6,61
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,259	0,259	0,334	0,334	0,297	0,283
Ammoniumkväve	µg/l	311	362	15	16	163	89
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	249	240	138	142	194	113
Totalkväve	µg/l	965	963	495	418	730	587
Fosfatfosfor	µg/l	7	7	3	4	5	4
Totalfosfor	µg/l	13	12	7	32	10	32
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,186	0,191	0,252	0,266	0,219	0,243
Absorbans filtrerat	420/5	0,161	0,163	0,124	0,127	0,143	0,149
Absorbans differens	420/5	0,025	0,028	0,128	0,139	0,077	0,094
Kisel	mg/l	2,72	2,64	0,60	0,44	1,66	1,36
Totalt organiskt kol,	mg/l	12,0	11,7	11,7	12,1	11,9	11,3
Järn	µg/l						
Mangan	µg/l						
Koppar	µg/l						
Zink	µg/l						
Kadmium	µg/l						
Bly	µg/l						
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			47,9		47,9	39,8

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	24	0,5	0,3	13,8	96
		2	0,5	13,7	95
Augusti	25	0,5	17,5	9,6	101
		2	17,3	9,7	101

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

**Kolbäcksån
Åmanningen**

SMHI Id: 663863 - 151351

Provplats (GPS): 664488 - 150915
(X - Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		17	17	18	18	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	12	0,5	13	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,0		2,9		2,5	2,8
Temperatur	°C	0,6	1,1	20,8	11,8		
pH		6,75	6,75	7,30	6,42	7,03*	6,99*
Konduktivitet	mS/m	6,08	6,06	5,75	6,13	5,92	5,73
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,209	0,203	0,246	0,219	0,228	0,202
Ammoniumkväve	µg/l	8	5	24	5	16	21
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	583	580	110	453	347	291
Totalkväve	µg/l	879	972	555	584	717	620
Fosfatfosfor	µg/l	4	4	2	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	15	11	17	12	16	15
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,118	0,120	0,119	0,123	0,119	0,136
Absorbans filtrerat	420/5	0,098	0,097	0,077	0,077	0,088	0,107
Absorbans differens	420/5	0,020	0,023	0,042	0,046	0,031	0,029
Kisel	mg/l	2,63	2,53	1,60	2,90	2,12	1,96
Totalt organiskt kol,	mg/l	7,6	7,5	7,2	7,0	7,4	8,0
Järn	µg/l	185	180	90	155	138	172
Mangan	µg/l	22	22	33	69	28	21
Koppar	µg/l	1,40	1,30	1,40	1,40	1,40	2,03
Zink	µg/l	19	17	7,7	20	13	14
Kadmium	µg/l	0,013	0,013	0,045	0,020	0,029	0,021
Bly	µg/l	0,28	0,23	1,83	1,16	1,06	0,99
Krom	µg/l	0,57	0,59	0,52	0,79	0,55	0,49
Nickel	µg/l	0,90	0,87	1,21	1,80	1,06	1,08
Kobolt	µg/l	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06
Volfram	µg/l	0,41	0,46	0,50	0,47	0,45	0,45
Klorofyll a	µg/l			8,8		8,8	9,6

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	17	0,5	0,6	12,3	85
	17	5	1,1	12,3	87
	17	12	1,1	12,1	85
Augusti	18	0,5	20,8	9,5	106
	18	5	18,5	8,3	89
	18	13	11,8	3,4	32

Flodområde 061 **Mälaren Norrström Kolbäcksåns huvudflöde**
 Station **Kolbäcksån Östersjön** SMHI Id: 661880 - 152199
 Provplats (GPS): 661974 - 152188
 (X - Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		17	17	18	18	2003	2001-03
Nivå	m	0,5	5	0,5	5	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		1,6		1,8	1,8
Temperatur	°C	0,3	0,3	20,3	18,8		
pH		6,66	6,73	7,14	6,90	6,90*	6,86*
Konduktivitet	mS/m	6,15	6,11	6,16	6,43	6,16	6,01
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,215	0,224	0,246	0,235	0,231	0,215
Ammoniumkväve	µg/l	50	99	66	141	58	38
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	427	420	71	71	249	248
Totalkväve	µg/l	720	746	496	574	608	583
Fosfatfosfor	µg/l	5	6	3	3	4	4
Totalfosfor	µg/l	13	15	29	37	21	33
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,099	0,113	0,161	0,201	0,130	0,165
Absorbans filtrerat	420/5	0,096	0,095	0,112	0,089	0,104	0,119
Absorbans differens	420/5	0,003	0,018	0,049	0,112	0,026	0,045
Kisel	mg/l	2,49	2,50	0,94	0,79	1,72	1,63
Totalt organiskt kol,	mg/l	7,8	7,7	7,5	7,7	7,7	8,7
Järn	µg/l	210	230	255	345	233	263
Mangan	µg/l	22	26	60	100	41	34
Koppar	µg/l	1,60	1,50	2,10	1,50	1,85	1,68
Zink	µg/l	13	14	7,1	5,1	10	11
Kadmium	µg/l	0,013	0,011	0,394	0,023	0,204	0,076
Bly	µg/l	0,43	0,27	2,64	2,05	1,54	0,86
Krom	µg/l	0,61	0,66	0,51	0,56	0,56	0,50
Nickel	µg/l	1,37	1,41	1,43	1,43	1,40	1,28
Kobolt	µg/l	0,07	0,08	0,09	0,14	0,08	0,09
Volfram	µg/l	0,48	0,49	0,48	0,51	0,48	0,46
Klorofyll a	µg/l			19,8		19,8	18,6

*median

Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	17	0,5	0,3	12,5	87
		5	0,3	12,3	85
Augusti	18	0,5	20,3	10,4	116
		5	18,8	8,4	91

Vattenkvalitetsdata 2003

Månad	Mälaren Norrström			Kolbäckens huvudflöde			Provtagningskoordinater: 668110 - 144595 (X - Y)			Medelvärde				
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktober	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	0,3	0,4	0,8	1,7	6,9	15,9	19,7	19,8	13,1	6,9	3,1	0,4		
pH	6,59	6,56	6,58	6,21	6,26	6,40	6,35	6,65	6,91	6,76	6,48	6,45	6,52*	6,43*
Konduktivitet	3,58	3,22	3,22	2,65	2,33	2,64	2,70	3,35	3,93	3,45	2,83	2,71	3,05	2,88
Kalcium	0,177	0,157	0,162	0,119	0,113	0,143	0,143	0,184	0,214	0,178	0,139	0,122	0,154	0,141
Magnesium	0,066	0,063	0,061	0,048	0,045	0,052	0,051	0,067	0,077	0,066	0,052	0,047	0,058	0,055
Natrium	0,108	0,102	0,099	0,086	0,083	0,091	0,092	0,104	0,117	0,105	0,093	0,091	0,098	0,093
Kalium	0,012	0,011	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,011	0,014	0,012	0,009	0,008	0,010	0,010
Alkalinitet/Acid.	0,182	0,125	0,132	0,044	0,040	0,072	0,069	0,134	0,228	0,160	0,069	0,060	0,110	0,090
Sulfat (IC)	0,058	0,077	0,084	0,084	0,078	0,05	0,044	0,04	0,041	0,041	0,062	0,07	0,061	0,060
Klorid	0,041	0,041	0,041	0,039	0,031	0,034	0,038	0,04	0,046	0,047	0,044	0,038	0,040	0,038
Ammoniumkväve	26	18	27	8	11	14	16	16	6	21	16	13	16	15
Nitrit+Nitratkväve	76	71	170	129	55	2	24	62	34	25	48	48	62	58
Totalkväve	249	373	303	449	409	390	408	323	356	313	283	304	347	342
Fosfatfosfor	6	4	4	3	3	3	5	6	2	5	4	3	4	3
Totalfosfor	7	6	5	6	4	5	7	11	8	10	5	4	7	8
Absorbans öffilterat	420/5	0,154	0,201	0,192	0,200	0,353	0,411	0,526	0,348	0,301	0,267	0,227	0,279	0,293
Absorbans filterat	420/5	0,095	0,132	0,163	0,175	0,301	0,329	0,332	0,185	0,195	0,222	0,194	0,205	0,225
Absorbans differens	420/5	0,059	0,040	0,066	0,029	0,025	0,082	0,194	0,163	0,106	0,045	0,033	0,075	0,068
Kisel	mg/l	2,96	5,60	3,82	1,55	1,23	1,90	2,39	3,39	3,45	2,15	2,65	2,87	3,24
Slamhalt	mg/l	2,5	1,5	2,7	1,9	0,9	6,3	10,9	7,2	6,2	4,1	2,0	4,4	4,4
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	5,6	6,9	7,4	9,3	9,5	15,0	13,7	9,7	10,7	12,0	9,2	10,3	11,1
Järn	µg/l	1610	3400	850	660	475	1040	2610	2180	1610	860	680	1440	1260
Mangan	µg/l	115	245	37	39	24	46	102	66	77	41	30	72	53
Koppar	µg/l	0,57	0,33	0,25	0,31	0,23	0,30	0,25	0,21	0,19	0,20	0,33	0,29	0,54
Zink	µg/l	4,4	4,1	2,3	2,7	2,5	3,2	2,7	2,1	2,2	2,5	3,0	2,9	4,2
Kadmium	µg/l	0,010	0,016	0,006	0,009	0,009	0,012	0,014	0,007	0,006	0,008	0,007	0,010	0,012
Bly	µg/l	0,32	0,74	0,16	0,18	0,16	0,31	0,44	0,23	0,20	0,22	0,18	0,29	0,32
Krom	µg/l													
Nickel	µg/l													
Kobolt	µg/l													
Volfram	µg/l													

* median

Flodområde 061 **Mälaren Norrström**
 Station **Kolbäckån Ullnäsore/Saxens utlopp** **Kolbäckåns huvudflöde**
 Provtagningskoordinater: 667320 - 145435 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	0,4	0,6	2,0	2,1	7,2	16,8	23,9	22,0	15,2	7,8	2,9	0,5		
pH	6,44	6,36	6,40	6,26	6,60	6,77	6,98	6,95	6,99	6,89	6,71	6,59	6,66*	6,53*
Konduktivitet	3,38	13,60	14,60	8,77	14,20	8,67	3,91	6,48	4,36	5,71	15,50	11,50	9,22	10,29
Kalcium	0,186	0,632	0,692	0,391	0,637	0,384	0,192	0,291	0,211	0,264	0,683	0,514	0,423	0,460
Magnesium	0,067	0,475	0,526	0,286	0,541	0,288	0,071	0,166	0,079	0,132	0,550	0,386	0,296	0,340
Natrium	0,078	0,148	0,145	0,097	0,115	0,113	0,105	0,116	0,121	0,122	0,132	0,115	0,117	0,112
Kalium	0,011	0,042	0,042	0,023	0,037	0,024	0,013	0,019	0,014	0,017	0,041	0,031	0,026	0,028
Alkalinitet/Acid.	0,115	0,183	0,182	0,080	0,085	0,110	0,121	0,150	0,152	0,150	0,156	0,125	0,134	0,111
Sulfat (IC)	0,072	0,903	1,04	0,585	1,107	0,501	0,093	0,287	0,103	0,215	1,095	0,761	0,564	0,666
Klorid	0,044	0,092	0,084	0,055	0,061	0,071	0,065	0,066	0,074	0,071	0,073	0,064	0,068	0,065
Ammoniumkväve	54	58	65	30	8	11	18	6	8	10	22	22	26	21
Nitrit+Nitratkväve	70	177	203	131	88	61	59	32	91	104	31	77	94	96
Totalkväve	375	565	594	513	561	364	393	290	378	375	319	394	427	402
Fosfatfosfor	4	4	7	3	3	3	4	3	1	3	3	2	3	3
Totalfosfor	10	11	30	9	7	9	9	9	6	10	7	13	11	10
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,252	0,408	0,178	0,161	0,157	0,188	0,161	0,134	0,152	0,141	0,224	0,195	0,198
Absorbans filterrat	420/5	0,211	0,150	0,133	0,122	0,124	0,164	0,128	0,111	0,116	0,110	0,173	0,140	0,153
Absorbans differens	420/5	0,041	0,035	0,268	0,045	0,039	0,024	0,033	0,023	0,036	0,031	0,051	0,055	0,045
Kisel	1,66	4,00	2,86	3,06	1,60	0,94	1,15	1,43	1,14	1,50	0,65	1,34	1,78	2,20
Slamhalt	1,9	1,6	40,6	1,7	2,1	2,8	1,1	2,7	1,6	3,2	3,6	1,8	5,4	3,3
Totalt organiskt kol, TOC	10,4	8,3	8,5	8,0	7,7	8,1	9,6	8,3	8,3	8,4	7,6	8,9	8,5	8,9
Järn	1350	685	1130	570	300	310	370	325	270	380	475	700	572	548
Mangan	50	360	375	168	150	69	25	61	25	56	184	130	138	145
Koppar	2,00	15,8	23,0	7,00	8,00	4,60	1,00	3,20	1,20	2,60	13,0	7,50	7,41	8,56
Zink	46	950	1050	550	890	350	31	145	34	129	850	550	465	615
Kadmium	0,046	0,826	1,050	0,500	0,933	0,358	0,033	0,105	0,025	0,098	0,815	0,536	0,444	0,588
Bly	2,54	33,2	120	12,6	26,4	7,44	0,96	7,81	5,01	6,90	21,3	11,5	21,3	19,5
Krom														
Nickel														
Kobolt														
Volfram														

*-median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061
Station

Mälaren Norrström
Kolbäckån Ludvika

Kolbäckåns huvudflöde

Provtagningskoordinater: 667090 - 146550 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2001-2003	
													2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	0,5	0,9	1,0	2,8	9,5	17,8	21,2	21,6	15,0	8,2	3,4	0,8		6,94*
pH	6,87	6,83	6,76	6,77	6,94	6,96	7,30	7,47	7,32	7,12	7,09	7,10		4,36
Konduktivitet	4,79	4,07	4,06	4,40	4,49	4,24	4,17	4,21	4,29	4,49	4,56	4,56		0,205
Kalcium	0,229	0,195	0,200	0,205	0,203	0,202	0,196	0,198	0,205	0,208	0,208	0,210		0,072
Magnesium	0,081	0,071	0,069	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,073	0,073	0,072	0,073		0,139
Natrium	0,156	0,135	0,134	0,150	0,157	0,128	0,121	0,120	0,128	0,141	0,148	0,148		0,015
Kalium	0,018	0,014	0,014	0,015	0,017	0,015	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,015		0,156
Alkalinitet/Acid.	0,161	0,142	0,142	0,157	0,165	0,150	0,146	0,156	0,156	0,162	0,168	0,170		0,093
Sulfat (IC)	0,102	0,089	0,086	0,09	0,091	0,095	0,092	0,094	0,093	0,094	0,094	0,093		0,081
Klorid	0,09	0,078	0,075	0,084	0,09	0,081	0,078	0,071	0,078	0,081	0,079	0,081		16
Ammoniumkväve	21	12	16	8	8	65	18	9	10	9	10	9		13
Nitrit+Nitratkväve	235	173	210	174	222	129	64	47	86	147	177	178		154
Totalkväve	476	514	463	520	410	381	265	288	410	366	376	442		409
Fosfatfosfor	7	4	3	2	3	5	4	3	1	4	3	3		4
Totalfosfor	10	11	8	13	11	59	12	9	7	11	13	13		15
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,151	0,132	0,129	0,146	0,153	0,146	0,137	0,123	0,140	0,126	0,138		0,137
Absorbans filtrerat	420/5	0,130	0,120	0,113	0,120	0,117	0,123	0,114	0,102	0,101	0,103	0,105		0,114
Absorbans differens	420/5	0,021	0,012	0,008	0,016	0,026	0,023	0,023	0,021	0,039	0,023	0,033		0,023
Kisel	1,80	3,18	1,19	2,61	1,25	1,00	1,18	1,69	1,24	1,68	0,98	1,66		1,62
Slamhalt	1,7	0,8	1,3	0,6	1,7	5,9	0,9	2,1	1,6	4,2	1,8	2,7		2,1
Totalt organiskt kol, TOC	9,4	7,7	7,8	8,3	8,3	8,1	8,1	8,1	8,2	8,4	7,7	7,0		8,1
Järn	255	230	300	480	270	360	255	225	230	310	230	250		283
Mangan	13	7	17	24	15	18	15	9	11	11	13	12		14
Koppar	1,90	1,00	1,60	2,00	1,10	1,20	1,70	1,10	1,60	1,60	1,20	1,40		1,45
Zink	29	24	23	26	20	24	26	19	21	21	20	18		23
Kadmium	0,022	0,015	0,044	0,019	0,016	0,028	0,026	0,019	0,018	0,017	0,014	0,011		0,021
Bly	0,36	0,20	0,32	0,47	0,27	0,79	0,46	0,47	0,39	0,47	0,36	0,36		0,41
Krom														
Nickel														
Kobolt														
Volfram														

* median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061 **Mälaren Norrström** **Kolbäckens huvudflöde**
 Station **Kolbäckån Morgårdshammar** Provtagningskoordinater: 666985 - 147650 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	1,2	1,3	1,4	4,2	10,0	18,0	22,0	21,8	15,1	8,6	3,6	1,0	7,03*	6,91*
pH	6,73	6,72	6,70	6,83	7,06	7,06	7,12	7,11	7,24	7,09	7,00	6,98	4,95	4,82
Konduktivitet	4,67	4,69	4,49	4,52	4,56	5,62	4,78	5,05	5,17	5,16	5,26	5,41	0,235	0,233
Kalcium	0,219	0,222	0,216	0,219	0,216	0,263	0,224	0,241	0,256	0,255	0,246	0,248	0,083	0,085
Magnesium	0,078	0,082	0,077	0,079	0,080	0,092	0,079	0,084	0,088	0,088	0,085	0,086	0,146	0,140
Natrium	0,147	0,151	0,143	0,132	0,133	0,162	0,138	0,140	0,144	0,143	0,153	0,162	0,018	0,017
Kalium	0,017	0,017	0,016	0,016	0,017	0,020	0,017	0,017	0,017	0,018	0,019	0,020	0,182	0,166
Alkalinitet/Acid.	0,163	0,155	0,155	0,156	0,163	0,208	0,173	0,192	0,222	0,217	0,197	0,183	0,107	0,105
Sulfat (IC)	0,098	0,102	0,094	0,103	0,118	0,124	0,102	0,104	0,102	0,103	0,11	0,118	0,095	0,091
Klorid	0,09	0,097	0,087	0,086	0,091	0,119	0,095	0,086	0,095	0,092	0,097	0,102	24	23
Ammoniumkväve	38	74	47	11	14	22	22	25	5	9	16	7	173	171
Nitrit+Nitratkväve	317	255	280	199	162	180	118	25	10	3	189	343	490	461
Totalkväve	534	600	542	513	566	403	459	420	534	352	476	479	4	3
Fosfatfosfor	5	7	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	13	12
Totalfosfor	10	10	9	10	12	13	12	18	18	15	11	12	0,129	0,149
Absorbans ofiltrerat	0,130	0,136	0,129	0,132	0,139	0,137	0,146	0,146	0,108	0,109	0,117	0,120	0,098	0,118
Absorbans filterrat	0,112	0,118	0,110	0,105	0,100	0,102	0,107	0,092	0,078	0,076	0,084	0,095	0,031	0,031
Absorbans differens	0,018	0,018	0,019	0,027	0,039	0,035	0,039	0,054	0,030	0,033	0,033	0,025	1,58	1,81
Kisel	1,52	3,31	1,72	2,54	1,15	0,92	1,12	1,62	1,04	1,51	0,81	1,70	1,9	1,9
Slamhalt	1,2	1,1	2,2	1,8	1,9	2,4	1,5	2,9	1,3	1,8	3,1	1,2	7,7	8,5
Totalt organiskt kol, TOC	8,2	7,8	8,0	7,8	7,6	8,0	7,8	7,7	7,5	7,5	7,3	6,8	220	245
Järn	230	245	200	260	210	210	215	235	200	220	225	190	27	26
Mangan	13	13	12	25	18	37	28	72	35	28	27	17	2,27	1,78
Koppar	3,70	1,00	0,95	12,00	1,10	1,20	1,50	1,20	1,20	1,10	1,30	1,00	23	25
Zink	27	29	21	34	25	26	22	17	12	11	19	30	0,016	0,022
Kadmium	0,020	0,018	0,015	0,020	0,023	0,021	0,021	0,014	0,005	0,005	0,009	0,021	0,99	1,24
Bly	0,93	1,45	0,26	1,67	2,30	1,13	0,86	0,64	0,87	0,58	0,74	0,48		
Krom														
Nickel														
Kobolt														
Volfram														

*-median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061
Station Mälaren Norrström
Kolbäckån Sema

Kolbäckåns huvudflöde

Provtagningskoordinater: 665545 - 149745 (X - Y)

													Medelvärde	
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Månad	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Dag	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Nivå	m													
Temperatur	1,5	1,4	1,3	4,1	10,2	17,6	21,7	21,9	14,9	8,6	3,9	1,2		
pH	6,84	6,74	6,68	6,73	7,14	7,14	7,09	7,20	7,16	7,12	7,18	7,06	7,11*	6,97*
Konduktivitet	5,02	5,02	5,00	4,98	4,82	4,91	4,91	5,21	5,24	5,71	5,10	5,12	5,09	5,05
Kalcium	mekvl	0,257	0,253	0,238	0,236	0,234	0,232	0,249	0,256	0,270	0,245	0,236	0,246	0,248
Magnesium	mekvl	0,089	0,093	0,086	0,086	0,085	0,085	0,088	0,092	0,096	0,088	0,087	0,089	0,092
Natrium	mekvl	0,138	0,144	0,147	0,144	0,139	0,134	0,139	0,142	0,168	0,143	0,145	0,144	0,140
Kalium	mekvl	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,021	0,019	0,020	0,019	0,019
Alkalinitet/Acid.	mekvl	0,193	0,180	0,181	0,176	0,184	0,187	0,216	0,219	0,229	0,205	0,190	0,195	0,182
Sulfat (IC)	mekvl	0,106	0,109	0,106	0,104	0,106	0,104	0,105	0,107	0,125	0,105	0,106	0,107	0,109
Klorid	mekvl	0,093	0,1	0,097	0,102	0,101	0,102	0,092	0,103	0,102	0,093	0,097	0,099	0,096
Ammoniumkväve	µg/l	4	10	6	7	14	23	18	11	4	15	6	12	13
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	233	240	325	226	197	124	29	27	83	17	177	146	162
Totalkväve	µg/l	429	552	514	611	570	262	272	483	371	337	470	441	453
Fosfatfosfor	µg/l	5	6	5	3	4	4	3	2	2	3	4	4	3
Totalfosfor	µg/l	13	12	11	15	14	12	14	12	11	13	14	13	13
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,099	0,126	0,126	0,129	0,146	0,132	0,117	0,087	0,100	0,112	0,111	0,118	0,135
Absorbans filtrerat	420/5	0,088	0,105	0,108	0,098	0,097	0,088	0,080	0,066	0,068	0,075	0,083	0,088	0,106
Absorbans differens	420/5	0,011	0,021	0,018	0,031	0,049	0,044	0,037	0,021	0,032	0,037	0,028	0,030	0,030
Kisel	mg/l	1,36	3,02	1,54	2,46	1,15	0,82	0,96	0,76	0,95	0,68	2,03	1,43	1,68
Slamhalt	mg/l	1,2	1,5	1,6	1,6	2,6	3,0	2,1	1,9	1,5	6,2	1,1	2,1	2,0
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	7,7	7,6	8,3	8,1	7,7	7,7	7,5	7,5	7,5	7,4	6,8	7,7	8,3
Järn	µg/l	150	190	230	250	230	180	140	92	140	180	170	178	192
Mangan	µg/l	19	22	23	44	31	25	33	13	27	28	18	26	25
Koppar	µg/l	2,30	1,30	1,40	8,80	1,20	1,10	1,10	1,30	1,30	1,10	1,30	1,96	1,67
Zink	µg/l	21	23	24	28	20	17	10	8,4	10	11	16	17	19
Kadmium	µg/l	0,009	0,015	0,014	0,018	0,018	0,012	0,011	0,006	0,005	0,005	0,005	0,011	0,017
Bly	µg/l	0,66	0,48	0,28	1,32	0,35	0,37	0,53	0,22	0,43	0,34	0,34	0,47	0,59
Krom	µg/l	0,41	0,44	0,46	0,48	0,43	0,43	0,40	0,42	0,33	0,30	0,33	0,42	0,37
Nickel	µg/l	0,37	0,37	0,37	0,39	0,35	0,37	0,40	0,35	0,35	0,38	0,33	0,36	0,43
Kobolt	µg/l	0,023	0,040	0,049	0,051	0,043	0,047	0,048	0,039	0,022	0,030	0,032	0,038	0,046
Volfram	µg/l	0,023	0,025	0,065	0,030	0,025	0,029	0,025	0,143	0,093	0,027	0,026	0,089	0,165

*: median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061 **Mälaren Norrström** **Kolbäckens huvudflöde**
 Station **Kolbäckens Västamfors** Provtagningskoordinater: 665193 - 150004 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,4	1,2	1,4	10,1	18,0	21,1	21,7	14,9	8,8	3,8	1,1		
pH		6,86	6,78	6,70	7,09	7,04	7,04	7,27	7,27	7,12	7,16	6,96	7,04*	6,96*
Konduktivitet	mS/m ±5°C	5,51	5,33	5,44	5,77	4,97	5,03	6,06	11,90	5,78	5,68	5,31	6,04	6,49
Calcium	mekv/l													
Magnesium	mekv/l													
Natrium	mekv/l													
Kalium	mekv/l													
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,199	0,186	0,190	0,188	0,180	0,199	0,213	0,307	0,215	0,211	0,196	0,206	0,195
Sulfat (IC)	mekv/l													
Klorid	mekv/l													
Ammoniumkväve	µg/l	15	10	18	18	14	39	18	42	11	22	9	20	22
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	511	414	444	516	243	431	245	101	289	266	194	311	410
Totalkväve	µg/l	736	711	741	898	618	748	411	577	496	660	653	635	747
Fosfatfosfor	µg/l	6	4	6	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4
Totalfosfor	µg/l	11	9	12	14	12	13	17	14	13	12	10	12	13
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,138	0,137	0,128	0,138	0,150	0,148	0,139	0,104	0,108	0,117	0,119	0,130	0,144
Absorbans filterrat	420/5	0,086	0,107	0,104	0,105	0,097	0,094	0,088	0,066	0,072	0,074	0,088	0,090	0,109
Absorbans differens	420/5	0,052	0,030	0,024	0,033	0,053	0,054	0,051	0,038	0,036	0,043	0,031	0,040	0,035
Kisel	mg/l	1,36	3,07	1,68	2,52	1,13	0,93	1,22	1,03	0,88	0,69	2,11	1,47	1,76
Slamhalt	mg/l	1,5	1,1	1,6	1,6	2,6	4,1	3,1	2,3	2,3	3,3	2,2	2,4	2,2
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	7,7	7,9	8,0	7,8	7,8	7,6	7,8	7,4	7,6	7,4	6,9	7,6	8,3
Järn	µg/l	150	195	265	270	250	210	210	135	145	190	180	201	209
Mangan	µg/l	21	20	26	40	31	36	55	20	25	28	19	29	26
Koppar	µg/l	3,40	1,20	1,40	3,00	1,20	1,30	1,50	2,30	1,30	1,20	1,10	1,70	2,10
Zink	µg/l	23	21	24	23	18	15	10	7,7	9,2	10	15	16	18
Kadmium	µg/l	0,013	0,012	0,017	0,019	0,014	0,014	0,013	0,033	0,005	0,005	0,005	0,014	0,020
Bly	µg/l	0,79	0,70	0,30	0,80	3,60	0,53	0,45	1,23	0,37	0,40	0,36	0,86	1,18
Krom	µg/l	0,66	0,55	0,67	1,62	0,62	0,67	1,10	1,72	0,54	0,52	0,37	0,81	0,76
Nickel	µg/l	0,88	0,68	0,76	0,94	0,73	1,27	1,75	5,13	0,88	0,82	0,46	1,26	1,55
Kobolt	µg/l	0,040	0,045	0,064	0,070	0,064	0,117	0,218	0,208	0,079	0,046	0,046	0,090	0,098
Volfram	µg/l	0,194	0,136	0,484	0,475	0,479	0,735	1,640	5,250	0,757	0,345	0,334	0,942	1,114

*:median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061
Station

Mälaren Norrström
Kolbäckån Ängelsberg

Kolbäcksans huvudflöde

Provtagningskoordinater: 664980 - 151150 (X - Y)

Medelvärde

	Månad	2003												2001-2003	
		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.		
Dag		15	12	12	14	13	15	12	16	13	15	12	15		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,2	1,5	1,0	2,9	9,5	16,9	21,4	20,8	14,6	8,3	3,7	1,0		
pH		6,98	6,79	6,82	6,83	7,13	7,25	7,32	7,18	7,10	7,29	7,21	7,09	7,12*	7,11*
Konduktivitet	mS/m 25°C	7,21	7,08	6,99	6,37	6,36	6,82	6,85	6,97	6,98	6,92	6,90	6,85	6,86	6,36
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,329	0,289	0,265	0,270	0,267	0,298	0,305	0,323	0,332	0,327	0,323	0,307	0,303	0,267
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
Ammoniumkväve	µg/l	46	117	92	15	18	38	39	33	19	5	15	53	41	35
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	337	357	368	213	262	5	47	34	34	2	31	126	151	152
Totalkväve	µg/l	613	644	641	770	668	422	408	403	574	484	398	542	547	549
Fosfatfosfor	µg/l	8	9	7	4	3	3	3	5	3	3	2	5	5	4
Totalfosfor	µg/l	16	18	14	18	16	22	17	18	18	19	12	19	17	18
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,129	0,171	0,182	0,147	0,152	0,170	0,161	0,147	0,136	0,138	0,133	0,158	0,152	0,179
Absorbans filtrerat	420/5	0,108	0,141	0,153	0,105	0,108	0,100	0,120	0,112	0,089	0,093	0,087	0,112	0,111	0,136
Absorbans differens	420/5	0,021	0,030	0,029	0,042	0,044	0,070	0,041	0,035	0,047	0,045	0,046	0,046	0,041	0,043
Kisel	mg/l	1,23	3,08	1,82	2,26	0,95	0,74	0,75	1,35	0,82	0,76	0,42	1,19	1,28	1,50
Slamhalt	mg/l	0,8	1,5	1,7	1,9	2,3	3,8	1,7	2,2	1,6	3,0	4,8	2,4	2,3	2,8
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	9,9	10,0	11,4	9,2	8,9	9,7	10,3	9,5	9,5	9,4	9,0	8,9	9,6	10,4
Järn	µg/l	220	405	355	300	215	160	210	230	155	175	160	260	237	272
Mangan	µg/l	31	48	39	117	40	49	44	122	106	66	58	36	63	63
Koppar	µg/l	1,90	1,40	1,30	5,00	1,20	1,30	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00	1,20	1,61	1,70
Zink	µg/l	2,5	3,7	3,6	5,6	1,6	1,7	1,5	1,0	0,9	0,7	1,0	1,9	2	3,1
Kadmium	µg/l	0,005	0,008	0,007	0,006	0,005	0,008	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,009
Bly	µg/l	0,54	0,91	0,29	0,85	1,44	0,20	0,52	0,25	0,33	0,18	0,18	0,24	0,5	1,37
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

* median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061 Mälaren Norrström Kolbäckens huvudflöde
 Station Kolbäckens Virsbo Provtagningskoordinater: 663866 - 151347 (X - Y)

Månad	Medelvärde													
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,2	1,3	1,4	3,1	10,2	18,1	21,9	22,0	15,1	8,4	3,9	7,15*	7,07*
pH		6,88	6,80	6,73	6,75	7,18	7,17	7,29	7,53	7,24	7,24	7,13	5,89	5,66
Konduktivitet	mS/m ±5°C	5,94	5,82	5,84	5,75	5,65	6,01	5,90	5,84	5,95	5,92	5,97		
Kalcium	mekv/l													
Magnesium	mekv/l													
Natrium	mekv/l													
Kalium	mekv/l													
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,221	0,213	0,205	0,210	0,210	0,218	0,221	0,231	0,247	0,240	0,230	0,223	0,203
Sulfat (IC)	mekv/l													
Klorid	mekv/l													
Ammoniumkväve	µg/l	4	6	3	8	10	18	28	12	14	13	18	12	12
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	511	401	456	365	505	332	217	74	55	89	207	291	281
Totalkväve	µg/l	688	712	591	757	659	476	428	564	546	498	623	600	583
Fosfatfosfor	µg/l	7	5	5	3	4	6	4	4	2	3	3	4	4
Totalfosfor	µg/l	13	11	10	15	14	16	15	15	13	12	18	14	14
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,090	0,099	0,112	0,110	0,143	0,203	0,141	0,141	0,115	0,113	0,114	0,124	0,143
Absorbans filterrat	420/5	0,075	0,088	0,096	0,085	0,088	0,090	0,086	0,080	0,065	0,064	0,065	0,080	0,101
Absorbans differens	420/5	0,015	0,011	0,016	0,025	0,055	0,113	0,055	0,061	0,050	0,049	0,049	0,044	0,043
Kisel	mg/l	1,40	2,72	1,52	2,41	0,99	0,81	0,99	1,47	0,67	1,02	0,78	1,34	1,60
Slamhalt	mg/l	0,8	0,7	1,8	1,4	3,6	9,1	3,9	3,9	3,6	3,1	10,0	3,7	3,1
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	7,6	7,7	7,8	7,9	7,5	7,7	7,9	7,7	7,4	7,4	7,8	7,6	8,3
Järn	µg/l	125	140	195	200	190	320	210	165	150	135	180	178	201
Mangan	µg/l	13	17	18	44	39	35	29	29	31	19	22	26	23
Koppar	µg/l	3,20	1,40	1,50	1,60	1,40	1,50	1,80	1,50	1,60	2,10	1,50	1,70	2,02
Zink	µg/l	11	13	17	16	14	11	11	6,0	6,5	7,3	7,0	11	13
Kadmium	µg/l	0,007	0,008	0,011	0,012	0,014	0,011	0,016	0,007	0,005	0,007	0,005	0,009	0,013
Bly	µg/l	0,62	0,77	0,21	0,62	0,49	0,70	0,82	0,34	0,51	0,42	0,59	0,57	1,21
Krom	µg/l	0,64	0,65	0,66	0,71	0,65	0,79	0,72	0,55	0,60	0,60	0,72	0,65	0,59
Nickel	µg/l	1,45	1,30	0,94	1,17	1,08	1,35	1,31	1,22	1,43	1,47	1,72	1,33	1,24
Kobolt	µg/l	0,036	0,033	0,051	0,059	0,055	0,130	0,093	0,060	0,055	0,054	0,082	0,063	0,068
Volfram	µg/l	0,571	0,469	0,325	0,463	0,473	0,387	0,664	0,621	0,520	0,440	0,528	0,516	0,508

*-median

Vattenkvalitetsdata 2003

Station	Mälaren Norrström					Kolbäckens huvudflöde					Kolbäckens Trångfors					Medelvärde	
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2003	2001-2003			
Dag	15	12	12	14	13	16	15	12	16	13	12	15					
Nivå	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
Temperatur	0,5	1,2	1,2	2,4	12,1	17,8	22,1	21,4	15,0	8,4	3,7	0,5					
pH	6,77	6,68	6,69	6,89	6,99	6,92	7,08	6,89	7,01	6,99	7,01	6,98	6,95*	6,89*			
Konduktivitet	6,12	6,13	6,30	5,92	5,74	6,77	6,06	6,01	6,75	6,70	7,25	6,05	6,32	6,07			
Kalcium																	
Magnesium																	
Natrium																	
Kalium																	
Alkalinitet/Acid.	0,239	0,220	0,229	0,200	0,195	0,259	0,224	0,203	0,262	0,261	0,291	0,223	0,234	0,214			
Sulfat (IC)																	
Klorid																	
Ammoniumkväve	53	37	98	19	29	87	33	48	80	116	172	19	66	45			
Nitrit+Nitratkväve	384	413	394	359	377	243	218	137	109	80	143	249	259	253			
Totalkväve	748	774	686	702	659	659	564	488	681	591	666	670	657	632			
Fosfatfosfor	8	7	13	5	7	5	6	5	3	4	5	5	6	6			
Totalfosfor	12	14	25	16	19	22	24	13	20	19	19	17	18	20			
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,099	0,130	0,168	0,213	0,188	0,194	0,169	0,139	0,132	0,146	0,153	0,157	0,180			
Absorbans filterrat	420/5	0,076	0,102	0,104	0,129	0,097	0,102	0,086	0,085	0,080	0,093	0,098	0,096	0,117			
Absorbans differens	420/5	0,023	0,028	0,064	0,084	0,091	0,092	0,083	0,054	0,052	0,053	0,055	0,061	0,063			
Kisel	1,52	2,96	1,58	2,46	1,11	0,69	0,88	1,43	0,26	0,20	0,37	1,77	1,27	1,49			
Slamhalt	1,3	1,4	2,1	3,8	5,9	5,2	6,0	6,5	3,1	3,8	4,4	4,1	4,0	4,1			
Totalt organiskt kol, TOC	7,5	7,9	8,1	8,5	9,2	8,2	8,2	7,7	8,5	8,3	8,2	7,5	8,2	8,9			
Järn	175	245	350	345	370	300	420	335	310	255	315	250	306	327			
Mangan	15	22	24	32	31	48	60	85	43	26	28	20	36	33			
Koppar	3,20	1,60	1,50	5,90	1,50	1,60	1,90	1,50	2,40	2,50	1,70	1,50	2,23	2,14			
Zink	11	13	14	17	13	8,2	9,3	6,3	5,5	5,8	6,5	8,4	10	11			
Kadmium	0,007	0,012	0,010	0,012	0,012	0,008	0,012	0,008	0,009	0,007	0,005	0,005	0,009	0,014			
Bly	0,58	0,58	0,33	1,42	0,68	0,41	1,00	0,45	0,77	0,73	0,40	0,46	0,65	1,32			
Krom	0,67	0,74	0,72	0,79	0,79	0,71	0,83	0,61	0,59	0,57	0,64	0,66	0,69	0,64			
Nickel	1,65	1,47	1,17	1,33	1,21	1,53	1,53	1,46	1,53	1,47	1,36	1,64	1,45	1,38			
Kobolt	0,054	0,082	0,096	0,128	0,116	0,120	0,151	0,140	0,096	0,079	0,094	0,085	0,103	0,118			
Volfram	0,545	0,452	0,348	0,319	0,344	0,330	0,571	0,520	0,343	0,355	0,335	0,544	0,417	0,425			

*-median

Vattenkvalitetsdata 2003

Flodområde 061 Mälaren Norrström Kolbäckens huvudflöde Station Kolbäckån Strömsholm Provtagningskoordinater: 660065 - 152630 (X - Y)

Månad Dag	Jan. 15	Febr. 12	Mars 12	April 14	Maj 13	Juni 16	Juli 15	Aug. 12	Sept. 16	Okt. 13	Nov. 12	Dec. 15	Medelvärde	
													2003	2001-2003
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,97*	6,93*
Temperatur	°C	0,4	1,0	1,0	2,2	11,8	21,4	21,2	15,0	8,2	3,6	0,9	7,65	7,53
pH		6,87	6,69	6,79	7,02	6,98	6,85	6,86	7,04	7,11	7,09	6,97	0,329	0,331
Konduktivitet	mS/m ±5°C	6,53	6,61	6,81	6,35	6,19	10,20	8,23	9,75	10,30	8,16	6,42	0,134	0,140
Kalcium	mekv/l	0,309	0,300	0,311	0,285	0,275	0,422	0,273	0,387	0,423	0,348	0,288	0,247	0,239
Magnesium	mekv/l	0,115	0,115	0,122	0,111	0,112	0,193	0,149	0,155	0,181	0,136	0,115	0,032	0,031
Natrium	mekv/l	0,200	0,213	0,216	0,202	0,197	0,333	0,194	0,347	0,345	0,259	0,200	0,276	0,262
Kalium	mekv/l	0,024	0,024	0,040	0,024	0,024	0,040	0,036	0,038	0,047	0,033	0,025	0,164	0,159
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,254	0,224	0,238	0,228	0,211	0,384	0,237	0,295	0,375	0,311	0,237	0,168	0,165
Sulfat (IC)	mekv/l	0,14	0,153	0,144	0,139	0,141	0,209	0,128	0,143	0,219	0,18	0,136	98	88
Klorid	mekv/l	0,131	0,137	0,146	0,138	0,135	0,259	0,144	0,163	0,245	0,16	0,128	397	456
Ammoniumkväve	µg/l	134	94	103	37	43	127	53	176	85	172	26	752	806
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	432	476	616	413	451	468	264	443	318	341	290	11	10
Totalkväve	µg/l	718	867	733	724	723	744	694	805	707	795	717	29	30
Fosfatfosfor	µg/l	9	7	31	6	8	7	25	5	10	6	7	0,182	0,206
Totalfosfor	µg/l	15	16	66	20	25	30	48	24	28	23	21	0,102	0,120
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,099	0,132	0,301	0,170	0,242	0,223	0,232	0,138	0,175	0,178	0,162	0,081	0,086
Absorbans filterrat	420/5	0,077	0,106	0,111	0,104	0,142	0,106	0,120	0,089	0,079	0,094	0,103	1,45	1,61
Absorbans differens	420/5	0,022	0,026	0,190	0,066	0,100	0,117	0,112	0,049	0,058	0,084	0,059	5,5	6,3
Kisel	mg/l	1,50	3,02	2,59	2,57	1,10	0,94	0,96	1,35	0,76	0,32	1,79	8,1	8,7
Slamhalt	mg/l	1,1	1,9	9,4	4,0	8,0	7,6	10,6	2,9	4,1	6,3	4,5	420	434
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	7,4	7,9	8,0	8,4	9,4	8,3	8,4	7,6	7,5	8,3	7,3	43	37
Järn	µg/l	170	265	570	415	510	450	790	290	420	408	340	2,23	2,14
Mangan	µg/l	12	20	30	30	38	54	89	100	54	32	25	11	12
Koppar	µg/l	1,50	2,00	2,60	1,60	1,70	3,80	2,80	2,10	2,40	1,90	1,70	0,011	0,014
Zink	µg/l	8,8	12	15	13	13	12	13	8,8	6,9	7,4	10	0,46	0,52
Kadmium	µg/l	0,005	0,010	0,014	0,011	0,014	0,019	0,018	0,014	0,009	0,007	0,007	1,04	0,92
Bly	µg/l	0,17	0,22	0,46	0,48	0,51	0,50	1,01	0,25	0,48	0,50	0,48	1,78	1,73
Krom	µg/l	0,73	0,81	1,20	0,85	1,02	1,12	2,05	0,85	0,92	0,78	0,81	0,159	0,169
Nickel	µg/l	1,77	1,86	1,74	1,28	1,46	2,28	2,07	1,86	1,89	1,59	1,73	0,377	0,396
Kobolt	µg/l	0,050	0,083	0,213	0,145	0,170	0,200	0,343	0,126	0,181	0,130	0,128		
Volfram	µg/l	0,523	0,429	0,238	0,299	0,348	0,264	0,513	0,485	0,325	0,258	0,540		

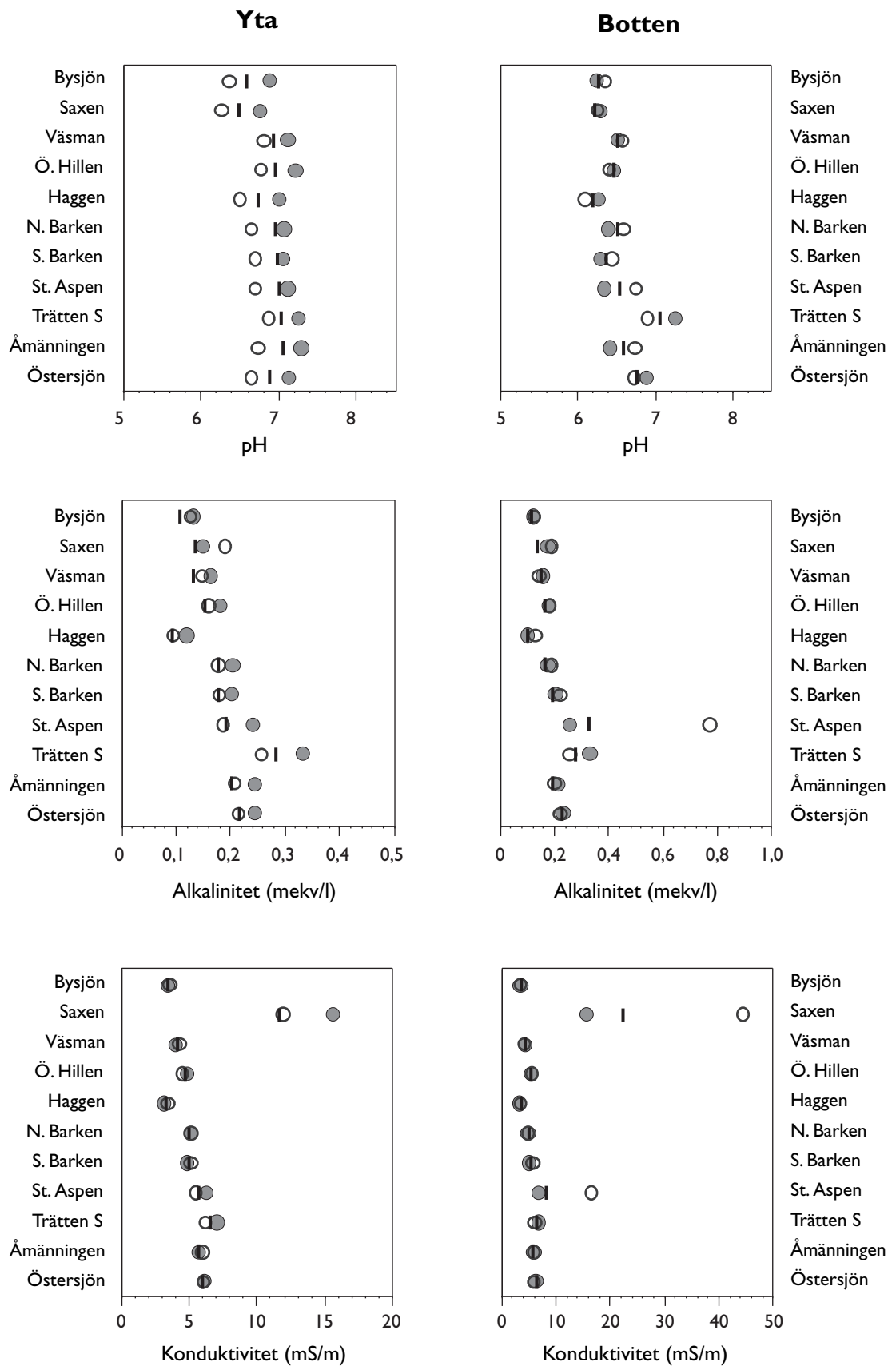
*-median

Bilaga 4

Analysresultat för vattenkemi

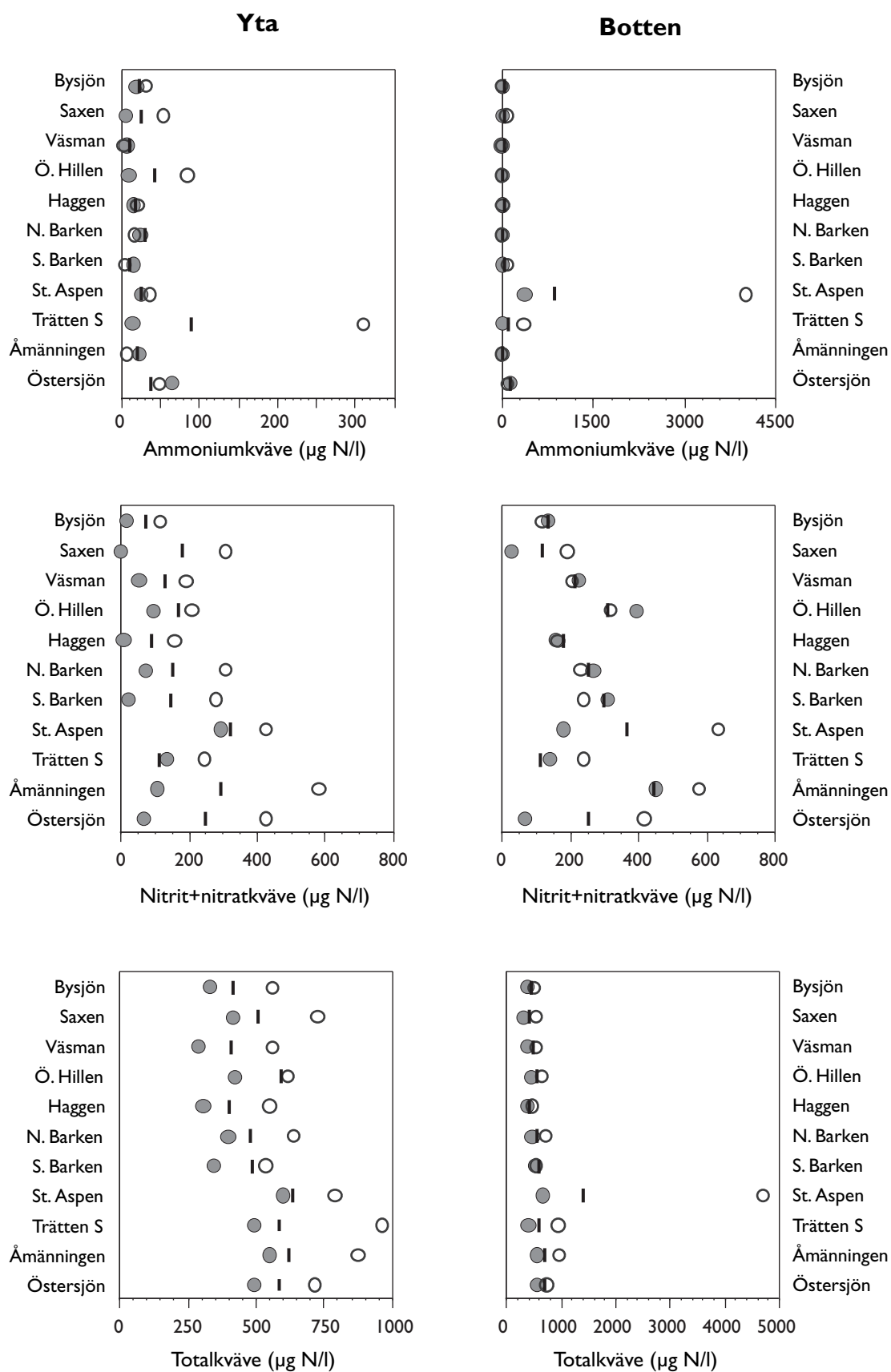
Figurer

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



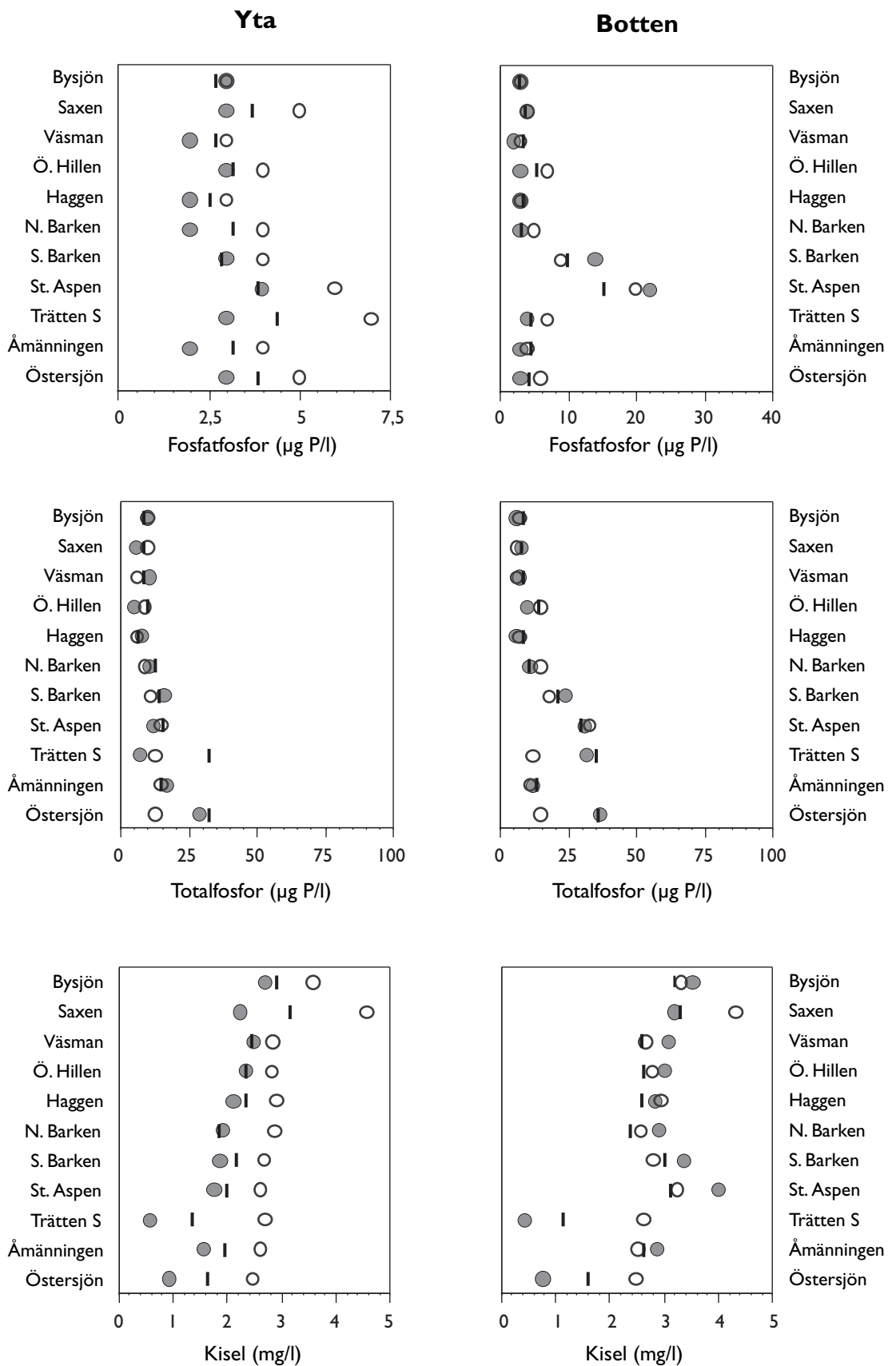
○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



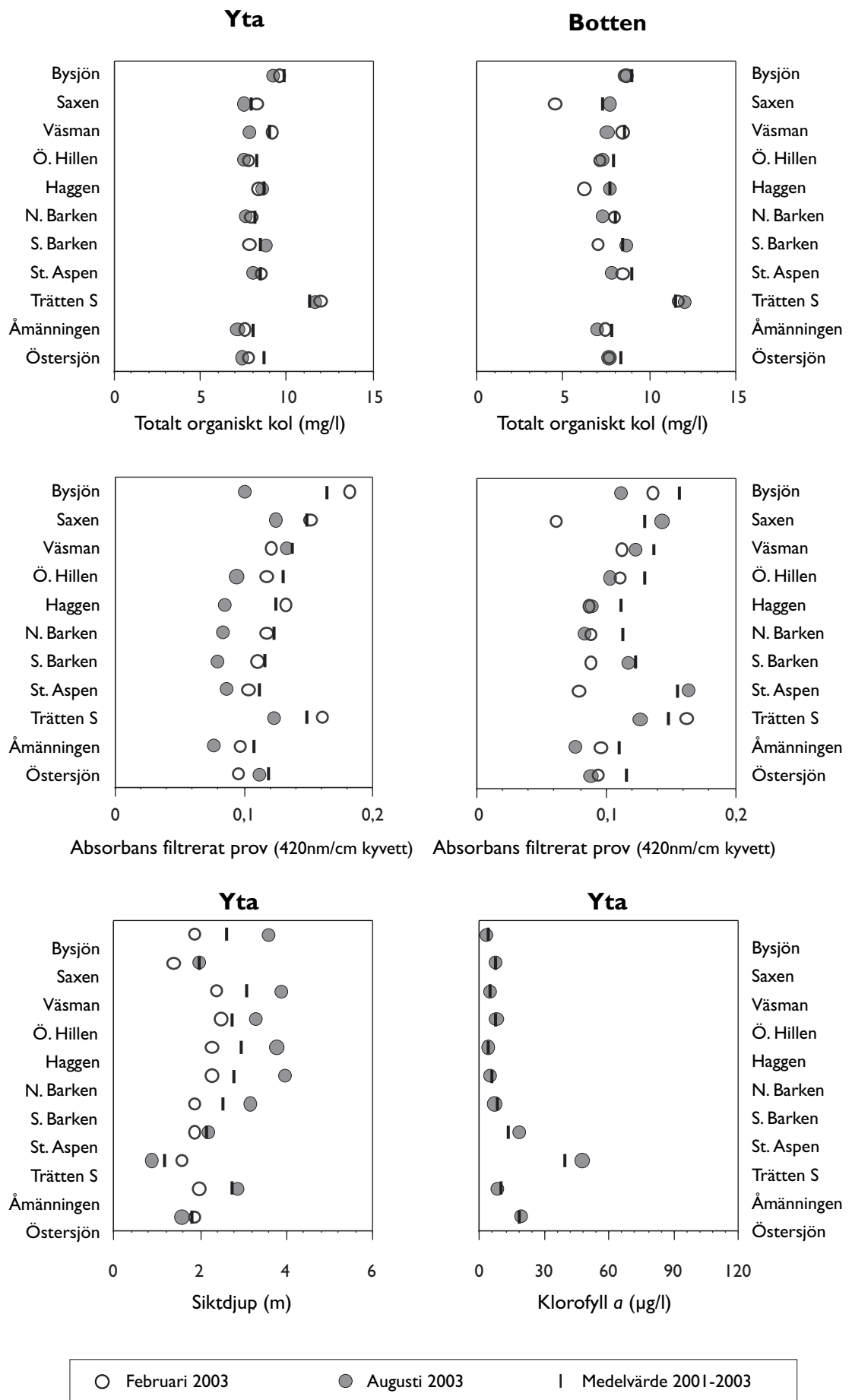
○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

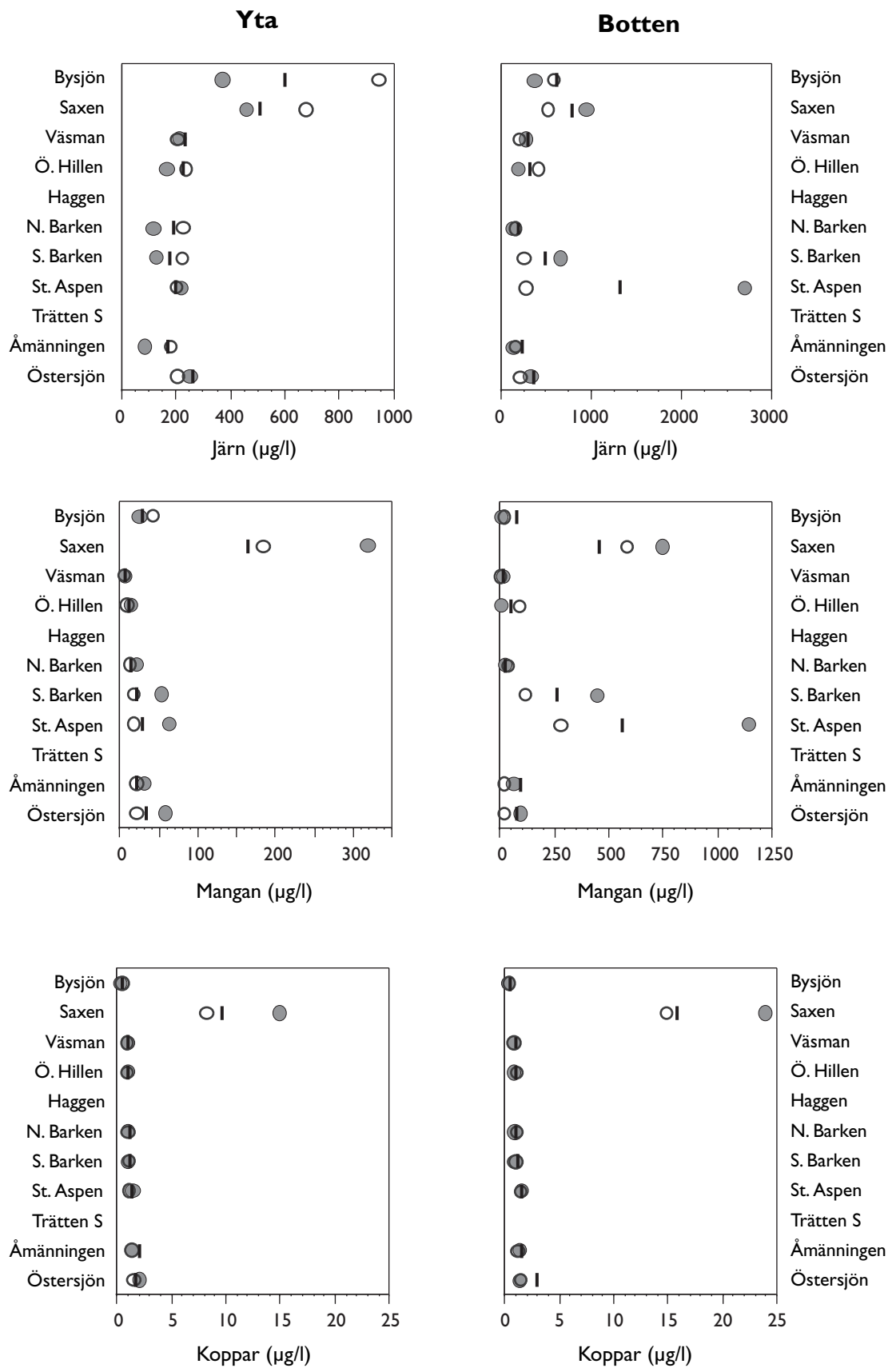


○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

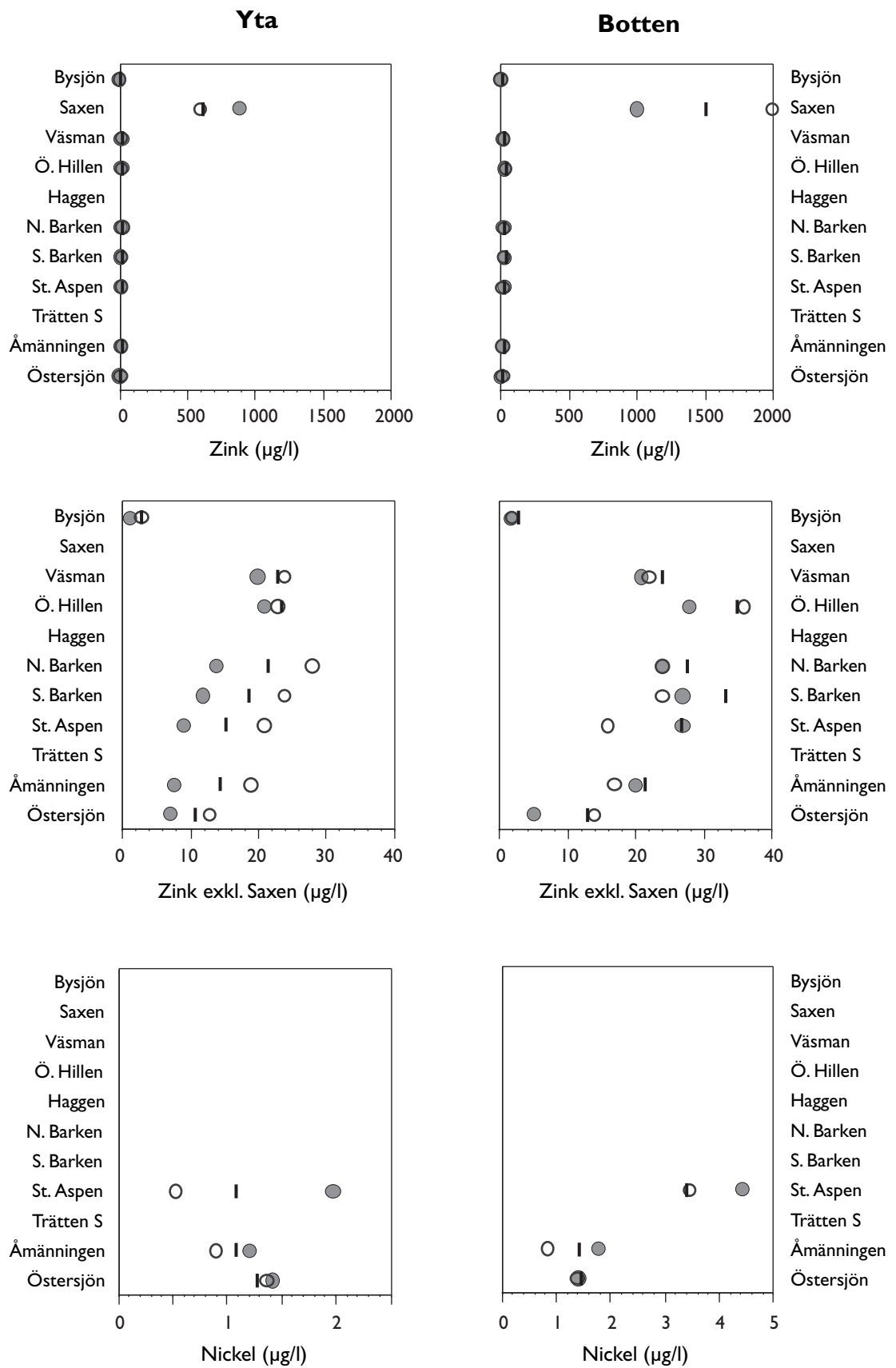


Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



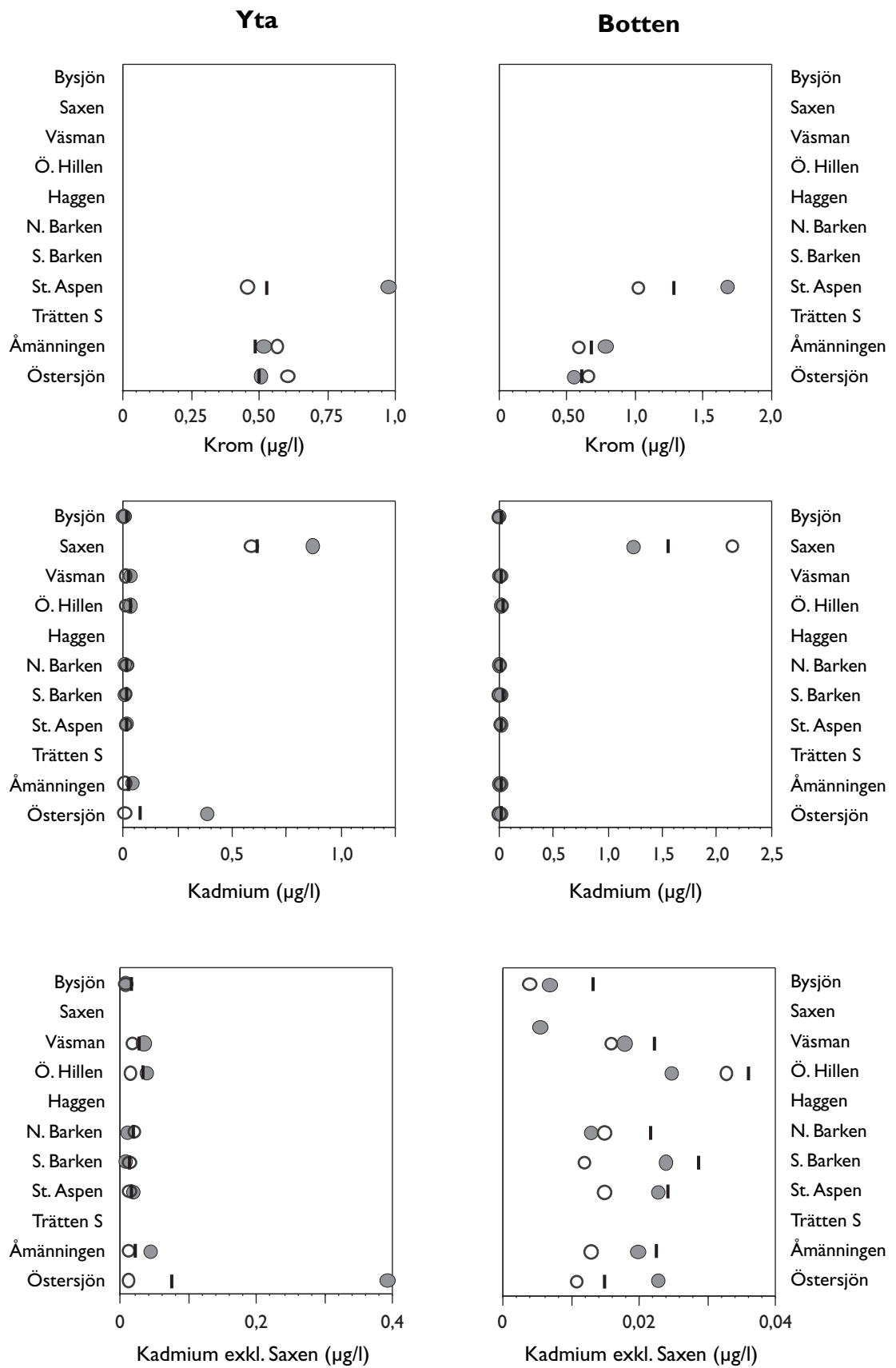
○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



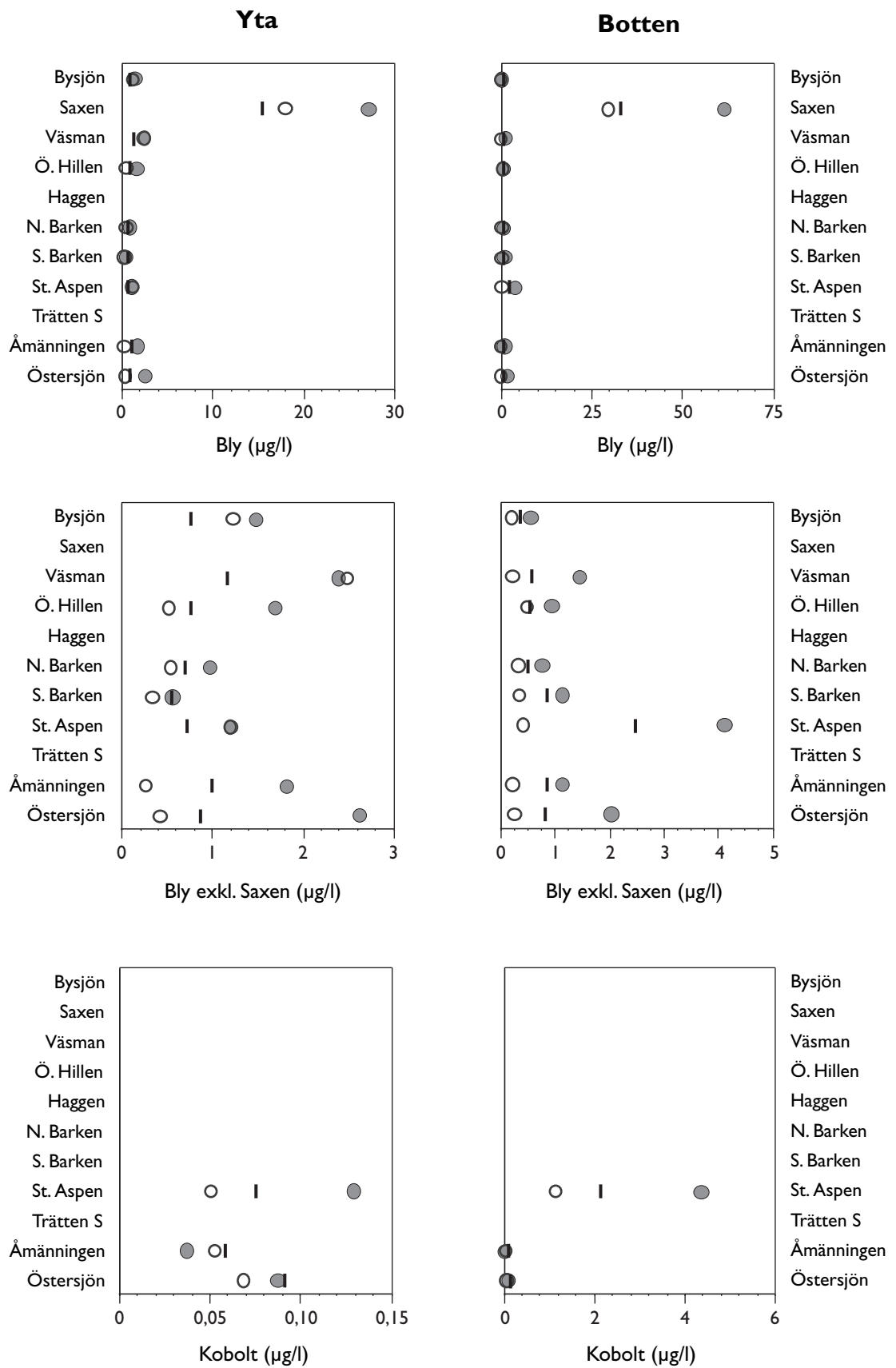
○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



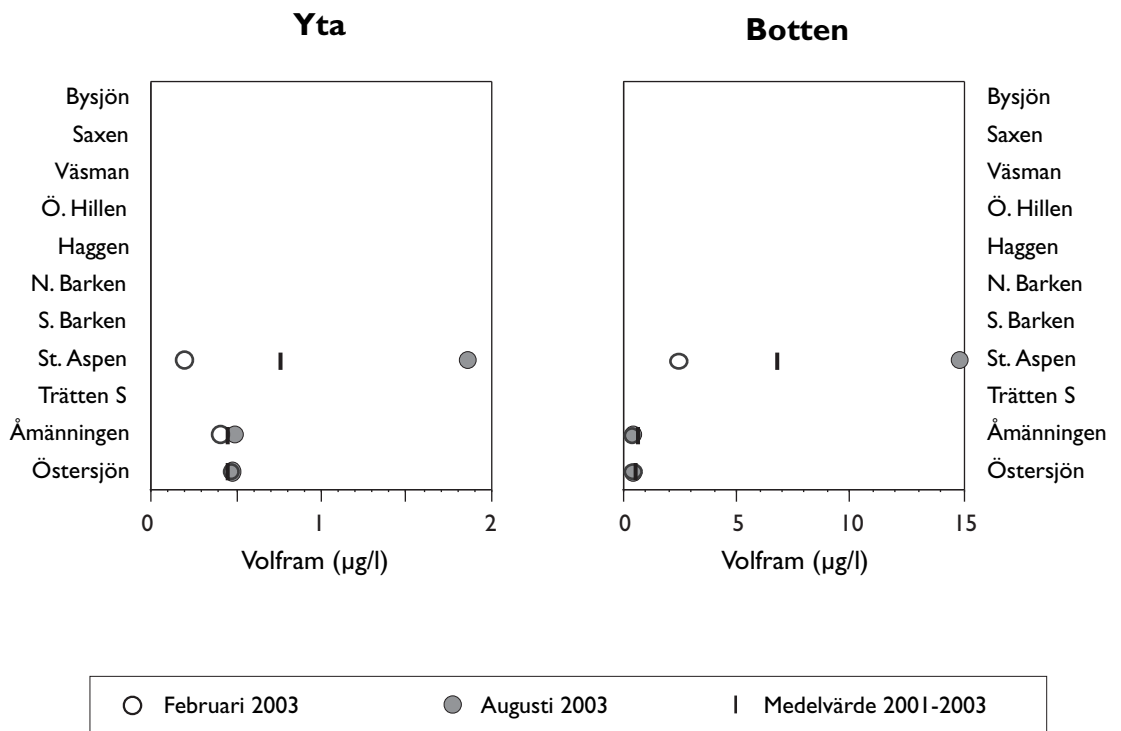
○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

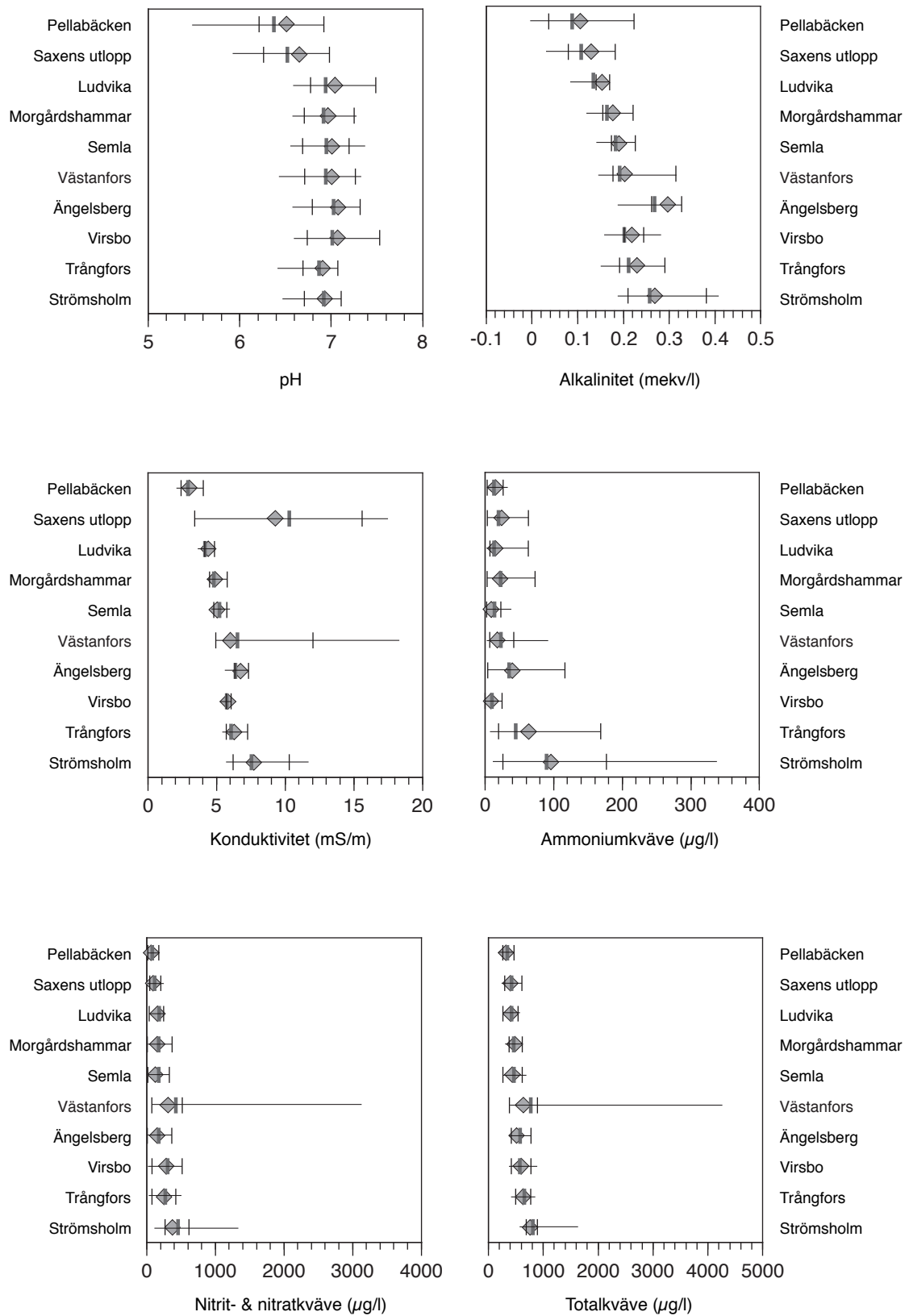


○ Februari 2003
● Augusti 2003
| Medelvärde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

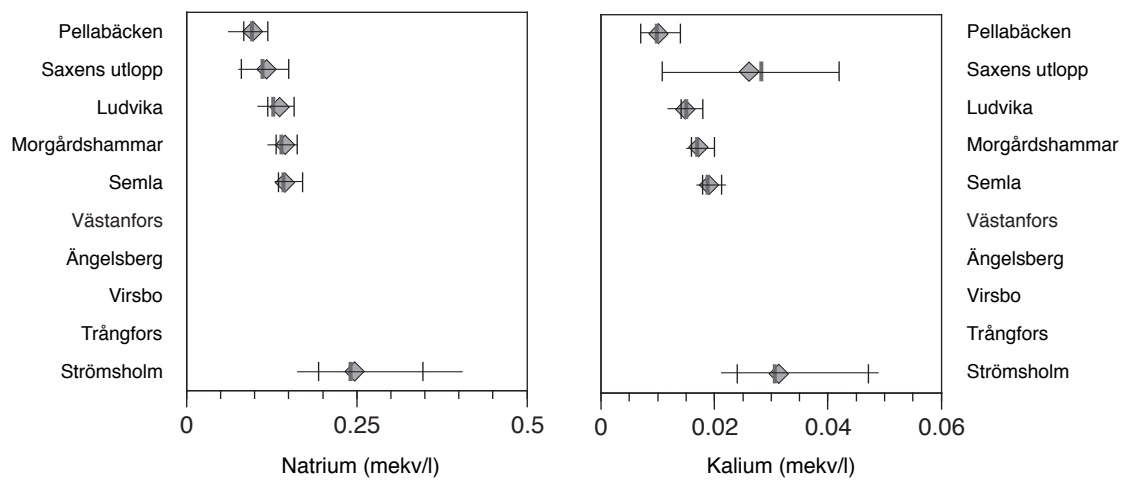
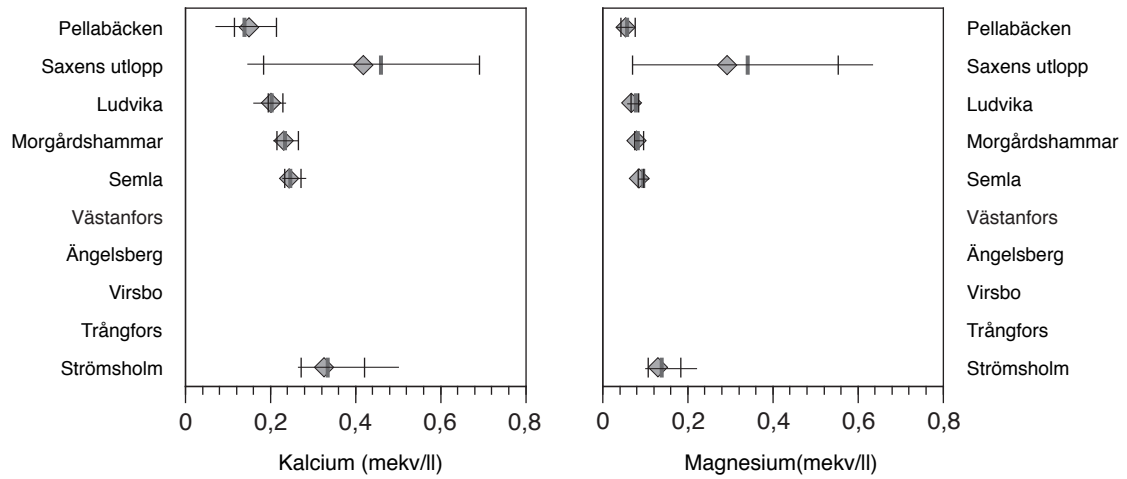
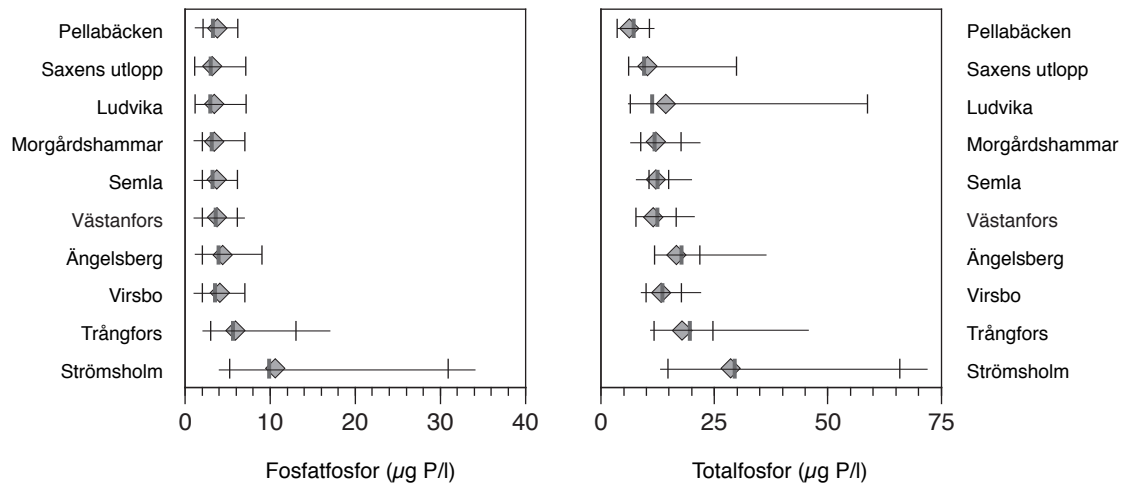


Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



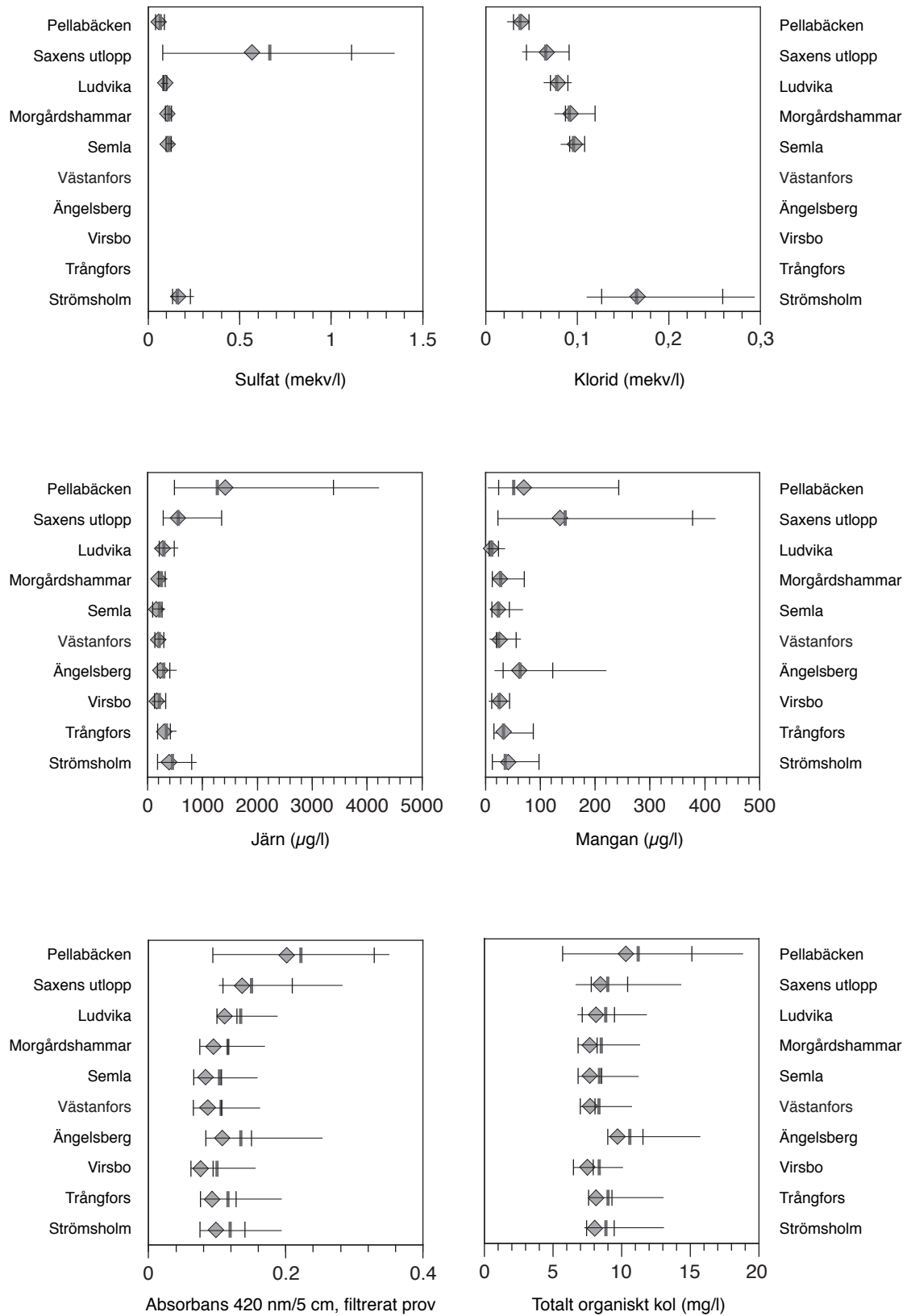
Medelvärde 2003
 | Max/min 2003
 | Medelvärde 2001-2003
 — Haltområde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



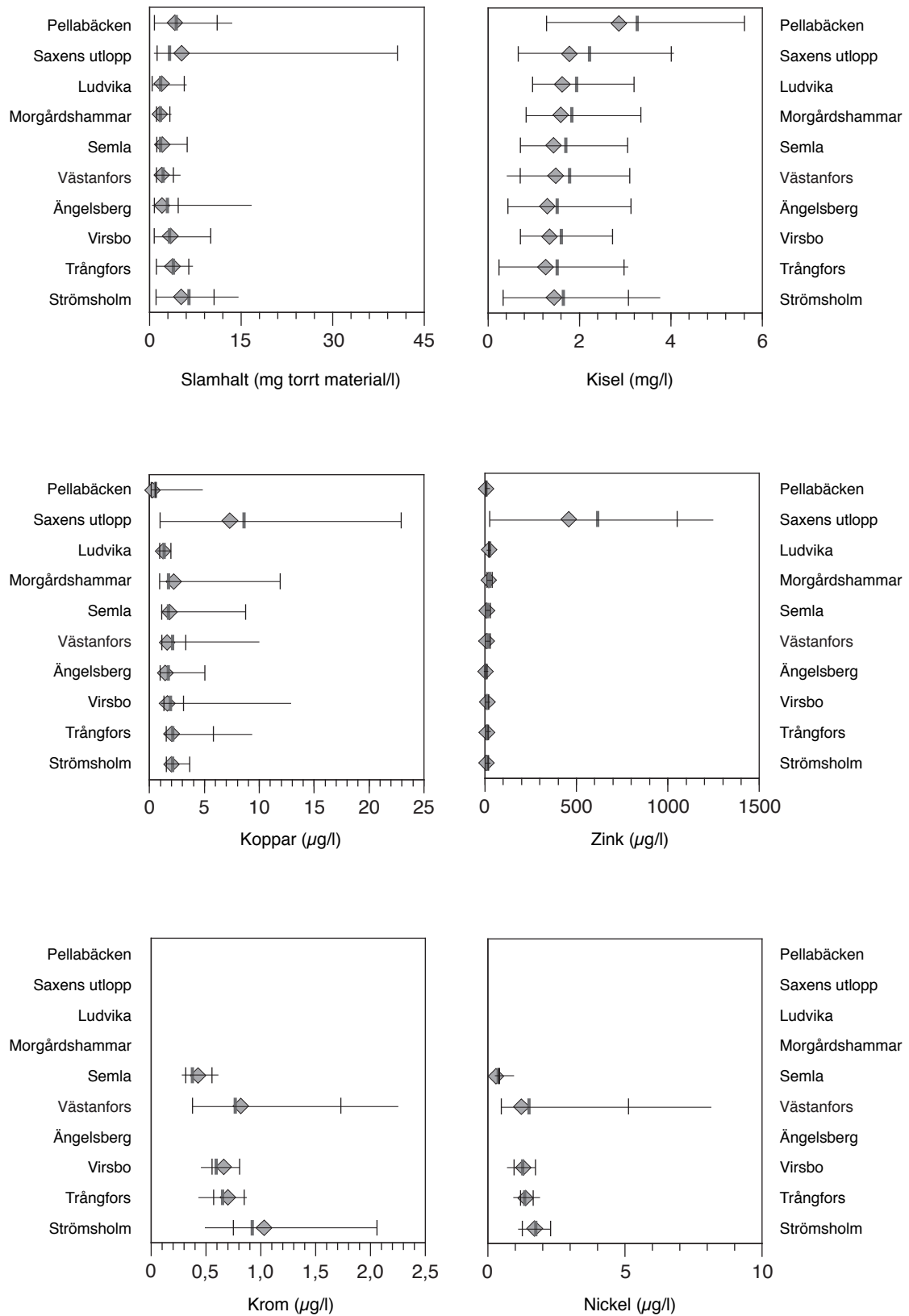
Medelvärde 2003
 Max/min 2003
 Medelvärde 2001-2003
 Haltområde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



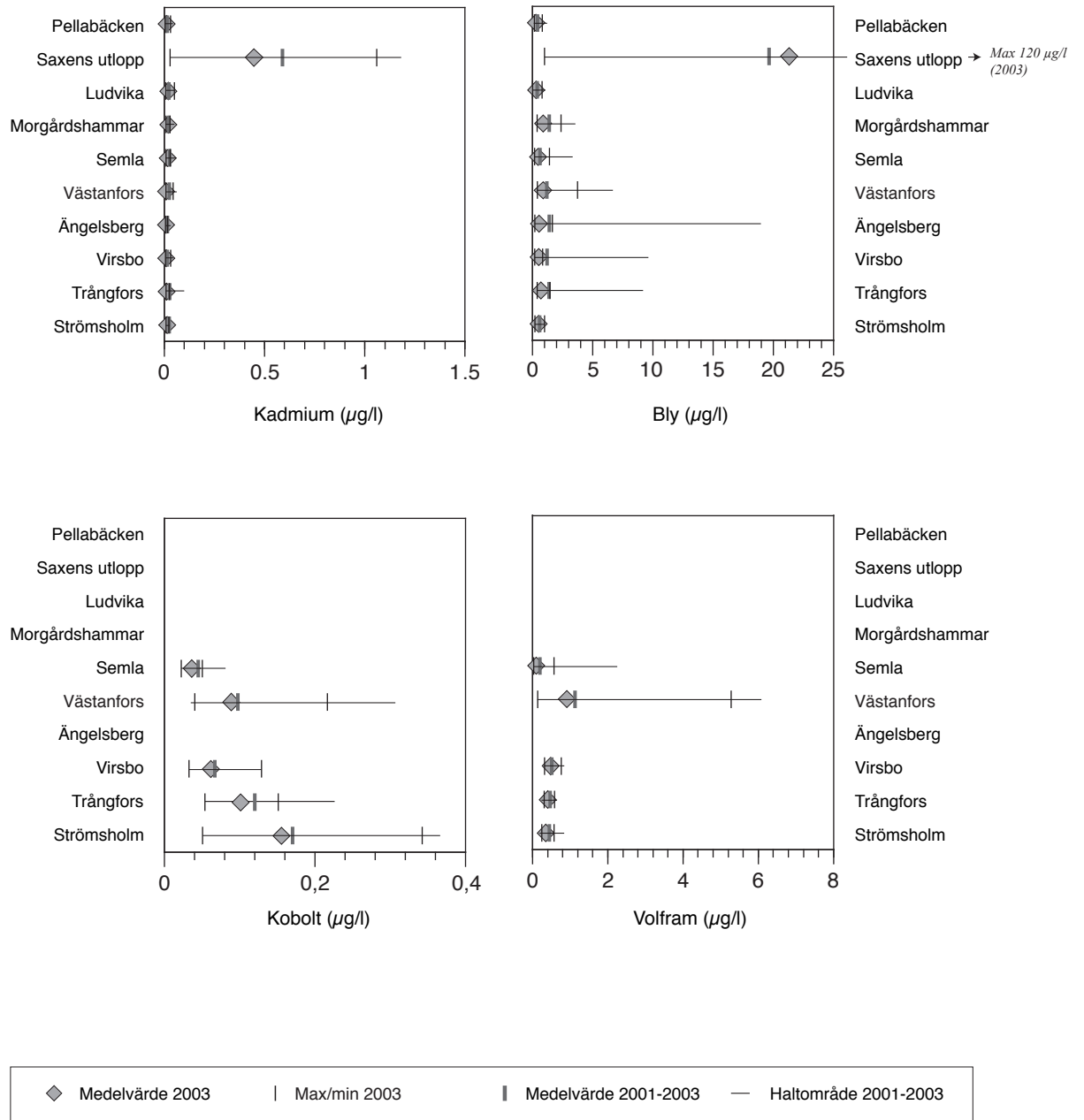
◆ Medelvärde 2003 | Max/min 2003 ▮ Medelvärde 2001-2003 — Haltområde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



◆ Medelvärde 2003 | Max/min 2003 ▮ Medelvärde 2001-2003 — Haltområde 2001-2003

Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



Bilaga 5

Ämnestransporter och arealspecifika förluster

Tabeller

Bilaga 5. Transporter och arealspecifika förluster

Årlig transport av kväve, fosfor, organiskt kol (TC) och slam 2003, samt 2001-2003 (ton/år)

Station	Transport ton/år									
	Medel-Q (m ³ /s)		Totalkväve		Totalfosfor		Organiskt kol (TOC)		Slam (torrt material)	
	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003
Pellabäcken	0,11	0,11	1,4	1,3	0,02	0,03	39	41	12	12
Ullnäsnolet	0,33	0,34	4,8	4,7	0,12	0,10	86	92	64	39
Ludvika	9,7	12,4	128	170	4,9	4,2	2431	3496	625	707
Morgårdshammar	12,9	16,5	203	246	4,7	5,4	3093	4507	728	950
Semla	15,3	19,4	219	294	6,2	7,4	3713	5302	1057	1274
Västanfors*	15,6	20,2	321	413	5,6	7,4	3739	5361	1150	1268
Ängelsberg	2,3	2,4	43	45	1,3	1,3	710	808	168	184
Virso	20,0	24,0	376	475	8,7	10,2	4660	6449	2121	2021
Trångfors	19,4	25,5	409	525	11,4	16,2	4978	7395	2484	3343
Strömsholm	20,0	26,3	473	635	18,0	24,7	5186	7606	3799	5860

Årlig transport av metaller 2003, samt 2001-2003 (kg/år)

Station	Transport kg/år							
	Koppar		Zink		Kadmium		Bly	
	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003
Pellabäcken	1,0	1,6	10	17	0,03	0,05	0,8	1,3
Ullnäsnolet	86	95	6100	7800	6,0	7,5	262	204
Ludvika	437	525	6940	9637	6,6	9,3	121	148
Morgårdshammar	812	821	10200	14167	7,4	13,3	404	693
Semla	942	965	9030	13043	5,5	12,2	228	370
Västanfors*	765	1129	8610	12303	5,9	12,2	450	825
Ängelsberg	147	131	199	261	0,4	0,7	48	82
Virso	1000	1637	7040	11413	6,2	11,7	383	1068
Trångfors	1300	1573	6640	10880	5,6	13,9	397	1372
Strömsholm	1360	1687	7310	11570	7,5	13,0	315	465

Station	Transport kg/år							
	Krom		Nickel		Kobolt		Volfram	
	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003
Pellabäcken								
Ullnäsnolet								
Ludvika								
Morgårdshammar								
Semla	196	228	172	257	19	32	24	51
Västanfors	338	365	425	609	35	49	246	373
Ängelsberg								
Virso	411	439	819	862	41	54	333	373
Trångfors	443	535	886	1034	64	105	269	335
Strömsholm	670	780	1120	1330	106	156	260	321

Bilaga 5. Transporter och arealspecifika förluster

Arealspecifika förluster av kväve, fosfor, organiskt kol och slam 2003, samt 2001-2003 (kg/ha, år)

Station	ARO:s yta (km ²)	Totalkväve (kg/ha, år)		Totalfosfor (kg/ha, år)		Organiskt kol (TOC) (kg/ha, år)		Slam (kg torrt material/ha, år)	
		2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003
Pellabäcken	10	1,40	1,35	0,020	0,027	39,0	41,1	12,0	12,5
Ullnäsnolet	33	1,45	1,41	0,035	0,031	25,9	27,6	19,2	11,7
Ludvika	1149	1,11	1,48	0,042	0,037	21,2	30,4	5,4	6,2
Morgårdshammar	1520	1,34	1,62	0,031	0,035	20,3	29,6	4,8	6,3
Semla	2205	0,99	1,33	0,028	0,033	16,8	24,0	4,8	5,8
Västanfors	2244	1,43	1,84	0,025	0,033	16,7	23,9	5,1	5,7
Ängelsberg	242	1,78	1,84	0,053	0,054	29,3	33,3	6,9	7,6
Virso	2682	1,40	1,77	0,033	0,038	17,4	24,0	7,9	7,5
Trångfors	2990	1,37	1,75	0,038	0,054	16,6	24,7	8,3	11,2
Strömsholm	3118	1,52	2,04	0,058	0,079	16,6	24,4	12,2	18,8

Arealspecifika förluster i närområdet* 2003, samt 2001-2003 (kg/ha, år)

Station	Näromr.* (km ²)	Totalkväve (kg/ha, år)		Totalfosfor (kg/ha, år)		Organiskt kol (TOC) (kg/ha, år)		Slam (kg torrt material/ha, år)	
		2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003	2003	2001-2003
Pellabäcken	10	1,40	1,35	0,020	0,027	39,0	41,1	12,0	12,5
Ullnäsnolet	33	1,45	1,41	0,035	0,031	25,9	27,6	19,2	11,7
Ludvika	1106	1,10	1,48	0,043	0,037	20,9	30,4	5,0	5,9
Morgårdshammar	371	2,02	2,07	-0,005	0,031	17,8	27,2	2,8	6,6
Semla	686	0,23	0,69	0,022	0,029	9,0	11,6	4,8	4,7
Västanfors	39	26,15	30,51	-0,164	0,011	6,7	15,1	23,8	-1,6
Ängelsberg	242	1,78	1,84	0,053	0,054	29,3	33,3	6,9	7,6
Virso	194	0,61	0,90	0,098	0,077	10,9	14,4	41,4	29,3
Trångfors	314	1,05	1,58	0,085	0,190	10,1	30,1	11,6	42,1
Strömsholm	121	5,29	9,15	0,545	0,702	17,2	17,4	108,7	208,0

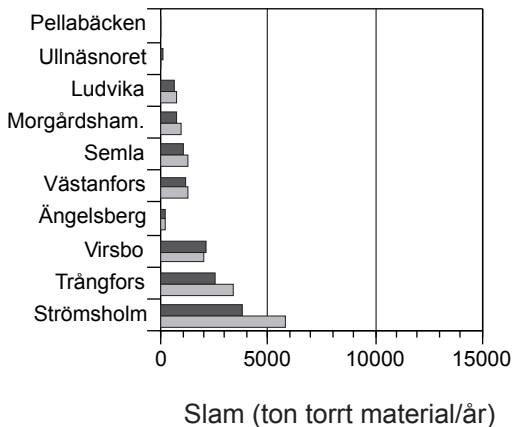
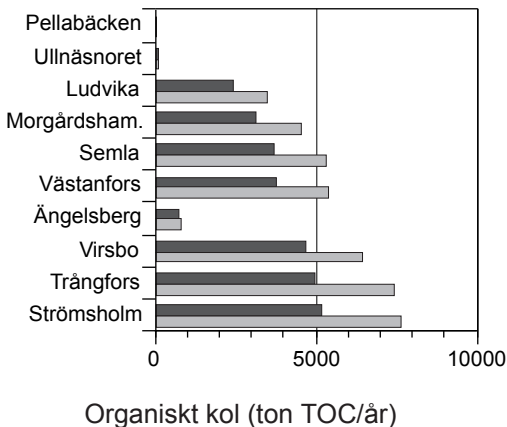
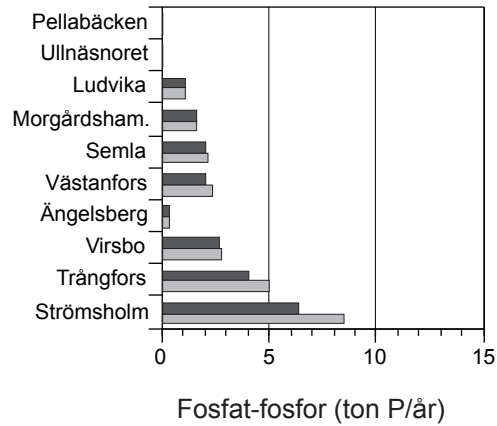
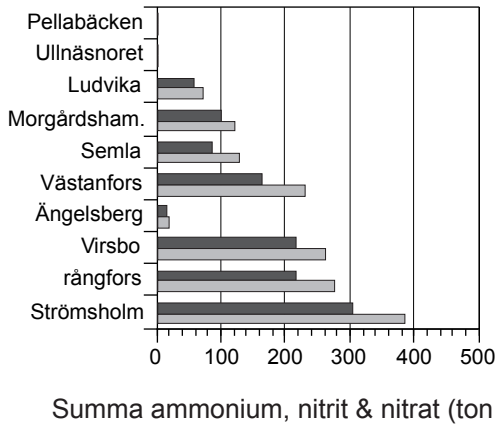
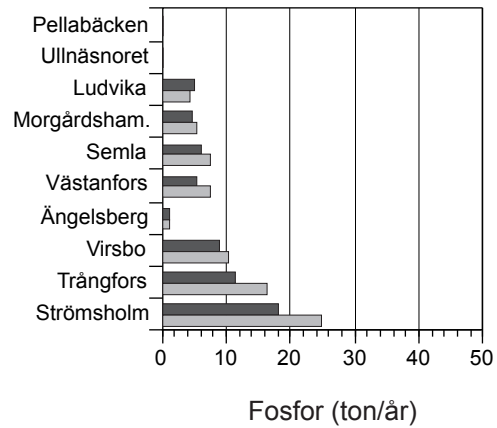
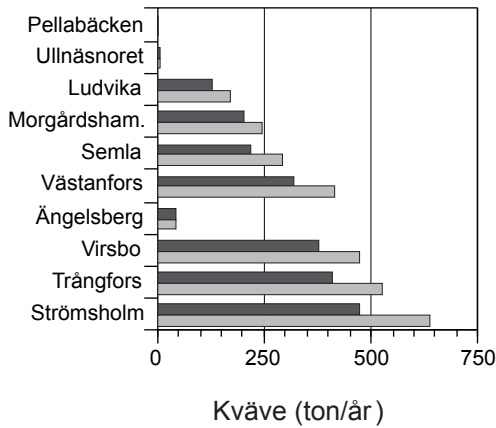
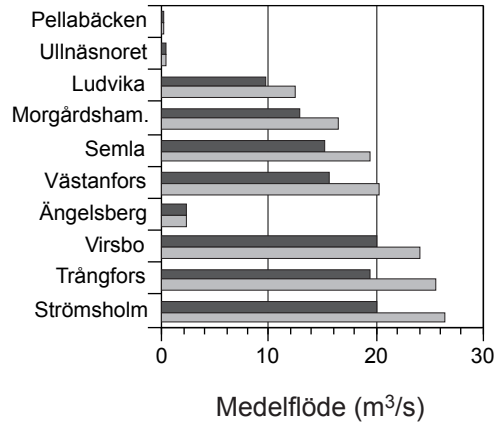
* Närområdet definieras som avrinningsområdet korrigerat med avseende på transport och arean för ev. uppströms delavrinningsområden

Bilaga 6

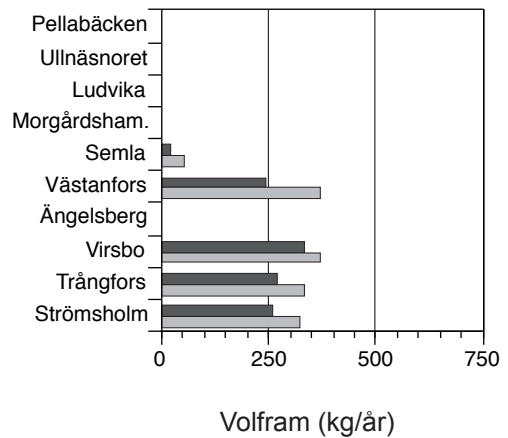
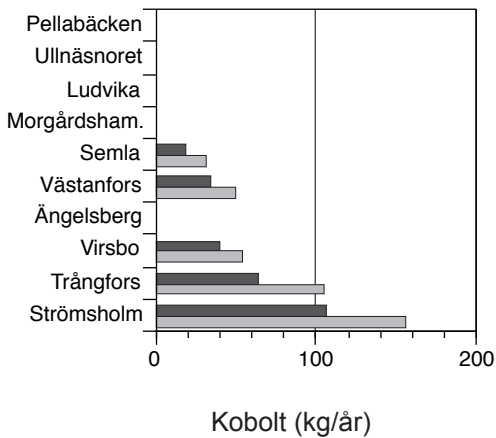
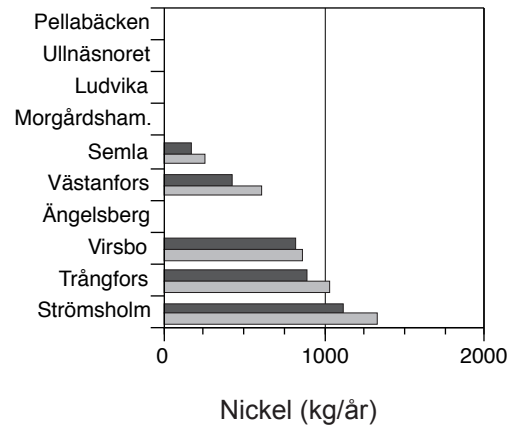
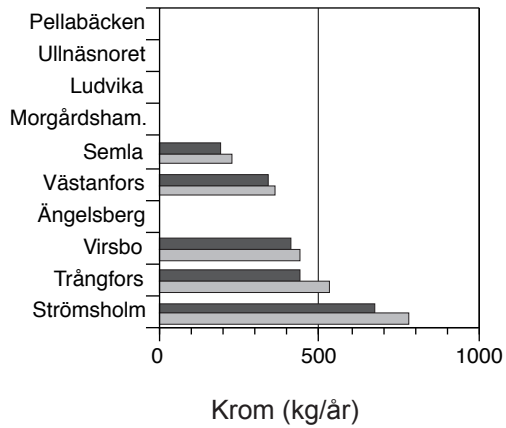
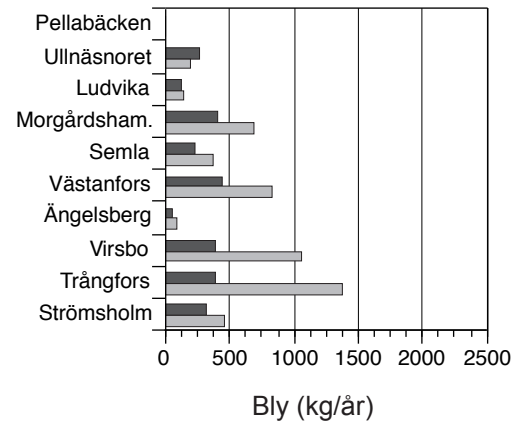
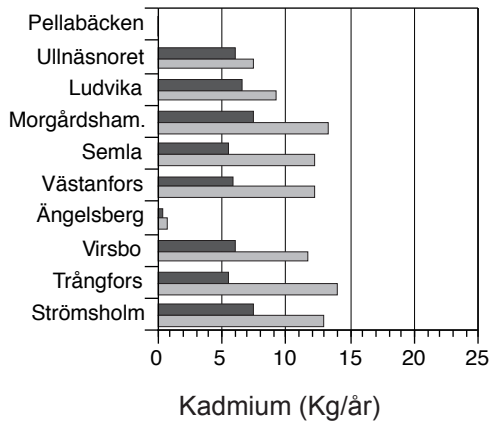
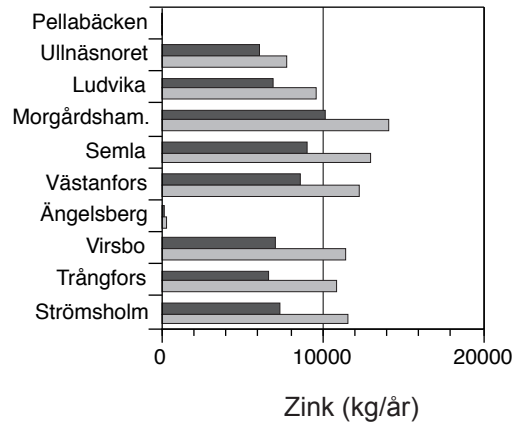
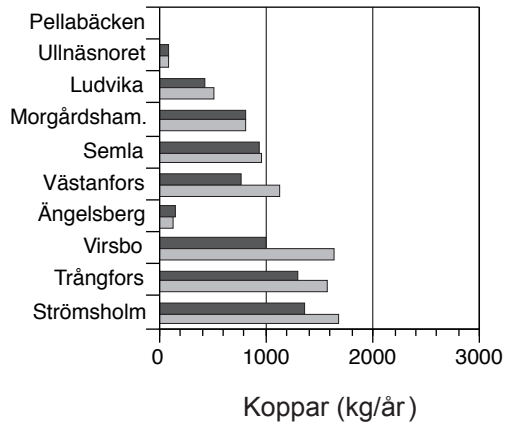
Ämnestransporter

Figurer

Bilaga 6. Ämnestransporter 2003



Bilaga 6. Ämnestransporter 2003

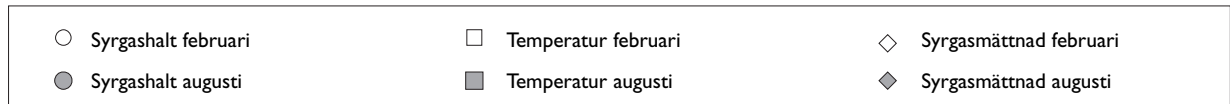
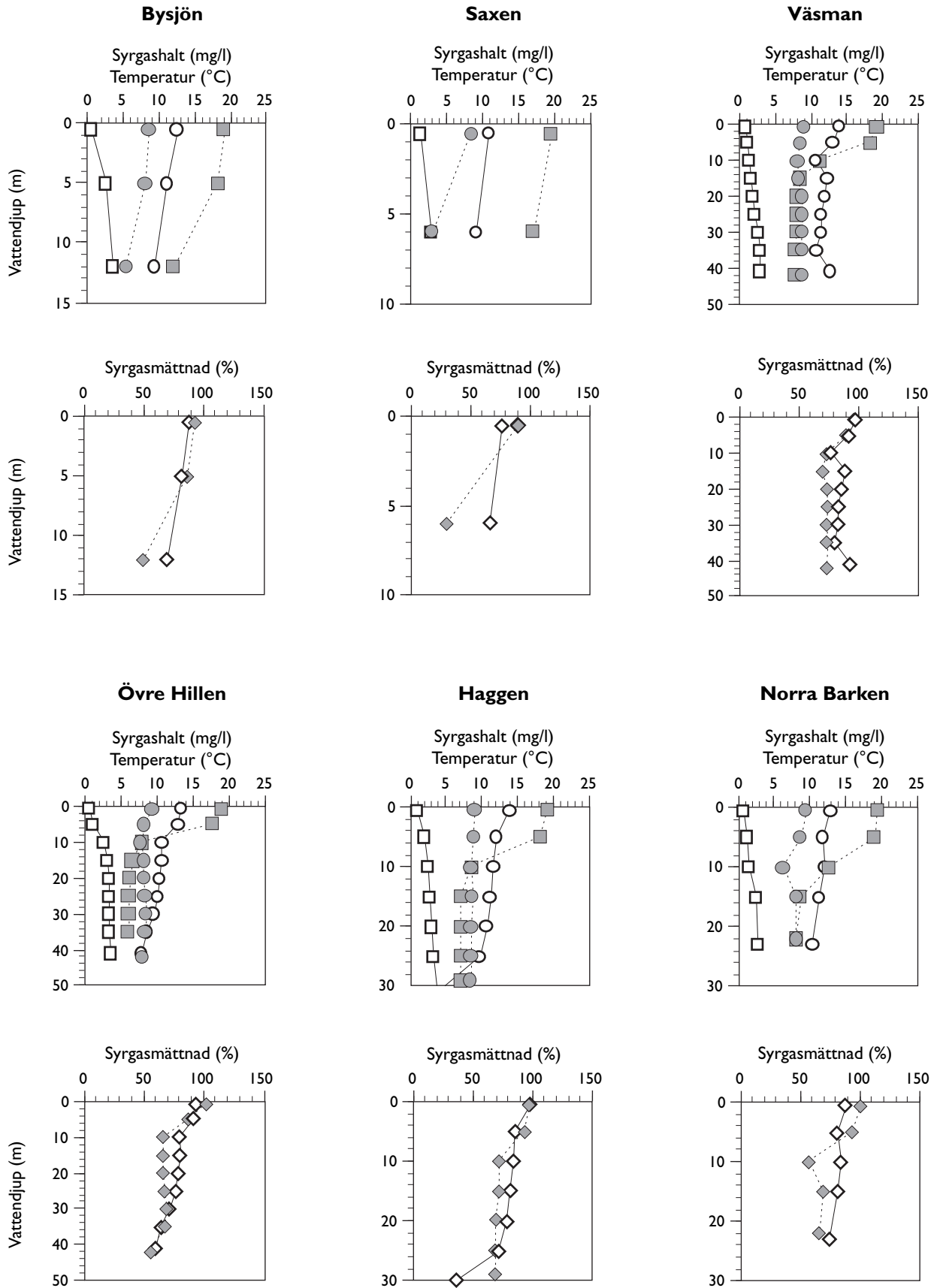


Bilaga 7

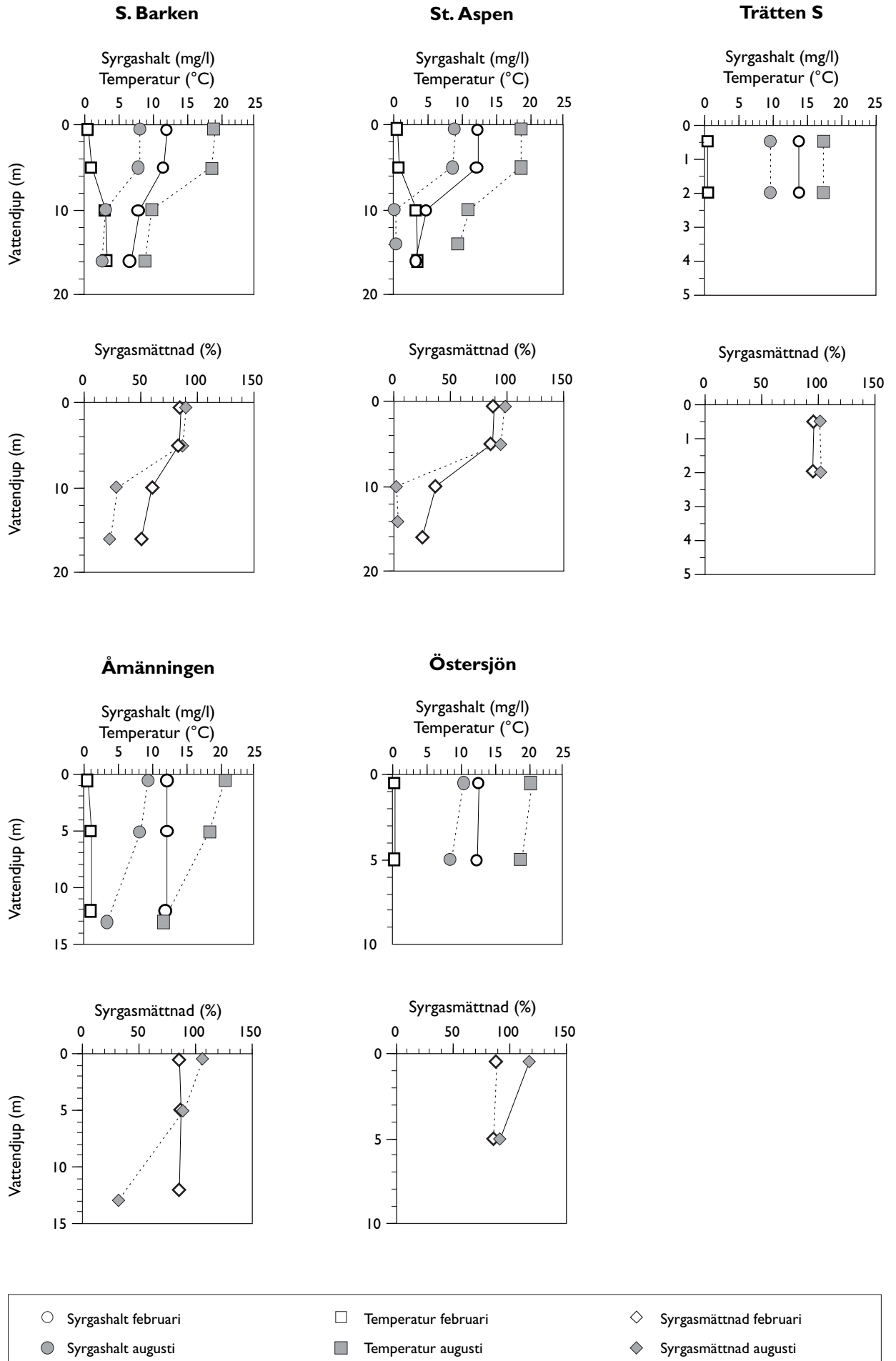
Syrgas- och temperaturprofiler

Figurer

Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler



Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler



Bilaga 8

Växtplankton – bioolymer

Tabeller

Bilaga 8. Växtplankton – Bioolymer (mm³/l) i augusti 2003

Art/grupp	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amnningen	Östersjön
Cyanophyceae (Cyanobakterier/blågrönalger)											
Anabaena spp. böjda	0.001		<0.001	0.025	0.011				0.003	0.003	
Anabaena spp. raka			0.189	0.525	0.002	0.015		0.003	0.007		0.015
Aphanizomenon sp.			0.012	0.038		<0.001			0.003	0.006	
Aphanothece sp.											<0.001
Chroococcus sp.	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001			0.006	
Merismopedia tenuissima	0.001		<0.001								
Microcystis flos-aquae	0.018										
Picoplankton cyan.	0.001		0.003	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.007	0.027	0.002
Planktolyngbya sp.											0.002
Planktothrix agardhii	<0.001		0.002	0.066	0.004	0.001		0.006	0.002	0.015	0.008
Snowella atomus	<0.001		<0.001	0.001		<0.001	0.001	<0.001	0.004	<0.001	
Snowella septentrionalis											
Snowella sp.					<0.001						
Synechococcus sp.										<0.001	
Woronichinia naegelianiana	0.002		0.026	0.028	0.009	0.008	0.012	0.011	0.005	0.072	0.020
Cryptophyceae (Rekylalger)											
Cryptaulax sp.									0.002		
Cryptomonas spp. <20 µm	0.001	0.021	0.007	0.040	0.018	0.027	0.010	0.019	0.099	0.099	0.218
Cryptomonas spp. 20-40 µm	0.003	0.017	0.004	0.012	0.003	0.035	0.004	0.082	0.267	0.157	0.174
Cyathomonas truncata							0.001				
Katablepharis ovalis	0.004	0.005	0.009	0.006	0.002	0.003	0.005	0.016	0.042		0.083
Rhodomonas lacustris	0.008	0.002	0.014	0.016	0.005	0.042	0.036	0.029	0.135	0.048	0.380
Dinophyceae (Dinoflagellater)											
Ceratium hirundinella	0.009				0.026					0.023	0.026
Gymnodinium spp. 5-9 µm			0.002		0.005	0.001		0.001			0.003
Gymnodinium spp. >30 µm	0.003			0.006			0.005				
Gymnodinium spp. 10-14 µm				0.003	0.007						0.005
Gymnodinium spp. 15-19 µm									0.026		
Gymnodinium spp. 20-29 µm		0.004	0.003		0.007						0.026
Gymnodinium uberrimum	0.012	0.005		0.009	0.013	0.007			0.048	0.010	0.096
Peridinium sp.		0.026		0.009	0.004	0.007	0.008		0.030	0.018	0.027
Peridinium willei		0.008	0.005	0.003			0.006		0.109	0.013	0.038
Raphidophyceae											
Gonyostomum semen	0.006			0.002	0.012	0.276	0.190	4.131	3.087	0.016	0.347
Chrysophyceae (Guldalger)											
Bicosoeca planct. v. multiannulata								<0.001			
Bicosoeca planctonica				<0.001		<0.001					
Bicosoeca sp.								0.001			
Bitrichia chodatii	0.001			<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001			
Bitrichia longispina									0.001		
Chrysidiastrum catenatum		0.005		0.010					0.012		
Chrysococcus sp.											0.001
Dinobryon bavaricum	0.003		<0.001	0.007	0.001			0.001	0.122	0.001	0.011
Dinobryon borgei	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001			<0.001	0.001		<0.001
Dinobryon crenulatum	<0.001				0.001			<0.001		0.001	
Dinobryon divergens	<0.001	0.004	<0.001	0.007	<0.001	<0.001	0.010	0.005			0.008
Dinobryon sociale					<0.001				0.004		
Dinobryon sociale v. americanum											0.008
Dinobryon sp.				0.003		<0.001		0.002	0.002		0.009
Dinobryon suecicum		0.003					<0.001				
Mallomonas akrokomos						0.002	0.001	0.001		<0.001	0.001
Mallomonas caudata	0.001		0.001	0.004	<0.001	<0.001	0.015	0.027	0.006	0.032	
Mallomonas sp.	0.002	0.002	0.004	0.012	0.007	0.016	0.003	0.002	0.008	0.006	0.043
Mallomonas tonsurata						0.005					
Monad	0.001										
Monader <3 µm	<0.001		0.001	0.001	0.004	0.001	0.003	0.001	0.008	0.002	0.001
Monader 3-5 µm	0.024	0.005	0.012	0.026	0.028	0.028	0.022	0.009	0.088	0.054	0.144
Monader 5-7 µm	0.008		0.007	0.010	0.008	0.001	0.003	0.011	0.023	0.003	0.008
Monader >10 µm					0.013						0.026
Monader 7-10 µm		0.010					0.004	0.002			
Monosigales spp	0.001	0.004	0.004	0.011		0.001	0.001	0.002	0.039	0.002	0.003
Pseudokephyron poculum								0.001			
Pseudokephyron sp.	<0.001	<0.001									
Pseudopedinella sp.	0.005	0.002	0.012	0.005	0.005	0.007	0.014	0.011	0.031	0.005	0.006
Spiniferomonas sp.		0.004	0.001		0.002	0.001	<0.001			0.002	
Stichogloea sp.	0.001		0.010	0.005	0.019		0.009	0.019		0.003	
Synura sp.	<0.001	0.002		0.009		0.007		0.008	0.901		0.022
Uroglena sp.			0.028	0.052	0.013				0.090		
Haptophyceae											
Chrysochromulina parva	0.002	0.012	0.002	0.007	0.003	0.004	0.004	0.002	0.007	0.007	0.029
Bacillariophyceae (Kiselalger)											
Acanthoceras zachariasii				0.004		0.001	0.004	0.002	0.002	0.027	0.013
Amphiprora ornata											0.003
Asterionella formosa	0.001	<0.001	0.005	0.049	0.068	<0.001	0.020	0.002	0.050	0.006	0.010
Aulacoseira alpigena	0.013		0.069	0.089	0.106	0.029	0.227	0.213		0.102	0.050
Aulacoseira granulata										0.005	0.081
Aulacoseira islandica									2.159	0.014	
Aulacoseira sp.								0.055			
Aulacoseira subarctica	0.002			0.014			0.052	0.988	1.813		2.940
Cyclotella spp. <5 µm	<0.001		<0.001	<0.001							
Cyclotella spp. 5-10 µm	0.003		0.002	0.019	0.001	0.001		0.004			
Cyclotella spp. 10-15 µm	0.004		0.010		0.015	0.018	0.023				
Cyclotella spp. 15-20 µm			0.013				0.023	0.033			
Diatoma sp.									0.001		
Eunotia zasuminensis	<0.001			0.001		<0.001		0.006		0.001	0.002
Fragilaria construens						<0.001					
Fragilaria crotonensis								0.041		0.067	
Fragilaria sp.									0.005		
Nitzschia intermedia f. actinastroid											0.001
Nitzschia sp.											0.001
Rhizosolenia eriensis			0.001	<0.001	<0.001				0.002	0.001	
Rhizosolenia longiseta	<0.001	0.403		<0.001	0.002		0.006	0.001	0.003	0.001	0.005
Rhizosolenia spp.											0.003
Stephanodiscus spp 5-10µm									0.052		0.045
Stephanodiscus spp 10-15µm									0.046		
Suirella robusta						0.208					
Synedra acus								0.001	0.030	0.021	
Synedra acus v. angustissima			<0.001	0.001			0.001		0.018		0.006
Synedra sp.	<0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	<0.001	0.006	0.009	0.013	0.037	0.018
Tabellaria flocculosa v. ast.			0.011	0.006	0.001			0.002		0.046	0.032
Tabellaria flocculosa v. flocculosa	0.001	0.089	0.004		0.004				0.008		

Bilaga 8. Växtplankton – Bioolymer (mm³/l) i augusti 2003

Art/grupp	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amänningen	Östersjön
Xanthophyceae											
Centritractus belonophorus									0.001		
Euglenophyceae											
Euglena sp.									0.013		0.006
Phacus curvicauda									0.059		
Phacus tortus											0.013
Trachelomonas sp.		0.001					0.002	0.002			0.041
Prasinophyceae											
Scourfieldia sp.	0.002	<0.001		0.002	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001
Chlorophyceae (Grönalger)											
Ankistrodesmus bibrainus											<0.001
Ankistrodesmus gracilis									0.018		
Ankyra judayi								0.001			
Ankyra lanceolata				<0.001		0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	
Ankyra sp.											0.001
Botryococcus spp.	0.003		0.018	0.006		0.005	0.004	0.001			
Botryococcus terribilis					0.004					0.012	
Carteria sp.											0.002
Chlamydomonas spp. < 5 µm	0.003	0.001	0.003	0.002	0.003	0.001	0.002	0.001	0.011	0.004	0.016
Chlamydomonas spp. 5 -10 µm	0.003	0.002	0.001	0.002	0.009	0.001	0.001		0.012	0.014	0.004
Chlamydomonas spp. 10 -20 µm								0.005			
Chlorella sp.					0.009						
Chlorococcales	0.007	<0.001	0.035		0.002	0.023	0.019	0.003	0.006		0.017
Coelastrum sp.				<0.001				<0.001			
Crucigenia sp.						0.001					
Crucigenia tetrapedia								<0.001	0.012	0.002	
Crucigeniella crucifera								0.001			
Crucigeniella pulchra			<0.001	<0.001							
Dictyosphaerium ehrenbergianum								0.006			
Dictyosphaerium pulchellum				0.009	0.007	0.008			0.070	0.010	0.004
Didymocystis sp.			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
Elakatothrix genevensis	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
Eudorina elegans						0.007	0.003		0.006	0.002	
Eudorina sp.			0.001					0.002			
Gloeotila sp.			0.001		0.003						
Golenkinia sp.			0.001								0.007
Koliella sp.	<0.001		<0.001			<0.001	<0.001	<0.001	0.001		<0.001
Koliella spiculiformis	0.001		<0.001								
Micractinium pusillum									0.014		0.007
Monomastix sp.	<0.001		<0.001	0.001		0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001
Monoraphidium contortum					<0.001						<0.001
Monoraphidium dybowskii	0.006	0.005	0.002	0.001	0.002	0.001	0.013	0.001	0.003	0.001	0.001
Monoraphidium griffithii				0.001							
Monoraphidium sp.											0.002
Nephrocystium agardhianum								0.002			
Oocystis sp.	0.002		0.001	0.001	<0.001	0.004	0.004	0.005		0.002	0.009
Pediastrum boryanum				0.007		0.013	0.017	0.001			
Pediastrum duplex								0.007	0.110		
Pediastrum primum	0.001			0.001		0.003	0.015	0.004	0.030		0.035
Pediastrum tetras											0.049
Polytoma granuliferum					0.001	0.002			0.001	0.004	
Polytoma sp.											0.001
Pseudosphaerocystis lacustris					0.001						0.001
Quadrigula pfitzeri	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
Quadrigula sp.								<0.001			<0.001
Scenedesmus ecornis	0.001			<0.001	0.001		0.001				
Scenedesmus gr. armati									0.040		0.002
Scenedesmus gr. scenedesmus	<0.001						<0.001				
Scenedesmus quadricauda								0.006			
Sphaerocystis schroeterii	0.008			0.003		0.004	0.157	0.054		0.129	
Tetraedron minimum								0.001			
Tetrastrum sp.								0.001			0.004
Willea vilhelmii							<0.001			0.002	
Zygnematales (Okalger)											
Closterium acutum								<0.001			
Closterium acutum v. variabile				<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.007	<0.001	<0.001
Closterium jenniferi								<0.001			
Cosmarium sp.	0.001		0.001	0.002	0.001	0.002	0.005	0.001	0.022	0.014	
Spondylosium sp.			<0.001						0.004		
Staurastrum chaetoceras					0.001				0.003		
Staurastrum planctonicum				0.001							
Staurastrum sp.						0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005
Staurodesmus cuspidatus				<0.001							
Staurodesmus mamillatus											0.001
Staurodesmus sellatus	<0.001			<0.001							
Staurodesmus spp.			<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002		<0.001
Totalt antal arter	61	30	60	71	62	63	64	77	76	62	77

Bilaga 9

Bottenfauna – antal/prov eller antal/m² samt g/m²

Tabeller

Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2003-10-02, antal/prov*

Art/grupp (antal/prov)*	Gruppenamn	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
Turbellaria					0,2			0,2	0,4	1,2	
Nemertini										0,4	
Nematoda				0,4							
Gastropoda, totalt				1,0				2,4		0,6	1,4
Bithynia tentaculata	Gastropoda										0,2
Gyraulus albus	Gastropoda			1,0				2,4		0,6	0,6
Hippeutis complanatus	Gastropoda										0,2
Viviparus viviparus	Gastropoda										0,4
Bivalvia, totalt			0,6	0,4		5,0	0,2	7,6	1,8	18,8	0,8
Pisidium sp.	Bivalvia		0,6	0,4		5,0	0,2	7,6	1,8	18,8	0,8
Oligochaeta, totalt		9,0	20,8	12,2	10,2	10,6	3,2	10,8	5,8	35,4	280
Hirudinea, totalt					0,4						5,8
Erpobdella octoculata	Hirudinea				0,2						1,2
Glossiphonia /Batracobdella	Hirudinea										2,6
Glossiphonia complanata	Hirudinea										0,2
Helobdella stagnalis	Hirudinea				0,2						1,8
Hydracarina	Acarina	3,4	0,2	4,8	1,2	1,0	1,6	3,6	1,0	6,2	
Crustacea, Malacostraca, totalt		2,6		1,0	9,2	0,2		1,6		0,4	13,6
Asellus aquaticus	Malacostraca	2,6		1,0	9,2			1,6		0,4	13,6
Pallasea quadrispinosa	Malacostraca					0,2					
Ephemeroptera, totalt		7,8	13,8	11,4	23,2	6,4	14,6	73	33,4	41,6	17,6
Caenis horaria	Ephemeroptera	1,4		7,6	13	1,4	1,6	1,8	0,2	1,2	14,6
Caenis luctuosa	Ephemeroptera	0,4	0,2	1,6	1,2	0,8	10,2	41,6	23,6	17,2	1,4
Centroptilum luteolum	Ephemeroptera	1,8		0,6	3,0	2,0	2,0	9,2	6,0	13,8	0,2
Cloeon dipterum gr.	Ephemeroptera				0,2						1,0
Ephemera vulgata	Ephemeroptera					1,8		2,8	2,0	4,6	
Heptagenia fuscogrisea	Ephemeroptera				5,6	0,2		5,2		0,8	0,2
Leptophlebia marginata	Ephemeroptera		3,0					1,8		2,8	
Leptophlebia vespertina	Ephemeroptera	4,2	10,6	1,6	0,2	0,2	0,8	10,6	1,6	1,2	0,2
Plecoptera, totalt								0,2			
Nemoura sp.	Plecoptera							0,2			
Odonata, totalt			0,2								0,2
Somatochlora flavomaculata	Odonata										0,2
Somatochlora metallica	Odonata		0,2								
Hemiptera, totalt		0,4		0,4	0,6	9,4	0,6			8,6	
Micronecta sp.	Hemiptera	0,4		0,4	0,6	9,4	0,6			8,6	
Coleoptera, totalt								1,2		0,4	0,2
Dytiscidae	Coleoptera										0,2
Oulimnius troglodytes- tuberculatus	Coleoptera							0,8		0,2	
Oulimnius tuberculatus	Coleoptera							0,4		0,2	
Megaloptera, totalt						0,4					
Sialis lutaria	Megaloptera					0,4					
Trichoptera, totalt		3,0	2,4	5,8	1,4	3,6	1,2	12,2	9,0	19,4	3,6
Agrypnia sp.	Trichoptera		0,2								
Athripsodes cinereus	Trichoptera		1,0					0,2		0,6	
Athripsodes sp.	Trichoptera	0,8	0,2	0,4				1,8	2,4	2,8	
Cyrnus flavidus	Trichoptera							0,2			
Cyrnus insolutus	Trichoptera		0,4								
Cyrnus trimaculatus	Trichoptera	1,2		0,2	0,2	1,6			5,2	2,8	
Ecnomus tenellus	Trichoptera	0,4			0,2				0,2	1,8	
Holocentropus sp.	Trichoptera							0,2			
Hydroptila sp.	Trichoptera	0,2			0,8	0,2	0,2	0,2			
Lepidostoma hirtum	Trichoptera			0,8							
Leptoceridae, övr.	Trichoptera		0,4								
Limnephilidae	Trichoptera										1,2
Limnephilus sp.	Trichoptera							0,2			

Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2003-10-02, antal/prov*

Art/grupp (antal/prov)*	Gruppenamn	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
Molanna angustata	Trichoptera			0,2		0,2			0,2		
Mystacides azurea	Trichoptera			2,4		0,2	0,2	6,6	0,4	4,2	
Mystacides longicornis/nigra	Trichoptera							0,2			1,2
Mystacides sp.	Trichoptera			1,4				0,8		0,8	0,8
Oecetis notata	Trichoptera						0,6				
Oecetis sp.	Trichoptera		0,2			1,2				1,6	
Oecetis testacea	Trichoptera	0,2		0,4		0,2		0,2		0,4	
Oxyethira sp.	Trichoptera								0,6	4,2	0,2
Polycentropidae, övr.	Trichoptera	0,2									
Polycentropus flavomaculatus	Trichoptera						0,2			0,2	
Polycentropus irroratus	Trichoptera							0,2			
Tinodes waeneri	Trichoptera				0,2			1,4			0,2
Chironomidae, totalt (Diptera)	Diptera	16,2	19,8	11,0	2,6	21,6	7,0	33,0	18,0	57,2	6,4
Ablabesmyia longistyla	Diptera		1,6								
Cladotanytarsus sp.	Diptera	12,8		3,6		16,4	4,0	17,0	3,4	8,6	0,4
Conchapelopia sp.	Diptera			0,2	0,4		0,2	0,8	1,0	1,2	2,6
Corynoneura sp.	Diptera		0,2		0,2					0,2	1,0
Cricotopus sp.	Diptera								0,2		
Cryptochironomus sp.	Diptera		0,8	0,6			1,0	0,8	0,2	2,8	
Demicryptochironomus vulneratus	Diptera		4,0	0,4		0,2	0,2	0,8	0,2	0,4	
Dicrotendipes sp.	Diptera	0,4	0,8								
Empididae	Diptera			0,8				0,2			
Endochironomus sp.	Diptera	0,2	2,4	0,2	0,2					0,4	0,6
Epoicocladius flavens	Diptera					0,2		0,2	0,2	0,6	
Glyptotendipes sp.	Diptera			0,2	0,4				0,2		0,2
Harnischia curtilamellata	Diptera								0,2		
Heterotrissocladius grimshawi	Diptera					0,2					
Lauterborniella agrayloides	Diptera	0,2									
Microtendipes sp.	Diptera							1,2			0,4
Orthoclaadiinae, övr.	Diptera		0,4								0,2
Pagastiella orophila	Diptera		1,0	0,8						11,2	
Parachironomus sp.	Diptera									0,2	
Parakiefferiella triquetra	Diptera									0,4	
Paramerina sp.	Diptera		0,4	0,2	0,2						
Paratanytarsus sp.	Diptera										0,2
Paratendipes sp.	Diptera		0,2								0,2
Phaenopsectra sp.	Diptera				0,2						
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera							2,4			
Polypedilum sp.	Diptera		1,0		0,2				0,2	1,4	
Potthastia longimana	Diptera								0,2		
Procladius sp.	Diptera	0,2								2,0	
Psectrocladius sp.	Diptera	0,4	0,6	0,6	0,2				0,6	1,4	
Pseudochironomus prasinatus	Diptera			0,2		2,2		0,8	3,4	2,0	0,4
Stempellina sp.	Diptera					0,2					
Stenochironomus sp.	Diptera							0,2			
Stictochironomus sp.	Diptera			2,4			1,4	5,4		0,2	
Tanypodinae, övr.	Diptera	1,2	0,2		0,2				0,2		0,2
Tanytarsus sp.	Diptera	0,6	6,2	1,0	0,4	2,2	0,2	1,6	7,8	24,2	
Thienemannimyia gr.	Diptera							1,8			
Tvetenia sp.	Diptera	0,2									
Zavreliomyia sp.	Diptera			0,6							
Diptera, övr.	Diptera	0,8	14,2	1,4	1,0	2,0	4,6	14,4	2,8	16,4	4,2
Ceratopogonidae	Diptera	0,8	14,2	1,4	1,0	2,0	4,6	14,4	2,8	16,4	4,2
Totalt		43	72	51	50	60	33	160	72	207	334

* medelvärde av fem delprov

Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, antal/m² – februari

Art/grupp (antal/m ²)	Datum Grupp/djup	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	TrättenS	Åmänningen	Östersjön
		18/2	18/2	20/2	21/2	20/2	19/2	19/2	24/2	24/2	17/2	17/2
		4 m	3 m	6 m	6 m	8 m	5 m	5 m	4 m	2 m	5 m	2 m
Microtendipes sp.	Diptera											24,1
Pagastiella orophila	Diptera	32,1	376,9	16,0	8,0			8,0				
Paracladopelma sp.	Diptera	8,0										
Paralauterborniella nigrohalteralis	Diptera											
Phaenopsectra sp.	Diptera											16,0
Cladotanytarsus sp.	Diptera									24,1		56,1
Tanytarsus sp.	Diptera	8,0		970,4	497,2	112,3	224,6	256,6	136,3	489,2	168,4	553,4
Stempellina sp.	Diptera										8,0	
Sergentia coracina	Diptera				8,0							
Syndiamesa sp.	Diptera									32,1		
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera	8,0			360,9							
Chironomus neocorax	Diptera											
Paramerina sp.	Diptera								8,0			
Monodiamesa bathyphila	Diptera	8,0						24,1				
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera	24,1	264,7	40,1	80,2	56,1	32,1	80,2			64,2	8,0
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera											
Totalt		345	858	1163	1412	441	537	1107	834	4684	1019	1965

Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, antal/m² – augusti

Art/grupp (antal/m ²)	Datum Grupp/djup	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	TrättenS	Åmänningen	Östersjön
		20/8 4 m	19/8 3 m	19/8 6 m	20/8 6 m	20/8 8 m	21/8 5 m	21/8 5 m	22/8 4 m	25/8 2 m	18/8 5 m	18/8 2 m
Gastropoda, totalt	Gastropoda											
Viviparus viviparus	Gastropoda											
Bathymphalus contortus	Gastropoda											
Bivalvia, totalt	Bivalvia	24,1		16,0	8,0	56,1	48,1		8,0	24,1	72,2	
Pisidium sp.	Bivalvia	24,1		16,0	8,0	56,1	48,1		8,0	24,1	64,2	
Anodonta cygnaea	Bivalvia										8,0	
Oligochaeta, totalt	Oligochaeta	112,3		32,1	88,2	144,4	104,3	32,1	280,7	874,2	128,3	168,4
Erpobdella octoculata	Hirudinea											
Hydracarina	Hydracarina						8,0				8,0	
Crustacea, Malacostraca, totalt	Malacostraca					16,0						
Mysis relicta	Malacostraca					8,0						
Monoporeia affinis	Malacostraca					8,0						
Ephemeroptera, totalt	Ephemeroptera			8,0	8,0					16,0	32,1	
Heptagenia fuscogrisea	Ephemeroptera											
Ephemera vulgata	Ephemeroptera			8,0						16,0	24,1	
Caenis horaria	Ephemeroptera				8,0						8,0	
Caenis luctuosa	Ephemeroptera											
Sialis lutaria	Megaloptera		32,1									
Sialis lutaria gr.	Megaloptera											
Trichoptera, totalt	Trichoptera	8,0		8,0								
Cynurus trimaculatus	Trichoptera											
Ecnomus tenellus	Trichoptera											
Oxyethira sp.	Trichoptera											
Molanna angustata	Trichoptera											
Athripsodes sp.	Trichoptera											
Oecetis sp.	Trichoptera			8,0								
Oecetis ochracea	Trichoptera	8,0										
Chaoborus flavicans	Diptera							80,2			8,0	
Ceratopogonidae	Diptera		8,0	16,0	40,1			16,0		1812,5		264,7
Chironomidae, totalt	Diptera	248,6	168,4	136,3	898,2	112,3	352,9	336,8	128,3	1114,8	409,0	1251,1
Tanytus sp.	Diptera									16,0		
Procladius sp.	Diptera	56,1	160,4	80,2	216,5	48,1	240,6	176,4	104,3	104,3	160,4	8,0
Ablabesmyia longistyla	Diptera											
Tanypodinae, övr.	Diptera											
Thienemannimyia gr.	Diptera											
Protanypus sp.	Diptera	8,0			8,0	8,0						
Potthastia sp.	Diptera											
Cricotopus sp.	Diptera							8,0				
Heterotanytarsus apicalis	Diptera	8,0		16,0	88,2							
Heterotrissocladius grimshawi	Diptera											
Heterotrissocladius marcidus	Diptera				168,4	8,0						
Psectrocladius sp.	Diptera											
Parakiefferiella sp.	Diptera											
Orthoclaadiinae, övr.	Diptera				8,0	8,0						
Chironomus anthracinus-typ	Diptera								8,0			
Chironomus plumosus-typ	Diptera								8,0	401,0		
Cryptochironomus sp.	Diptera							8,0			16,0	8,0
Cladopelma sp.	Diptera					8,0	8,0			136,3		8,0
Demicryptochironomus vulneratus	Diptera											24,1
Einfeldia sp.	Diptera									168,4		
Glyptotendipes sp.	Diptera											
Harnischia curtilamellata	Diptera				24,1			8,0				8,0
Microchironomus tener	Diptera									104,3		
Dicrotendipes sp.	Diptera									48,1		

Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, antal/m² – augusti

Art/grupp (antal/m ²)	Datum Grupp/djup	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	TrättenS	Åmänningen	Östersjön
		20/8 4 m	19/8 3 m	19/8 6 m	20/8 6 m	20/8 8 m	21/8 5 m	21/8 5 m	22/8 4 m	25/8 2 m	18/8 5 m	18/8 2 m
Microtendipes sp.	Diptera				8,0			8,0				
Pagastiella orophila	Diptera	24,1					8,0					
Paracladopelma sp.	Diptera											
Paralauterborniella nigrohalteralis	Diptera											32,1
Phaenopsectra sp.	Diptera				8,0							
Cladotanytarsus sp.	Diptera									56,1	16,0	
Tanytarsus sp.	Diptera	120,3		32,1	224,6	16,0	80,2	120,3		64,2	216,5	1162,9
Stempellina sp.	Diptera							8,0				
Sergentia coracina	Diptera							8,0				
Syndiamesa sp.	Diptera									16,0		
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera	8,0		8,0	112,3		8,0					
Chironomus neocorax	Diptera				8,0							
Paramerina sp.	Diptera						8,0					
Monodiamesa bathyphila	Diptera				8,0							
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera	24,1	8,0		8,0	16,0						
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera				8,0							
Totalt		393	209	217	1043	329	513	385	489	3810	586	1797

Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, g/m² – februari

Art/grupp (g/m ²)	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	TrättenS	Åmänningen	Östersjön
		18/2	18/2	20/2	21/2	20/2	19/2	19/2	24/2	24/2	17/2	17/2
		4 m	3 m	6 m	6 m	8 m	5 m	5 m	4 m	2 m	5 m	2 m
Microtendipes sp.	Diptera											
Pagastiella orophila	Diptera											
Paracladopelma sp.	Diptera											
Paralauterborniella nigrohalteralis	Diptera											
Phaenopsectra sp.	Diptera											
Cladotanytarsus sp.	Diptera											
Tanytarsus sp.	Diptera											
Stempellina sp.	Diptera											
Sergentia coracina	Diptera											
Syndiamesa sp.	Diptera											
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera											
Chironomus neocorax	Diptera											
Paramerina sp.	Diptera											
Monodiamesa bathyphila	Diptera											
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera											
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera											
Totalt		0,34	1,68	0,40	1,82	0,64	0,65	0,96	0,72	19,13	1,91	12,91

* för chironomider bestäms normalt endast den totala biomassan

Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, g/m² – augusti

Art/grupp (g/m ²)	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	TrättenS	Åmänningen	Östersjön
		20/8 4 m	19/8 3 m	19/8 6 m	20/8 6 m	20/8 8 m	21/8 5 m	21/8 5 m	22/8 4 m	25/8 2 m	18/8 5 m	18/8 2 m
Microtendipes sp.	Diptera											
Pagastiella orophila	Diptera											
Paracladopelma sp.	Diptera											
Paralauterborniella nigrohalteralis	Diptera											
Phaenopsectra sp.	Diptera											
Cladotanytarsus sp.	Diptera											
Tanytarsus sp.	Diptera										0,14	
Stempellina sp.	Diptera											
Sergentia coracina	Diptera											
Syndiamesa sp.	Diptera											
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera											
Chironomus neocorax	Diptera											
Paramerina sp.	Diptera											
Monodiamesa bathyphila	Diptera											
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera											
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera											
Totalt		0,69	0,52	0,56	0,42	1,30	1,08	12,88	0,33	0,81	9,76	1,06

* för chironomider bestäms normalt endast den totala biomassan

Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, antal/m² – februari

Art/grupp (antal/m ²)	datum Grupp/djup	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
		18/2	18/2	20/2	21/2	20/2	19/2	19/2	24/2	17/2	17/2
		12 m	6 m	41 m	41 m	32 m	24 m	12 m	16 m	12 m	5 m
Turbellaria	Turbellaria						8,0				
Nematoda	Nematoda	16,0									
Bivalvia, totalt	Bivalvia	88,2				40,1				8,0	8,0
Anodonta sp.	Bivalvia										8,0
Pisidium sp.	Bivalvia	88,2				40,1				8,0	
Oligochaeta, totalt	Oligochaeta	152,4				24,1		168,4	625,6	336,8	80,2
Hydracarina	Hydracarina										
Ephemeroptera, totalt	Ephemeroptera										16,0
Caenis horaria	Ephemeroptera										16,0
Chaoborus flavicans	Diptera	24,1	32,1				16,0	8,0	4499,2	16,0	
Ceratopogonidae	Diptera										40,1
Chironomidae, totalt	Diptera	112,3	104,3	8,0	32,1	8,0	208,5	272,7	272,7	272,7	152,4
Procladius sp.	Diptera	24,1	80,2		8,0	8,0	48,1	216,5	48,1	144,4	64,2
Tanypodinae, övr.	Diptera										
Thienemannimyia gr.	Diptera										
Heterotanytarsus apicalis	Diptera	8,0									
Heterotrissocladius marcidus	Diptera		8,0								
Psectrocladius sp.	Diptera							8,0			
Corynoneura sp.	Diptera										
Chironomus sp.	Diptera										
Chironomus anthracinus-typ	Diptera		8,0								
Chironomus plumosus-typ	Diptera							16,0	216,5		16,0
Chironomus semireductus-typ	Diptera										
Cryptochironomus sp.	Diptera										
Cladopelma sp.	Diptera										48,1
Microchironomus tener	Diptera							8,0			
Micropsectra sp.	Diptera										
Tanytarsus sp.	Diptera									8,0	16,0
Sergentia coracina	Diptera			8,0	24,1		160,4	8,0		96,2	
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera	64,2									
Chironomus neocorax	Diptera							8,0			
Paramerina sp.	Diptera										
Monodiamesa bathyphila	Diptera							16,0		24,1	
Polypedilum breviantennatum gr.	Diptera	16,0	8,0								
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera										8,0
Totalt		393	136	8	32	72	233	449	5398	634	297

Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, antal/m² – augusti

Art/grupp (antal/m ²)	datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
		20/8	19/8	19/8	20/8	20/8	21/8	21/8	22/8	18/8	18/8
		12 m	6 m	42 m	42 m	30 m	22 m	11 m	16 m	11 m	5 m
Turbellaria	Turbellaria						8,0				
Nematoda	Nematoda							24,1			
Bivalvia, totalt	Bivalvia	32,1				40,1		48,1		16,0	
Anodonta sp.	Bivalvia										
Pisidium sp.	Bivalvia	32,1				40,1		48,1		16,0	
Oligochaeta, totalt	Oligochaeta	32,1		8,0	16,0	32,1	40,1	24,1	184,5	360,9	16,0
Hydracarina	Hydracarina										8,0
Ephemeroptera, totalt	Ephemeroptera										
Caenis horaria	Ephemeroptera										
Chaoborus flavicans	Diptera		208,5					56,1	8,0	8,0	72,2
Ceratopogonidae	Diptera								64,2		56,1
Chironomidae, totalt	Diptera	88,2	32,1	88,2	48,1	80,2	104,3	216,5	256,6	128,3	40,1
Procladius sp.	Diptera	8,0	24,1	8,0	48,1	48,1	64,2	80,2	104,3	56,1	32,1
Tanypodinae, övr.	Diptera			8,0							
Thienemannimyia gr.	Diptera									8,0	
Heterotanytarsus apicalis	Diptera										
Heterotrissocladius marcidus	Diptera										
Psectrocladius sp.	Diptera										
Corynoneura sp.	Diptera									8,0	
Chironomus sp.	Diptera		8,0							24,1	
Chironomus anthracinus-typ	Diptera							32,1		8,0	
Chironomus plumosus-typ	Diptera							16,0	8,0		
Chironomus semireductus-typ	Diptera									8,0	
Cryptochironomus sp.	Diptera								24,1		8,0
Cladopelma sp.	Diptera										
Microchironomus tener	Diptera							32,1	8,0		
Micropsectra sp.	Diptera			16,0							
Tanytarsus sp.	Diptera					24,1		24,1	112,3	8,0	
Sergentia coracina	Diptera	40,1		16,0		8,0	32,1				
Stictochironomus rosenscholdi	Diptera	40,1		32,1			8,0	24,1			
Chironomus neocorax	Diptera										
Paramerina sp.	Diptera			8,0							
Monodiamesa bathyphila	Diptera							8,0		8,0	
Polypedilum breviannatum gr.	Diptera										
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera										
Totalt		152	241	96	64	152	152	345	537	513	193

Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, g/m² – februari

Art/grupp (g/m ²)	datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
		18/2	18/2	20/2	21/2	20/2	19/2	19/2	24/2	17/2	17/2
		Grupp/djup	12 m	6 m	41 m	41 m	32 m	24 m	12 m	16 m	12 m
Turbellaria	Turbellaria						0,02				
Nematoda	Nematoda	<0,01									
Bivalvia, totalt	Bivalvia	0,17				0,16			<0,01		1,17
Anodonta sp.	Bivalvia										1,17
Pisidium sp.	Bivalvia	0,17				0,16			<0,01		
Oligochaeta, totalt	Oligochaeta	0,10				0,02		0,31	1,75	0,63	0,43
Hydracarina	Hydracarina										
Ephemeroptera, totalt	Ephemeroptera										0,01
Caenis horaria	Ephemeroptera										0,01
Chaoborus flavicans	Diptera	0,12	0,16				0,10	0,06	22,27	0,07	
Ceratopogonidae	Diptera										0,06
Chironomidae, totalt*	Diptera	0,27	0,25	<0,01	0,10	0,08	0,49	0,61	9,73	0,73	0,68
Procladius sp.	Diptera								6,59		
Tanypodinae, övr.	Diptera										
Thienemannimyia gr.	Diptera										
Heterotanytarsus apicalis	Diptera										
Heterotrissocladius marcidus	Diptera										
Psectrocladius sp.	Diptera										
Corynoneura sp.	Diptera										
Chironomus sp.	Diptera										
Chironomus anthracinus-typ	Diptera										
Chironomus plumosus-typ	Diptera										
Chironomus semireductus-typ	Diptera										
Cryptochironomus sp.	Diptera										
Cladopelma sp.	Diptera										
Microchironomus tener	Diptera										
Micropsectra sp.	Diptera										
Tanytarsus sp.	Diptera										
Sergentia coracina	Diptera										
Stictochironomus rosenscholdi	Diptera										
Chironomus neocorax	Diptera										
Paramerina sp.	Diptera										
Monodiamesa bathyphila	Diptera										
Polypedilum breviannatum gr.	Diptera										
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera										
Totalt		0,67	0,41	<0,01	0,10	0,26	0,60	0,98	33,74	1,44	2,34

* för chironomider bestäms normalt endast den totala biomassan

Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, g/m² – augusti

Art/grupp (g/m ²)	datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	Norra Barken	Södra Barken	Stora Aspen	Åmänningen	Östersjön
		20/8	19/8	19/8	20/8	20/8	21/8	21/8	22/8	18/8	18/8
		Grupp/djup	12 m	6 m	42 m	42 m	30 m	22 m	11 m	16 m	11 m
Turbellaria	Turbellaria						0,03				
Nematoda	Nematoda							<0,01			
Bivalvia, totalt	Bivalvia	0,11				0,03		0,08		0,02	
Anodonta sp.	Bivalvia										
Pisidium sp.	Bivalvia	0,11				0,03		0,08		0,02	
Oligochaeta, totalt	Oligochaeta	0,04		0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,49	0,92	0,05
Hydracarina	Hydracarina										<0,01
Ephemeroptera, totalt	Ephemeroptera										
Caenis horaria	Ephemeroptera										
Chaoborus flavicans	Diptera		0,38					0,11	0,03	0,03	0,27
Ceratopogonidae	Diptera								0,09		0,05
Chironomidae, totalt*	Diptera	0,10	0,14	0,12	0,18	0,12	0,29	0,55	0,49	0,86	0,04
Procladius sp.	Diptera										
Tanypodinae, övr.	Diptera										
Thienemannimyia gr.	Diptera										
Heterotanytarsus apicalis	Diptera										
Heterotrissocladius marcidus	Diptera										
Psectrocladius sp.	Diptera										
Corynoneura sp.	Diptera										
Chironomus sp.	Diptera										
Chironomus anthracinus-typ	Diptera										
Chironomus plumosus-typ	Diptera										
Chironomus semireductus-typ	Diptera										
Cryptochironomus sp.	Diptera										
Cladopelma sp.	Diptera										
Microchironomus tener	Diptera										
Micropsectra sp.	Diptera										
Tanytarsus sp.	Diptera										
Sergentia coracina	Diptera										
Stictochironomus rosenschoeldi	Diptera										
Chironomus neocorax	Diptera										
Paramerina sp.	Diptera										
Monodiamesa bathyphila	Diptera										
Polypedilum breviannatum gr.	Diptera										
Polypedilum nubeculosum gr.	Diptera										
Totalt		0,25	0,52	0,12	0,19	0,16	0,37	0,79	1,12	1,84	0,42

* för chironomider bestäms normalt endast den totala biomassan