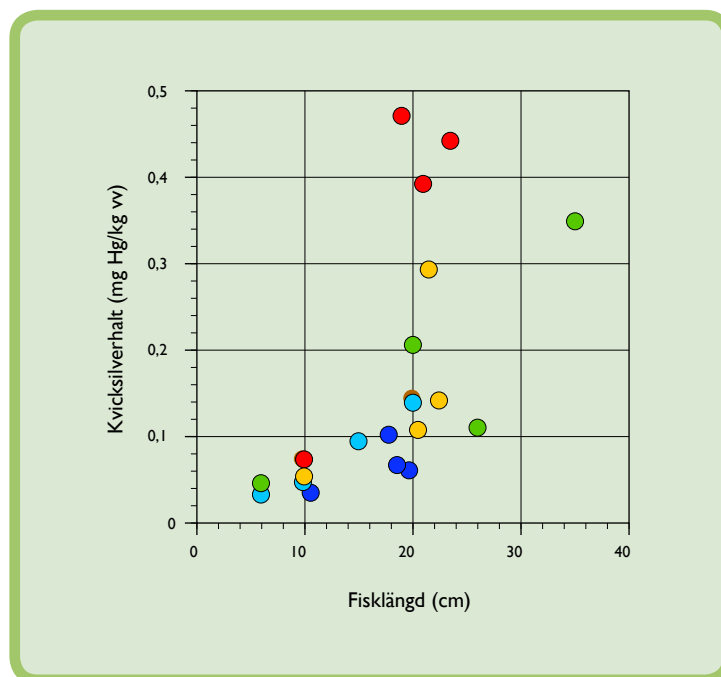


# Kolbäcksån

## Recipientkontroll 2007







# **Kolbäcksån**

## **Recipientkontroll 2007**

Lars Sonesten och Isabel Quintana

*Institutionen för vatten och miljö (f.d. Institutionen för miljöanalys)*  
*Sveriges lantbruksuniversitet*  
*Box 7050*  
*750 07 Uppsala*  
*Tel. 018 - 67 31 10*  
*<http://www.ma.slu.se>*

*Omslagsillustration: Kvicksilverhalt i abborrmuskel*

*Formgivning: Lars Sonesten, IVM*

*Tryck: Institutionen för vatten och miljö, SLU*  
*Uppsala, juli 2008*

*ISSN: 1403-977X*

## Förord

På uppdrag av Kolbäcksåns vattenförbund har Institutionen för vatten och miljö (f.d. Institutionen för miljöanalys) vid SLU i Uppsala, utfört den samordnade recipientkontrollen av sjöar och vattendrag i avrinningsområdet under 2007. Recipientkontrollen utförs enligt ett program gällande 2003-2005.

Föreliggande årsredogörelse beskriver huvuddragen av resultaten för 2007, samt en bedömning av miljötillståndet för perioden 2005-2007. Analysresultaten för undersökningsåret 2007 bifogas även i sin helhet i tabellform. Samtliga analysdata finns dessutom tillgängliga via Internet på institutionens hemsida, <http://www.ma.slu.se>. Där finns även årsrapporter och sammanfattningar av rapporterna som nerladdningsbara pdf-filer, samt en del annan information om vattensystemet under länken <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>.

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-delen. Lars Eriksson har utfört bottenfaunaanalyserna. Isabel Quintana har analyserat och utvärderat växtplanktonmaterialet. Provfisket utfördes av Mikael Östlund, Anna Lundqvist, Marcus Wallin och Staffan Åkerblom.

Bedömningar av miljötillståndet har i möjligaste mån utförts enligt Naturvårdsverkets ny bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007). Till skillnad från de gamla bedömningsgrunderna bedömer de nya den ekologiska statusen i vattnet framförallt genom att i första hand använda sig av biologiska parametrar som växtplankton och bottenfauna. De gamla bedömningsgrunderna var däremot i högre utsträckning inriktade på den vattenkemiska sammansättningen.

Uppsala, juli 2008

# Innehållsförteckning

<i>FÖRORD</i>	
<i>SAMMANFATTNING</i>	6
<i>ÖVERVAKNINGSPROGRAMMET FÖR KOLBÄCKSÅN</i>	8
<i>Provtagningsprogrammet</i>	8
<i>Vattenkemi och ämnestransportberäkningar</i>	8
<i>Växtplankton</i>	10
<i>Bottenfauna</i>	10
<i>Provfiske</i>	12
<i>Metallanalyser i fiskprov inkl provberedning</i>	12
<i>YTRE FÖRHÅLLANDEN OCH VÄDERLEK</i>	13
<i>Mänsklig påverkan</i>	15
<i>Närssalter och organiskt material</i>	15
<i>Metaller</i>	15
<i>Försurning/kalkning</i>	15
<i>Väderlek och vattenföring 2007</i>	17
<i>KOLBÄCKSÅN 2007 OCH PERIODEN 2005-2007</i>	18
<i>Vattenkemi</i>	18
<i>Näringsämnen</i>	19
<i>Syrgastillstånd och syrgastärande ämnen</i>	22
<i>Ljusförhållanden</i>	25
<i>Surhet/försurning</i>	26
<i>Metaller</i>	28
<i>Växtplankton</i>	32
<i>Sjövis sammanfattning</i>	34
<i>Bottenfauna</i>	37
<i>Litoral</i>	37
<i>Sublitoral och profundal</i>	39
<i>Badvattenkvalitet</i>	42
<i>Fisk</i>	43
<i>Artsammansättning</i>	43
<i>Fångstmängder</i>	43
<i>Storlekssammansättning</i>	46
<i>Kvicksilver i fiskmuskel</i>	50
<i>Metaller i abborrlever</i>	51
<i>LITTERATURFÖRTECKNING</i>	54

## *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*
- Bilaga 10. Resultat från provfiske inkl kvicksilver- och metallhalter i fisk*

## Sammanfattning

Sammantaget visar årets undersökningar på jämförelsevis normala vattenkemiska förhållanden, men transporten av olika ämnen i åsystemet var lägre än normal. De låga transportererna beror på lågt vattenflöden under stora delar av året. Växtplanktonbioolymer var normala eller något lägre än normalt. Antalet bottenfaunataxa och individtätheterna var överlag färre än fjolårets rekordmängder. Vattensystemet är i stora delar fortfarande starkt påverkat av olika tungmetaller. Metallerna framförallt kommer från gruv- och industrirelaterade verksamheter, bl a tidigare kontaminerade sediment och gruvavfallsupplag. Provfiskeresultaten och metallanalyserna visar sammantaget på likartade resultat jämfört med den tidigare undersökningen 1996. Totalt erhöles 2 734 fiskar fördelade på 12 arter. De vanligaste arterna var abborre och mört, vilka fångades i samtliga sjöar.

Kolbäcksåns vattensystem undersöktes under 2007 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. I vattendragen utfördes kemiprovtagningarna varje månad. Vattenprover för kemisk analys togs i sjöarna under slutet av februari och augusti. I samband med augustiprovtagningen togs även växtplanktonprover i sjöarnas epilimnion (vattenvolymen ovanför temperatursprångskiktet), samt bottenfaunaprov i sjöarnas profundalzon (djupbotten) och sublitoral (grunda bottnar). Prov på botten djur i sjöarnas litoralzon (strandområde) togs separat i slutet av augusti. Ett provfiske genomfördes i sex av sjöarna i augusti och delar av fiskmaterialet analyserades m a p kvicksilver i muskel och metaller i lever.

Vädret under 2007 kännetecknades av en mild inledning av året, liksom ett milt slut. För övrigt var stora delar av året mycket torrare än normalt, vilket i sin tur orsakade mycket lägre vattenflöden än normalt.

Både de totala fosforhalterna och fosfathalterna var låga i sjöarna och vattendragen i den övre delen av vattensystemet, men halterna ökade liksom vanligt successivt ner genom systemet. Det största fosfortillskottet till Kolbäckån sker nedströms Fagersta där ån rinner genom jordbruksmarker. Totalt transporterades knappt 17 ton fosfor ut i Mälaren under året, vilket är mindre än genomsnittet för de senaste tre åren (23 ton/år). Det var framförallt perioder med mycket lågt vattenflöde som gjorde att den totala uttransporten till Mälaren blev ovanligt liten.

De totala kvävehalterna i Kolbäcksåns sjöar och vattendrag var under året måttligt höga och ökade, liksom fosforhalterna, efterhand 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. 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. Totalt transporterades drygt 480 ton kväve ut till Mälaren under året, vilket är något mindre än genomsnittet för den senaste treårs-perioden. Även i detta fall var det perioder med lågt vattenflöde som orsakade den låga belastningen på Mälaren.

Totalt tillfördes knappt 5 ton fosfor och 354 ton kväve till vattensystemet från olika punktkällor under året (tabell 3), vilket motsvarar ca 30% av fosforutflödet till Mälaren (om ingen hänsyn tas till ev. kväveförluster till atmosfären och/eller sedimenten). Motsvarande andel för kvävet är ca 3/4 av belastningen på Mälaren som kan härröras från de olika punktkällorna.



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 tillfällena med förhållandevis låga syrgashalter i de mindre sjöarna i den övre delen av åsystemet, är syrgasförhållandena överlag goda i Kolbäckens sjöar.

Kolbäckens sjöar och vattendrag har i allmänhet en god buffertkapacitet. Endast i den övre delen av vattensystemet förekommer periodvis låga pH-värden och låg alkalinitet i bl a Pellabacken och Saxen, vilka ligger i några av de få områden inom vattensystemet som inte kalkas eller har kalkats tidigare.

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 Kolbäckens sjöar 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 svårösliga 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.

Växtplanktonbiovolymerna i Kolbäckens sjöar var i år överlag på en förhållandevis normal nivå. De högsta biomassorna uppnåddes som vanligt i de näringsrikaste sjöarna i systemet, dvs Trättens södra bassäng (Trätten S), Stora Aspen och Östersjön. Kiselalger var generellt sett den viktigaste planktongruppen, men även guld- och rekylalger utgjorde ett betydande inslag. Cyanobakterier (blågrönalger) var däremot vanliga i St. Aspen.

Årets bottenfaunasammansättning i sjöarnas strandzoner (litoral) uppvisade i år färre antal taxa, men med en artsammansättning som är normal för sjöarna. Även tätheterna på sjöarnas djupbottnar (profundalzoner) var överlag lägre i år jämfört med de höga tätheterna under fjolåret.

Provfiskeresultaten och metallanalyserna visar sammantaget på likartade resultat jämfört med den tidigare undersökningen 1996. Totalt erhöles 2 734 fiskar fördelade på 12 arter. De vanligaste arterna var abborre och mört, vilka fångades i samtliga sjöar. Andra vanliga arter var gers, björkna och braxen, medan nors, siklöja, gös, lake, gädda, asp och löja förekom i mer begränsad omfattning. Tre exemplar av den rödlistade arten asp fångades i Östersjön. Endast tre stycken gäddor fångades, varför kvicksilveranalyserna kompletterades med prov från gös och abborre.

De största fiskfångsterna såväl antals- som viktmässigt erhöles i de två mest näringsrika sjöarna Östersjön och Stora Aspen. I dessa sjöar utgjorde karpfiskar (vitfiskar) hälften eller mer av vikten i näten, vilket är vanligt i näringsrika sjöar.

Kvicksilverhalten i abborremuskel från Övre Hillen var något högre än halten i fisk från de övriga sjöarna. Halterna i abborre som är större än ca 20 cm från denna sjö är nära det gällande gränsvärdet för saluförande på 0,5 mg/kg.

Jämförelsevis höga halter av koppar, zink, kadmium och bly återfanns i abborreliver från Saxen, vilket överensstämmer med de höga halterna av dessa metaller i Saxens sediment. I sedimentundersökningen 2001 noterades även förhöjda halter av nickel, kobolt och volfram i St. Aspen och sjöarna nedströms, vilket även speglas i jämförelsevis högre halter av nickel och volfram i fisken från St. Aspen, Åmanningen och Östersjön.

# Miljöövervakningsprogrammet för Kolbäcksån

## Provtagningsprogrammet

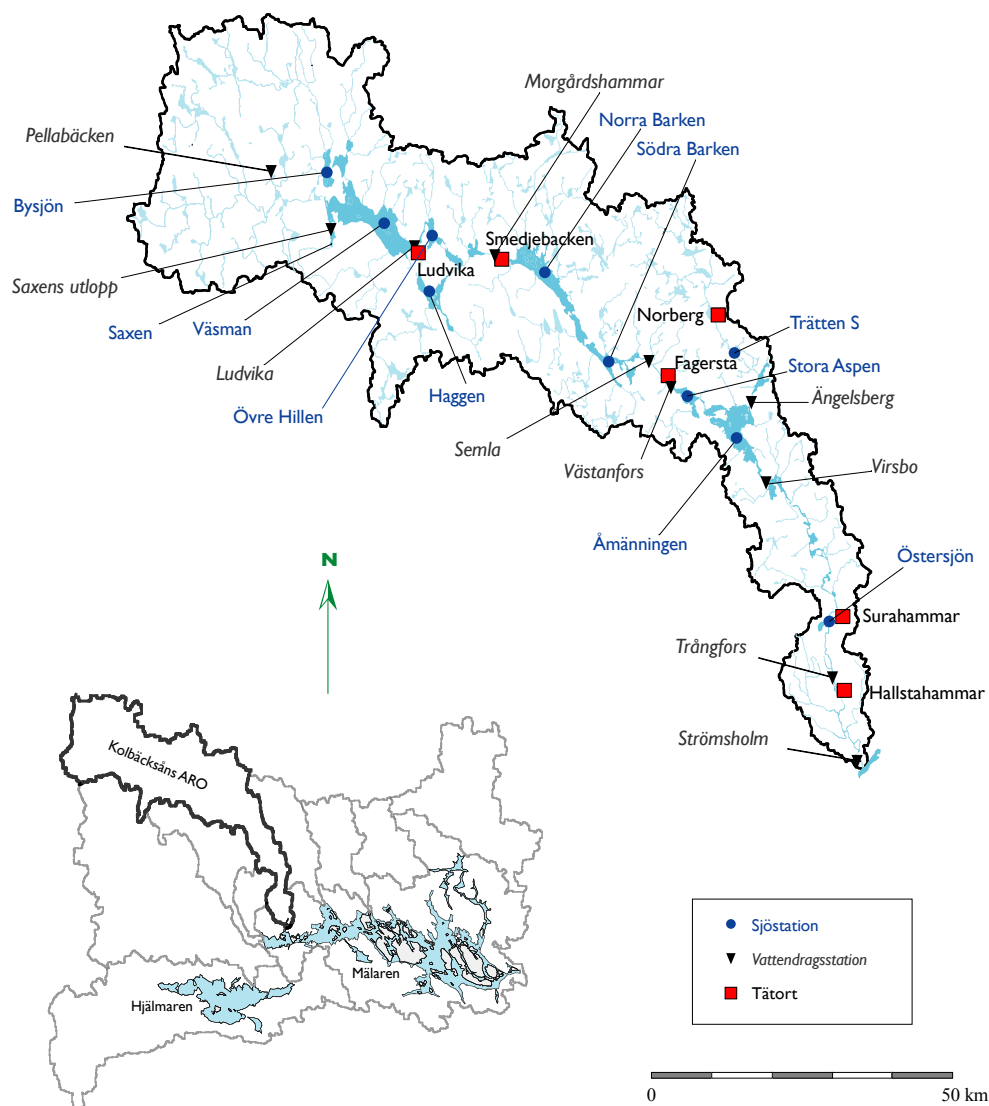
Målsättningen med den fortlöpande undersökningen av Kolbäcksån är att belysa det aktuella tillståndet och utvecklingstendenser i vattendraget med avseende på föroreningar och andra störningar i vattenmiljön. Därtill skall den vara ett underlag för planering, utförande och utvärdering av olika miljöskyddande åtgärder. Sammantaget skall de årliga undersökningarna av den vattenkemiska sammansättningen, samt studierna av växtplankton och bottenjur 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. En fiskundersökning av Saxen, Övre Hillen, Norra Barken, Stora Aspen, Åmanningen och Östersjön ingick i årets kontrollprogram.

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 trofinivåer (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. Provfisken används dels för att övervaka fisksamhällets storlek och struktur, dels för att samla in material till analyser av kvicksilver i fiskmuskel och andra metaller i fisklever. Dessa analyser ger ett övertiden integrerat mått på hur mycket metaller som fisken och andra organismer utsätts för.

## 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), 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 konstituenten (tabell 1). De vattenkemiska analyserna har utförts av Institutionen för miljöanalys ackrediterade laboratorium (SWEDAC nr. 1208). Analyismetoder, samt mätområde och mätprecision anges i bilaga 2.



Figur 1. Provtagningsplatser för vattenkemi, växtplankton och botten djur i sjöar och vattendrag inom Kolbäckens vattensystem som är en del av Mälarens avrinningsområde. Under 2008 provfiskades även Saxen, Övre Hillen, Norra Barken, Stora Aspen, Åmänningen och Östersjön.

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.

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).

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

Station	Metaller	Större konstituer	
	Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb	Cr, Ni, W, Co	Ca, Mg, Na, K, Cl, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
<i>Sjöar</i>			
Bysjön	X		
Saxen	X		
Väsman	X		
Övre Hillen	X		
Haggen			
N. Barken	X		
S. Barken	X		
St. Aspen	X	X	
Trätten S			
Åmänningen	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

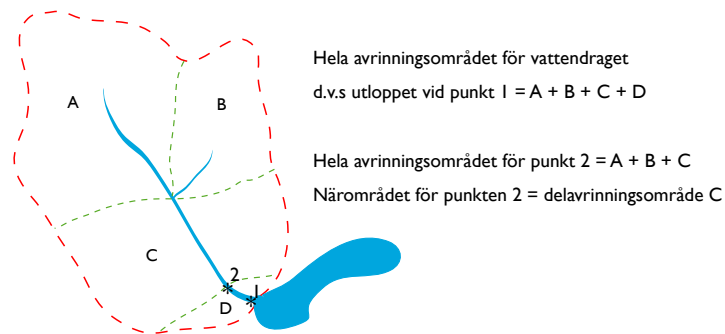
## Växtplankton

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 ekologiska statusen har bedömts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007).

## Bottenfauna

Bottenfaunaprov togs från sjöarnas profundal- (djupbotten) och sublitoralbottnar (4-6 m) från båt (21–25 augusti), samt i sjöarnas strandzon den 7 september. Provplatsernas koordinater anges i bilaga 1, samt finns utförligt beskrivna i årsrapporten för 1998 (bilaga 9 i Eriksson m fl 1999). Från mjukbottnarna togs fem profundal och fem sublitoralprov jämnt spridda nära provtagnings-



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

stations 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.

### Bottenfaunaindex

Biologiska index ger ett värde på miljö kvaliteten genom att sammanväga den information om miljötillståndet (ekologisk status) som finns i hela organismsamhället. Två index baserade på bottenfaunasammansättningen i litoralzonen och ett index som baseras på sammansättningen på djupbottnar har använts i denna utvärdering i enlighet med Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. För detaljerad beskrivning av dessa index uppbyggnad och hur de beräknas hänvisas till Naturvårdsverkets publikation (Naturvårdsverket 2007):

### 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.

**MILA**, (*Multimetric Index for Lake Acidification*) (Johnson & Goedkoop 2007) är ett multimetriskt surhetsindex som är byggt upp av flera enkla index som vart och ett speglar olika aspekter av bottenfaunasamhällena.

### *Profundalfaunaindex*

På de djupare bottarna 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 profundalzonerna används följande index:

**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.

### **Provfiske**

De sjöar som fiskades var Saxen, Övre Hillen, Norra Barken, Stora Aspen, Åmänningen och Östersjön (figur 1). Undersökningen är så långt det är möjligt en upprepning av motsvarande provfiske och metallanalyser 1996 (Waltersson och Hällman, 1996, Svelab 1999) för att underlätta jämförelser. Fisket utfördes med s k översiktsnät (forskningsnät) av typ ”Norden” (Lundgrens fiskeredskap AB). Näten som står på botten är 30 meter långa och 1,5 meter djupa. De är uppdelade i tolv olika sektioner med olika maskstorlekar mellan 5 och 55 mm för att få en så rättvis bild av såväl fiskstorleks- som artstruktur i vattnet. Vanligen används s k standardiserat provfiske om det är möjligt för att underlätta undersökningsresultat från olika sjöar. Tyvärr så är detta svårt i så stora sjöar som flera av de undersökta objekten i denna studie, då detta skulle innebära att orimligt många nätnätter skulle behövas för att uppfylla kraven på det standardiserade provfisket. I stället har en semi-kvantitativ undersökning används som så långt det har varit möjligt har efterliknats undersökningen 1996. I varje sjö lades nio<sup>1</sup> dylika nät över en natt, varefter fångsten undersöktes nätvis. Näten lades så nära som möjligt de platser som undersöktes 1996 (bilaga 10/appendix 2). Tyvärr så var dessa platser inte koordinatsatta, utan positionerna har fått uppskattas utifrån de kartor som redovisades i provfiskerapporten (Waltersson och Hällman, 1996). Fisken artbestämdes, vägdes och mättes, samt vissa abborrar valdes ut för metallanalyser och samtliga gäddor för kvicksilveranalys. Eftersom endast ett fåtal gäddor fångades kompletterades kvicksilveranalyserna med ett antal gösar och större abborrar för att erhålla ett så stort underlag som möjligt. Eftersom provfisket inte fullt ut kunde utföras enligt de standardiserade provfiskemetoderna har följaktligen inga bedömningar kunnat göras av den ekologiska statusen enligt de nya bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag.

### **Metallanalyser i fisk inkl provberedning**

Prov från totalt 35 fiskars ryggmuskel frampreparerades för att analyseras med avseende på kvicksilverinnehåll. Av dessa var endast tre stycken gäddor som är den art som vanligen används för att följa upp kvicksilverinnehållet i sötvattensfisk. För att bredda underlaget så togs även prover från totalt 10 gösar och 22 abborrar. För analys av övriga metaller så framtoogs levern från abborrar till 36 st prov. Om möjligt togs samlingsprov från flera individer för de minsta storleksklasserna, medan stora abborrar hölls individuella. Av dessa prov analyserades även 22 stycken m a p kvicksilver i ryggmuskeln. Vid framprepareringen av samtliga prov användes keramisk kniv, plastpincetter, plastskärbräda etc för att undvika kontaminering av proverna. Samtliga prov frystorkades, uppslöt och analyserades individuellt.

Samtliga prov uppslöt i värmeblock enligt den metodik som används inom den nationella miljöövervakningen av marin biota. Uppslutningen av muskelproverna gjordes med enbart salpetersyra

1 Enligt undersökningsprogrammet skulle det ha varit tio nät, men ett av näten förlorades efter första nattens fiske.



*Provfiskenäten innehöll både stort och smått.*

(suprapur), medan leverproverna först uppslötts med salpetersyra, sedan tillsattes väteperoxid för att effektivare bryta ner fett. För att säkerställa kvaliteten i uppslutningen och metallanalysen så medtogs förutom s k nollprov (enbart syra och vatten) även ett certifierat referensprov (Dolt-3, leverprov från Dog fish). Referensprovet och ackrediteringen omfattar inte kobolt och wolfram.

Kvicksilveranalyserna genomfördes genom s k atomabsorptionsspektrofotometrisk bestämning med kallförångningsteknik (CV-AAS), medan övriga metaller analyserades med en induktivt kopplad plasma mass-spektrofotometer (ICP-MS). Den senare är samma metod som används för de rutinmässiga vattenanalyserna. Kvicksilverresultat omräknades till mg Hg/kg färskvikt (vv, våtvikt), medan övriga metaller redovisas som mg/kg torrt prov (ts, torrsubstans).

## **Yttre förhållanden och väderlek**

Kolbäcksbäckens avrinningsområde är 3117 km<sup>2</sup>, 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 m<sup>3</sup>/s), endast Arbogaån tillflöde är större (Wallin m fl 2000). Kolbäcksbäck karaktäriseras 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. Ytterligare tröghet i systemet orsakas av Kolbäcksbäckens 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 Väsman 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 domineras avrinningsområdet, förutom i områdets nedre del där lerjordar tar vid.

Markanvändningen inom Kolbäcksbäckens 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).

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

Station	Markanvändning inom avrinningsområdet (%)										
	Yta km <sup>2</sup>	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 delavrinningsområdena av Kolbäckens avrinningsområde (ARO). Markanvändningen belyser den "lokala" påverkan från närområdena där uppströms liggande stationer har exkluderats (källa: Gröna kartan).

Station	Markanvändning inom avrinningsområdet (%)										
	Yta km <sup>2</sup>	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



## Mänsklig påverkan

### Närsalter och organiskt material

Kolbäcksån 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 närsaltsbelastningen från tätorternas avloppsreningsverk och i viss mån även från industrin (tabell 4), men även läckaget från jordbruksmarken ger ett betydande tillskott av kväve och fosfor i de nedre delarna av systemet. Totalt tillfördes knappt 5 ton fosfor till ån från olika punktutsläpp under året, där de största enskilda källorna var de stora reningsverken. Detta är betydligt mindre än vad som har släppts ut tidigare år då även Fagersta Stainless AB och Surahammars bruk AB var stora fosforkällor. Uppgifter för Surahammars bruk saknas dock för de senaste tre åren, varför den samlade fosforbelastningen kan vara underskattad. Den sammanlagda mängden kväve som tillfördes vattensystemet under året var 320 ton. De största enskilda kvävekällorna var Fagersta Stainless AB, samt Mølntorps och Fagersta ARV. Var och en av dessa punktkällor stod för ca 15–20% av kvävetillförseln. Stora mängder organiskt material tillförs vattendraget årligen speciellt från de stora reningsverken. Totalt släpptes det under året ut knappt 160 ton räknat som lättnedbrytbart organiskt material ( $BOD_7$ ) eller ca 580 ton oxiderbart material mätt som kemisk syrgasförbrukning ( $COD_{Cr}$ ), vilket är en för vattensystemet vanligt förekommande nivå på den organiska belastningen.

### 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 Kolbäcksån är resterna efter Bolidens gamla gruva på Saxberget vid Saxdalen. Slaggresterna från den nedlagda sulfidmalmgruvan orsakar fortfarande ett betydande läckage av metaller (Sonesten och Goedkoop 2002). Andra stora metallkällor till Kolbäcksån är avloppsreningsverken i Mølntorp, Gårlången och Gonäs, samt industrier som Kanthal AB och Seco Tools (tabell 5). Liksom för närsalter så är uppgifter rörande metallbelastningen från Västmanland-Dalarnas miljö- och byggförvaltning inte fullständig, vilket gör att uppgifter saknas för Fagersta Stainless som också brukar ha en betydande belastning av krom och nickel. 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.

### Försurning/kalkning

Kolbäcksåns omgivning består huvudsakligen av morän på en bergrund bestående av svårvittrade graniter och gnejser. Endast få inslag av kalkrik mark och bergrund 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.

Tabell 4. Punktutsläpp av närsalter och organiskt material till Kolbäckens vattensystem, 2007 (källor: berörda kommuner och länsstyrelser).

Utsläppskälla	P.e.	Recipient	Fosfor (ton)	Kväve (ton)	BOD <sub>7</sub> (ton)	COD <sub>Cr</sub> (ton)	TOC (ton)	
Bylandet ARV	16 400 <sup>a</sup>	N. Barken	0,67	42,1	10,8	–	–	
Fagersta ARV	5 987	Uppstr. Västanfors	1,0	57,6	23,7	92,4	35,4	
Gonäs ARV	79 000	Väsman	0,49	26,2	71,9	211	–	
Grangårde ARV	2 000	Björken	0,05	4,9	1,35	–	–	
Gårlångens ARV	29 200	Gårlången	0,39	46,7	12,8	62	–	
Haga ARV	6 500	Östersjön	0,4	37,8	11,8	66,6	–	
Mölnortorp ARV	11 241	Uppstr. Strömsholm	1,12	60,3	19,6	108	31,8	
Norbergs ARV	5 253	Trätten (Norbergsån)	0,26	20,1	4,3	–	10,5	
Sunnansjö ARV	1 500	Väsman	0,014	1,62	0,29	–	–	
Söderbärke ARV	1 200 <sup>a</sup>	S. Barken	Uppgifter saknas för 2007					
Sörvik ARV	1 400	Väsman	0,019	1,79	0,36	–	–	
Vads ARV	475 <sup>a</sup>	S. Barken	0,038	1,48	0,478	–	–	
Virso ARV	1 340	Virsojön	0,1	5,7	1,3	8,5	–	
Finnveden Bulten AB			0,234	–	–	–	–	
Fagersta Stainless AB			0,025	68	–	18,6	–	
Kanthal AB			0,002	6,1	–	2	–	
Seco Tools AB			–	–	–	1	–	
Surahammars Bruks AB			Uppgifter saknas för 2007					
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)			Uppgifter saknas för 2007					
<b>Summa 2007</b>			<b>4,9</b>	<b>354</b>	<b>159</b>	<b>582</b>	<b>77,7</b>	
<b>Summa 2006</b>			<b>4,0</b>	<b>283</b>	<b>101</b>	<b>586</b>	<b>36,5</b>	

<sup>a)</sup> Dimensionerade person ekvivalenter (övriga faktiska p.e. eller dimensionerade)

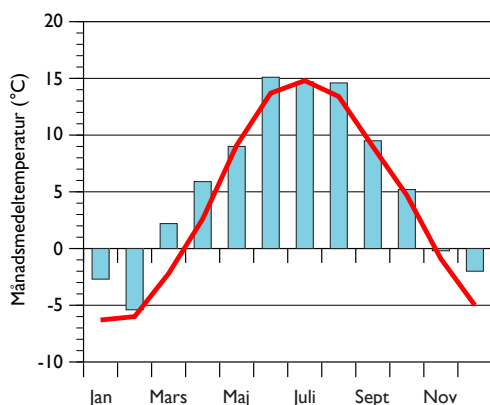
Tabell 5. Punktutsläpp av metaller till Kolbäckens vattensystem, 2007 (källor: berörda kommuner och länsstyrelser).

Utsläppskälla	Cu (kg)	Zn (kg)	Cd (kg)	Pb (kg)	Cr (kg)	Ni (kg)	Co (kg)	W (kg)	Hg (kg)
Gonäs ARV	10,96	45,7	0,216	2,3	9,32	9,55	–	–	0,266
Gårlångens ARV	4,86	35,9	0,137	1,8	8,05	2,74	–	–	0,23
Mölnortorp ARV	28,45	73,1	0,166	1,66	9,93	9,76	–	–	0,021
ABB Ludvika	Leds via det kommunala spillvattennätet till Gårlångens ARV								
Virso ARV	Metaller i utgående vatten analyseras ej <sup>a)</sup>								
Boliden mineral, Saxdalen <sup>b)</sup>	28	4 630	5,2	13					
Finnveden Bulten AB	–	2,7	0,001	–	1,71	0,5	–	–	–
Craboverket	Uppgifter saknas för 2007								
Fagersta Stainless AB	–	–	–	–	32	105	–	–	–
OVAKO AB	–	–	–	–	0,19	–	–	–	–
Kanthal AB	2,2	–	–	–	28	34	–	–	0,003
Seco Tools AB	–	–	–	–	–	–	3	13	–
Surahammars Bruks AB	–	–	–	–	0,5	1	–	–	–
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)	–	–	–	–	–	–	0,062	0,8	–
<b>Summa 2007</b>	<b>74,5</b>	<b>4 787</b>	<b>5,7</b>	<b>19</b>	<b>90</b>	<b>163</b>	<b>3,1</b>	<b>14</b>	<b>0,52</b>
<b>Summa 2006</b>	<b>103</b>	<b>9 460</b>	<b>10,7</b>	<b>84</b>	<b>57</b>	<b>53</b>	<b>5,1</b>	<b>14</b>	<b>0,60</b>

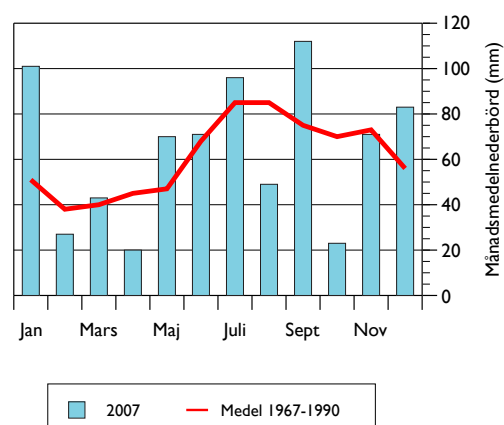
<sup>a)</sup> Vissa metaller tillsätts med fällningskemikalierna (förbrukade betbad från Surahammars Bruk AB)

<sup>b)</sup> Uppgifter på metallflöden från Saxdalen baseras på halter i utloppet från Nydammen (källa Bolidens miljörapport), samt PULS-data för Saxens utlopp (halva vattenflödet anses härröra från tillflödet via Vattfallgroppbäcken)

## Väderlek och vattenföring 2007

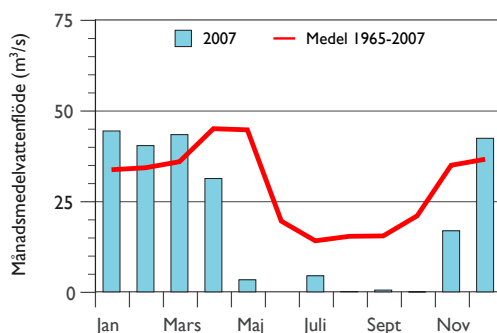


Figur 3. Månadsmedeltemperatur vid Ställdalen 2007, samt avvikelser från månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten 2007.



Figur 4. Månadsmedelnederbörd vid Ställdalen 2007, samt avvikelser från månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten 2007.

Vädret under 2007 var överlag mycket torrare än normalt, medan temperaturen var förhållandevis normal om man jämför med SMHI:s jämförelseperiod 1961-1990 (figur 3 och 4). Jämfört med de senaste åren var dock lufttemperaturen något lägre under sommarhalvåret, men det beror framförallt på att de senaste åren har varit ovanligt varma. Året inleddes med en ovanligt mild vinter och avslutades även med en mild period. Framförallt vintern, våren och sensommaren kännetecknades av mycket lägre nederbörd än normalt. Detta medförde också att vattenflödet i ån var lägre än normalt under en större del av året (figur 5). Från och med april var vattenflödet lägre eller mycket lägre än normalt. Under perioden juni till och med oktober var vattenflödet mycket begränsat och för vissa av dessa månader nära obefintligt<sup>2</sup>. Inte förrän i december antog vattenflödet mer normala nivåer.



Figur 5. Månadsmedelvattenflöde vid Strömsholm 2007, samt värden för perioden 1965-2007. Data från SMHI.

<sup>2</sup> Vid mycket låga vattenflöden är dock de tillgängliga uppgifterna mer osäkra då de till viss del baseras på uppgifter från vattenkraftsbolagen i området och vid låga flöden sker i vissa fall delar av flödet genom manuellt manövrerade dammluckor som inte registrerar flödet automatiskt.

## Kolbäcksån 2007 och perioden 2005-2007

Nedan följer en redovisning av ett urval av resultaten från provtagningarna 2007 och jämförelser med perioden 2005-2007. Samtliga analysresultat för vattenkemi redovisas i bilaga 3, växtplankton i bilaga 8, bottenfauna i bilaga 9 och fiskdata (fiskfångster, samt kvicksilver- och metallhalter i fisken) i bilaga 10. Data finns även tillgängliga på Internet via Institutionen för miljöanalys hemsidan (se faktaruta nedan). Samtliga rådata från provfisket, samt metallanalysresultaten finns även att tillgå som nedladdningsbar excel-fil på institutionens hemsida för Kolbäcksån (<http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>).

### *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](mailto:Bert.Karlsson@ma.slu.se).

## Vattenkemi

Samtliga resultat från de vattenkemiska undersökningarna 2007 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 2005-2007 i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007). Bedömningarna av den ekologiska statusen har gjorts med avseende på näringsämnen/eutrofiering, syrgas, siktdjup och klorofyll. Bedömningen för vattenkemi i sjöarna har gjorts med avseende på resultat från provtagningarna under vinter/vår vinter och/eller sommar/sensommar. I vissa fall krävs dock tätare provtagningsintervall för att erhålla tillförlitliga bedömningar, vilket gör att en del av bedömningarna blir mindre säkra.

## 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, dvs 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 senvintern och sensommaren, då vattnet vanligen har varit stabilt temperaturskiktat under en lång tid.

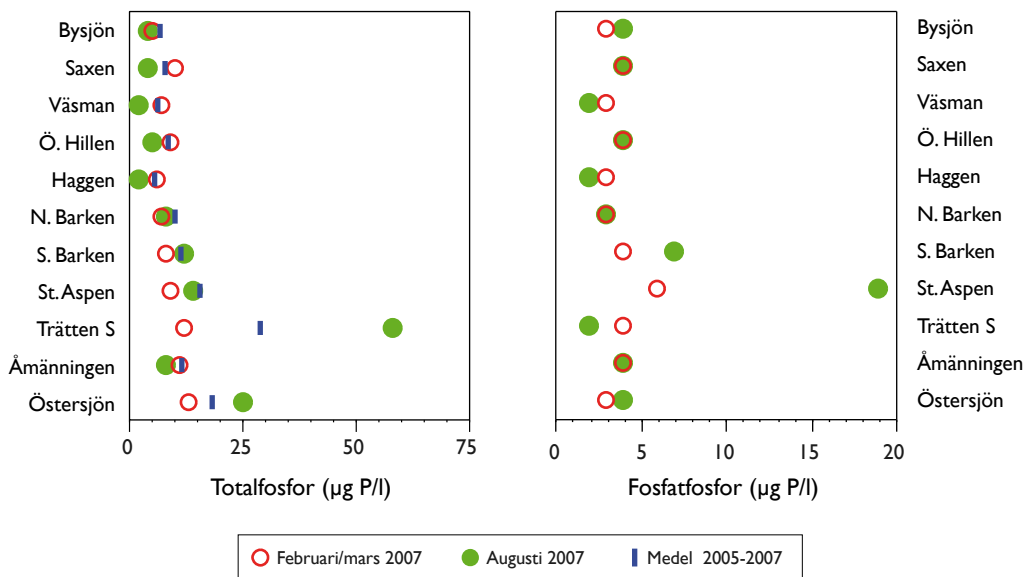
### *Fosfor*

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, ner till Södra 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. Totalfosforhalterna i Kolbäckens sjöar var under 2007 på en jämförelsevis normal nivå.

Bedömning av den ekologiska statusen i sjöarna med avseende på totalfosforhalten 2005–2007 ger hög ekologisk status i samtliga sjöar förutom St. Aspen och Östersjön (god status), samt Trätens södra bassäng (måttlig status).

Även fosfatfosforhalterna hade som vanligt samma tendens till ökande halter i såväl sjöar som vattendrag längs med vattnets transport ner i åsystemet (bilaga 3 resp. 4). Något förhöjda halter i bottenvattnen observerades främst i St. Aspen (figur 7), vilket kan sättas i samband med utläckage av fosfat från sedimentet under perioder med låga syrgashalter i bottenvatten och sediment (jfr figur 7 och syrgasprofiler i bilaga 7).

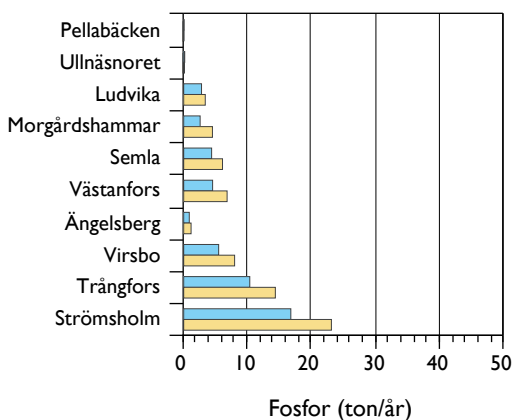
De totala fosformängderna som under året transporterades med Kolbäckens vatten var överlag betydligt lägre än medelvärdena för de senaste tre åren (figur 8, samt bilaga 5-6). Detta beror framförallt på de begränsade transporterna i samband med det låga vattenflödet under större delen av året (se ”Väderlek och vattenföring under 2007”). Det största fosfortillskottet till Kolbäckens sker efter Åmänningen (transporter från Virsbo och nedströms), 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/mars och augusti 2007, samt medelvärden för 2005-2007, från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde.

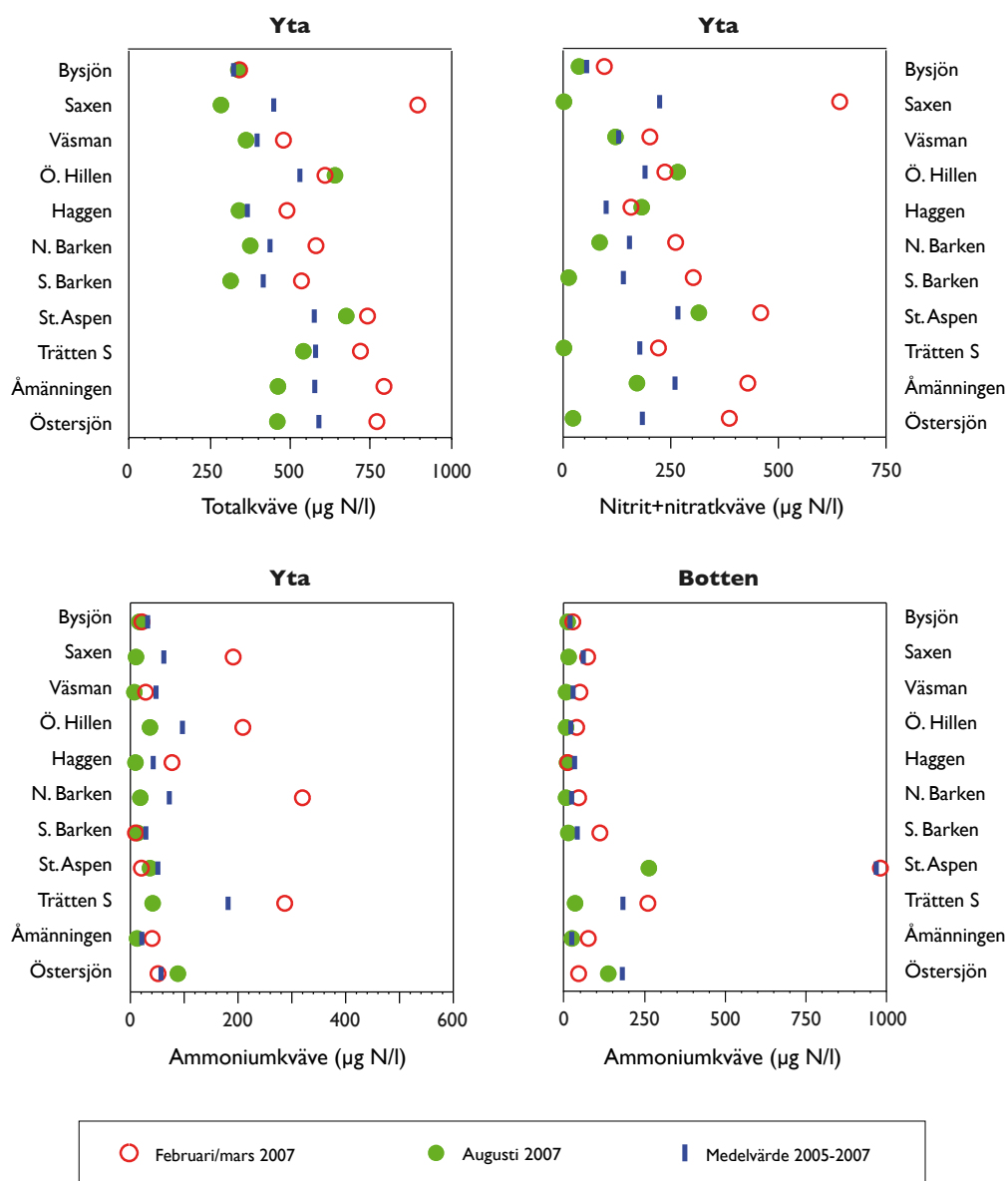
Figur 7. Fosfatfosforhalt i bottenvatten från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde i februari/mars och augusti 2007.

Figur 8. Totala transporten av fosfor 2007 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transporterna under 2005-2007 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäckens vattensystem.



### Kväve

Totalkvävehalterna uppvisar ett liknande mönster som det för fosfor, med ökande halter längre ner i systemet (figur 9, samt bilaga 4). Även i detta fall beror ökningen i de nedre delarna på den successivt ökande belastningen nedströms i vattensystemet. Vattendragsstationen vid Västanfors utmärker sig noterbart i den mellersta delen 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 står för ca en femtedel av den totala kvävetillförsel från samtliga enskilda punktutsläpp till Kolbäckens vattensystem. Påverkan på vattnet vid Västanfors förefaller dock till stor delen ske i form av nitratkväve som är en oxiderad oorganisk kväveform (bilaga 4). I St. Aspen verkar dock kvävet reduceras till

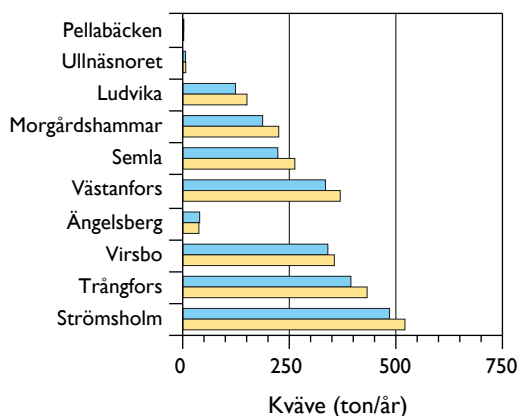


Figur 9-12. Halterna av totalkväve, nitrit/nitratkväve i ytvatten, ammoniumkväve i både yt- och botten- vatten i februari/mars och augusti 2007, samt medelhalterna för perioden 2005-2007, från sjöar i Kolbäckens vattensystem.

ammoniumkväve under vinterhalvåret när syrgashalten är mycket låg i bottenvattnet. Detta gör att ammoniumkvävehalten i februari är hög i sjöns djupare delar (figur 12).

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

Liksom fosfortransporterna var den totala transporten av kväve genom vattensystemet lägre än medeltransporterna de senaste tre åren vid samtliga vattendragstationer i vattensystemet, skillnaden var dock inte så påtaglig som för fosfortransporterna (figur 13, samt bilaga 5-6). Även i detta



Figur 13. Totala transporten av kväve 2007 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transporterna under 2005-2007 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäckensåns vattensystem.

fall så beror de lägre transporterna på det låga vattenflödet under större delen av året (se ”Väderlek och vattenföring 2007”). Den totala kvävemängden som transporteras igenom vattensystemet ökar mer eller mindre kontinuerligt utefter Kolbäckensån, vilket framförallt beror på tillförsel från kommunala reningsverk och andra utsläpp (se ”Mänsklig påverkan”).

#### *Arealspecifika förluster av fosfor och kväve*

De totala arealspecifika förlusterna av såväl fosfor som kväve från hela Kolbäckensåns avrinningsområde till Mälaren 2005–2007 var förhållandevis låga. Fosforförlusten var i medeltal 0,054 kg P/ha och år under denna period, medan kväveförlusten var 1,55 kg N/ha och år (bilaga 5–6). De arealspecifika förlusterna av fosfor för de olika delavrinnings- och närområdena var under samma period mycket låga eller låga i de övre delarna av avrinningsområdet t o m Virsbo. Med närområdet avses i detta fall ett delavrinningsområde exklusive ev. uppströms liggande delavrinningsområden med vattendragsstationer (se figur 2). Arealförlusterna av såväl fosfor som kväve var under året lägre än medelvärdet för den senaste treårs-perioden för nästan samtliga områden (bilaga 5-6), vilket beror på årets låga vattenflöden genom systemet. Närsaltsförlusterna är speciellt stora i området nedströms Fagersta, vilket till största delen beror på olika punktutsläpp. De största arealspecifika förlusterna återfinns i området mellan Trångfors och Strömsholm (bilaga 5–6), vilket även beror på en jämförelsevis större andel lätteroderade jordbruksmarker i området (tabell 3).

#### *Transport av kväve och fosfor vid Strömsholm 1965-2007*

Totalt transporterades ca 17 ton fosfor ut från Kolbäckensån till Mälaren under året (figur 14, samt bilaga 5–6), vilket är ca 75% av medeltransporten på 23 ton/år under den senaste treårs-perioden (figur 9) och betydligt mindre än fjolårets 34 ton.

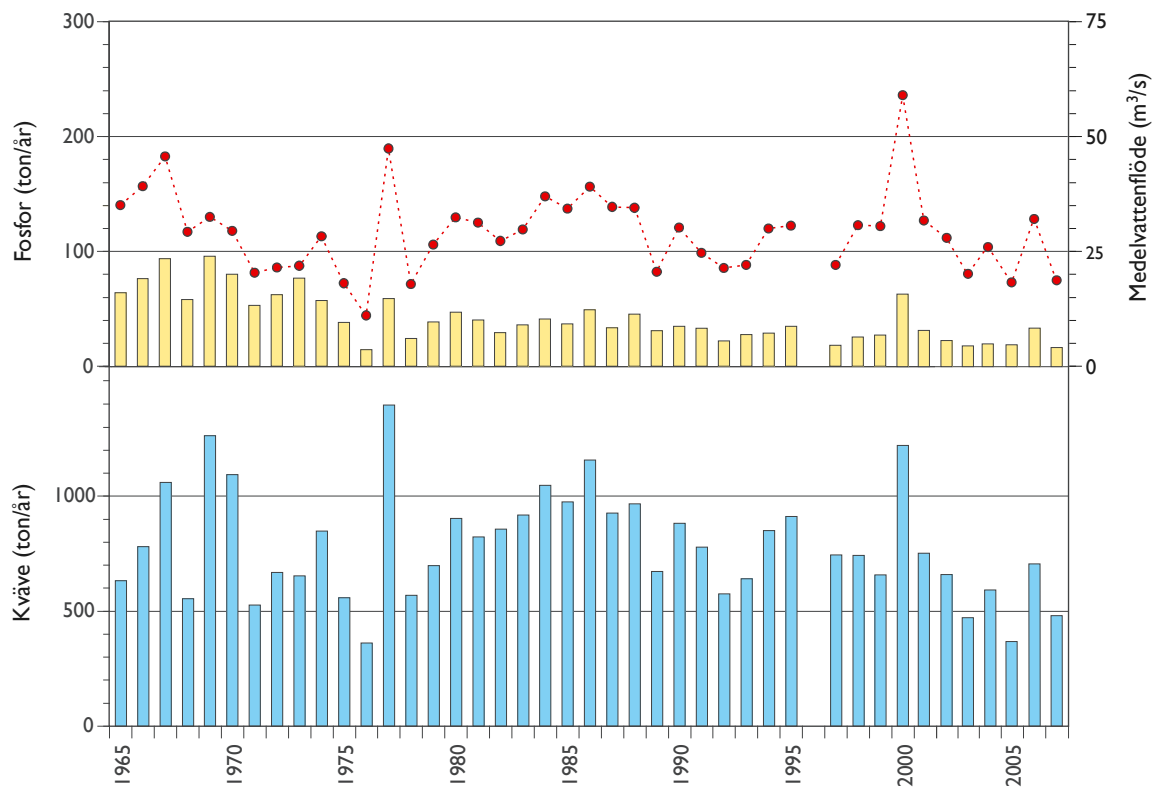
Den totala uttransporten av kväve från Kolbäckensån till Mälaren var totalt drygt 480 ton under året, vilket även detta är mindre än den årliga medeltransporten på knappt 520 ton/år för hela perioden 2005–2007 (figur 13 och 14, samt bilaga 5–6).

Totalt tillfördes knappt 5 ton fosfor och 320 ton kväve till vattensystemet från olika punktkällor under året (tabell 3), vilket motsvarar 29% av fosforutflödet till Mälaren och 2/3 av kvävebelastningen (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 tillförseln av syrgastärande ämnen





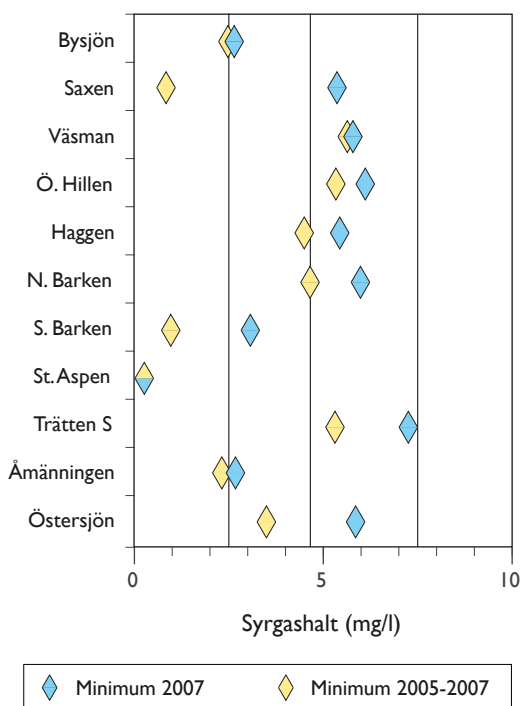
Figur 14. Årlig uttransport av fosfor och kväve från Kolbäcksån vid Strömsholm till Mälaren 1965-2007, samt årsmedelvattenföringen vid Strömsholm under samma period.

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 syrgastillståndet 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 Kolbäcksåns rinnande vatten, vilket innebär att bedömningarna således endast kan utföras av sjöar.

### Syrgashalt

Syrgashalten i sjöarnas bottenvatten kan variera mycket mellan olika år 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 den senaste treårsperioden haft förhållandevis goda syrgasförhållanden i bottenvattnen. Förhållandena under 2007 var i många fall bättre eller mycket bättre än under de två föregående åren, speciellt i den nedre näringsrikare delen som ofta brukar ha problem med låga syrgashalter (figur 15, samt bilaga 7).

Bedömningar av den ekologiska statusen med avseende på syrgasförhållandena i sjöarna ger överlag måttlig status eller sämre, vilket innebär att en grundligare undersökning bör göras för



Figur 15. Minsta uppmätta syrgashalter under februari/mars och augusti 2007, samt februari och augusti under hela perioden 2005-2007, i sjöar inom Kolbäckens vattensystem.

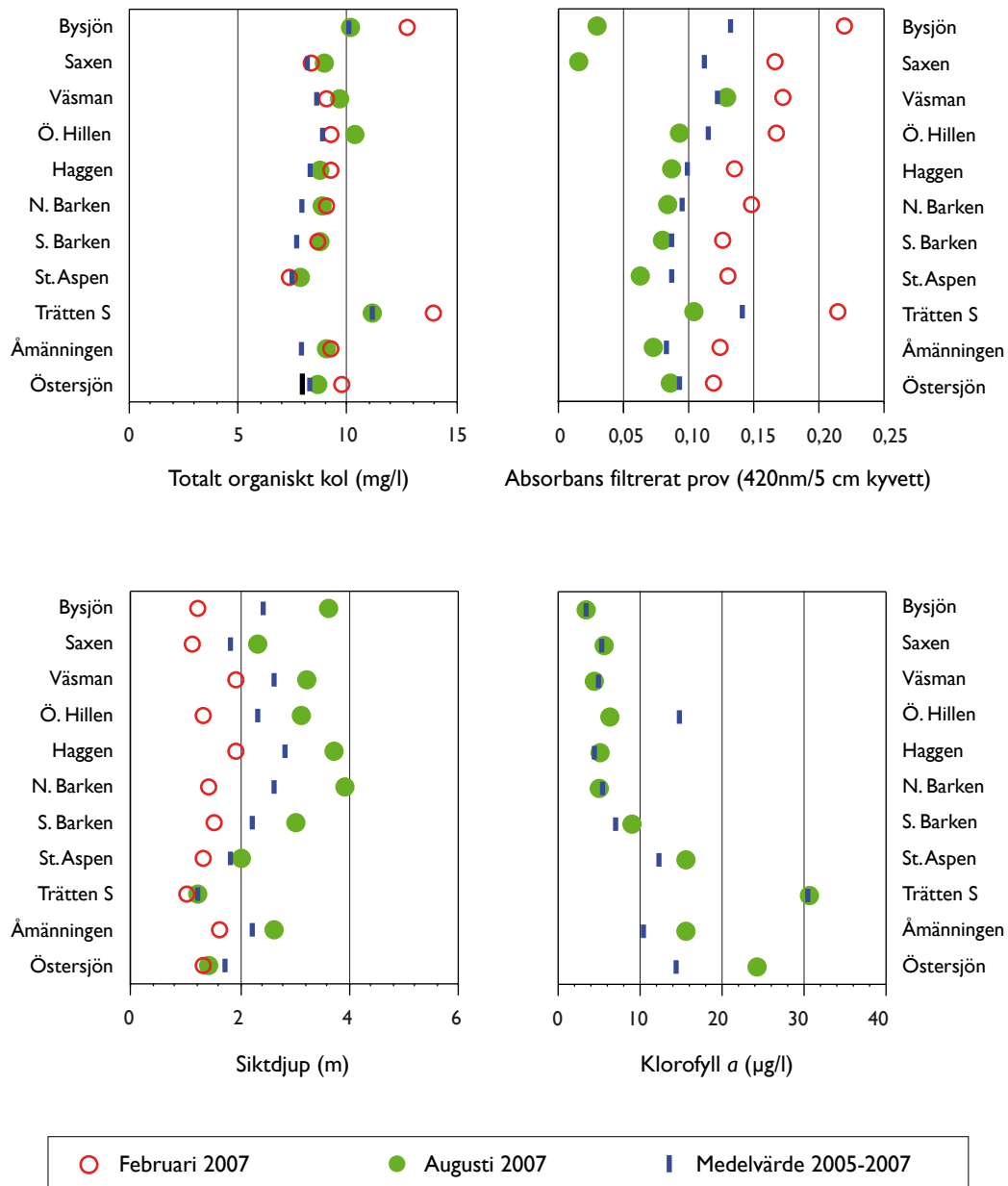
att utreda om det är låga syrgashalter av naturliga orsaker eller om det beror på mänsklig påverkan. Det är även viktigt att utreda hur stor del av sjöarna som påverkas av låga syrgashalter. För några sjöar klassas dock syrgasförhållandena bättre. Väsman, Ö. Hillen och Trättens södra basäng får samtliga hög ekologisk status för de senaste tre åren, medan Haggen och N. Barken får god status. Syrgasförhållandena varierar dock mycket mellan olika år och flertalet av sjöarna uppvisar låga syrgashalter under ogynnsamma förhållanden.

### Syrgastärande ämnen (organiskt material)

Vattenfärgen (Absorbans<sub>420/5</sub>), samt i någon mån även den totala halten av organiskt material (TOC), är generellt sett något högre i de övre delarna av Kolbäckens vattensystem (figur 16–17, samt 20–21). Detta beror på ett större inflytande av humus i detta område som i sin tur beror på en 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. Huvuddelen av detta humus förs till sjöarna under vinterhalvåret, vilket illustreras av att samtliga sjöar har högre halter av TOC, samt högre vattenfärg vid februariprovtagningen (figur 17–18). Årets vattenfärg i Bysjön och Saxen var vid augustiprovtagningen de i särklass lägsta

#### 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 16–19. Totala halten organiskt kol (TOC), vattenfärg (absorbans) och halten klorofyll a i ytvatten, samt siktdjupet i sjöar inom Kolbäckens vattensystem februari/mars och augusti 2007, samt medelvärden för perioden 2005-2007. Observera att klorofyll endast mäts i augusti.

som noterats för dessa sjöar under perioden 1997–2007. Möjligen kan det vara den mycket låga vattenomsättningen pga den minimala nederbörden under sommarmånaderna (se ”Väderlek och vattenföring 2007”) som orsakat en ”urtvättning” av humusämnen i dessa sjöars vattenmassa.

### 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 17 och 20, samt bilaga 4). Som tidigare nämnts beror detta på humustillförsel från omgivande skogs och myrmarker i de övre delarna av vattensystemet (se ”Syrgastärande material”). Undantaget är dock den rekordlåga vattenfärgen i Bysjön och Saxen i augusti (se ovan ”Syrgastärande ämnen”).

### *Siktdjup och klorofyllhalt i sjöar*

Sjöarna i den nedre delen av Kolbäckens vattensystem har vanligen ett mindre siktdjup och en högre klorofyllhalt i augusti (figur 18 resp. 19), jämfört med sjöar i de övre delarna av systemet. Detta beror på den generellt sett högre växtplanktonbiomassan i sjöarna i denna del av området (se ”Växtplankton-avsnittet”). Vid provtagningen i februari, när växtplanktonproduktionen ännu inte har kommit igång, är däremot siktdjupet mer likartat i samtliga sjöar.

Med undantag för Trätten så bedöms den ekologiska statusen med avseende på klorofyllhalterna i augusti 2005-2007 vara hög eller god i samtliga sjöar. Statusen för Trättens södra bassäng bedöms däremot vara måttligt hög.

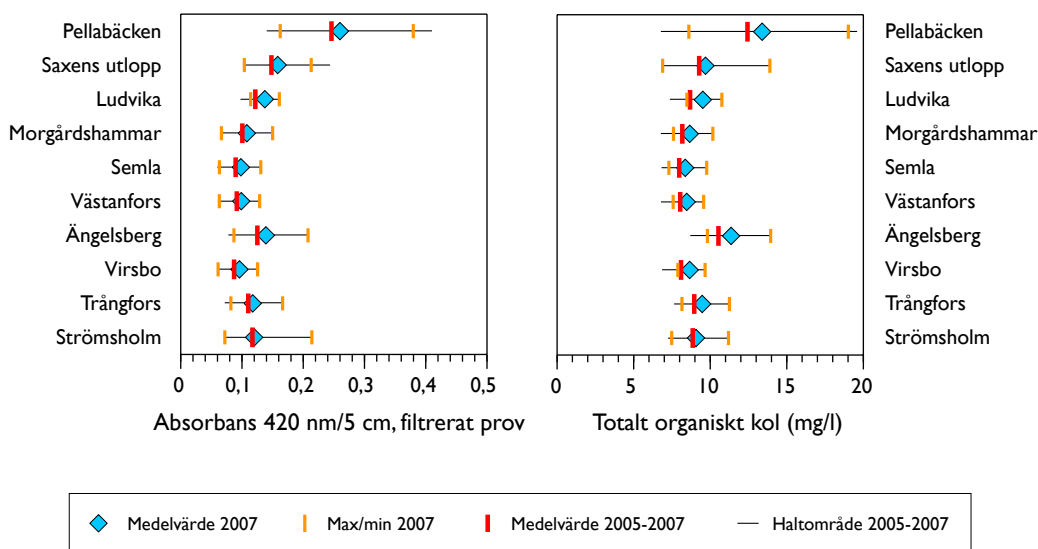
### *Slamhalt i vattendragen/erosion*

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 Virsbo och Trångfors (figur 22). I den nedre delen av åsystemet tilltar mängden slam som transporteras med vattnet något, vilket beror på erosion av de jämförelsevis mer lättvittrade jordbruksmarkerna i detta område. Variationen i slamhalt var under året betydande i Pellabäcken och vid Ludvika, vilket orsakades av enstaka tillfällen med mycket höga slamhalter (juli–augusti resp. januari).

### **Surhet/försurning**

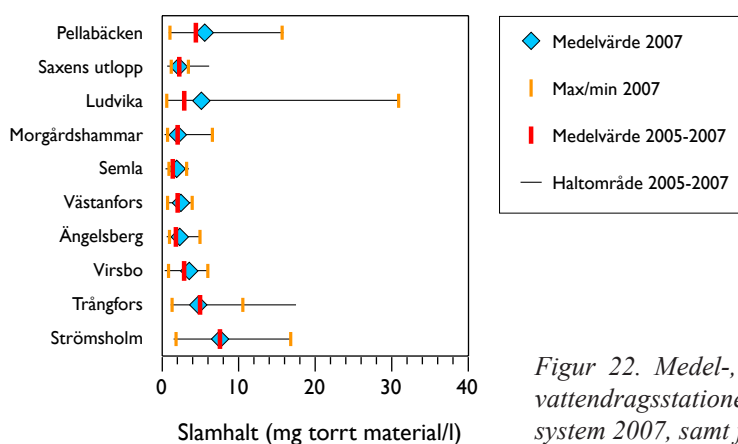
Vattnets surhetsgrad (pH) är viktig för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan deras inre miljö och det omgivande vattnet och därmed flera viktiga omsättningsprocesser. Surhetsgraden påverkar också lösligheten av metaller, vilket gör att metallernas rörlighet vanligen ökar i både mark och vatten när surheten ökar. De flesta vatten har ett förråd av vätekarbonatjoner ( $\text{HCO}_3^-$ ) som gör att vattnet har en viss buffertkapacitet, dvs förmåga att neutralisera sura komponenter, vanligen vätejoner ( $\text{H}^+$ ). 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



Figur 20–21. Medelvärden och haltområden av den totala mängden organiskt material och vattenfärg 2007, samt medelvärden för perioden 2005–2007, vid vattendragsstationer inom Kolbäckens vattensystem. Vattenfärgen mätt som absorbans vid 420 nm i 5-cm:s kyvett.

förhöjda pH-värden under perioder med hög produktion och låga pH-värden när nedbrytningsprocesser dominerar.

Sjöarna i Kolbäckens vattensystem hade i allmänhet ett nära neutralt eller svagt surt ytvatten både vid provtagningarna i februari och augusti (figur 23), de enda undantagen var vid februariprovtagningen i Bysjön och Saxen då vattnet var förhållandevis surt. Vattendragsstationerna uppvisar ett likartat pH-mönster under året, och med undantag för Pellabäcken och Saxens utlopp hade samtliga stationer pH-värden omkring 7 (figur 25). 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 Kolbäckens avrinningsområde som inte kalkas (Sonesten m fl 2000) och har följaktligen ofta lägre pH än övriga undersökta delar av vattensystemet.



Figur 22. Medel-, max- och minslamhalter vid vattendragsstationer inom Kolbäckens vattensystem 2007, samt för perioden 2005–2007.

Merparten av de undersökta sjöarna och vattendragen i Kolbäckens vattensystem har en god buffertförmåga (figur 24 och 26). Undantag från detta mönster är, liksom för pH-värdena, Bysjön (figur 24). Även Haggens buffertförmåga är något lägre än merparten av sjöarna. 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).

## **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.

Under lång tid har Kolbäckens vattensystem belastats med metaller från gruvhantering och metallindustri (se även "Mänsklig påverkan"). 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).

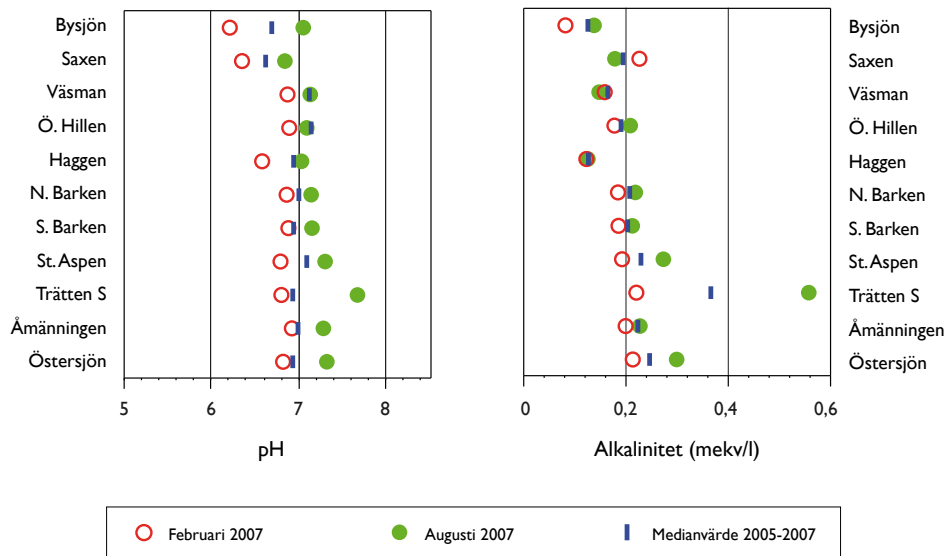
Metallförekomsten i vatten mäts varje månad i Kolbäckens vattendrag, medan vattnet i sjöarna undersöks två gånger per år. Sediment- och fiskundersökningar genomförs däremot endast vart tionde år i vattensystemets sjöar. Den senaste sedimentprovtagningen ägde rum 2001, medan metallhalterna i fisk undersöktes i år i samband med det provfiske som utfördes i augusti. Dessa resultat redovisas i en separat del av årets rapport. 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 över en längre tid. Halten av olika metaller i små fiskar ger ett mått på hur mycket metaller som faktiskt tas upp, medan metallhalter i större (äldre) fiskar kan liksom sedimenthalterna ge ett tidsintegrerat mått.

Det har inte varit möjligt att göra bedömningar av den ekologiska statusen enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder, utan klassningar har istället gjorts av miljötillståndet enligt de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000).

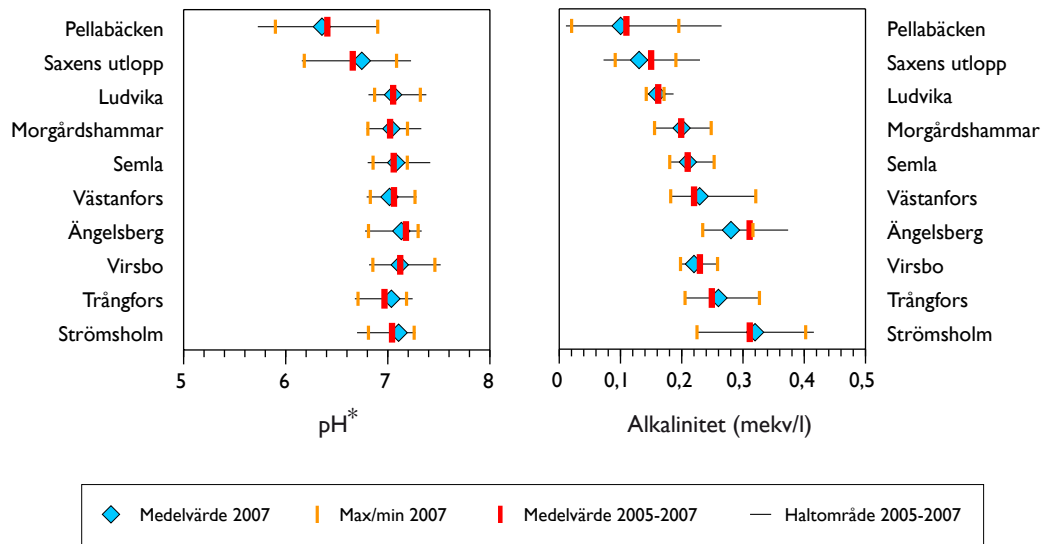
### *Metallhalter i vatten*

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 27). Under treårs-perioden 2005-2007 var zinkhalten i Saxens ytvatten i genomsnitt mycket hög (klass 5), medan halterna av bly, koppar och kadmium var höga (klass 4). Även metallhalterna i sjöns utlopp till Väsman (Ullnäsorett) är vanligen i samma storleksordning som halterna i själva sjön. Metallhalterna i utloppet varierar dock mycket under året. Halterna var noterbart förhöjda under juli och augusti, vilket sannolikt beror på den ringa nederbörden under sommaren.

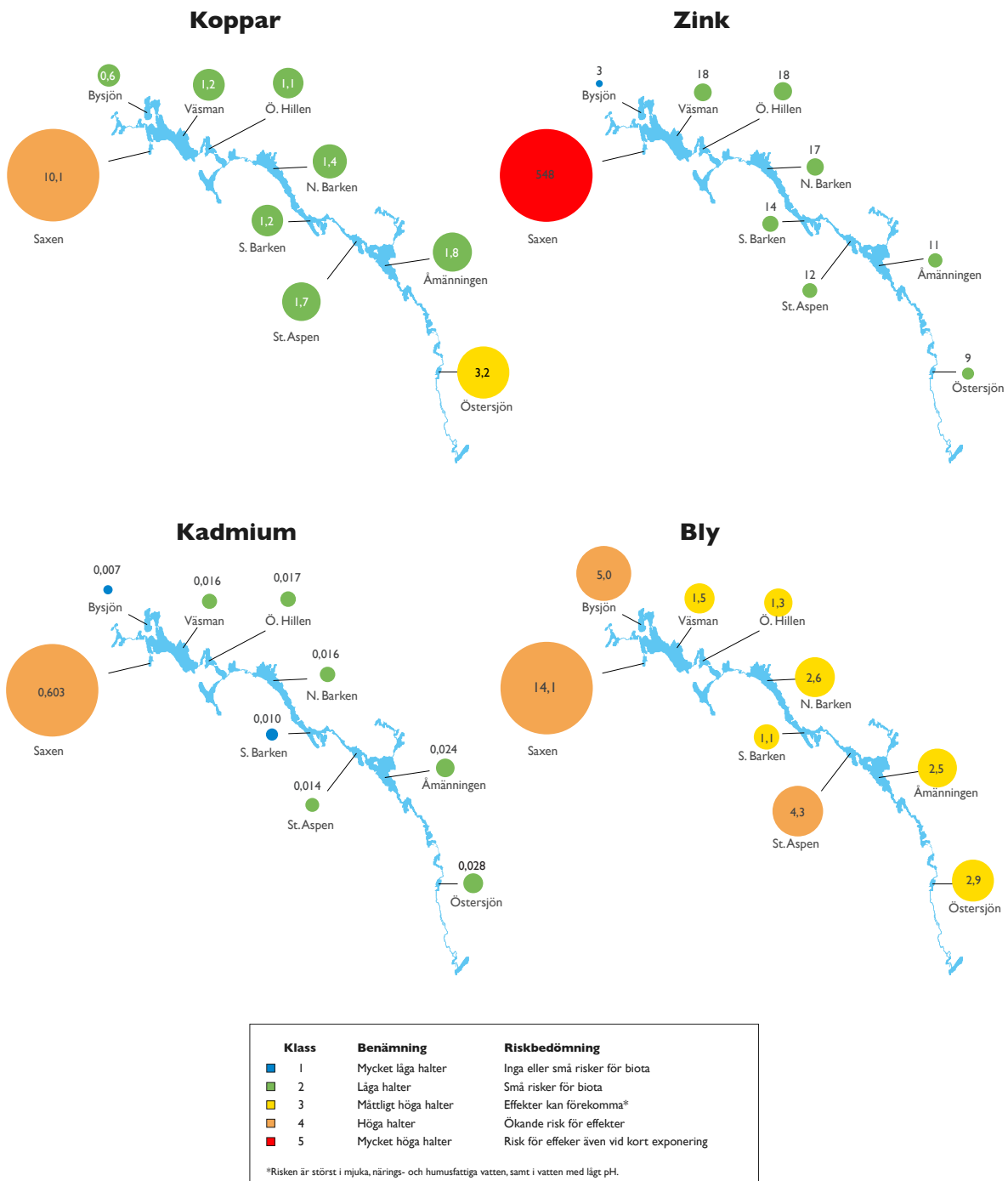
Den största delen av metallerna i Saxen kommer från den sedan 1988 nedlagda sulfidmalmsgruvan, vars gruvrester har täckts över med syftet att förhindra syrgas att nå resterna och därigenom frigöra svavelsyra och lösta metaller. Fortfarande läcker en del metaller ut från gruvresterna och vidare till Saxen.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



Figur 23–24. Vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i ytvatten från sjöar inom Kolbäckens vattensystem i februari/mars och augusti 2007, samt medelvärden för perioden 2005-2007.



Figur 25–26. Medelvärden och haltintervall för 2007, samt medelvärden för perioden 2005-2007, av vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i vattendrag inom Kolbäckens vattensystem.

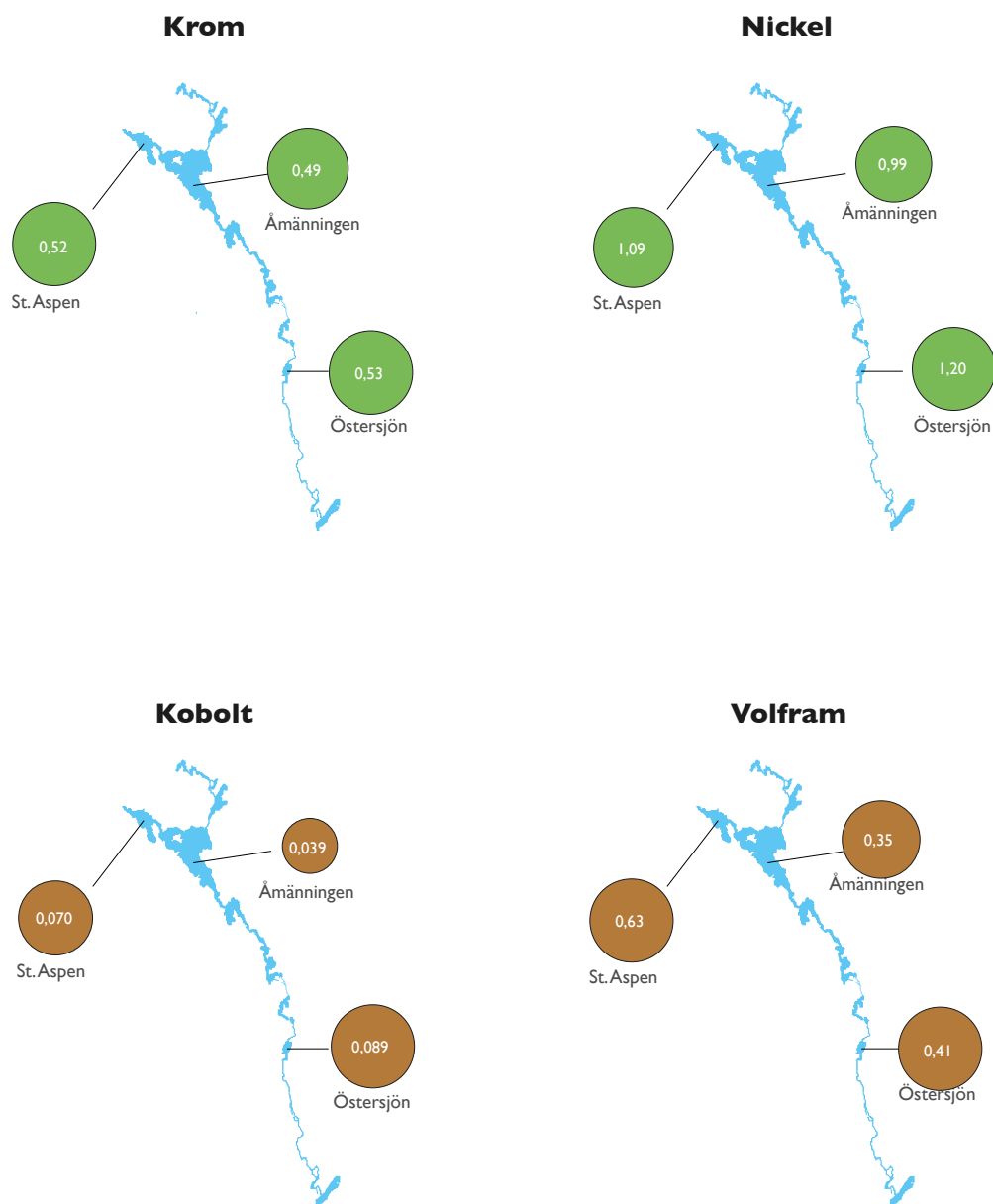


OBS! Bedömningar enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (2000)

Figur 27. Medelhalter av koppar, zink, kadmium och bly i ytvatten från sjöar inom Kolbäcksjöarna vattensystem 2005-2007. Bedömningar av miljötillstånd enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

Metallhalterna var med undantag för bly överlag på samma nivåer som de har varit under senare år i övriga sjöar och vattendrag under perioden 2005-2007 (figur 27 och 28, resp. bilaga 3 och 4). Metallhalterna i Kolbäcksjöarna sjöar och vattendrag är generellt sett låga eller mycket låga (bedömningsklass 2 resp. 1). Miljötillståndsklass 1 består framförallt av sjöar utan nämnvärd





Figur 28. Medelhalter av krom, nickel, kobolt och volfram i ytvatten från sjöar inom Kolbäckens vattensystem 2005-2007. Bedömningar av miljötillstånd för krom och nickel enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

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 höga blyhalterna i Bysjön och Stora Aspen, samt de måttligt höga halterna i övriga sjöar är däremot undantag från det generella mönster. 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. För övrigt var blyhalten i Östersjöns ytvatten betydligt högre än normalt vid februariprovtagningen. Blyhalten varierar noterbart i denna sjö och då speciellt i bottenvattnet som stundtals uppvisar måttligt höga till höga halter (klass 3-4) vanligen i augusti. Även Väsman har stundom förhöjda blyhalter i vattnet och även i detta fall är

det vanligen vid augustiprovtagningarna som halterna är som högst (klass 3-4). Under senare år har ett flertal av sjöarna haft kraftigt förhöjda blyhalter vid februariprovtagningarna (bilaga 3-4). Orsaken till detta är dock oklart.

### *Metalltransporter och punktkällor*

De totala metallmängderna som årligen transporteras inom Kolbäcksån är stora trots att metallhalterna i de flesta sjöar och vattendrag är låga. Orsaken till detta är det vanligtvis stora vattenflödet i systemet (bilaga 5-6). Efter det rekordstora vattenflödet och de rekordstora metalltransporterna under 2000 och 2001, var flödet och transporterna på en mer normal nivå under ett antal år, men har under senare år varierat kraftigt (bilaga 5-6).

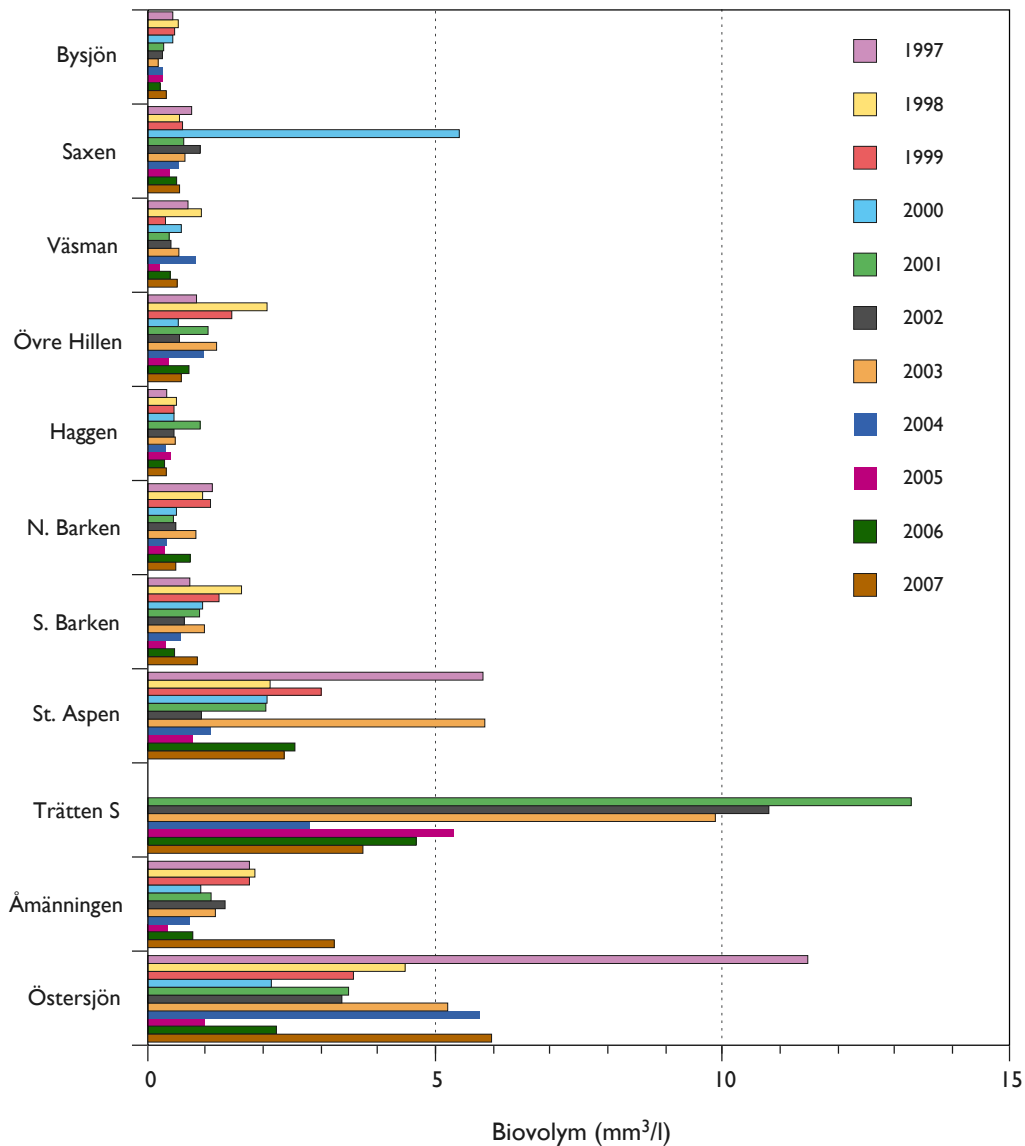
Under året transporterades det ut från Kolbäcksån till Mälaren 7 900 kg zink, drygt 1 400 kg koppar, 960 kg nickel, ca 850 kg krom och 520 kg bly, samt 166 kg kobolt, drygt 120 kg volfram och 9,5 kg kadmium (bilaga 5). För samtliga metaller innebär årets låga vattenflöden att metalltransporterna ut i Mälaren var betydligt lägre än under 2006. Transporten av zink och kadmium kan som vanligt till stor del tillskrivas utflödet från Saxen, medan mängden av koppar, samt i viss mån 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 transporterades 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). Utsläppen av zink och kadmium under 2007 motsvarade 60% av uttransporten i Mälaren, medan de samlade utsläppen av bly, koppar, krom, nickel, kobolt och volfram under året endast motsvarade 2–17% av belastningen på Mälaren. 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 omfattade ”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**

Växtplanktonbiomassorna var under 2007 på förhållandevis normala nivåer i Kolbäcksåns sjöar. De högsta biomassorna och överlag jämförelsevis höga medelbiomassor uppnåddes i de näringsrikaste sjöar i vattensystemets nedre del, d v s Trättens södra bassäng (Trätten S), Stora Aspen, Åmänningen och Östersjön (figur 29, tabell 6).

Växtplanktonssamhället i åsystemet domineras vanligen av kisel-, rekyl- och guldalger. Årets sammansättning var inget undantag, även om grönalgerna var en betydande grupp i vissa sjöar. Gubbslem, *Gonyostomon semen*, förekom väldigt sparsamt under 2007. Även i Östersjön, där årets högsta biomassa för denna art noterades, uppnådde den endast 11%.



Figur 29. Total växtplanktonbiovolym i elva sjöar i Kolbäckens vattensystem, augusti 1997-2007.

Bedömningar av miljötillståndet 2005–2007 enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder baseras på klorofyll, näring (total biovolym och TPI, Trofiskt planktonindex), samt surhet (Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Naturvårdsverket 2007). Enligt dessa bedömningar uppnår de flesta sjöarna i den övre delen av vattensystemet en hög eller god ekologisk status med avseende på den sammanvägda bedömningen av näringsstatusen (figur 30). Sjöarna i den nedre mer näringsrika delen uppvisar däremot en måttlig eller otillfredställande status. Även klorofyllmängderna uppvisar en måttlig eller sämre ekologisk status i vissa sjöar, vanligen i samband med att näringsstatusen även klassas som måttlig för växtplanktonbiomassan. Endast Saxen uppvisar en surhetspåverkan på växtplanktonsamhället och bedöms vara mycket surt enligt de nya bedömningsgrunderna. Denna påverkan speglas även i bottenfaunasammansättningen, samt i sjöns vattenkemi, även om surhetspåverkan i dessa fall inte indikerar lika sura förhållanden (jfr tabell 7, respektive figurerna 23–26). Övriga sjöar uppvisar nära neutrala eller svagt sura förhållanden.

Tabell 6. Den procentuella fördelningen (% av total biovolym) och den totala biovolymen (mm<sup>3</sup>/l) för sju växtplanktongrupper i 11 sjöar inom Kolbäckens vattensystem, augusti 2007.

Sjö	Cyano- bakterier	Rekylalger	Dinoalger	Guldalger	Kiselalger	Grönalger	Övriga	Biovolym (mm <sup>3</sup> /l)
Bysjön	4	12	5	18	24	36	1	0,32
Saxen	0	6	16	35	6	31	6	0,55
Väsman	10	21	6	11	50	2	2	0,51
Övre Hillen	18	17	11	18	29	6	2	0,58
Haggen	15	22	7	25	25	5	2	0,32
N. Barken	7	42	0	13	27	5	6	0,48
S. Barken	9	40	1	25	18	6	1	0,86
St. Aspen	48	14	1	9	13	11	4	2,37
Trätten S	6	16	9	14	20	22	13	3,74
Ämningen	4	2	0	2	89	2	1	3,24
Östersjön	1	20	1	6	55	4	13	5,98

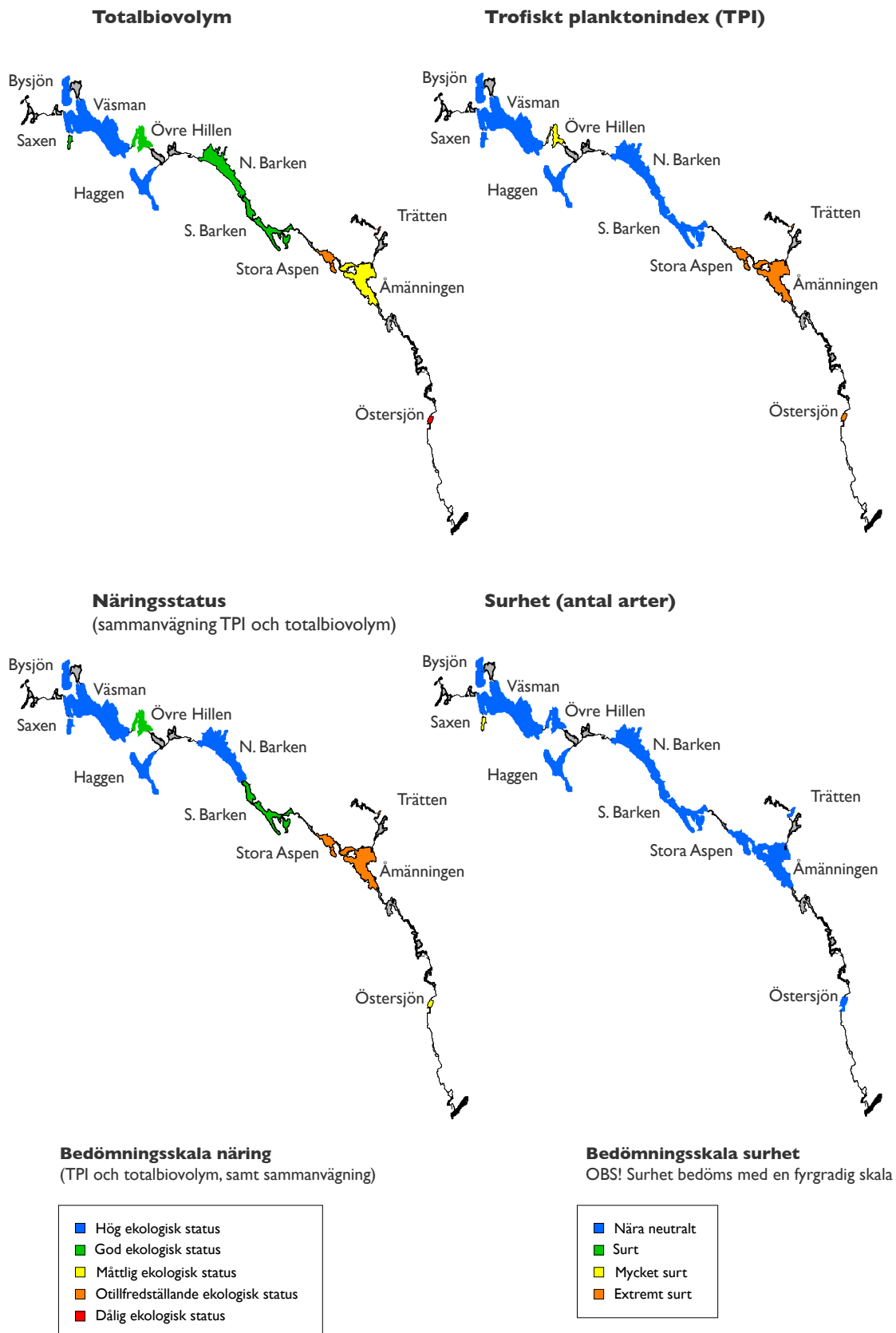
### Sjövis sammanfattning

Den förhållandevis opåverkade **Bysjön** har under de år som sjön har undersökts haft en ganska likartad grupp- och artsammansättning med en klar dominans av kisel- och guldalger. Även i år var kiselalgerna en dominerande grupp, men den mest förekommande gruppen av grönalger (24 respektive 36% av den totala biovolymen). Guldalgerna var däremot mer sparsamt förekommande med 18% av den totala biovolymen. Grönalgernas biovolym 2007 var den högsta som hittills noterats för sjön. *Aulacoseira alpigena* var den mest framträdande arten bland kiselalgerna. Enligt de nya bedömningsgrunderna har sjön hög ekologisk status m a p näringsförhållandena (figur 30).

Vattensystemets mest artfattiga sjö, **Saxen**, har under de senaste åren kännetecknats av en dominans av kiselalger främst av arten *Rhizosolenia longiseta*. Så var dock inte fallet 2007 då växtplanktonsamhället istället saknade flagellater (guldalger) och olika arter grönalger varit de främsta inslagen i samhället (35 respektive 31% av den totala biovolymen). Sjöns ekologiska status är hög vid den sammanvägda bedömningen av den totala biovolymen och TPI (god resp hög för den enskilda delarna). Antalet arter är däremot mycket lågt, vilket tyder på en surhetspåverkan och bedömningen enligt de nya bedömningsgrunderna tyder på mycket sura förhållanden. Sjön är även starkt påverkad av olika metaller och det är oklart i vilken grad dessa metaller påverkar olika växtplanktonarters möjligheter att kunna förekomma i sjön. Eventuellt så kan den låga artförekomsten vara en effekt av påverkan av surhet och en eller flera metaller.

**Väsmans** växtplanktonsamhälle karakteriseras vanligen av kisel- och rekylalger. Under 2007 var kiselalgerna det viktigaste inslaget i sjön (50% av den totala biovolymen). Kiselalgsläktena *Aulacoseira alpigena* och *Asterionella formosa* var de mest förekommande. Den ekologiska statusen för sjön klassas enligt de nya bedömningsgrunderna som hög m a p näringsnivån.

**Övre Hillen** var under 2007 på en fortsatt låg biomassa. Även om cyanobakterierna stod för en betydande andel av planktonsamhället var den inte så högt (18% av den totala biovolymen). Ett intressant inslag i år var att dinoflagellaterna uppvisade den högsta biomassan hittills i sjön (0,064 mm<sup>3</sup>/l) och då främst av släktet *Peridinium*. Den ekologiska statusen för sjön är god med avseende på näringsnivån.



Figur 30. Den ekologiska statusen i Kolbäckens sjöar med avseende på växtplankton 2005-2007. Bedömningar av näringsstatus (total biovolym, Trofiskt planktonindex, TPI, samt båda dessa parametrar sammanvägda) och surhet (antal arter) enligt Naturvårdsverket (2007).

Även **Haggens** biovolym var på en fortsatt låg nivå under 2007 och låg under medelvärdet för perioden 1997-2007. Ingen alggrupp hade en klar dominans i sjöns växtplanktonsamhälle. Sjöns ekologiska status klassas som hög m a p näringsnivån.

I **Norra Barkens** växtplanktonsamhälle var det rekyl- och kiselalgerna som var de viktigaste grupperna volymmässigt (42 respektive 27% av den totala biovolymen). Släkten *Cryptomonas* stod för merparten av rekylagens biovolym, medan *Aulacoseira alpigena*, som är en mycket utbredd art i hela vattensystemet, var den art som dominerade kiselalgsbiovolymen i år. *A. alpigena* har för övrigt varit ett dominerande inslag de senaste sex åren. Den ekologiska status med avseende på näringsnivån är sammantaget hög, även om den totala biovolymen tyder på endast en god status.

Årets totala växtplanktonbiovolym i **Södra Barken** var något högre än föregående år. Rekylalgerna dominerade samhället med 40% av den totala biomassan. Guldalgerna hade också en betydande andel av sjöns biovolym (25%). Sjöns ekologiska status m a p näring är god.

**Stora Aspen** hade i år en lägre totalbiovolym än 2006. Cyanobakterierna var den dominanta gruppen (48%) och hade sin högsta biomassa hittills (1,14 mm<sup>3</sup>/l) med släktena *Anabaena* och *Woronichinia* som mest förekommande inom gruppen. Enligt de nya bedömningsgrunderna har sjön en otillfredsställande status med avseende på näringsnivån.

Växtplanktonvolymen i **Trättens södra bassäng** (Trätten S) var jämförelsevis låg. Grön- och kiselalger dominerade växtplanktonsamhället med 22 respektive 20% av den totala biovolymen. Bland grönalgerna var det ingen enskild art som dominerade, medan släktet *Aulacoseira* var den viktigaste inom kiselalgsgruppen. Sjöns ekologiska status är otillfredsställande m a p näringsnivån enligt de nya bedömningsgrunderna.

Systemets näst största sjö, **Åmänningen**, uppvisade sin hittills högsta biovolym (3,24 mm<sup>3</sup>/l). Kiselalgerna utgjorde hela 89 % av denna biovolym med *Tabellaria flocculosa* var. *asterioneloides* som den mest förekommande arten. Sjöns ekologiska status m a p näringsnivån för perioden 2005–2007 bedöms sammantaget som otillfredsställande, vilket delvis beror på utvecklingen under 2007. Om bedömningen görs enbart på biovolymerna under 2005 och 2006 är statusen däremot god. Det trofiska planktonindexet tyder däremot på en närsaltspåverkan då bedömningar för de enskilda åren under den senaste treårs-perioden ger statusen måttlig till otillfredsställande med en ökande trend under perioden.

**Östersjön** hade 2007 den högsta biovolymen för hela åsystemet (5,99 mm<sup>3</sup>/l). Kiselalgerna dominerade även i år växtplanktonsamhället (55% av den totala biovolymen) och återigen var det släkten *Aulacoseira* som var det dominerande inslaget. Sjöns ekologiska status är sammanvägt måttlig med avseende på näringspåverkan. Värt att notera är att sjön som är den enda av systemets undersökta sjöar som ligger söder om norrlandsgränsen (*limes norrlandicus*) skulle få otillfredsställande till dålig status om sjön låg några mil längre norr ut och därmed skulle jämföras med norrländska humösa sjöar (brunvattensjöar).

## Bottenfauna

### Litoral (strandzonen)

I litoralproverna var antalet taxa markant färre än i fjol. I år återfanns mellan 19 (Haggen) och 40 taxa (Stora Aspen) (tabell 7), medan motsvarande antal vid fjolårets provtagning var mellan 30 och 49 taxa (figur 31). Årets antal taxa var för merparten av sjöarna på en jämförelsevis normal nivå för undersökningsperioden från 1997. Haggen stod för den största minskningen av antalet taxa från 40 stycken 2006 till endast 19 stycken 2007. Antalet taxa har under senare år fluktuerat stort i just Haggen. Vanligt förekommande organismer vid årets provtagning var olika dag- och nattsländelarver (Ephemeroptera), kräftdjur (bl a sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus*), glattmaskar (Oligochaeta), ärt-/klotmusslor (*Pisidium sp.*), vattenkvalster (Hydracarina), trollsländelarver (Trichoptera), samt olika fjädermygglarver (t ex *Tanytarsus sp.* och *Psectrocladius sp.*), vilka återfanns i stort sett i alla sjöar (bilaga 9). Inga rödlistade arter återfanns vid årets undersökning, men ett antal taggmärlor (*Pallasea quadrispinosa*) som är en s k ishavsrelikt återfanns i Haggen.

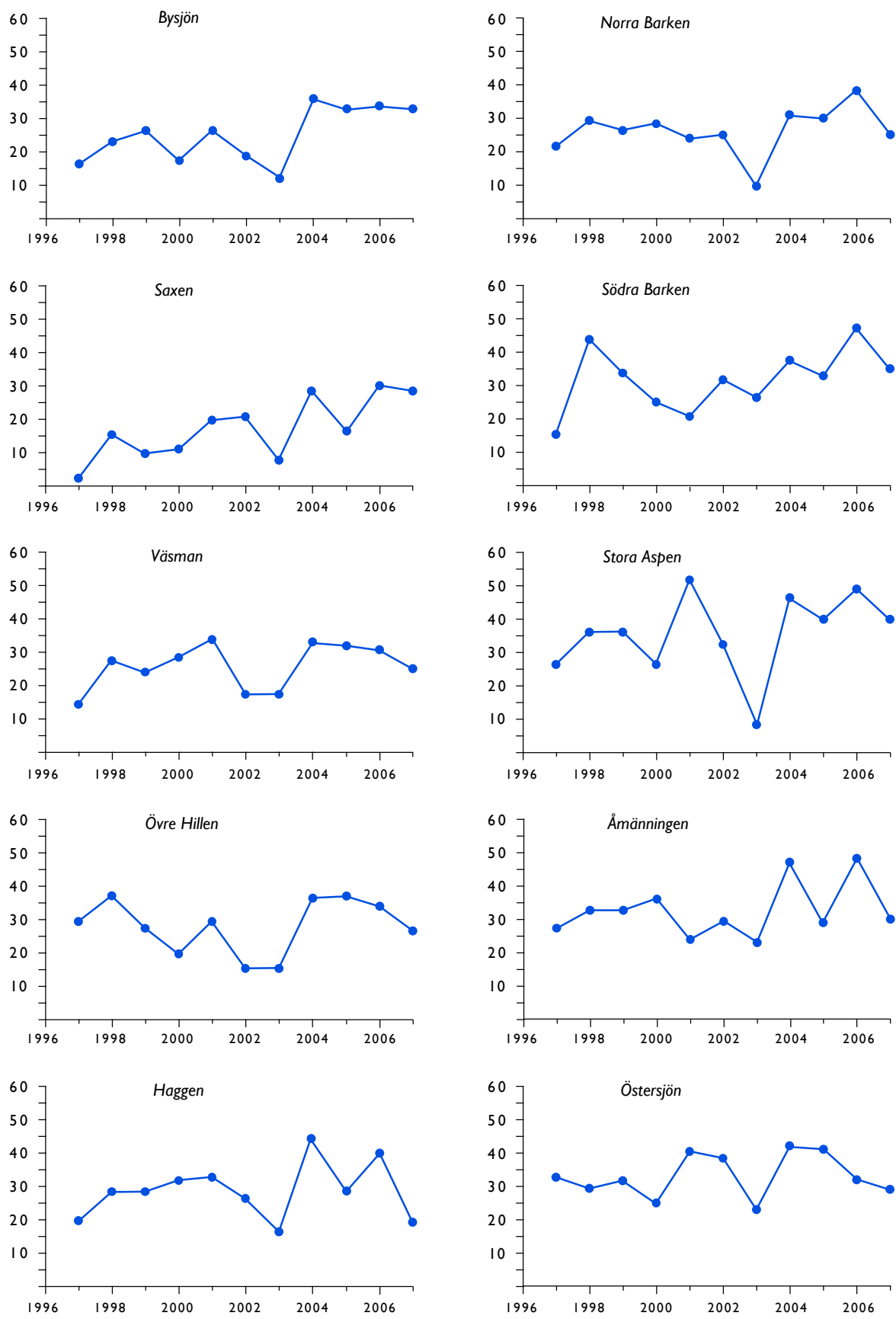
Antalet taxa och individtätheten av bottendjur i sjöar uppvisar ofta stor mellansårsvariation (figur 31) och är därför inte lämpliga att använda för bedömningar av miljökvalitet. I stället används indexvärden där information om många olika arters känslighet för föroreningar sammanvägs. Exempel på sådana index är ASPT och MILA (se Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Naturvårdsverket 2007). ASPT är utvecklat för bedömning av organisk påverkan/eutrofiering, men ger även en god bild av den allmänna ekologiska statusen, medan MILA mäter effekter av försurning och naturlig surhet i vatten. Om djur av andra orsaker blir utslaget i ett vatten (t ex av metallföroreningar eller vattenståndsfuktuationer) påverkas självklart också indexvärdet negativt. Antalet bottendjur per prov var i år störst i S. Barken (662 st/prov) och lägst i Väsman (101 st/prov).

Bedömningar av den ekologiska statusen med hjälp av ASPT visar på en hög status i sjöarna i hela den undersökta delen av vattensystemet, med undantag för Östersjön där statusen bedöms vara god (tabell 7). Bedömningar av surheten ger nära neutralt eller svagt surt för samtliga sjöar förutom Saxen som indikerar en sur miljö. Detta överensstämmer i stort med den vattenkemiska sammansättningen (pH-värden och alkalinitet i området, samt bedömningar av surhetspåverkan med hjälp av växtplankton, figur 23–26, resp figur 30).

Tabell 7. Antal taxa, antal individer per prov, ASPT-index (Average Score Per Taxon), MILA (Multimetric Index for Lake Acidification) och tillhörande klassningar av ekologisk status enligt Naturvårdsverket 2007. Data och klassningar endast för 2007.

Sjö	Antal taxa*	Antal/prov	ASPT-index	ASPT-status	MILA-index	MILA-status
Bysjön	33	186,6	5,9	Hög	0,77	Svagt surt
Saxen	28	426,4	5,8	Hög	0,43	Surt
Väsman	25	101,4	6,1	Hög	0,71	Svagt surt
Övre Hillen	27	231,8	5,9	Hög	0,90	Nära neutralt
Haggen	19	125,8	5,9	Hög	0,69	Svagt surt
N. Barken	25	356,8	6,3	Hög	0,83	Svagt surt
S. Barken	35	622,4	6,0	Hög	0,78	Svagt surt
St. Aspen	40	553	6,0	Hög	1,04	Nära neutralt
Åmänningen	30	203,6	6,0	Hög	1,03	Nära neutralt
Östersjön	29	261,2	5,1	God	1,08	Nära neutralt

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



Figur 31. Antalet taxa som hittats i sjöarnas strandzon (litoral) under perioden 1997 - 2007.



## Sublitoral och profundal (måttligt djupa respektive djupa bottnar)

Individtätheterna för både sublitoral- och profundalfaunan (måttligt djupa bottnar resp. djupa bottnar) varierar mycket mellan de olika åren. Med undantag för Trättens södra bassäng och Östersjön, var samtliga tätheter i sublitoralen lägre i år jämfört med fjolårets jämförelsevis mycket höga tätheter (tabell 9). Tvärt emot denna trend var Trätten där tätheten var 140% högre i år jämfört med både fjolåret och medelvärdet för perioden 2004–2006. I Östersjön var däremot tätheten på en oförändrat hög nivå i sublitoralen.

Även på djupbottnarna var tätheterna överlag lägre än vid fjolårets provtagning, även om några sjöar har under de senaste året uppvisat en ökande trend i tätheter (figur 32, tabell 8).

Antalet taxa var överlag jämförelsevis normalt på både djupbottnarna och på mer måttliga djup. Endast Saxen och Östersjön uppvisade förhållandevis stort antal taxa på de sublitorala bottnarna. Antalet var i dessa båda sjöar på ungefär samma förhöjda nivå under 2007 som under fjolåret, vilket var betydligt högre än de föregående åren (tabell 9).

BQI, ett index baserat på olika fjädermyggarterns varierande känslighet mot låga syrgaskoncentrationer, brukar antyda förhållandevis goda syrgasförhållanden i sjöarna i den övre delen av Kolbäcksåns vattensystem, medan sjöarna nedströms Norra Barken ofta indikeras ha sämre syrgasförhållanden. Vid årets undersökning hade flertalet av sjöarna ett BQI-värde som motsvarar en hög ekologisk status, medan otillfredsställande status erhöles för St. Aspen och Östersjön. De sämsta förhållandena påvisades för Saxen och Åmänningen som båda bedömdes ha en dålig status, vilket antyder svaga till syrgasfria/nästan syrgasfria förhållanden i sjöarna och kan bero på att längre perioder av syrgasbrist har slagit ut ett antal känsliga indikatorarter eller annan typ av påverkan. Årets provtagningar tyder dock på endast ett fåtal fall med dåliga syrgasförhållanden (se ”Syrgastillstånd och syrgastärande ämnen”, samt bilaga 7). Vid jämförelser av vattenkemiska analysresultat och resultat från olika biologiska undersökningar så är det viktigt att tänka på att de vattenkemiska analysresultaten framförallt visar på hur situationen ser ut ”för stunden”, medan de biologiska undersökningarna ger ett resultat mer integrerat över tiden, dvs de är ett resultat av en längre tids påverkan. Detta skulle kunna tyda på att perioder med dåliga syrgasförhållanden uppträder under tider på året när ingen provtagning sker (prover för vattenkemisk analys tas i sjöarna endast två gånger per år, i februari och augusti). I vissa fall hittas inga indikatorarter i proverna och då får BQI-värdet 0, vilket i år var fallet i Saxen och Åmänningen, dvs de två sjöar som befanns ha en dålig ekologisk status. Saxen har för övrigt saknat indikator-taxa samtliga fyra år som sjön har undersökts i augusti, vilket tyder på en stark effekt av påverkan på bottenfaunasamhällets sammansättning (se ovan).

Intressant för bottenfaunan i Kolbäcksåns vattensystem är de mer eller mindre återkommande fynden av enstaka exemplar av ishavsrelikten vitmärla *Monoporeia affinis* i sublitoralen av Bysjön, Haggen och Åmänningen. Liksom i fjol hittades dessa i år endast i Bysjön och Åmänningen. Vitmärlorna 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 Kolbäcksåns vattensystem gynna märlorna så att de kan sprida sig även till djupbottnarna. En sådan utveckling gynnar också fiskbestånden och fisket i sjöarna. En annan ishavsrelik är taggmärlan *Pallasea quadrispinosa* som i år hittades i Haggens strandzon. Både vitmärlan och taggmärlan är små kräftdjur och ett annat större kräftdjur som påträffades vid årets provtagningar är signalkräfta som hittades i Åmänningens strandzon. Signalkräfter är dock mycket vanligare i vattensystemet än vad dessa undersökningar antyder, utan avsaknaden av dessa framförallt strandproverna är snarare ett tecken på att denna undersökningsmetod inte är optimal för dessa stora kräftdjur.

Tabell 8. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden, samt klassning enligt bedömningsgrunder för profundal prover från 2007, samt jämförelser med perioden 2004–2006. Bedömningar av ekologisk status enligt Naturvårdsverket 2007.

Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m <sup>2</sup> )		Antal taxa		BQI	
		2007	Medel 04–06	2007	Medel 04–06	2007	Status
Bysjön	22 aug	505	363	8	10,3	2,4	Hög
Saxen	21 aug	128	174	3	2,0	0,0	Dålig
Väsman	21 aug	393	406	8	7,0	3,0	Hög
Övre Hillen	22 aug	361	305	6	6,7	3,5	Hög
Haggen	21 aug	297	214	8	6,7	3,1	Hög
N. Barken	23 aug	345	299	6	6,3	3,0	Hög
S. Barken	23 aug	529	649	11	13,3	2,5	Hög
St. Aspen	23 aug	1067	987	5	7,0	1,0	Otillfredsställande
Åmänningen	20 aug	289	762	9	11,3	0,0	Dålig
Östersjön	20 aug	778	529	6	6,7	1,0	Otillfredsställande

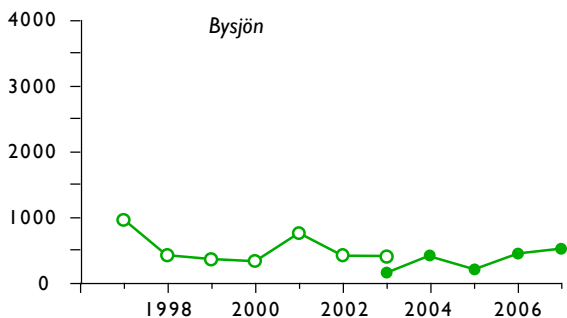
Tabell 9. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden för sublitoral prover från 2007, samt jämförelser med perioden 2004–2006.

Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m <sup>2</sup> )		Antal taxa		BQI 2007
		2007	Medel 04-06	2007	Medel 04-06	
Bysjön	22 aug	441	510	11	12,0	3,2
Saxen	21 aug	746	216	14	5,3	3,0
Väsman	21 aug	176	131	6	5,7	3,0
Övre Hillen	22 aug	441	1029	10	15,7	3,7
Haggen	21 aug	618	452	13	12,3	3,5
N. Barken	23 aug	329	531	12	10,3	3,0
S. Barken	23 aug	513	665	9	12,3	3,0
St. Aspen	23 aug	441	751	13	12,0	2,7
Trätten S.	24 aug	3064	1232	7	7,7	1,0
Åmänningen	20 aug	457	973	15	15,0	3,0
Östersjön	20 aug	1476	751	21	16,3	3,0

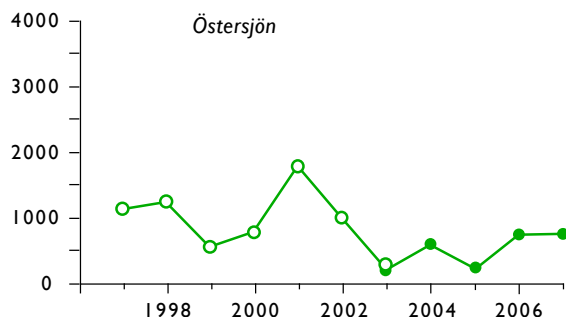
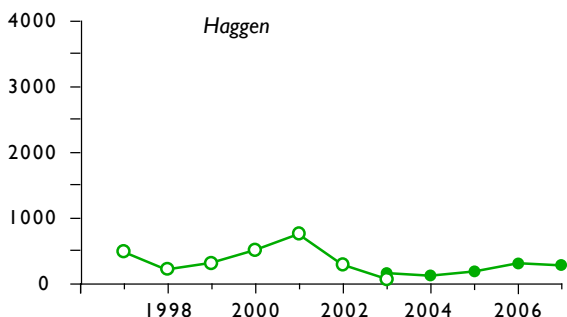
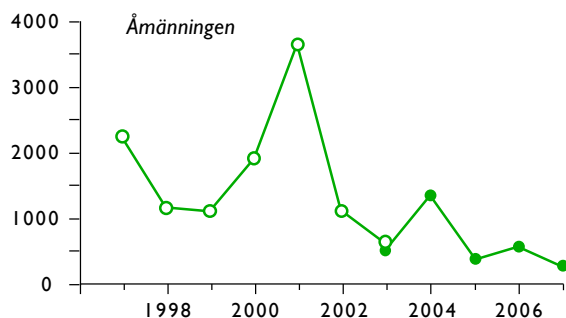
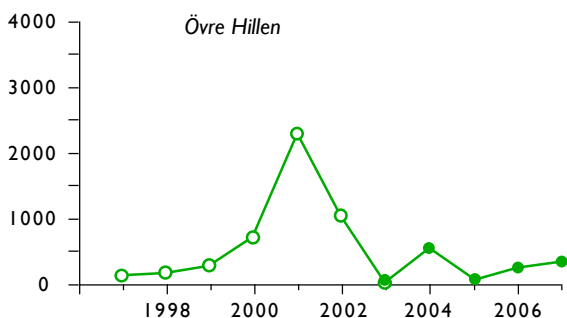
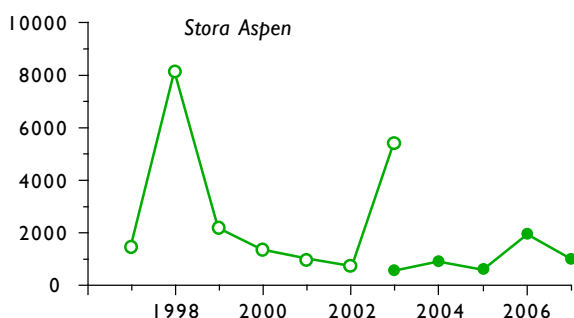
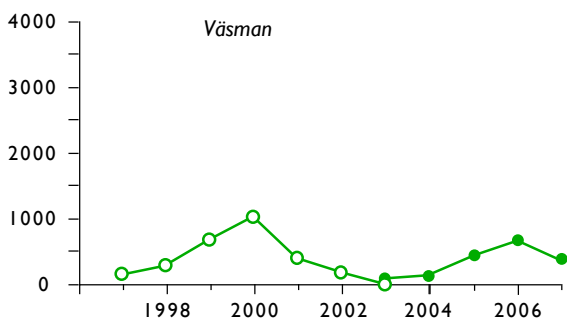
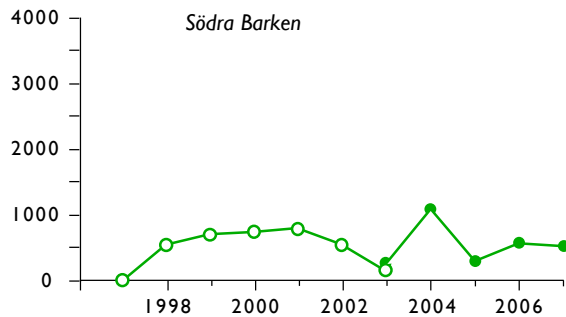
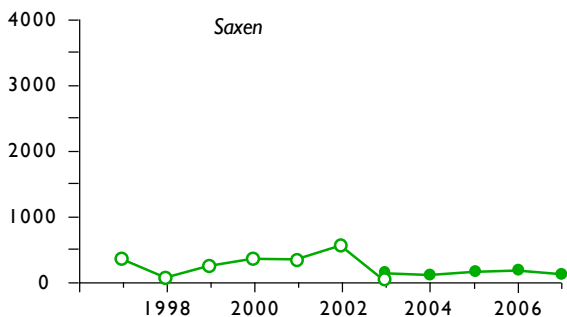
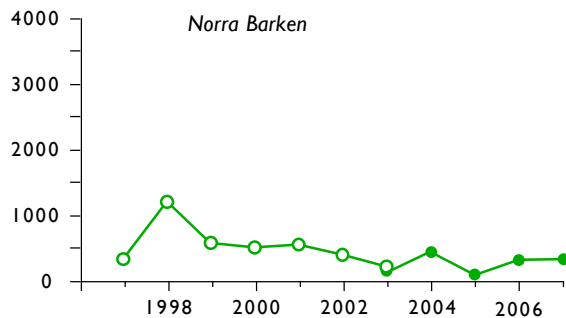


Signalcräfta (*Pacifastacus leniusculus*) är inplanterad i Kolbäcksån och förekommer allmänt i vissa sjöar som Åmänningen.

ind./m<sup>2</sup>



ind./m<sup>2</sup>



Figur 32. Individtätheter på sjöarnas djupbottnar (profundal) under perioden 1997 - 2007. Fyllda ringar avser höstprovtagningar, medan ofyllda är vinterprovtagningar. OBS! Skalan för St. Aspen avviker från övriga sjöar.

## Badvattenkvalitet

Kvaliteten på badvattnet i de EU-klassade baden inom Kolbäckens vattensystem är överlag god och endast vid enstaka tillfällen påträffas vatten som endast är tjänligt med anmärkning (tabell 10). I allmänhet är det då fråga om förhöjda halter av *Escherichia coli* eller att den totala mängden koliforma bakterier är förhöjd. De koliforma bakterierna kan dels indikera fekal påverkan (avföring från människor och djur) dels på andra naturliga nedbrytningsprocesser, medan *E. coli* mer direkt antyder en fekal påverkan. Förhöjda halter av koliforma bakterier är inte ovanliga i samband med kraftiga regn då bakterierna kan spolats ut från omgivande mark.

Tabell 10. Badvattenkvaliteten i EU-klassade bad inom Kolbäckens vattensystem 2007.

Källa: Smittskyddsinstitutets hemsida för badvattenkvalitet (<http://badplatsen.smittskyddsinstitutet.se>).

Kommun	Badplats	Provdatum	Kvalitet	Orsak
Ludvika	Skuthamn, Väsman	07-06-19	Tjänligt	
		07-07-26	Tjänligt	
		07-08-21	Tjänligt	
Ludvika	Jägarnäs, Haggen	07-06-26	Tjänligt	
		07-07-26	Tjänligt	
		07-08-21	Tjänligt	
Smedjebacken	Risingsbo badplats	07-06-26	Tjänligt	
		07-07-10	Tjänligt	
		07-07-26	Tjänligt	
Smedjebacken	Gladtjärn	07-06-26	Tjänligt	
		07-07-10	Tjänligt	
		07-07-26	Tjänligt	
Smedjebacken	Söderbärke, Hagudden	07-06-26	Tjänligt	
		07-07-10	Tjänligt	
		07-07-26	Tjänligt	
Norberg	Noren, Campingbadet	07-06-20	Tjänligt	
		07-07-18	Tjänligt	
		07-08-07	Tjänligt	
Surahammar	Magsjön, Campingbadet	07-06-13	Tjänligt	
		07-06-27	Tjänligt	
		07-07-11	Tjänligt	
		07-07-25	Tjänligt	
		07-08-15	Tjänligt med anm.	Förhöjt totalantal koliforma bakterier
Surahammar	Virsbobadet	07-08-22	Tjänligt med anm.	Förhöjt totalantal koliforma bakterier
		07-06-13	Tjänligt	
		07-06-27	Tjänligt	
		07-07-11	Tjänligt	
		07-07-25	Tjänligt med anm.	Förhöjt antal <i>E. coli</i> bakterier
Hallstahammar	Borgåsund, Freden	07-07-02	Tjänligt	
		07-07-30	Tjänligt	
		07-08-15	Tjänligt	
		07-07-17	Tjänligt	

## Fiskundersökning

Fiskundersökningen finns även som en fristående rapport (Sonesten 2008). Samtliga rådata som individuella provfiskedata finns som en nedladdningsbar excel-fil via hemsidan: <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>. Vissa data redovisas även i rapportens bilagedel.

### Artssammansättningen

Totalt fångades 12 olika fiskarter i de sex sjöarna, varav abborre och mört fångades i samtliga sjöar (tabell 11). Övriga arter som fångades var gers (fem sjöar, samtliga utom Saxen), björkna (fyra sjöar), gädda, gös, braxen (samtliga i tre sjöar vardera), lake, siklöja, nors, löja (två sjöar vardera), samt asp som endast fångades i Östersjön. I flertalet av sjöarna fångades 6–8 olika fiskarter, vilket är normalt för denna typ av sjöar.

I Saxen återfanns endast abborre, gädda och mört, vilket är anmärkningsvärt få arter. Det är dock samma arter som fångades vid undersökningen 1996, vilket tyder på att antalet arter åtminstone inte har minskat under de senaste tio åren. För övrigt var antalet arter i de olika sjöarna något färre vid föreliggande undersökning jämfört med 1996, då man i N. Barken, St. Aspen och Åmänningen hittade nio arter per sjö och i Ö. Hillen hittades åtta arter. Sammantaget så är det dock en enda art som inte återfanns överhuvudtaget under 2007, vilket är sarv. Denna fiskart som vanligen återfinns i strandnära ytvatten, återfanns 1996 endast i enstaka exemplar i de grundast liggande näten. Artsammansättningen är med undantag för Saxen dock vad man kan förvänta sig denna typ av sjöar och skillnaderna mellan de två undersökningarna är sannolikt orsakade av den naturliga variation och slumpmässighet som provfisken kan uppvisa.

Tabell 11. Fiskarter fångade i de sex sjöar som undersöktes 2007.

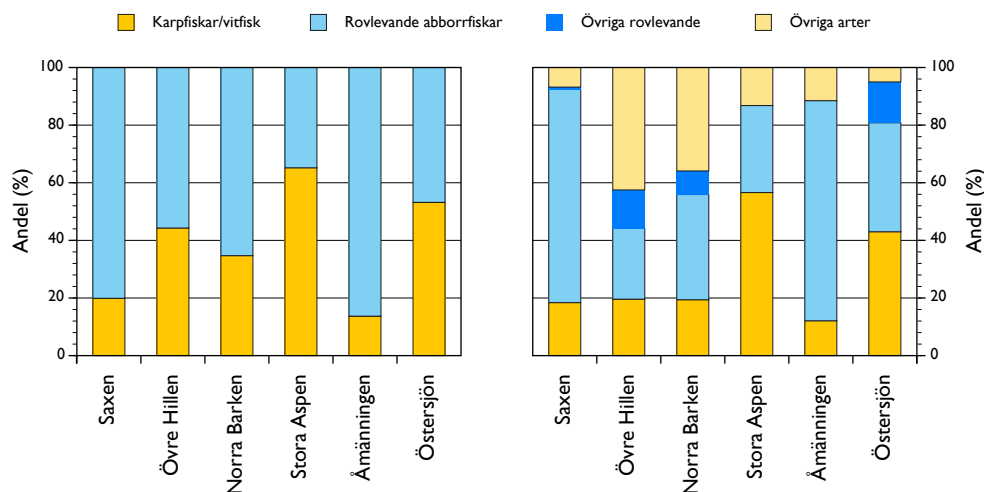
Sjö	Antal arter	Arter
Saxen	3	Abborre, gädda, mört
Ö. Hillen	8	Abborre, gädda, mört, lake, nors, siklöja, gers, björkna
N. Barken	7	Abborre, mört, lake, braxen, nors, siklöja, gers
St. Aspen	7	Abborre, mört, gös, braxen, björkna, gers, löja
Åmänningen	6	Abborre, mört, gös, gers, björkna, löja
Östersjön	8	Abborre, gädda, mört, gös, asp, björkna, braxen, gers

Artsammansättningen i sjöarna i den övre delen av systemet, med inslag av laxartade fiskar som nors och siklöja tyder på jämförelsevis låga näringsnivåer, medan man i de mer näringsrika sjöarna i den nedre delen finner arter som gös och asp som bekräftar den högre näringsnivån. Aspen, som är en rolevande karpfisk (vitfisk), är för övrigt en av de få rödlistade fiskarterna i sötvatten (Fiskeriverket 2006).

Bedömningar av miljötillståndet enligt de gamla bedömningsgrunderna för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 2000) ger med avseende på andelen fiskätande abborrfiskar mycket hög till måttligt hög andel (klass 1–3) för samtliga sjöar (figur 33), där klassen måttligt hög anses motsvara ett genomsnittligt svenskt fisksamhälle (24–54% fiskätande abborrfiskar). Högre andel fiskätande abborrfiskar kännetecknar däremot fisk- och artfattiga vatten, medan näringsrika vatten framförallt får stora bestånd av karpfiskar (vitfisk).

### Fångstmängder

Fiskfångsten i sjöarna i den nedre mer näringsrika delen av vattensystemet var större såväl till antal fiskar som viktmässigt jämfört med sjöarna i den övre delen (tabell 12). De till nätansträngningar (fångst per nätnatt) standardiserade fångsterna var störst i St. Aspen och Östersjön, vilka



Figur 33. Förhållandet mellan fiskätande fiskar och andra fiskarter. Fiskätande fiskar består dels av fiskätande abborrar (>15 cm) och gös, dels av övriga potentiellt fiskätande arter som gädda, asp och lake. De övriga fiskarna har delats in i karpfisk/vitfisk (mört, braxen, björkna och löja) och övriga arter (gers, nors och siklöja). Diagrammen visar dels förhållandet mellan enbart karpfiskar och revlevande abborrfiskar, dels förhållandet mellan dessa och övriga fiskar.

är två av åsystemets näringsrikaste sjöar. Dessa sjöar uppvisar förutom dessa förhållandevis stora fiskmängder, vanligen även höga växtplankton- och bottenfaunabiomassor, samt höga halter av kväve och fosfor i vattenmassan. För de övriga sjöarna var fiskfångsterna jämförelsevis likartade om man ser till det totala antalet fiskar eller vikten per nätansträngning.

St. Aspen och Östersjöns höga näringsnivå bekräftar även om man ser till fångsterna av de enskilda arterna (tabell 3). Fångsterna från båda dessa sjöar kännetecknas av ett stort antal mörtar och abborrar, samt avsevärt fler braxar och björknor än de övriga sjöarna. Även de högsta vikterna av mört erhöles i dessa sjöar. Dessutom var dessa två sjöar jämte Åmänningen de enda sjöar där gös fångades. Denna fiskart är karakteristisk för mer eller mindre grumliga, grunda och näringsrika sjöar, även om den kan klara sig bra i mindre näringsrika men då djupare sjöar. Anledningen till gösen främst återfinns i dessa typer av vatten är dess behov av att kunna överraska sitt byte, vilket den gör genom att ha en överlägsen syn vid dåliga ljusförhållanden (Sonesten 1991, Fiske-rikerket 2004). Andra kännetecken för näringsrika sjöar är att karpfiskarna (t ex mört, braxen och björkna) dominerar jämfört med abborrfiskar, framförallt viktsmässigt. I St. Aspen och Östersjön fångades visserligen ett stort antal abborrar, men storleksfördelningen var kraftigt förskjutet mot små individer ("tusenbröder") (tabell 13 och figur 34).

Tabell 12. Totala fiskfångster per nätansträngning 2007.

Sjö	Totala fiskfångster per nätansträngning (CPUE)*	
	Antal/nät natt	Vikt/nät natt (kg)
Saxen	20,9	1,1
Ö. Hillen	27,8	0,8
N. Barken	29,7	1,0
St. Aspen	80,4	2,3
Åmänningen	28,4	1,5
Östersjön	116,6	3,1

\* CPUE = Catch per Unit Effort, fiskfångst per nätansträngning, är ett standardiserat sätt att beskriva fångsten. Beräknas genom att dividera fångsten i antal eller kg med antalet nät som legat i sjön en natt.

Tabell 13. Fiskfångst per nätansträngning för de olika arterna. Fångsten anges dels som antal per nätnatt, dels som vikt per nätnatt. Som spridningsmått anges max- och minvärden.

Sjö	Artvis fångst per nätansträngning (CPUE)*					
	Antal/nätnatt	Min	Max	Vikt/nätnatt (kg)	Min	Max
<b>Abborre</b>						
Saxen	18,3	0	45	0,892	0	2,97
Ö. Hillen	13,8	0	40	0,400	0	1,36
N. Barken	19,7	0	71	0,618	0	2,33
St. Aspen	51,2	0	153	0,855	0	3,31
Åmänningen	22,6	0	59	1,10	0	4,47
Östersjön	64,1	2	190	0,278	0,005	0,65
<b>Mört</b>						
Saxen	2,4	0	6	0,202	0	0,563
Ö. Hillen	2,3	0	11	0,133	0	0,399
N. Barken	3,6	0	19	0,168	0	0,877
St. Aspen	22,7	0	78	0,969	0	2,44
Åmänningen	3,0	0	15	0,173	0	0,652
Östersjön	23,1	13	30	0,785	0,306	1,85
<b>Gädda</b>						
Saxen	0,11	0	1	0,0076	0	0,068
Ö. Hillen	0,11	0	1	0,053	0	0,478
Östersjön	0,11	0	1	0,267	0	2,40
<b>Gös</b>						
St. Aspen	1,1	0	3	0,148	0	0,73
Åmänningen	0,6	0	1	0,210	0	0,70
Östersjön	2,2	0	6	0,948	0	2,97
<b>Nors</b>						
Ö. Hillen	5,2	0	41	0,026	0	0,207
N. Barken	0,4	0	3	0,0053	0	0,025
<b>Siklöja</b>						
Ö. Hillen	2,1	0	9	0,063	0	0,296
N. Barken	1,3	0	9	0,044	0	0,297
<b>Gers</b>						
Ö. Hillen	3,7	0	14	0,022	0	0,094
N. Barken	4,3	0	17	0,028	0	0,142
St. Aspen	3,4	0	8	0,013	0	0,031
Åmänningen	1,9	0	4	0,0095	0	0,030
Östersjön	18,9	0	38	0,108	0	0,195
<b>Lake</b>						
Ö. Hillen	0,33	0	1	0,048	0	0,272
N. Barken	0,22	0	2	0,079	0	0,707

\* CPUE = Catch per Unit Effort, fiskfångst per nätansträngning, är ett standardiserat sätt att beskriva fångsten. Beräknas genom att dividera fångsten i antal eller kg med antalet nät som legat i sjön en natt. Max- och minvärden för individuella nät anges inom parenteser.

Tabell 13 forts. Fiskfångst per nätansträngning för de olika arterna. Fångsten anges dels som antal per nätnatt, dels som vikt per nätnatt. Som spridningsmått anges max- och minvärden.

Sjö	Artvis fångst per nätansträngning (CPUE)*					
	Antal/nätnatt	Min	Max	Vikt/nätnatt (kg)	Min	Max
<b>Braxen</b>						
N. Barken	0,11	0	1	0,018	0	0,160
St. Aspen	0,89	0	3	0,239	0	0,668
Östersjön	1,00	0	4	0,208	0	1,03
<b>Björkna</b>						
Ö. Hillen	0,22	0	2	0,016	0	0,143
St. Aspen	0,78	0	3	0,111	0	0,425
Ämningen	0,11	0	1	0,0078	0	0,070
Östersjön	4,78	0	10	0,211	0	0,491
<b>Braxen/björkna**</b>						
St. Aspen	0,22	0	2	0,0022	0	0,020
Östersjön	2,00	0	10	0,136	0	0,821
<b>Asp</b>						
Östersjön	0,33	0	2	0,174	0	1,20
<b>Löja</b>						
St. Aspen	0,11	0	1	0,0007	0	0,006
Ämningen	0,33	0	3	0,0012	0	0,011

\* CPUE = Catch per Unit Effort, fiskfångst per nätansträngning, är ett standardiserat sätt att beskriva fångsten. Beräknas genom att dividera fångsten i antal eller kg med antalet nät som legat i sjön en natt. Max- och minvärden för individuella nät anges inom parenteser.

\*\* Mindre exemplar av braxen och björkna kan vara mycket svåra att artbestämma. Arterna hybridiserar dessutom gärna, vilket gör att enda metoden för att säkert bestämma vilken art det rör sig om eller om det är en hybrid är DNA-analys. Exemplar som har varit svåra att bestämma med hjälp av de yttre kännetecknen har lagts som en separat post "braxen/björkna".

För de övriga mer sparsamt förekommande arterna är det svårt att göra bedömningar av fångsterna då den slumpmässiga variationen är betydande. Det är t ex mycket svårt att uppskatta förekomsten av nors i Ö. Hillen, där arten endast fångades i två av de nio näten med sex individer i det ena nätet och 41 stycken i det andra. Detta gäller framförallt stimlevande fiskarter som just nors, där ofta den slumpmässiga variationen är mycket stor och kan göra att beståndsuppskattningarna blir mycket missvisande.

### Storlekssammansättningen

Fisksamhällets storleksstruktur ger framförallt information om statusen på fiskarnas reproduktion i vattnet. I normalfallet så består ett fiskbestånd av många små, unga individer, medan antalet äldre och större fiskar avtar ju större fiskarna blir. Detta beror främst på att fiskar i allmänhet får en stor avkomma och att dödligheten är stor, vilket innebär att antalet individer per storleksklass avtar med ökande storlek. Avsaknad av mindre individer kan antingen tyda på reproduktionsstörningar eller att man av någon anledning inte har fångat just de små individerna. Med den typ av forskningsnät som har använt blir vanligtvis de riktigt små fiskarna underrepresenterade, vilket dels beror på att endast en begränsad del av nätet har tillräckligt små maskor, dels på att





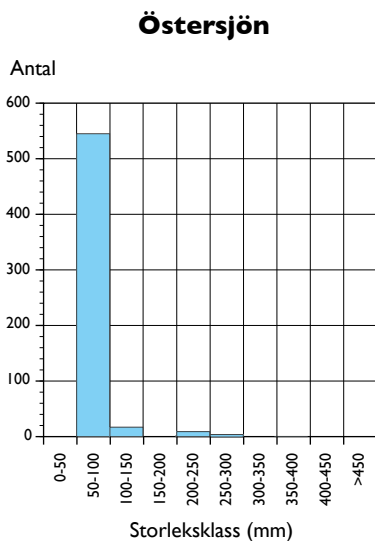
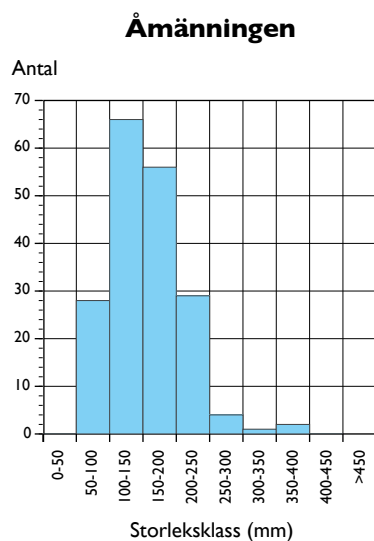
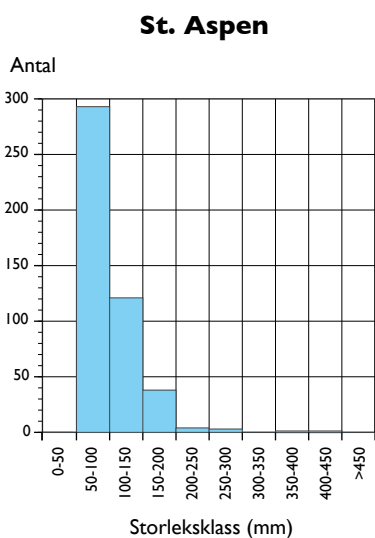
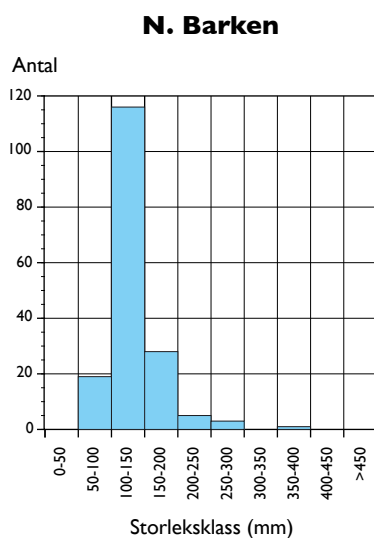
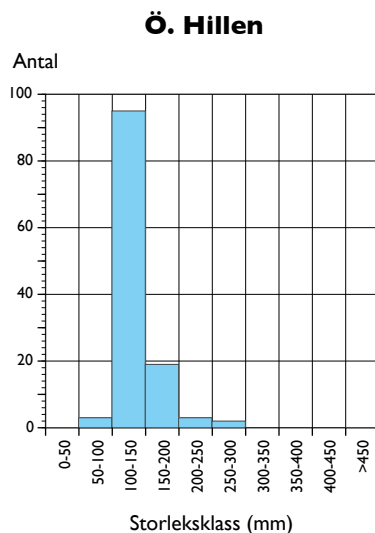
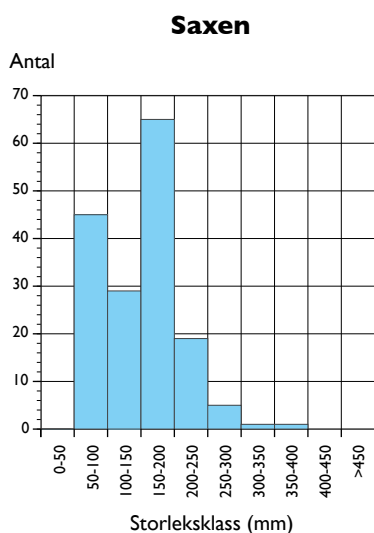
*Den samlade fångsten i ett provfiskenet och en mört som skall mätas.*

nätets garntjocklek blir tillräckligt tjockt i förhållande till fiskarnas storlek som gör att de i större utsträckning kan se och undvika nätet. En avgörande faktor för om man skall lyckas få små fiskar i näten är deras placering i förhållande till fiskarnas normala förekomst i sjön. För många fiskarter uppehåller sig gärna de mindre individerna på grundare områden, gärna i vassbälten eller i annan typ av vegetation. Dessa miljöer är däremot svåra att på ett effektivt sätt provfiska med nät. Detta gör att såväl små individer av vissa fiskarter blir underrepresenterade vid nätprovfisken. Detta gäller även för samtliga storlekar av vissa arter som sutare och sarv, vilka under mer eller mindre hela sin livscykel uppehåller sig på företrädesvis grunda och vegetationsrika områden.

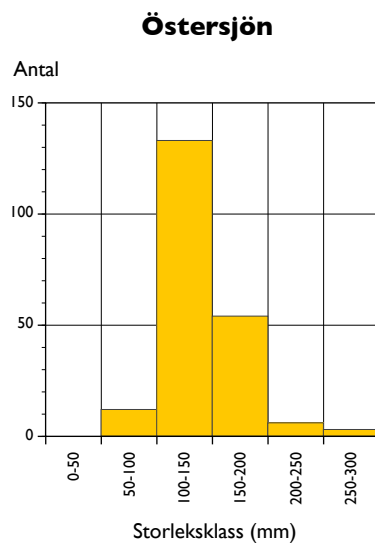
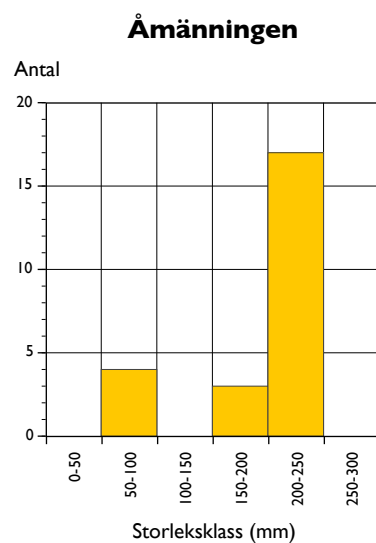
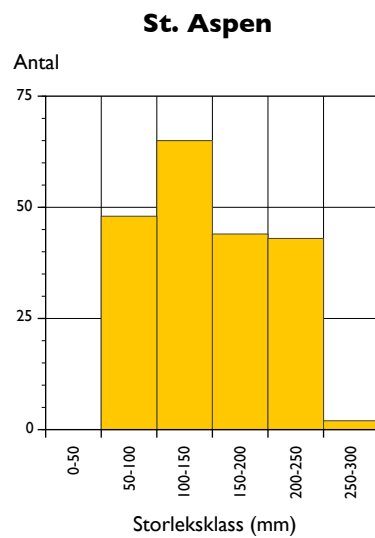
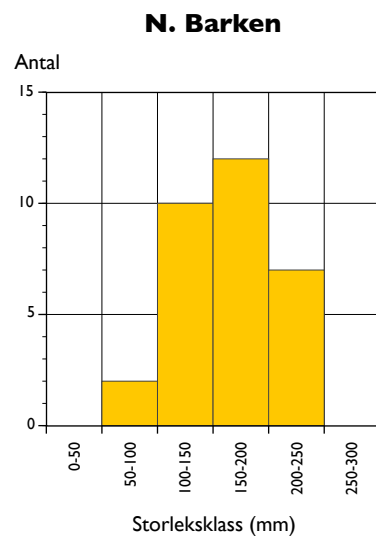
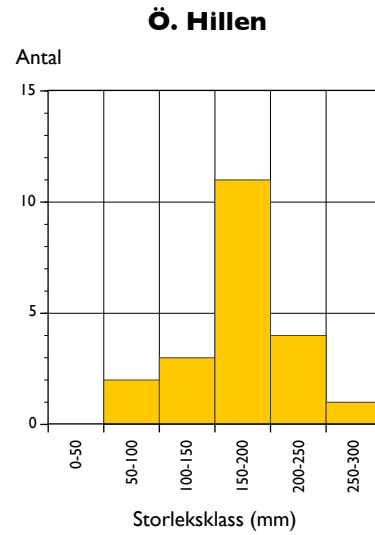
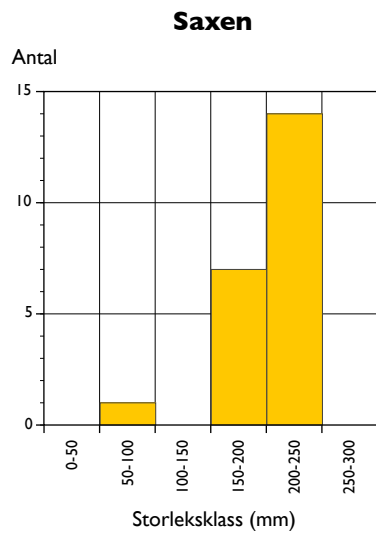
För mindre frekvent förekommande fiskarter är det svårt att bedömma storleksstrukturen eftersom den slumpmässiga variationen får en så stor betydelse. Följaktligen begränsas utvärderingen av provfiskets storlekssammansättning till de vanligast förekommande arterna abborre och mört.

Storlekssammansättningen av abborre tyder överlag på en god reproduktion i samtliga sjöar, även om de minsta individerna (50–100 mm) förekom sparsamt i fångsten från vissa sjöar (figur 34). Detta kan dock bero på att de råkat bli underrepresenterade pga ren slumpmässig variation i tid och rum och/eller pga nätens placering. Den näst minsta storlekklassen var dock väl representerad i samtliga sjöar. De två näringsrikaste sjöarna, St. Aspen och Östersjön, uppvisade mycket stora mängder av de minsta abborrarna med närmare 30 respektive 60 stycken per nätansträngning (totalt närmare 300 resp 550 st). Det fanns däremot få större abborrar i fångsten från Östersjön. Orsaken till detta är dock oklar, men det kan bero på den höga näringsnivån vilket gynnar karpfiskar som mört, braxen och björkna, vilka utgjorde en betydande andel av fångsten (tabell 13). De större abborrarna har dessutom konkurrens från andra rovfiskar i sjön som gädda, gös och asp.

Storleksfördelningen av mört visade i samtliga sjöar på en förskjutning mot större individer, där de dominerande storlekarna i flertalet av sjöarna var inom intervallen 150–200 och 200–250 mm (figur 35). Östersjön avviker något från det allmänna mönstret genom att mörten överlag var en storlekklass mindre i denna sjö. Den generella avsaknaden av små individer skulle kunna bero på reproduktionsstörningar orsakade av t ex försurning, vilket mört är mycket känslig för. Detta skulle till exempel vara fallet för Saxen som är den enda sjö som uppvisar surhetsstörningar av de sjöar som regelbundet undersöks i systemet. För övriga sjöar är detta dock mindre sannolikt, utan är snarare en artefakt som orsakas av nätens placering, och då speciellt de delar med små maskstorlekar, i förhållande till de små mörtarnas normala uppehållsplatser i sjöarna. I samtliga sjöar förekom de små mörtarna främst i grunda nät på mellan 1 och 3 meter djup. Endast i St. Aspen fångades jämförelsevis stora mängder även på djupare nät (ned till 7 m), även om de var absolut vanligast grundare än 3 m.



Figur 34. Storlekssammansättningen av abborre i de sex provfiskade sjöarna 2007.



Figur 35. Storlekssammansättningen av mört i de sex provfiskade sjöarna 2007.

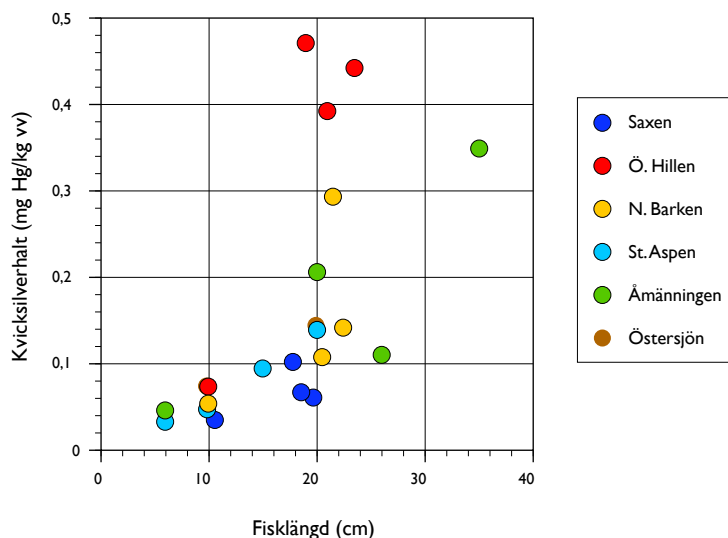
## Kvicksilver i fiskmuskel

Kvicksilver är en metall som finns naturligt i miljön, men människan har ökat den mängd kvicksilver som finns i naturen. De största inhemska kvicksilverkällorna till utsläpp i luften är krematorier, stål- och metallverk, samt förbränning av fossila bränslen och avfall. I krematorierna är det bland annat kvicksilverhaltiga amalgamfyllningar som orsakar problem. De svenska utsläppen har minskat markant under den senare delen av 1900-talet och börja på 2000-talet. Under 1950- och 1960-talen var den årliga belastningen på luften nära 30 000 kg/år, medan 2006 hade utsläppen minskat till 600 kg. Tidigare var kloralkali-industrin en stor källa, även till vattnet, men i och med den kraftigt minskade klorblekningen av pappersprodukter har denna källa minskat rejält. Mer information om kvicksilverutsläpp mm kan erhållas på Naturvårdsverkets hemsida.

I mark, vatten och sediment omvandlas oorganiskt kvicksilver till metylkvicksilver. Metylkvicksilver som är fettlösligt ansamlas i fisk och halterna tenderar till att biomagnifieras, dvs de ökar längre upp i näringskedjan. Följaktligen hittas vanligen de högsta halterna i stora rovfiskar. Det har uppskattats att kvicksilverhalten i enkilosgädda överskrider 1 mg/kg i ca 10 000 svenska insjöar. Gällande gränsvärde för saluförande av gädda är just 1 mg/kg, medan de flesta övriga fiskar har ett gränsvärde på 0,5 mg/kg. Metylkvicksilver kan påverka centrala nervsystemet (hjärnan) och fosterstadiet är den mest känsliga perioden under människans utveckling. För att skydda människan finns det gränsvärden för kvicksilverförekomst i bland annat livsmedel. Dessutom rekommenderas ammande eller gravida kvinnor att inte äta fiskarter som kan innehålla mycket kvicksilver. Mer information om kostråd och gränsvärden finns på Livsmedelsverkets hemsida.

Höga kvicksilverhalter i fisk har tidigare noterats framförallt i sjöarna omedelbart nedströms Ludvika, främst i Marnästjärn, Gårlången och Ö. Hillen. Av dessa är det endast Ö. Hillen som ingår i årets och föregående provfiske. Orsaken till de förhöjda kvicksilverhalterna i fisken i dessa sjöar anses vara den tidigare tillverkningen av likriktare vid dåvarande ASEA (Olsson 2001). Även i denna undersökning så är halterna i abborre från Ö. Hillen något högre än för de övriga sjöarna (tabell 14). Halterna i abborre som är större än ca 20 cm från denna sjö är nära det gällande gränsvärdet för saluförande på 0,5 mg/kg, varför man bör vara försiktig med storkonsumtion av storväxta abborrar från sjön.

Kvicksilverhalten i fisk ökar vanligtvis med både fiskens storlek/ålder, samt är liksom tidigare nämnts högre längre upp i näringskedjan. Båda dessa fenomen illustreras väl genom kvicksilverhaltens förändring med abborrens storlek (figur 36). Förutom att kvicksilverhalten ökar något



Figur 36. Kvicksilverhaltens förändring med abborrens storlek.

Tabell 14. Längd, vikt och kvicksilverhalt i gädda, gös och abborre 2007.

Sjö	Längd (cm)	Vikt (kg)	Kvicksilverhalt (mg Hg/kg vv)*
<b>Gädda</b>			
Saxen	24,0	0,068	0,049 (0,72)*
Ö. Hillen	45,5	0,455	0,292 (0,64)*
Östersjön	75	2,40	0,213 (0,089)*
<b>Gös</b>			
St. Aspen	39-45	0,4-0,7	0,101-0,137
Åmänningen	42-46	0,55-0,7	0,211-0,359
Östersjön	30-67	0,2-2,75	0,082-0,331
<b>Abborre</b>			
Saxen	10-20	0,01-0,1	0,036-0,101
Ö. Hillen	10-24	0,01-0,16	0,073-0,469
N. Barken	10-22	0,01-0,2	0,054-0,295
St. Aspen	6-20	0,003-0,08	0,033-0,139
Åmänningen	6-35	0,003-0,57	0,045-0,350
Östersjön	10-20	0,01-0,1	0,073-0,145

\* För gädda ges även halten standardiserad till enkilos-gädda inom parentes (beräknas genom att dividera kvicksilverhalt med vikt). Egentligen bör standardiseringen endast ske på gäddor som väger mellan 0,4 och 1,6 kg, men i detta fall har så skett för samtliga tre fiskar. De uppskattade värdena bör därför användas med försiktighet.

med fiskens längd för små individer så sker en abrupt förändring vid ca 20 cm längd ökar halten. Detta beror på att abborrar vanligtvis övergår till en mer fiskbaserad diet vid ca 15–20 längd från att tidigare främst ätit först zooplankton och sedan olika bottendjur. Eftersom fisk i allmänhet innehåller mer kvicksilver än bottendjur så ökar halterna i de fiskätande abborrarna snabbare ju mer fisk som ingår i deras diet.

### Metaller i abborrlever

Halterna av de olika undersökta metallerna i leverproverna från abborre var överlag låga jämfört med medelhalterna i motsvarande prov i den nationella datavärden IVL:s databas (tabellerna 15-17). Jämförelser kunde göras för merparten av de undersökta metallerna, men tyvärr saknades data för kobolt, volfram och vanadin. För övriga metaller fanns ett stort jämförelsematerial, men man bör dock vara försiktig vid jämförelserna då det inte framgår i vilken utsträckning de undersökta fiskarna kommer från påverkade objekt. För de metallanalyser som är gemensamma med motsvarande undersökning 1996 (Svelab 1998/1999) följer halterna vid årets undersökning



En och annan fin gös fångades, men det var svårt att få gädda t.o.m. med kastspö.

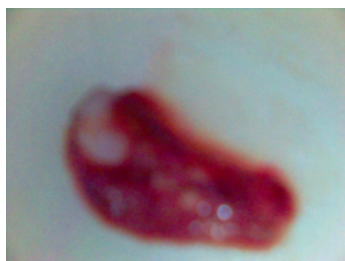
även det mönster som iaktogs tidigare. Noterbart är dock avsaknaden av metallanalysresultat för N. Barken. I sin rapport skriver Svelab att inga fiskar fångades i sjön, vilket motsägs av provfiskeresultatet (Waltersson och Hällman 1996).

Jämförelsevis höga metallhalter återfanns i framförallt abborrlever från Saxen, där halten av koppar, zink, kadmium och bly var noterbart högre än medelvärdet för jämförelsematerialet. Detta överensstämmer även med de förhöjda halterna av dessa metaller som tidigare noterats för Saxens sediment (Sonesten och Goedkoop 2002). Däremot innehåller sedimenten i Saxen, liksom i St. Aspen, även mycket krom, vilket däremot inte förefaller påverka halten i fisken då båda sjöarna uppvisar förhållandevis låga kromhalter i abborrlever. I sedimentundersökningen noterades även förhöjda halter av nickel, kobolt och volfram i St. Aspen och sjöarna nedströms i systemet. Detta illustreras även av jämförelsevis högre halter av nickel och volfram i fisken från St. Aspen, Åmänningen och Östersjön. De höga kobolthalterna i sedimenten verkar däremot inte påverka halterna i fisklever.

Förutom den höga kopparhalten i fisken från Saxen så var även medelhalten för Åmänningen avvikande hög. Medelhalten var till och med högre än för Saxen. Den stora spridningen i fisklevernarna från Åmänningen, mätt som standardavvikelsen, indikerar på att det är stor skillnad mellan de olika proverna som har analyserats. Det är framförallt de två största individerna som har kraftigt förhöjda kopparhalter i levern, vilket även gäller för zinkhalten i dessa lever, medan övriga metaller överlag är betydligt lägre än för de två mindre individerna. Den bakomliggande orsaken till detta är oklar, men man skulle kunna tänka sig att det är skillnad i födoval som bidragit till detta. Samtliga stora abborrar som fångades i sjön fångades i grunda strandnära nät (se bilaga 10/appendix 2, nät 1–4), där fångsten var kraftigt angripen av kräftor. Till exempel fångades 73 st kräftor i nät 2 (bilaga10/appendix 3).

Man skulle således kunna tänka sig att de stora abborrarna kanske har en större andel kräftor i sin diet och att detta kan orsaka skillnaderna i metallhalter mellan de olika abborrarna i sjön.

Vid provberedningen av abborrarna noterades även att samtliga preparerade lever hade patologiska (sjukliga) förändringar genom att det hade mer eller mindre stora vita fettliknande ”klumpar” (figur 6). Vad dessa klumpar bestod av är oklart, men de skulle kunna vara antingen fettvävnad eller parasiter. Eventuell inlagring av fettvävnad skulle kunna bero på antingen någon form av infektion eller på någon yttre miljöpåverkan. Orsaken bör dock utredas.



*Figur 37. Lever från abborre fångad i Saxen. På bilden syns vita fettliknande "klumpar" i levern.*

Tabell 15. Medelhalter och standardavvikelser för koppar, zink, kadmium och bly i lever från abborre och gös.

Sjö	Antal prov*	Koppar (mg/kg ts)		Zink (mg/kg ts)		Kadmium (mg/kg ts)		Bly (mg/kg ts)	
		Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD
Saxen	8	26,0	17,4	133	18,2	10,3	4,7	3,91	3,27
Övre Hillen	6	11,2	2,9	92	7,8	2,8	1,2	0,11	0,04
Norra Barken	7	11,5	6,3	82	15,6	2,6	2,6	0,08	0,04
Stora Aspen	5	7,8	1,1	82	3,3	1,1	0,5	0,11	0,05
Åmänningen	5	39,8	38,7	98	12,5	1,6	0,9	0,07	0,04
Östersjön	5	7,3	1,0	87	9,8	0,2	0,1	0,13	0,09
Sverige**	**	15,7	21,8	120	31	4,9	7,2	0,14	1,85
St Aspen Göslever	1	9,0		85		0,2		0,19	

\* Ett prov kan innehålla lever från flera fiskar (gäller små abborrar)

\*\* Data från 1662-1891 fiskar från nationella datavärden IVL:s databas

Tabell 16. Medelhalter och standardavvikelser för krom, nickel, kobolt och volfram i lever från abborre och gös. Antal prov från respektive sjö enligt tabell 5.

Sjö	Krom (mg/kg ts)		Nickel (mg/kg ts)		Kobolt (mg/kg ts)		Volfram (mg/kg ts)	
	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD
Saxen	0,088	0,062	0,11	0,04	0,9	0,2	0,002	0,0005
Övre Hillen	0,027	0,003	0,09	0,02	1,4	0,3	0,006	0,0055
Norra Barken	0,036	0,012	0,08	0,02	1,1	0,8	0,004	0,0032
Stora Aspen	0,101	0,030	0,21	0,12	0,9	0,4	0,119	0,0344
Åmänningen	0,076	0,023	0,20	0,07	1,2	0,6	0,082	0,0606
Östersjön	0,078	0,046	0,21	0,11	0,7	0,4	0,054	0,0104
Sverige**	0,147	0,466	0,09	0,33				
St Aspen Göslever	1,39		1,28		0,2		0,133	

\*\* Data från 1489-1491 fiskar från nationella datavärden IVL:s databas

Tabell 17. Medelhalter och standardavvikelser för vanadin, arsenik och aluminium i lever från abborre och gös. Antal prov från respektive sjö enligt tabell 5.

Sjö	Vanadin (mg/kg ts)		Arsenik (mg/kg ts)		Aluminium (mg/kg ts)	
	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD
Saxen	0,05	0,02	0,15	0,04	13	5,4
Övre Hillen	0,07	0,05	1,55	0,77	15	5,0
Norra Barken	0,17	0,19	0,86	0,61	16	10,7
Stora Aspen	0,13	0,15	1,18	0,56	11	4,8
Åmänningen	0,22	0,15	1,15	0,82	14	4,8
Östersjön	0,08	0,04	0,94	0,18	25	18,7
Sverige**			0,81	0,86	24	24
St Aspen Göslever	0,05		0,60		17	

\*\* Data från 770-968 fiskar från nationella datavärden IVL:s databas

## 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 Kolbäckens 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. *Kolbäckens – recipientkontroll 1998. Institutionen för miljöanalys, SLU: Rapport 1999:8.*
- FISKERIVERKET 2004. Den värdefulla gösen. F-fakta 2004:17.
- FISKERIVERKET 2006. Svenska fiskar II – Hotade arter. F-fakta 2006:25.
- LÄNSSTYRELSEN I VÄSTMANLANDS LÄN 1996. Kolbäckens, 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.naturvardsverket.se>
- NATURVÅRDSVERKET 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- NATURVÅRDSVERKET 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga A: Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Handbok 2007:4.
- OLSSON C. 2001. Kvicksilver i Ludvika med omnejd. Examensarbete vid okänd plats.
- SMHI 2007. Väder och Vatten nr 1-13. Månads- och årsredovisningar för 2007. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.
- SONESTEN L. 1991. Gösens biologi. Info från Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket. 1991:1.
- SONESTEN, L., GOEDKOOP, W., HERLITZ, E. & WIEDERHOLM, A-M. 2000. *Kolbäckens – recipientkontroll 1999. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.*
- SONESTEN, L., GOEDKOOP, W., HERLITZ, E. & WIEDERHOLM, A-M. 2001. *Kolbäckens – recipientkontroll 2000. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.*
- SONESTEN, L. & GOEDKOOP, W. 2002. *Kolbäckens – recipientkontroll 2001. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala.*
- SONESTEN, L. 2008. Kolbäckens – Provfiske och metaller i fisk 2007. *Institutionen för miljöanalys, SLU: Rapport 2008:15.*
- 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).*
- SVELAB 1998/1999. Kolbäckens – Metaller i fisk 1996. Stencilsamling som kan laddas ner som pdf via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>.
- WALLIN, M., M FL. 2000. *Mälaren – miljö tillstånd och utveckling 1965-98. Mälarens VVF.*
- WIEDERHOLM, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *J.Wat.Poll.Cont.Fed.:537-547.*
- WALTERSSON U. & HÄLLMAN T. 1996?. Kolbäckens – Recipientkontrollprogram – Provfiske -96. Stencil Länsstyrelsen i Västmanlands län (pdf via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>).



# **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

### Provtagningsstationer för vattenkemi i vattendrag

Station	Provplats (X-Y koordinater)	Extrastationer 07-08 (metallanalyser)	Provplats (X-Y koordinater)
Saxens utlopp	667320 - 145435	Andra sidan	665419 - 149826
Ludvika	667090 - 146550	Skogskapellet	665249 - 149980
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

### Provtagningslokaler för provfiske (2007) se Bilaga 10



# **Bilaga 2**

## **Vattenkemiska analysmetoder**



**Bilaga 2. Vattenkemiska och -fysikaliska analysmetoder**

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



Ackrediterade analysmetoder 2007-01-15

<b>Analysvariabel</b>	<b>Metod(referens)</b>	<b>Mätosäkerhet<sup>a</sup></b>	<b>Mätområde<sup>b</sup></b>
pH	SS 028122-2 mod	2	3--10
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	3	0,1--100 mS/m
Kalcium	SS-EN ISO 11885 utg 1	5	0,001--5,0 mekv/l
Magnesium	SS-EN ISO 11885 utg 1	5	0,001--1,0 mekv/l
Natrium	SS-EN ISO 11885 utg 1	5	0,001--3,0 mekv/l
Kalium	SS-EN ISO 11885 utg 1	5	0,0005--0,3 mekv/l
Alkalinitet	SS-EN ISO 9963-2 utg.1 mod	4--8	0 --1 mekv/l
Aciditet	Standard Metods 16 th ed. 402 s 265-269	10--14	0--0,100 mekv/l
Sulfat	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	6	0,01--1,7 mekv/l
Klorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	8	0,004--0,6 mekv/l
Fluorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	6	0,02--4 mg/l
Ammoniumkväve	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	10--35	1--100 µg/l
Nitrit+Nitratkväve	SIS 028133-2 mod	10--20	1--700 µg/l
Totalkväve	Bran Luebbe Method No.: G-287-02 för AAIII mod SS-EN ISO 11905 mod. (TOC/TN analysator)	10--20	50--4000 µg/l
Fosfatfosfor	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	8--19	1--25 µg/l
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005 mod	20--35	1-50 µg/l
COD-Mn	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII SS 028118-1 mod	5--15	1--10mg/l
Absorbans	Chalupa, Jiri, 1963. Humic acids in water. SS-EN ISO 7887 utg.1	4--12	0,001--1,0 abs. enh
Susp. material	SS-EN 872 utg.2 mod	10	>5 mg/l
Kisel	Bran Luebbe Industrial Method No. G-177-96	9	0,5--8 mg/l
TOC	SS-EN 1484 utg1	6	0,3--50 mg/l
Aluminium	SS-EN ISO 11885 utg 1	8	5--2000 µg/l
Järn	SS-EN ISO 11885 utg 1	5	5--2000 µg/l
Mangan	SS-EN ISO 11885 utg 1	6	0,5 --2000 µg/l
Klorofyll	SS 028146-1	10	>0,5 µg/l
Syrgas	SS Fd, 028114-2 utg 2	6	0--20 mg/l
Aluminium	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	12	0.4--2000 µg/l
Arsenik	"	10	0.03--20 µg/l
Kadmium	"	20	0.005--20 µg/l
Kobolt	"	16	0.006--20 µg/l
Krom	"	16	0.05--20 µg/l
Koppar	"	12	0.04--20 µg/l
Järn	"	10	10--2000 µg/l
Mangan	"	10	0.06--2000 µg/l
Nickel	"	14	0.05--20 µg/l
Bly	"	15	0.02--20 µg/l
Wolfram <sup>c</sup>	"	10	0.03--20 µg/l
Zink	"	16	0.2--100 µg/l

<sup>a</sup> Mätosäkerhet Egen beräknad med täckningsfaktor 2

<sup>b</sup> Mätområde Analysbart haltområde utan spädning

<sup>c</sup> Icke ackrediterad analys





# **Bilaga 3**

## **Analysresultat för vattenkemi**

Tabeller





## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Bysjön

Kolbäcksåns huvudflöde  
SMHI Id: 668161 - 145410

Provplats: 668083 - 145369 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		28	28	22	22	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	12	0,5	14	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,2		3,6		2,4	2,4
Temperatur	°C	0,4	3,8	18,9	12,7		
pH		6,21	6,27	7,05	6,27	6,63*	6,69*
Konduktivitet	mS/m	3,12	3,47	3,70	3,65	3,41	3,53
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,081	0,105	0,137	0,122	0,109	0,125
Ammoniumkväve	µg/l	18	25	13	9	15,5	28,7
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	95	107	36	162	65,5	53,8
Totalkväve	µg/l	346	376	342	442	344,0	327,2
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	4	4	3,5	3,5
Totalfosfor	µg/l	5	7	4	5	4,5	6,7
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,257	0,234	0,056	0,111	0,157	0,165
Absorbans filtrerat	420/5	0,22	0,201	0,031	0,079	0,126	0,133
Absorbans differens	420/5	0,037	0,033	0,025	0,032	0,031	0,031
Kisel	mg/l	5,34	4,76	4,31	5,04	4,83	3,05
Totalt organiskt kol,	mg/l	12,7	12,3	10,1	10,9	11,40	10,02
Järn	µg/l	860	730	380	910	620,0	578,3
Mangan	µg/l	31	23	29	190	30,0	27,8
Koppar	µg/l	0,71	0,61	0,47	0,47	0,59	0,61
Zink	µg/l	4	2,7	1,6	2,8	2,8	2,9
Kadmium	µg/l	0,013	0,01	0,009	0,012	0,011	0,007
Bly	µg/l	4,9	3,5	0,22	0,46	2,56	4,97
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			3,2			3,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	28	0,5	0,4	13,1	91
		5	2,5	13,0	96
		12	3,8	10,1	76
Augusti	22	0,5	18,9	9,0	97
		5	18,7	9,0	97
		14	12,7	4,0	37



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Saxen

SMHI Id: 667313 - 145436

Provplats: 667127 - 145426 (X-Y)

Månad		Mars	Mars	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		1	1	21	21	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	6	0,5	6	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,1		2,3		1,7	1,8
Temperatur	°C	0,4	2,5	18,8	17		
pH		6,35	6,24	6,84	6,77	6,60*	6,62*
Konduktivitet	mS/m	7,44	24,70	16,10	16,70	11,77	12,67
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,226	0,148	0,178	0,183	0,202	0,194
Ammoniumkväve	µg/l	188	71	7	12	97,5	58,8
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	643	231	1	14	322	223,7
Totalkväve	µg/l	899	442	288	304	593,5	451,8
Fosfatfosfor	µg/l	5	4	3	4	4	4,8
Totalfosfor	µg/l	10	5	4	6	7	7,8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,187	0,162	0,026	0,108	0,107	0,146
Absorbans filtrerat	420/5	0,167	0,116	0,017	0,047	0,092	0,113
Absorbans differens	420/5	0,02	0,046	0,009	0,061	0,0145	0,033
Kisel	mg/l	6,65	5,95	3,01	3,5	4,83	3,40
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,3	7,3	8,9	9,6	8,60	8,12
Järn	µg/l	790	940	510	780	650,0	541,7
Mangan	µg/l	54	330	110	170	82,0	90,2
Koppar	µg/l	3,7	10	19	19	11,35	10,1
Zink	µg/l	200	2235	940	960	570	548,0
Kadmium	µg/l	0,25	1,91	0,947	0,945	0,5985	0,603
Bly	µg/l	9,4	15	28	30	18,7	14,14
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			5,4			5,1

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Mars	1	0,5	0,4	12,9	89
		6	2,5	11,3	83
Augusti	21	0,5	18,8	9,3	100
		6	17	8,0	84

Flodområde 061  
Station

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäcksån Väsman**

**Kolbäcksåns huvudflöde**  
SMHI Id: 667085 - 146552

Provplats: 667438 - 146229 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		28	28	21	21	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	44	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		3,2		2,6	2,6
Temperatur	°C	0,4	1,7	18,7	8,5		
pH		6,87	6,70	7,13	6,58	7,00*	7,12*
Konduktivitet	mS/m	4,62	4,57	4,18	4,41	4,40	4,44
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,158	0,161	0,147	0,152	0,152	0,164
Ammoniumkväve	µg/l	25	47	4	4	14,5	44,3
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	201	211	121	236	161	128,3
Totalkväve	µg/l	482	515	366	437	424,0	400,2
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	2	2	2,5	2,8
Totalfosfor	µg/l	7	8	2	3	4,5	6,2
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,185	0,166	0,148	0,162	0,167	0,137
Absorbans filtrerat	420/5	0,173	0,149	0,13	0,15	0,152	0,123
Absorbans differens	420/5	0,012	0,017	0,018	0,012	0,015	0,015
Kisel	mg/l	3,86	3,6	3,73	4,22	3,80	2,74
Totalt organiskt kol,	mg/l	9	8,6	9,6	9,9	9,30	8,55
Järn	µg/l	360	380	210	290	285,0	243,3
Mangan	µg/l	6,6	12	7,3	13	7,0	6,3
Koppar	µg/l	1,8	1,1	1	1	1,4	1,2
Zink	µg/l	24	19	19	23	21,5	17,8
Kadmium	µg/l	0,026	0,018	0,022	0,025	0,024	0,016
Bly	µg/l	3,9	2,5	0,33	0,28	2,115	1,49
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			4,2			4,7

\*median

## Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	28	0,5	0,4	14,6	101
		5	0,8	14,2	100
		10	1,1	13,2	93
		15	1,3	13,1	93
		20	1,4	12,9	91
		25	1,5	12,7	91
		30	1,5	12,6	90
		35	1,6	12,2	87
		44	1,7	12,1	87
Augusti	21	0,5	18,7	9,5	102
		5	18,2	9,6	102
		10	15,5	8,2	82
		15	10,5	8,6	77
		20	8,9	8,5	73
		25	8,7	8,7	75
		30	8,5	8,7	74
		35	8,5	8,7	74
		42	8,5	8,7	74

Flodområde 061

**Mälaren Norrström**

**Kolbäcksåns huvudflöde**

Station

**Kolbäcksån Övre Hillen**

SMHI Id: 667086 - 146907

Provplats: 667215 - 146788 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		27	27	22	22	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	39	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,3		3,1		2,2	2,3
Temperatur	°C	0,4	2,5	18,5	5,9		
pH		6,89	6,70	7,09	6,67	6,99*	7,14*
Konduktivitet	mS/m	4,99	4,99	5,69	5,00	5,34	5,11
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,177	0,177	0,208	0,173	0,192	0,190
Ammoniumkväve	µg/l	206	37	33	4	119,5	93,5
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	236	257	266	297	251	189,7
Totalkväve	µg/l	611	520	642	564	626,5	533,0
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	3	4	3	4,0
Totalfosfor	µg/l	9	13	5	6	7	8,5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,183	0,153	0,111	0,019	0,147	0,134
Absorbans filtrerat	420/5	0,168	0,131	0,094	0,007	0,131	0,116
Absorbans differens	420/5	0,015	0,022	0,017	0,012	0,016	0,018
Kisel	mg/l	3,24	3,69	3,11	4,21	3,18	2,41
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,2	7,3	10,3	10,2	9,75	8,82
Järn	µg/l	380	500	150	320	265,0	235,0
Mangan	µg/l	7,5	150	9,9	12	8,7	7,9
Koppar	µg/l	1,5	1,6	1,3	1,2	1,4	1,1
Zink	µg/l	21	30	18	23	19,5	17,5
Kadmium	µg/l	0,028	0,039	0,022	0,023	0,025	0,017
Bly	µg/l	4,5	4,4	0,49	0,39	2,495	1,312
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			6,1			14,6

\*median

## Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	0,4	15,2	105
		5	0,4	13,6	94
		10	1,9	12,5	90
		15	2,1	12,4	90
		20	2,3	12,5	91
		25	2,3	12,8	93
		30	2,3	12,3	90
		35	2,4	11,6	85
		39	2,5	11,5	84
Augusti	22	0,5	18,5	9,2	98
		5	18	8,5	91
		10	8,8	8,0	69
		15	7,0	8,9	73
		20	6,5	9,4	76
		25	6,2	9,4	76
		30	6,1	9,5	76
		35	6,0	9,5	76
		42	5,9	9,4	75



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Haggen

SMHI Id: 666703 - 147051

Provplats: 666448 - 146729 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		28	28	21	21	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	30	0,5	30	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,9		3,7		2,8	2,8
Temperatur	°C	0,1	2,3	18,4	6,8		
pH		6,58	6,35	7,03	6,30	6,81*	6,94*
Konduktivitet	mS/m	3,71	3,59	3,55	3,49	3,63	3,53
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,122	0,121	0,125	0,112	0,1235	0,126
Ammoniumkväve	µg/l	74	9	6	7	40	39,0
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	157	154	182	50	169,5	99,2
Totalkväve	µg/l	493	428	344	389	418,5	370,0
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	3	2	3	2,8
Totalfosfor	µg/l	6	9	2	3	4	5,5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,147	0,132	0,108	0,129	0,128	0,115
Absorbans filtrerat	420/5	0,136	0,108	0,088	0,11	0,112	0,100
Absorbans differens	420/5	0,011	0,024	0,02	0,019	0,0155	0,015
Kisel	mg/l	3,8	3,68	4,09	3,53	3,95	2,76
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,2	7,6	8,7	8,5	8,95	8,25
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			4,9			4,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	28	0,5	0,1	15,0	103
		5	0,8	13,3	93
		10	1,3	13,4	95
		15	1,5	13,0	93
		20	1,7	12,6	91
		25	1,9	12,0	86
		30	2,3	10,1	74
Augusti	21	0,5	18,4	9,5	101
		5	18,1	8,9	94
		10	11,5	7,7	70
		15	7,5	9,2	77
		20	7,2	8,8	73
		25	7,0	9,1	74
		30	6,8	8,2	67



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Norra  
Barken

SMHI Id: 666165 - 148695

Provplats: 666730 - 148279 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		27	27	23	23	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	23	0,5	23	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,4		3,9		2,7	2,6
Temperatur	°C	0,5	1,5	18,9	8,5		
pH		6,86	6,81	7,14	6,51	7,00*	7,00*
Konduktivitet	mS/m	4,89	5,09	5,29	5,05	5,09	5,17
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,184	0,193	0,218	0,179	0,201	0,207
Ammoniumkväve	µg/l	317	43	15	4	166	69,0
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	261	275	84	312	172,5	153,5
Totalkväve	µg/l	583	536	379	544	481,0	440,3
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	2	3	2,5	3,5
Totalfosfor	µg/l	7	8	8	5	7,5	10,0
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,163	0,14	0,111	0,125	0,137	0,117
Absorbans filtrerat	420/5	0,149	0,121	0,085	0,106	0,117	0,096
Absorbans differens	420/5	0,014	0,019	0,026	0,019	0,02	0,021
Kisel	mg/l	3,02	3,43	2,66	4,21	2,84	2,26
Totalt organiskt kol,	mg/l	9	7,3	8,8	8,5	8,90	7,87
Järn	µg/l	320	260	120	180	220,0	177,5
Mangan	µg/l	11	17	18	37	14,5	11,9
Koppar	µg/l	2	1,9	1,3	1,1	1,65	1,4
Zink	µg/l	24	24	14	26	19	16,8
Kadmium	µg/l	0,037	0,022	0,016	0,018	0,0265	0,016
Bly	µg/l	10	2,9	0,46	0,37	5,23	2,64
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			4,8			5,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	0,5	13,6	94
		5	0,8	13,5	94
		10	1,3	13,1	93
		15	1,4	13,0	92
		23	1,5	12,6	90
Augusti	23	0,5	18,9	9,1	98
		5	18,7	8,9	95
		10	15,7	8,1	82
		15	9,8	9,4	83
		23	8,5	9,0	77





## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksåns Södra  
Barken

SMHI Id: 665545 - 149734

Provplats: 665536 - 149198 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		27	27	23	23	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	16	0,5	16	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,5		3,0		2,3	2,2
Temperatur	°C	0,8	1,7	19,8	10,2		
pH		6,88	6,59	7,15	6,35	7,02*	6,94*
Konduktivitet	mS/m	5,02	5,28	5,12	5,59	5,07	5,19
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,185	0,192	0,212	0,226	0,1985	0,203
Ammoniumkväve	µg/l	6	109	10	11	8	25,3
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	302	331	12	311	157	139,3
Totalkväve	µg/l	538	619	318	555	428,0	419,2
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	2	7	2,5	3,5
Totalfosfor	µg/l	8	12	12	13	10	11,3
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,14	0,161	0,117	0,188	0,129	0,108
Absorbans filtrerat	420/5	0,127	0,133	0,081	0,124	0,104	0,088
Absorbans differens	420/5	0,013	0,028	0,036	0,064	0,0245	0,019
Kisel	mg/l	2,61	3,12	2,09	4,13	2,35	2,06
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,6	7,8	8,7	9,4	8,65	7,63
Järn	µg/l	260	340	150	660	205,0	163,3
Mangan	µg/l	9,7	26	35	980	22,4	19,1
Koppar	µg/l	1,6	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2
Zink	µg/l	22	21	11	31	16,5	14,5
Kadmium	µg/l	0,023	0,02	0,011	0,018	0,017	0,010
Bly	µg/l	3,8	3,1	0,38	0,74	2,09	1,08
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			8,8			6,8

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	0,8	13,5	95
		5	0,8	13,5	94
		10	1,5	11,8	84
		16	1,7	11,2	80
Augusti	23	0,5	19,8	8,8	97
		5	18,8	9,4	101
		10	17,4	9,1	95
		16	10,2	4,6	41



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Stora  
Aspen

SMHI Id: 664924 - 150498

Provplats: 665044 - 150236 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		26	26	23	23	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	15	0,5	16	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,3		2,0		1,7	1,8
Temperatur	°C	0,3	1,6	20,5	9		
pH		6,79	6,73	7,30	6,43	7,05*	7,09*
Konduktivitet	mS/m	5,42	8,54	6,91	7,29	6,17	5,92
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,192	0,355	0,273	0,351	0,232	0,229
Ammoniumkväve	µg/l	17	980	33	261	25	47,7
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	459	181	315	238	387	266,3
Totalkväve	µg/l	743	1775	677	747	710,0	577,7
Fosfatfosfor	µg/l	3	6	1	19	2	4,3
Totalfosfor	µg/l	9	24	14	70	11,5	15,5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,142	0,162	0,125	0,461	0,134	0,122
Absorbans filtrerat	420/5	0,131	0,129	0,064	0,139	0,098	0,088
Absorbans differens	420/5	0,011	0,033	0,061	0,322	0,036	0,033
Kisel	mg/l	2,61	2,89	0,35	5,21	1,48	1,55
Totalt organiskt kol,	mg/l	7,3	8,4	7,8	9,3	7,55	7,42
Järn	µg/l	260	410	200	3700	230,0	192,5
Mangan	µg/l	12	48	41	1349	26,5	21,0
Koppar	µg/l	2,5	2,5	1,7	2	2,1	1,7
Zink	µg/l	22	28	6,7	32	14,35	12,3
Kadmium	µg/l	0,034	0,034	0,013	0,026	0,024	0,014
Bly	µg/l	5,7	4,7	0,89	8,5	3,30	4,30
Krom	µg/l	0,3	0,94	0,79	4	0,545	0,52
Nickel	µg/l	0,76	1,6	2,2	5,4	1,48	1,09
Kobolt	µg/l	0,06	0,538	0,111	5,21	0,086	0,070
Volfram	µg/l	0,197	0,948	1,29	15,1	0,74	0,63
Klorofyll a	µg/l			15,4			12,1

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	0,3	13,5	94
		5	0,4	13,9	96
		10	1,3	11,2	80
		15	1,6	10,1	72
Augusti	23	0,5	20,5	10,6	118
		5	19,2	9,2	100
		10	12,4	1,0	10
		16	9	0,4	3



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061 **Mälaren Norrström Kolbäcksåns huvudflöde**

Station **Kolbäcksån Trätten S** SMHI Id: 665684 - 150866

Provplats: 665707-150841 (X - Y)

Månad		Mars	Mars	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		1	1	24	24	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	2	0,5	1,5	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,0		1,2		1,1	1,2
Temperatur	°C	0,3	0,4	20,4	20,2		
pH		6,80	6,81	7,67	7,72	7,24*	6,93*
Konduktivitet	mS/m	5,54	5,52	10,20	10,20	7,87	7,71
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,22	0,225	0,558	0,557	0,389	0,366
Ammoniumkväve	µg/l	284	258	38	32	161	178,5
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	221	224	1	1	111	177,5
Totalkväve	µg/l	721	746	544	488	632,5	581,7
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	2	2	2,5	4,3
Totalfosfor	µg/l	12	12	58	52	35	28,8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,242	0,24	0,213	0,223	0,228	0,206
Absorbans filtrerat	420/5	0,215	0,217	0,105	0,106	0,160	0,142
Absorbans differens	420/5	0,027	0,023	0,108	0,117	0,068	0,064
Kisel	mg/l	3,48	3,35	0,03	0,12	1,76	1,60
Totalt organiskt kol,	mg/l	13,9	13,9	11,1	10,6	12,50	11,10
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 <i>a</i>	µg/l			30,5			30,3

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Mars	1	0,5	0,3	13,5	93
		2	0,4	13,4	93
Augusti	24	0,5	20,4	11,1	124
		1,5	20,2	10,9	120



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksåns

SMHI Id: 663863 - 151351

Åmningen

Provplats: 664488 - 150915 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		26	26	20	20	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	12	0,5	13	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,6		2,6		2,1	2,2
Temperatur	°C	0,3	1	19	14,4		
pH		6,92	6,95	7,28	6,50	7,10*	6,99*
Konduktivitet	mS/m	5,72	5,76	5,86	5,91	5,79	5,93
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,199	0,21	0,227	0,216	0,213	0,223
Ammoniumkväve	µg/l	37	73	9	22	23	17,8
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	429	363	171	381	300	259,5
Totalkväve	µg/l	794	765	465	611	629,5	579,2
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	2	4	2,5	3,7
Totalfosfor	µg/l	11	11	8	14	9,5	11,5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,143	0,133	0,129	0,127	0,136	0,111
Absorbans filtrerat	420/5	0,125	0,11	0,074	0,084	0,100	0,084
Absorbans differens	420/5	0,018	0,023	0,055	0,043	0,036	0,028
Kisel	mg/l	3,45	3,16	1,74	4,06	2,60	1,89
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,2	8,7	9	8,6	9,10	7,85
Järn	µg/l	260	240	120	190	190,0	144,8
Mangan	µg/l	9,4	17	27	65	18,2	13,7
Koppar	µg/l	3,3	1,7	1,5	1,6	2,4	1,8
Zink	µg/l	21	14	8,1	19	14,55	11,1
Kadmium	µg/l	0,068	0,019	0,014	0,028	0,041	0,024
Bly	µg/l	11	2,5	0,38	0,47	5,69	2,51
Krom	µg/l	0,37	0,45	0,49	0,67	0,43	0,49
Nickel	µg/l	0,76	0,85	1,3	2,1	1,03	0,99
Kobolt	µg/l	0,06	0,065	0,047	0,087	0,054	0,039
Volfram	µg/l	0,224	0,29	0,437	0,36	0,33	0,35
Klorofyll a	µg/l			15,4			10,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	0,3	13,6	94
		5	0,5	13,3	92
		12	1	13,3	93
Augusti	20	0,5	19	9,8	106
		5	18,4	9,3	99
		13	14,4	4,0	39



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061 **Mälaren Norrström Kolbäcksåns huvudflöde**  
Station **Kolbäcksån Östersjön** SMHI Id: 661880 - 152199

Provplats: 661974 - 152188 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		26	26	20	20	2007	2005-07
Nivå	m	0,5	5	0,5	5	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,3		1,4		1,4	1,7
Temperatur	°C	0,2	0,2	19	18		
pH		6,82	6,84	7,32	7,18	7,07*	6,93*
Konduktivitet	mS/m	5,98	6,00	7,13	7,22	6,56	6,37
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,213	0,224	0,299	0,304	0,256	0,246
Ammoniumkväve	µg/l	48	43	85	135	66,5	53,5
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	386	378	22	22	204	183,5
Totalkväve	µg/l	772	777	463	511	617,5	592,0
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	3	4	3	4,3
Totalfosfor	µg/l	13	12	25	36	19	18,2
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,147	0,15	0,184	0,221	0,166	0,142
Absorbans filtrerat	420/5	0,12	0,123	0,087	0,087	0,104	0,094
Absorbans differens	420/5	0,027	0,027	0,097	0,134	0,062	0,048
Kisel	mg/l	3,4	3,43	0,38	0,55	1,89	1,63
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,7	9,5	8,6	8,9	9,15	8,23
Järn	µg/l	290	330	400	480	345,0	269,2
Mangan	µg/l	15	16	85	150	50,0	31,5
Koppar	µg/l	5,3	4,2	2	1,9	3,65	3,3
Zink	µg/l	19	18	4,6	5,7	11,8	9,3
Kadmium	µg/l	0,115	0,053	0,014	0,008	0,0645	0,028
Bly	µg/l	12	5,7	1,2	0,76	6,60	2,86
Krom	µg/l	0,46	0,48	0,48	0,57	0,47	0,53
Nickel	µg/l	0,93	1	1,6	1,6	1,27	1,20
Kobolt	µg/l	0,09	0,097	0,154	0,231	0,122	0,089
Volfram	µg/l	0,292	0,303	0,455	0,531	0,37	0,41
Klorofyll <i>a</i>	µg/l			24,1			14,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	0,2	13,4	92
		5	0,2	13,4	93
Augusti	20	0,5	19	10,4	113
		5	18	8,8	93





Flodområde 061  
Station

## Vattenkvalitetsdata 2007

Mälaren Norrström  
Kolbäckån Pellabäcken

Kolbäcksåns huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 668110 - 144595 (X - Y)



Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,1	0,2	1,4	3,4	9,9	16,8	17,1	17,7	13,2	7,4	2,1	1,4		
pH	5,98	6,32	6,2	6,23	6,54	6,56	6,4	6,32	6,9	6,72	6,46	5,9	6,36*	6,40*
Konduktivitet	2,3	2,89	2,31	2,46	2,48	3,54	3,04	3,72	3,6	3,76	3,03	2,58	2,98	3,03
Kalcium	0,1	0,12	0,097	0,097	0,119	0,188	0,171	0,212	0,194	0,19	0,149	0,115	0,146	0,150
Magnesium	0,037	0,045	0,036	0,036	0,041	0,061	0,056	0,07	0,063	0,064	0,053	0,046	0,051	0,054
Natrium	0,077	0,094	0,075	0,073	0,081	0,099	0,095	0,1	0,097	0,1	0,088	0,081	0,088	0,093
Kalium	0,008	0,014	0,01	0,01	0,011	0,014	0,009	0,013	0,011	0,013	0,009	0,006	0,011	0,011
Alkalinitet/Acid.	0,027	0,082	0,037	0,053	0,076	0,18	0,108	0,151	0,188	0,195	0,093	0,02	0,101	0,110
Sulfat (IC)	0,062	0,067	0,06	0,061	0,044	0,034	0,028	0,042	0,029	0,04	0,063	0,069	0,050	0,052
Klorid	0,04	0,052	0,04	0,04	0,033	0,038	0,036	0,048	0,042	0,049	0,044	0,046	0,042	0,042
Ammoniumkväve	8	17	8	5	4	9	7	15	15	14	14	8	10,3	20,0
Nitrit+Nitratkväve	52	67	63	38	21	6	1	20	19	32	37	25	31,8	40,6
Totalkväve	270	346	257	229	280	318	414	559	333	296	362	328	332,7	349,7
Fosfatfosfor	3	4	2	3	4	4	4	5	4	4	3	3	3,6	3,9
Totalfosfor	4	6	5	9	12	8	5	13	6	5	34	2	9,1	9,5
Absorbans öfiltrerat	420/5	0,246	0,248	0,204	0,362	0,422	0,581	0,683	0,39	0,269	0,324	0,288	0,353	0,332
Absorbans filtrerat	420/5	0,233	0,217	0,185	0,253	0,31	0,373	0,377	0,255	0,161	0,286	0,265	0,258	0,244
Absorbans differens	420/5	0,013	0,044	0,031	0,109	0,112	0,208	0,306	0,135	0,108	0,038	0,023	0,096	0,089
Kisel	mg/l	4,89	5,75	4,46	5,05	4,78	4,41	5,97	6,27	6,12	5,25	4,54	5,22	4,54
Slamhalt	mg/l	1,6	4,6	2,2	2,3	7,9	6,1	13,9	5,6	3,7	2,9	1	5,63	4,38
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	12	8,6	11	9,6	12	13,5	18,3	13,2	10,7	16,1	16,7	13,39	12,37
Järn	µg/l	760	970	900	550	2000	1700	3400	2400	1600	1300	900	1523,3	1761,3
Mangan	µg/l	25	32	34	19	65	60	170	75	71	64	38	59,9	61,9
Koppar	µg/l	0,35	1,4	0,37	0,32	0,36	1	0,72	0,2	0,27	0,6	0,32	0,58	0,58
Zink	µg/l	3,2	5,5	2,6	2,5	3	4,5	4,4	1,9	2,6	4,9	4	3,7	3,9
Kadmium	µg/l	0,012	0,015	0,018	0,011	0,012	0,02	0,027	0,008	0,016	0,014	0,014	0,015	0,015
Bly	µg/l	0,27	0,91	4,3	0,18	0,5	0,46	0,56	0,33	0,24	0,33	0,3	0,74	0,46
Krom	µg/l													
Nickel	µg/l													
Kobolt	µg/l													
Volfram	µg/l													

\* median

Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström

Kolbäckens huvudflöde

Kolbäckens Ullnäsorett/Saxens utlopp Provtagningskoordinater: 667320 - 145435 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	0,3	2,1	4,2	8,7	18,4	18,6	19,8	14,8	8,6	2,8	2,1	6,75*	6,67*
pH	6,23	6,18	6,2	6,52	6,75	7,06	6,77	6,92	7,09	6,78	6,74	6,29	9,53	10,97
Konduktivitet	7,96	9,5	8,98	9,9	7,79	3,97	14,6	15,1	4,65	4,9	16	11		
Kalcium	0,363	0,413	0,386	0,385	0,339	0,186	0,63	0,658	0,218	0,233	0,697	0,461	0,414	0,485
Magnesium	0,22	0,278	0,25	0,253	0,217	0,064	0,489	0,533	0,086	0,094	0,55	0,377	0,284	0,356
Natrium	0,109	0,109	0,111	0,11	0,101	0,1	0,114	0,116	0,107	0,106	0,123	0,103	0,109	0,119
Kalium	0,026	0,03	0,027	0,027	0,023	0,014	0,04	0,043	0,016	0,017	0,046	0,032	0,028	0,032
Alkalinitet/Acid.	0,094	0,096	0,107	0,091	0,12	0,126	0,15	0,169	0,148	0,161	0,19	0,092	0,129	0,146
Sulfat (IC)	0,444	0,578	0,514	0,603	0,423	0,087	0,998	1,011	0,119	0,137	1,041	0,727	0,557	0,684
Klorid	0,077	0,079	0,08	0,063	0,066	0,068	0,064	0,073	0,071	0,069	0,073	0,072	0,071	0,076
Ammoniumkväve	23	27	33	7	8	7	7	2	4	10	7	44	14,9	19,4
Nitrit+Nitratkväve	224	201	278	145	101	86	27	1	91	108	33	120	117,9	95,6
Totalkväve	528	518	558	365	315	320	274	281	357	395	305	505	393,4	396,4
Fosfatfosfor	4	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	4	3,0	3,4
Totalfosfor	9	6	11	3	8	6	6	5	5	5	18	5	7,3	9,4
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,244	0,24	0,209	0,179	0,182	0,152	0,136	0,164	0,184	0,138	0,243	0,191	0,183
Absorbans filterrat	420/5	0,206	0,211	0,196	0,163	0,143	0,115	0,101	0,136	0,149	0,11	0,205	0,157	0,146
Absorbans differens	420/5	0,038	0,029	0,029	0,046	0,039	0,037	0,035	0,028	0,035	0,028	0,038	0,034	0,037
Kisel	4,91	5,14	5,35	4,05	3,86	2,88	3,06	2,44	3,07	3,03	2,59	4,04	3,70	2,98
Slamhalt	2,4	1,4	1,4	2,9	1,6	2,7	2,7	1,8	3,4	1,1	1,5	1,8	2,06	2,24
Totalt organiskt kol, TOC	11,8	11,2	11,2	10	8,2	9,3	6,9	7	9,2	9,6	8,6	13,9	9,74	9,27
Järn	630	620	630	530	410	310	440	440	350	570	500	720	512,5	513,9
Mangan	70	95	93	85	49	32	85	93	30	46	36	89	66,9	87,1
Koppar	8	9,5	8,6	7,8	6,1	1,7	13	14	1,7	1,9	13	8	7,78	8,75
Zink	470	690	590	710	410	40	860	780	61	80	770	590	504,3	552,0
Kadmium	0,603	0,884	0,776	0,794	0,455	0,057	0,845	0,677	0,06	0,071	0,741	0,611	0,548	0,587
Bly	14	15	14	11	14	2,6	23	20	3,7	2,7	19	8,5	12,29	13,78
Krom														
Nickel														
Kobolt														
Volfram														

\*-median





Flodområde 061  
Station

## Vattenkvalitetsdata 2007

Mälaren Norrström  
Kolbäckens huvudflöde  
Kolbäckens Ludvika  
Provtagningskoordinater: 667090 - 146550 (X - Y)



Månad	Medelvärde													
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,5	0,4	1,5	4	10,1	19,9	18,2	20,2	14,6	9,4	3,4	2,6		
pH	6,9	6,93	6,87	6,94	6,93	7,32	7,2	7,3	7,2	7,05	7,07	7,07	7,06*	7,05*
Konduktivitet	4,64	4,42	4,41	4,35	4,26	4,2	4,17	4,22	4,32	4,43	4,45	4,53	4,37	4,43
Kalcium	0,229	0,214	0,211	0,211	0,203	0,196	0,193	0,205	0,207	0,206	0,204	0,207	0,207	0,209
Magnesium	0,076	0,07	0,069	0,07	0,067	0,063	0,066	0,068	0,066	0,067	0,067	0,071	0,068	0,071
Natrium	0,135	0,127	0,122	0,122	0,117	0,112	0,114	0,115	0,114	0,128	0,129	0,133	0,122	0,131
Kalium	0,017	0,016	0,015	0,016	0,015	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015
Alkalinitet/Acid.	0,166	0,152	0,151	0,152	0,153	0,147	0,142	0,151	0,159	0,171	0,165	0,164	0,156	0,164
Sulfat (IC)	0,08	0,086	0,083	0,08	0,075	0,078	0,079	0,078	0,078	0,082	0,078	0,084	0,080	0,086
Klorid	0,088	0,088	0,08	0,08	0,079	0,076	0,069	0,077	0,077	0,08	0,077	0,092	0,080	0,082
Ammoniumkväve	9	2	6	7	19	8	8	7	5	6	7	5	7,4	10,8
Nitrit+Nitratkväve	208	190	205	179	165	116	127	110	120	200	177	176	164,4	146,9
Totalkväve	408	450	426	452	439	398	408	428	364	424	422	420	419,9	394,2
Fosfatfosfor	7	2	2	4	6	3	3	2	2	2	2	2	3,1	3,1
Totalfosfor	25	6	5	6	8	5	7	4	9	7	28	4	9,5	10,9
Absorbans öfiltrerat	420/5	0,303	0,172	0,223	0,199	0,157	0,169	0,145	0,138	0,13	0,128	0,128	0,172	0,144
Absorbans filtrerat	420/5	0,147	0,159	0,15	0,158	0,15	0,142	0,122	0,121	0,111	0,12	0,115	0,136	0,119
Absorbans differens	420/5	0,156	0,013	0,016	0,065	0,049	0,015	0,023	0,017	0,019	0,008	0,013	0,035	0,025
Kisel	mg/l	3,73	3,32	3,44	3,11	3,48	3,08	3,33	3,49	3,16	3	2,59	3,24	2,62
Slamhalt	mg/l	31	0,8	0,9	10,7	3,2	1,7	1,9	4,2	0,9	1,1	0,6	5,07	2,89
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	9,9	10,8	9,9	10,8	8,7	9,5	8,5	9,3	8,7	9,3	9,3	9,47	8,67
Järn	µg/l	720	360	350	510	370	230	200	210	220	200	230	331,7	304,3
Mangan	µg/l	28	7,5	7,2	15	24	6,6	13	8,6	8,6	7,4	12	13,3	10,7
Koppar	µg/l	1,5	0,95	0,91	0,97	2,2	1,6	2,6	1,3	1,5	1,1	1,3	1,48	1,24
Zink	µg/l	18	18	17	18	19	18	21	17	19	16	18	19,0	18,1
Kadmium	µg/l	0,02	0,018	0,015	0,016	0,021	0,021	0,024	0,017	0,052	0,018	0,013	0,022	0,019
Bly	µg/l	1	0,42	0,35	0,52	1,1	0,27	0,34	0,4	0,34	0,22	0,26	0,48	0,35
Krom	µg/l													
Nickel	µg/l													
Kobolt	µg/l													
Volfram	µg/l													

\* median

Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström

Kolbäckens huvudflöde

Kolbäckens Morgårdshammar Provtagningskoordinater: 666985 - 147650 (X - Y)

Månad	Medelvärde													
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,4	0,5	1,6	4,3	12,9	21,3	17,7	20,6	14,5	9,2	3,8	2,5		
pH	6,91	6,86	6,81	7,01	7,08	7,15	7,18	7,19	7,05	7,2	7,05	6,94	7,05*	7,03*
Konduktivitet	4,83	4,84	4,61	4,89	5,19	5,29	5,29	5,58	5,75	5,8	5,69	5,25	5,25	5,19
Kalcium	0,235	0,23	0,217	0,217	0,25	0,255	0,251	0,271	0,276	0,283	0,265	0,239	0,249	0,245
Magnesium	0,079	0,076	0,073	0,074	0,084	0,082	0,08	0,089	0,088	0,09	0,085	0,083	0,082	0,083
Natrium	0,136	0,136	0,125	0,125	0,133	0,134	0,134	0,144	0,143	0,147	0,152	0,146	0,138	0,146
Kalium	0,018	0,018	0,017	0,016	0,018	0,02	0,02	0,021	0,021	0,022	0,021	0,019	0,019	0,019
Alkalinitet/Acid.	0,173	0,172	0,156	0,17	0,195	0,206	0,204	0,232	0,24	0,247	0,223	0,176	0,200	0,199
Sulfat (IC)	0,09	0,095	0,087	0,097	0,1	0,102	0,115	0,107	0,107	0,11	0,102	0,1	0,101	0,102
Klorid	0,087	0,098	0,089	0,094	0,099	0,097	0,101	0,108	0,115	0,111	0,111	0,114	0,102	0,103
Ammoniumkväve	5	37	49	9	6	12	17	7	8	4	5	2	13,4	21,4
Nitrit+Nitratkväve	248	237	258	235	130	73	90	20	41	36	171	341	156,7	163,2
Totalkväve	471	538	515	493	389	334	354	287	364	335	411	564	421,3	423,6
Fosfatfosfor	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2,7	3,2
Totalfosfor	8	7	8	3	8	12	9	13	10	5	12	5	8,3	11,0
Absorbans ofiltrerat	0,145	0,162	0,172	0,162	0,152	0,139	0,136	0,129	0,113	0,099	0,105	0,116	0,136	0,129
Absorbans filterrat	0,12	0,146	0,148	0,134	0,119	0,099	0,101	0,083	0,077	0,064	0,083	0,099	0,106	0,099
Absorbans differens	0,025	0,016	0,024	0,028	0,033	0,04	0,035	0,046	0,036	0,035	0,022	0,017	0,030	0,029
Kisel	3,17	3,41	3,57	3,07	3,23	2,62	2,35	2,44	2,47	2,07	2,3	2,56	2,77	2,30
Slamhalt	1,4	0,7	1,6	2,1	2,3	2,7	2,4	6,6	1,9	1,3	1,2	1,1	2,11	1,97
Totalt organiskt kol, TOC	9,1	10,2	9,9	9,4	8,4	8,4	7,9	7,6	8,5	7,8	8,3	8,6	8,68	8,20
Järn	300	340	350	320	250	220	210	270	160	150	190	200	246,7	253,6
Mangan	13	11	12	14	17	26	31	36	22	18	14	13	18,9	20,5
Koppar	1,6	1,1	1	1,1	2,5	1,5	1,9	2,2	1,5	1,5	1,5	1	1,53	1,26
Zink	26	23	19	24	25	21	18	16	12	10	15	16	18,8	18,4
Kadmium	0,025	0,025	0,022	0,025	0,021	0,018	0,023	0,018	0,01	0,009	0,01	0,012	0,018	0,017
Bly	0,56	0,45	0,81	0,71	0,68	0,63	0,72	0,84	1,3	0,51	0,67	0,47	0,70	0,59
Krom														
Nickel														
Kobolt														
Volfram														

\*median



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäckens Semla

## Vattenkvalitetsdata 2007

Kolbäckens huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 665545 - 149745 (X - Y)



Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Medelvärde	
													2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,6	0,6	1,8	4,5	11,9	20,6	18	20,3	14,5	8,2	3,6	2,3		
pH	6,94	6,94	6,86	7,02	7,12	7,15	7,17	7,19	7,15	7,06	7,01	7,13	7,09*	7,06*
Konduktivitet	5,11	5,11	5,1	4,99	5,15	5,33	5,06	5,35	5,64	5,6	5,29	5,37	5,26	5,23
Kalcium	0,246	0,245	0,244	0,244	0,246	0,253	0,238	0,259	0,273	0,269	0,246	0,257	0,252	0,249
Magnesium	0,086	0,085	0,084	0,084	0,085	0,084	0,08	0,089	0,092	0,093	0,087	0,09	0,087	0,089
Natrium	0,137	0,137	0,133	0,131	0,132	0,132	0,127	0,135	0,132	0,134	0,134	0,142	0,134	0,143
Kalium	0,02	0,02	0,019	0,019	0,02	0,021	0,02	0,021	0,023	0,021	0,019	0,02	0,020	0,020
Alkalinitet/Acid.	0,184	0,186	0,182	0,181	0,201	0,219	0,196	0,23	0,246	0,253	0,223	0,213	0,210	0,210
Sulfat (IC)	0,095	0,103	0,101	0,097	0,097	0,099	0,096	0,095	0,097	0,1	0,093	0,099	0,098	0,101
Klorid	0,095	0,102	0,1	0,098	0,1	0,102	0,093	0,102	0,102	0,102	0,098	0,108	0,100	0,104
Ammoniumkväve	4	2	7	3	12	17	8	7	9	3	3	6	6,8	11,5
Nitrit+Nitratkväve	264	266	312	251	137	75	76	38	72	17	24	153	140,4	143,2
Totalkväve	488	537	518	534	414	362	363	338	357	318	297	438	413,7	420,5
Fosfatfosfor	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	5	4	3,3	3,6
Totalfosfor	10	8	8	5	7	13	10	12	9	7	22	9	10,0	11,8
Absorbans öfiltrerat	0,136	0,145	0,142	0,155	0,146	0,136	0,141	0,101	0,105	0,096	0,093	0,135	0,128	0,116
Absorbans filtrerat	0,115	0,129	0,125	0,125	0,104	0,094	0,093	0,094	0,071	0,062	0,069	0,074	0,096	0,088
Absorbans differens	0,021	0,016	0,017	0,03	0,042	0,042	0,048	0,007	0,034	0,034	0,024	0,061	0,031	0,028
Kisel	3,07	3,37	3,57	3,09	3	2,14	1,98	1,89	2,14	1,68	1,36	1,86	2,43	2,11
Slamhalt	1,1	1	0,8	1,9	2,6	3	3,2	1,9	1,9	2,1	1,7	1,8	1,92	1,63
Totalt organiskt kol, TOC	8,5	8,9	9,3	9,8	8,3	8,4	8,2	7,3	7,5	7,8	8,1	8,3	8,37	8,01
Järn	260	260	270	270	200	170	190	200	170	130	160	150	202,5	188,1
Mangan	14	13	11	16	16	24	31	37	30	26	22	14	21,2	19,8
Koppar	1,4	1,1	1,1	1,2	1,7	1,4	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	2,58	1,62
Zink	18	19	20	20	28	14	15	12	9,1	10	9,2	13	15,6	14,7
Kadmium	0,015	0,017	0,018	0,021	0,018	0,014	0,015	0,01	0,007	0,027	0,006	<0,005	0,014	0,012
Bly	0,39	0,45	0,47	0,51	0,53	0,31	0,3	0,3	0,23	0,25	0,21	0,22	0,35	0,30
Krom	0,56	0,47	0,47	0,45	0,5	0,27	0,22	0,33	0,27	0,23	0,22	0,21	0,35	0,36
Nickel	0,25	0,24	0,27	0,3	0,34	0,54	0,4	0,58	0,44	0,46	0,36	0,37	0,38	0,33
Kobolt	0,04	0,044	0,06	0,135	0,038	0,058	0,046	0,07	0,054	0,032	0,034	0,029	0,053	0,042
Volfram	0,028	0,023	0,025	0,031	0,116	0,165	0,026	0,092	0,166	1,66	0,029	0,031	0,20	0,10

\* median

Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäckens Västanfors

Kolbäckens huvudflöde

Provtagningskoordinater: 665193 - 150004 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,5	0,6	1,7	4,5	12,8	20,3	17,7	20	14,2	10,1	3,5	2,3		
pH	6,91	6,9	6,83	6,9	7,27	7,27	6,99	7,15	7,12	7,19	6,92	7,04	7,02*	7,06*
Konduktivitet	5,38	5,52	5,63	5,21	7,86	6,49	5,45	6,75	7,78	13,6	5,89	5,65	6,77	6,28
Kalcium														
Magnesium														
Natrium														
Kalium														
Alkalinitet/Acid.	0,188	0,19	0,197	0,181	0,247	0,225	0,21	0,292	0,247	0,321	0,231	0,215	0,229	0,224
Sulfat (IC)														
Klorid														
Ammoniumkväve	9	7	10	5	10	17	18	11	17	37	8	8	13,1	17,9
Nitrit+Nitratkväve	362	360	415	384	885	443	199	72	1141	1044	290	222	484,8	409,9
Totalkväve	645	654	633	672	1215	767	492	403	1312	4214	551	485	1003,6	778,8
Fosfatfosfor	4	4	3	4	3	3	3	2	2	2	5	3	3,2	3,4
Totalfosfor	11	9	9	6	9	17	12	14	12	11	15	7	11,0	13,2
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,146	0,144	0,156	0,155	0,149	0,148	0,118	0,115	0,111	0,1	0,107	0,132	0,122
Absorbans filterrat	420/5	0,118	0,124	0,127	0,108	0,098	0,084	0,086	0,082	0,061	0,077	0,083	0,097	0,091
Absorbans differens	420/5	0,028	0,02	0,029	0,047	0,051	0,064	0,032	0,033	0,05	0,023	0,024	0,035	0,031
Kisel	3,18	3,31	3,51	3,14	2,73	2,14	1,98	1,96	1,76	0,29	1,32	1,82	2,26	1,99
Slamhalt	2,5	0,9	0,8	2,2	3,2	3,4	3,9	2,4	3,6	2,1	2,4	2	2,45	2,06
Totalt organiskt kol, TOC	9,4	9	9,1	9,6	8,4	8,4	8,1	7,6	8	7,6	7,9	8,6	8,48	8,06
Järn	290	260	290	280	220	210	220	190	150	150	160	180	216,7	206,1
Mangan	16	12	13	16	18	24	44	34	22	23	22	20	22,0	21,5
Koppar	4,8	1,2	1,3	1,4	2,6	2,2	1,6	2,2	1,6	2,4	1,3	1,3	1,99	1,56
Zink	19	18	20	42	15	14	14	8,4	7,9	10	9,4	12	15,8	14,2
Kadmium	0,019	0,016	0,017	0,018	0,025	0,011	0,014	0,014	0,013	0,054	0,013	0,009	0,019	0,015
Bly	0,69	0,35	1,2	0,56	0,68	0,46	0,76	0,54	1,1	0,5	0,44	0,48	0,65	0,46
Krom	0,67	0,51	0,6	0,53	1,2	0,76	0,61	1	1	2,5	0,31	0,37	0,84	0,72
Nickel	0,52	0,51	0,43	0,46	2,7	1,7	1,2	4	2,6	5,5	0,6	0,58	1,73	1,23
Kobolt	0,064	0,041	0,077	0,068	0,195	0,168	0,127	0,331	0,143	0,195	0,048	0,056	0,126	0,094
Volfram	0,247	0,179	0,518	0,144	3,33	1,22	0,531	2,81	1,73	3,07	0,325	0,382	1,21	0,99

\*:median



Flodområde 061  
Station

## Vattenkvalitetsdata 2007

Mälaren Norrström  
Kolbäckån Ängelsberg

Kolbäcksåns huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 664980 - 151150 (X - Y)



Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,6	0,8	1,6	4,5	2,1	17,9	20,1	14,3	9,6	4	2,5		
pH		6,99	6,9	6,81	6,93	7,14	7,18	7,17	7,32	7,19	7,22	7,11	7,13*	7,19*
Konduktivitet	mS/m 25°C	6,65	6,51	6,14	6,17	6,35	6,56	6,84	6,88	6,93	6,99	7,18	6,64	6,94
Kalcium	mekvl/l													
Magnesium	mekvl/l													
Natrium	mekvl/l													
Kalium	mekvl/l													
Alkalinitet/Acid.	mekvl/l	0,264	0,255	0,233	0,236	0,254	0,281	0,303	0,316	0,311	0,307	0,304	0,278	0,306
Sulfat (IC)	mekvl/l													
Klorid	mekvl/l													
Ammoniumkväve	µg/l	4	35	68	12	11	38	40	20	10	4	8	23,7	28,8
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	327	341	373	387	66	161	81	12	84	137	192	187,3	173,9
Totalkväve	µg/l	697	760	764	761	604	573	488	396	447	450	548	583,1	503,3
Fosfatfosfor	µg/l	9	8	6	6	4	3	3	3	3	10	8	5,5	5,1
Totalfosfor	µg/l	20	13	14	15	9	16	17	13	9	21	13	14,6	16,8
Absorbans öftrerat	420/5	0,207	0,23	0,228	0,233	0,194	0,178	0,183	0,144	0,131	0,123	0,129	0,178	0,162
Absorbans filtrerat	420/5	0,174	0,204	0,206	0,183	0,162	0,135	0,121	0,095	0,085	0,09	0,09	0,137	0,123
Absorbans differens	420/5	0,033	0,026	0,022	0,05	0,032	0,043	0,062	0,049	0,046	0,033	0,039	0,041	0,039
Kisel	mg/l	3,4	3,91	4,03	3,54	2,45	2,88	2,51	2,54	2,28	2,21	1,75	2,87	2,09
Slamhalt	mg/l	1,5	0,9	1,2	5	2,1	2,9	2,9	2,4	2,1	1,8	1,3	2,25	1,94
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	12,9	14	13,8	13	11,2	11,4	10,2	9,3	9,9	9,9	10,7	11,35	10,62
Järn	µg/l	390	420	430	430	260	240	220	150	160	180	230	275,8	265,0
Mangan	µg/l	32	25	26	62	28	65	58	48	53	34	34	46,3	44,7
Koppar	µg/l	4,9	1,8	1,4	2,5	1,9	1,8	1,6	3,8	1,8	1,7	1,5	2,21	1,63
Zink	µg/l	5,3	3,2	3,7	5,5	2	2	1,8	2,8	1,6	1,9	1,3	2,7	2,0
Kadmium	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,015	0,006	0,006	0,007	0,012	0,008	<0,005	<0,005	0,008	0,006
Bly	µg/l	0,55	0,33	0,6	0,5	1	0,29	0,22	3,4	0,21	1,3	0,41	0,75	0,40
Krom	µg/l													
Nickel	µg/l													
Kobolt	µg/l													
Volfram	µg/l													

\* median

Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksan Virsbo

Kolbäcksans huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 663866 - 151347 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,7	0,9	1,6	4,3	12,1	20,4	19	20,4	14,4	7,8	3,6	2,4		
pH	6,98	6,93	6,85	7,06	7,07	7,28	7,14	7,34	7,47	7,18	7,22	7,1	7,12*	7,13*
Konduktivitet	5,72	5,8	5,77	5,66	5,67	5,74	5,76	5,84	5,94	6,01	6	6,18	5,84	5,94
Kalcium														
Magnesium														
Natrium														
Kalium														
Alkalinitet/Acid.	0,209	0,207	0,198	0,202	0,203	0,22	0,217	0,242	0,243	0,258	0,245	0,234	0,223	0,230
Sulfat (IC)														
Klorid														
Ammoniumkväve	4	4	7	3	12	16	10	10	13	24	19	2	10,3	10,7
Nitrit+Nitratkväve	343	383	477	396	308	186	261	101	32	76	140	255	246,5	242,0
Totalkväve	597	678	669	668	560	481	552	435	363	395	418	529	528,8	491,1
Fosfatfosfor	6	5	3	4	6	6	4	2	3	2	4	6	4,3	4,2
Totalfosfor	14	8	12	6	8	13	11	12	13	5	10	8	10,0	12,6
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,153	0,136	0,152	0,202	0,199	0,172	0,144	0,161	0,123	0,09	0,098	0,148	0,128
Absorbans filterrat	420/5	0,114	0,115	0,115	0,109	0,098	0,095	0,094	0,073	0,059	0,061	0,069	0,094	0,085
Absorbans differens	420/5	0,039	0,023	0,037	0,093	0,101	0,077	0,05	0,088	0,064	0,029	0,029	0,054	0,043
Kisel	3,02	3,24	3,41	3,16	3,37	2,7	2,79	1,87	0,18	0,13	0,51	0,56	2,08	1,95
Slamhalt	3,3	0,8	1	2,2	5,9	5,4	5,3	4,6	6	3,9	2,1	2	3,54	2,90
Totalt organiskt kol, TOC	9,1	9,1	9,2	9,7	8,3	9,1	8,1	8,2	9,1	7,9	8,2	8,4	8,70	8,13
Järn	300	260	270	260	270	290	250	160	190	160	110	140	221,7	199,0
Mangan	26	14	11	26	27	27	49	24	33	25	20	18	25,0	21,6
Koppar	2,2	1,2	1,2	1,3	2,3	1,8	2,2	1,7	2,1	1,6	1,5	1,5	1,72	1,45
Zink	13	14	18	16	15	11	12	6,4	12	6,2	7,1	6,9	11,5	10,3
Kadmium	0,012	0,012	0,015	0,013	0,015	0,011	0,019	0,007	0,008	0,011	0,012	0,008	0,012	0,010
Bly	0,56	0,34	0,63	0,46	0,61	0,5	0,43	0,27	0,43	0,4	0,54	0,57	0,48	0,38
Krom	0,7	0,62	0,62	0,59	0,77	0,58	0,53	0,44	0,54	0,47	0,46	0,58	0,58	0,60
Nickel	0,71	0,55	0,51	0,65	0,86	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,5	1,6	1,09	1,11
Kobolt	0,086	0,062	0,057	0,101	0,077	0,099	0,099	0,058	0,076	0,068	0,052	0,055	0,074	0,061
Volfram	0,313	0,279	0,24	0,311	0,358	0,355	0,382	0,391	0,442	0,419	0,473	0,636	0,38	0,40

\*-median

Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäckens huvudflöde

Station

Kolbäckens Trångfors

Provtagningskoordinater: 661210 - 152260 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,6	0,7	1,6	4,4	12	21	18,6	20,8	14,4	7,6	3,4	2,4		
pH	6,8	6,89	6,71	7,06	7,02	7,16	7,16	7,11	7,16	6,99	7,19	6,83	7,04*	6,98*
Konduktivitet	6,02	5,96	6,37	5,76	6,44	7,43	7,74	6,77	7,56	7,59	7,68	6,2	6,79	6,52
Kalcium	mekv/l													
Magnesium	mekv/l													
Natrium	mekv/l													
Kalium	mekv/l													
Alkalinitet/Acid.	0,216	0,219	0,213	0,205	0,243	0,28	0,311	0,282	0,308	0,317	0,326	0,21	0,261	0,254
Sulfat (IC)	mekv/l													
Klorid	mekv/l													
Ammoniumkväve	38	19	40	27	50	65	140	35	85	96	259	26	73,3	57,8
Nitrit+Nitratkväve	379	368	586	342	289	133	99	25	83	125	126	304	238,3	236,1
Totalkväve	691	675	806	692	618	624	589	439	556	584	705	628	633,9	573,4
Fosfatfosfor	10	6	11	6	5	5	4	3	4	4	8	10	6,3	5,8
Totalfosfor	23	9	24	11	12	34	18	19	12	8	37	18	18,8	21,4
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,246	0,157	0,219	0,188	0,187	0,203	0,15	0,15	0,171	0,145	0,244	0,192	0,184
Absorbans filtrerat	420/5	0,16	0,132	0,123	0,108	0,092	0,102	0,114	0,083	0,091	0,08	0,147	0,116	0,110
Absorbans differens	420/5	0,086	0,025	0,084	0,096	0,08	0,101	0,036	0,067	0,08	0,065	0,097	0,076	0,074
Kisel	3,93	3,34	4,12	3,23	2,68	1,2	0,87	0,59	0,73	0,55	0,77	1,36	1,95	1,84
Slamhalt	4,1	1,2	3,9	10,5	5,1	5,3	6,5	4,3	3,9	3,4	3,6	4,5	4,69	4,97
Totalt organiskt kol, TOC	10,4	10,3	10,1	10,2	8,6	9,6	8,4	8,2	9,4	8,9	8,8	11,3	9,52	9,02
Järn	540	300	540	470	310	350	430	270	320	300	370	470	389,2	398,8
Mangan	25	17	26	25	29	37	87	48	32	46	23	23	34,8	34,4
Koppar	1,6	1,3	1,4	1,4	1,5	2,3	2,3	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,65	1,70
Zink	13	14	14	14	9,2	6,1	6	3,9	3,8	5,5	6,1	8,1	8,6	9,2
Kadmium	0,013	0,013	0,016	0,013	0,009	0,005	0,006	0,005	0,009	0,01	0,007	0,008	0,010	0,010
Bly	0,64	0,42	0,53	0,65	0,37	0,45	0,52	0,36	0,4	0,41	0,4	0,49	0,47	0,47
Krom	0,85	0,64	0,92	0,76	0,87	0,47	0,45	0,35	0,41	0,39	0,51	0,78	0,62	0,69
Nickel	0,96	0,66	0,82	0,78	0,97	1,5	1,7	1,4	1,4	1,3	1,3	1,8	1,22	1,24
Kobolt	0,156	0,074	0,181	0,135	0,097	0,137	0,159	0,099	0,094	0,099	0,105	0,174	0,126	0,128
Volfram	0,216	0,272	0,163	0,248	0,328	0,372	0,397	0,345	0,323	0,246	0,276	0,304	0,29	0,33

\*median

Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäckån Strömsholm

Kolbäcksåns huvudflöde

Provtagningskoordinater: 660065 - 152630 (X - Y)

Medelvärde

Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	1,5	0,5	1,5	4,3	11,9	20,1	18,8	20,8	14,6	7,8	3,1	2,2		7,05*
pH	6,85	6,96	6,81	7,12	7,15	7,13	7,27	6,98	7,15	7,09	7,23	6,86		7,96
Konduktivitet	6,82	6,33	7,29	6,26	9,68	11,4	8,55	9,56	10,3	10,8	9,03	6,79		8,57
Kalcium	0,315	0,298	0,322	0,321	0,404	0,471	0,37	0,373	0,421	0,458	0,385	0,301		0,370
Magnesium	0,152	0,11	0,148	0,148	0,164	0,172	0,132	0,162	0,146	0,156	0,139	0,136		0,147
Natrium	0,189	0,175	0,201	0,195	0,273	0,331	0,233	0,292	0,303	0,292	0,253	0,194		0,244
Kalium	0,041	0,026	0,039	0,037	0,037	0,044	0,033	0,045	0,04	0,044	0,038	0,033		0,038
Alkalinitet/Acid.	0,252	0,236	0,254	0,227	0,401	0,395	0,317	0,373	0,355	0,402	0,346	0,225		0,315
Sulfat (IC)	0,121	0,124	0,135	0,121	0,175	0,251	0,181	0,154	0,23	0,238	0,186	0,142		0,172
Klorid	0,132	0,13	0,162	0,127	0,215	0,255	0,186	0,242	0,214	0,209	0,188	0,15		0,184
Ammoniumkväve	60	35	66	51	298	58	50	203	84	67	234	27		102,8
Nitrit+Nitratkväve	395	398	487	367	512	718	345	524	614	749	399	385		491,1
Totalkväve	823	735	1017	693	1030	1135	763	1054	1049	1107	941	717		922,0
Fosfatfosfor	35	7	33	5	8	5	7	8	8	13	12	17		13,2
Totalfosfor	63	13	38	9	20	28	24	25	37	26	20	24		27,3
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,523	0,158	0,175	0,19	0,177	0,21	0,168	0,17	0,15	0,232	0,346		0,245
Absorbans filterrat	420/5	0,212	0,14	0,195	0,122	0,103	0,093	0,073	0,078	0,071	0,087	0,158		0,118
Absorbans differens	420/5	0,311	0,018	0,053	0,087	0,094	0,113	0,095	0,092	0,079	0,145	0,188		0,127
Kisel	6,28	3,49	3,71	3,14	2,93	1,73	1,24	1,33	1,14	1,06	1,23	1,95		2,44
Slamhalt	9,7	1,8	9,8	3,8	5,6	6,8	9,2	6,1	7,2	4,9	16,8	7,7		7,45
Totalt organiskt kol, TOC	9,9	9,7	10,4	9,3	8	8,7	8,9	7,5	8,1	7,7	9,5	11,2		9,08
Järn	1500	320	1200	360	400	370	450	420	460	380	950	890		641,7
Mangan	35	17	42	21	42	51	52	63	38	23	64	31		39,9
Koppar	2,5	1,2	2,4	1,6	2,1	2,5	2,5	2,6	3,2	2,6	6,3	2,6		2,68
Zink	15	11	17	14	9	6,1	7,6	7	6,1	6,7	16	11		10,5
Kadmium	0,02	0,009	0,024	0,013	0,012	0,01	0,011	0,011	0,01	0,01	0,017	0,015		0,014
Bly	1,4	0,33	1,2	0,42	0,44	0,45	0,56	0,53	0,6	0,5	1,5	0,91		0,74
Krom	2,1	0,66	2	0,74	1,6	0,69	0,73	0,69	0,82	0,69	1,9	1,5		1,18
Nickel	1,9	0,7	1,7	0,95	1,7	1,8	2,1	2,2	2,6	2	2,5	2,3		1,87
Kobolt	0,434	0,083	0,447	0,112	0,172	0,179	0,202	0,19	0,172	0,121	0,418	0,3		0,236
Volfram	0,089	0,26	0,111	0,274	0,327	0,35	0,305	0,314	0,306	0,26	0,281	0,232		0,26

\*median



Station	Medelvärde													
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Månad														
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	0,5
Temperatur	°C	1,7	0,7	1,7	4,4	12,5	20,6	17,9	20,1	14,2	10	3,6	2,4	
pH														
Konduktivitet	mS/m 25°C													
Kalcium	mekvl													
Magnesium	mekvl													
Natrium	mekvl													
Kalium	mekvl													
Alkalinitet/Acid.	mekvl													
Sulfat (IC)	mekvl													
Klorid	mekvl													
Ammoniumkväve	µg/l													
Nitrit+Nitratkväve	µg/l													
Totalkväve	µg/l													
Fosfatfosfor	µg/l													
Totalfosfor	µg/l													
Absorbans ofiltrerat	420/5													
Absorbans filtrerat	420/5													
Absorbans differens	420/5													
Kisel	mg/l													
Slamhalt	mg/l													
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l													
Järn	µg/l	260	250	260	270	260	210	210	130	120	300	170	160	216,7
Mangan	µg/l	15	10	10	17	23	43	27	27	22	84	22	17	26,3
Koppar	µg/l	1	1,2	1,8	1,5	1,2	1,8	2,6	2,6	1,4	1,8	1,2	1,1	1,53
Zink	µg/l	18	18	20	20	15	13	15	12	9	14	10	12	14,7
Kadmium	µg/l	0,014	0,014	0,017	0,021	0,012	0,021	0,013	0,01	0,006	0,015	0,009	0,008	0,013
Bly	µg/l	0,35	0,29	0,32	0,37	0,36	0,3	0,45	0,22	0,32	0,4	0,24	0,23	0,32
Krom	µg/l	0,45	0,45	0,51	0,45	0,46	0,32	0,77	0,21	0,19	0,27	0,18	0,25	0,38
Nickel	µg/l	0,23	0,28	0,37	0,4	0,42	0,61	1,2	0,78	0,46	0,71	0,4	0,38	0,52
Kobolt	µg/l	0,042	0,034	0,035	0,047	0,055	0,066	0,091	0,042	0,031	0,121	0,033	0,035	0,053
Volfram	µg/l	0,022	0,021	0,024	0,024	0,039	0,028	0,36	0,019	0,028	0,094	0,018	0,163	0,070



## Vattenkvalitetsdata 2007



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäckens huvudflöde

Kolbäckens Andra Sidan

Provtagningskoordinater: 665419 – 149826 (X - Y)

(extraprovtagning 2007-2008)

Medelvärde

Station	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Dag	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	0,5	0,5
Temperatur	1,8	0,6	1,6	4,3	12,4	20,9	18	19,9	14,1	10,2	3,4	2,4		
pH														
Konduktivitet														
	mS/m 25°C													
Kalcium														
	mekvl													
Magnesium														
	mekvl													
Natrium														
	mekvl													
Kalium														
	mekvl													
Alkalinitet/Acid.														
	mekvl													
Sulfat (IC)														
	mekvl													
Klorid														
	mekvl													
Ammoniumkväve														
	µg/l													
Nitrit-Nitratkväve														
	µg/l													
Totalkväve														
	µg/l													
Fosfatfosfor														
	µg/l													
Totalfosfor														
	µg/l													
Absorbans ofiltrerat														
	420/5													
Absorbans filtrerat														
	420/5													
Absorbans differens														
	420/5													
Kisel														
	mg/l													
Slamhalt														
	mg/l													
Totalt organiskt kol, TOC														
	mg/l													
Järn	270	300	280	280	230	200	210	170	130	100	160	140	205,8	
	µg/l													
Mangan	19	21	13	16	28	36	31	35	23	16	21	14	22,8	
	µg/l													
Koppar	1,4	2,5	1,1	1	1,3	1,3	1,8	1,5	1,2	1,3	1,1	1,2	1,39	
	µg/l													
Zink	18	26	19	19	13	13	15	8,4	7,4	8,3	8,7	12	14,0	
	µg/l													
Kadmium	0,015	0,412	0,017	0,016	0,031	0,013	0,017	0,009	0,008	0,011	<0,005	0,006	0,046	
	µg/l													
Bly	0,45	2,3	0,3	0,32	0,35	0,38	0,31	0,32	0,25	0,14	0,22	0,22	0,46	
	µg/l													
Krom	0,46	1,2	0,62	0,42	0,93	0,33	0,28	0,27	0,23	0,33	0,21	0,2	0,46	
	µg/l													
Nickel	0,28	0,53	0,3	0,27	0,73	0,76	0,54	0,87	0,66	0,55	0,42	0,35	0,52	
	µg/l													
Kobolt	0,047	0,07	0,047	0,047	0,055	0,071	0,052	0,058	0,04	0,037	0,03	0,03	0,049	
	µg/l													
Volfram	0,177	0,663	0,424	0,107	6,44	0,468	0,044	0,184	0,532	0,961	0,131	0,024	0,85	
	µg/l													



Flodmråde 061

Mälaren Norrström

## Vattenkvalitetsdata 2007

Kolbäcksån huvudflöde

Kolbäcksån Skogskapellet  
(extraprovtagning 2007-2008)

Provtagningskoordinater: 665249 – 149980 (X - Y)



Medelvärde

Station	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2007	2005-2007
Månad	15	12	12	11	14	13	10	14	12	16	13	12		
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	0,5	
Nivå	m													
Temperatur	1,6	0,6	1,6	4,4	12,6	21,1	17,8	20	14,2	10	3,6	2,3		
pH														
Konduktivitet	mS/m 25°C													
Kalcium	mekvl													
Magnesium	mekvl													
Natrium	mekvl													
Kalium	mekvl													
Alkalinitet/Acid.	mekvl													
Sulfat (IC)	mekvl													
Klorid	mekvl													
Ammoniumkväve	µg/l													
Nitrit-Nitratkväve	µg/l													
Totalkväve	µg/l													
Fosfatfosfor	µg/l													
Totalfosfor	µg/l													
Absorbans ofiltrerat	420/5													
Absorbans filtrerat	420/5													
Absorbans differens	420/5													
Kisel	mg/l													
Slamhalt	mg/l													
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l													
Järn	280	500	1100	200	220	200	180	190	160	170	200	190	299,2	
Mangan	16	24	130	16	18	25	28	35	26	27	35	21	33,4	
Koppar	1,2	7,1	9,6	1,3	1,9	1,7	1,6	2,5	1,9	5	2,3	1,2	3,11	
Zink	17	37	45	23	14	13	16	8,9	8,3	12	8,6	13	18,0	
Kadmium	0,02	0,049	0,075	0,022	0,024	0,018	0,01	0,018	0,014	0,055	0,008	0,01	0,027	
Bly	0,42	2,3	5,3	0,4	0,53	0,5	0,26	0,54	0,42	0,5	0,32	0,38	0,99	
Krom	0,54	1,2	2,6	25	1,3	0,96	0,23	1	1,1	2,5	0,4	0,37	3,10	
Nickel	0,5	2,3	3,2	0,52	2,8	1,6	0,5	3,9	2,8	5,4	0,62	0,6	2,06	
Kobolt	0,056	0,13	0,531	0,072	0,187	0,165	0,04	0,214	0,149	0,193	0,058	0,063	0,155	
Volfram	0,263	0,321	0,876	0,147	3,49	1,21	0,022	2,18	1,75	2,84	0,453	0,419	1,16	



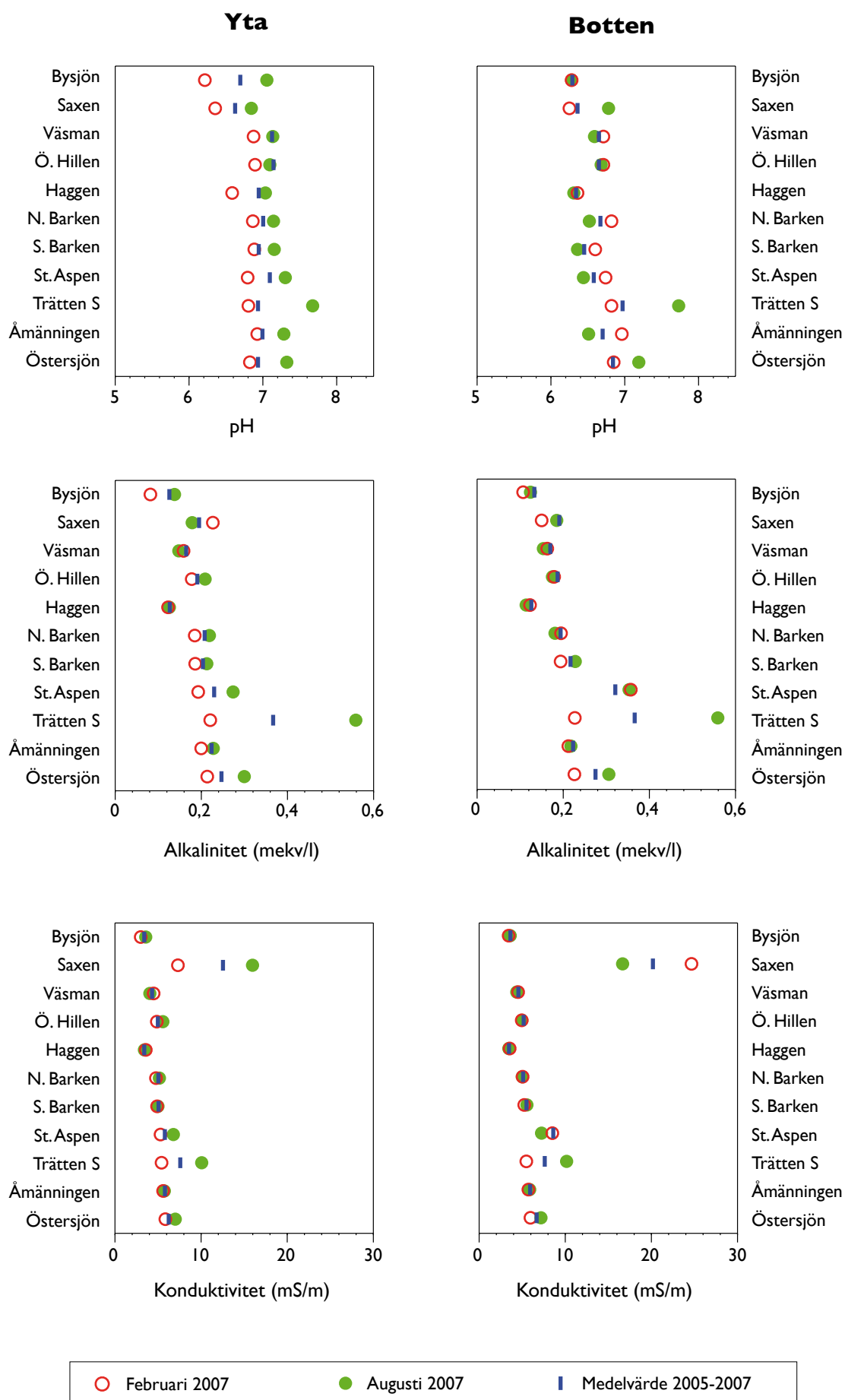
# **Bilaga 4**

## **Analysresultat för vattenkemi**

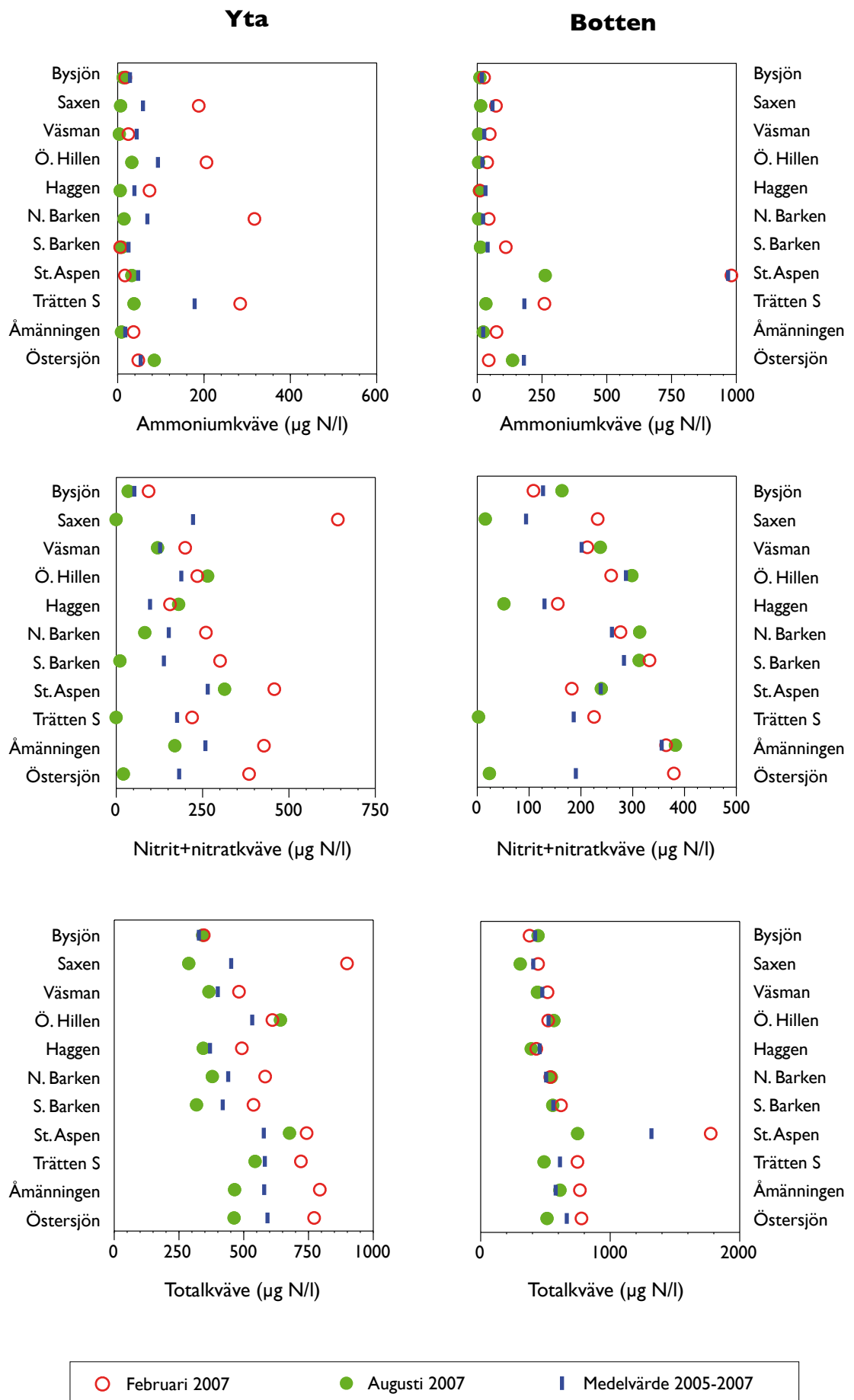
Figurer



## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

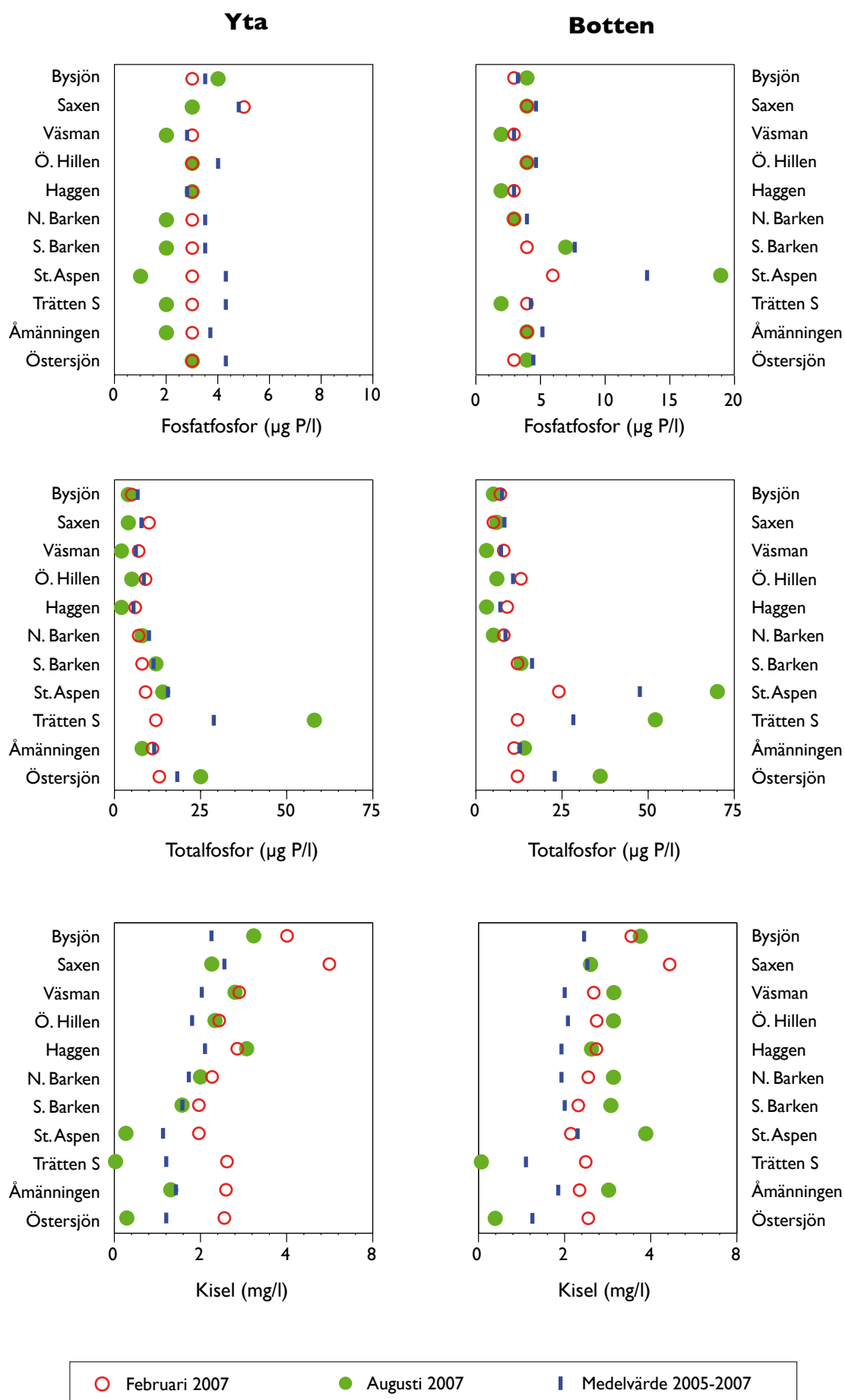


## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

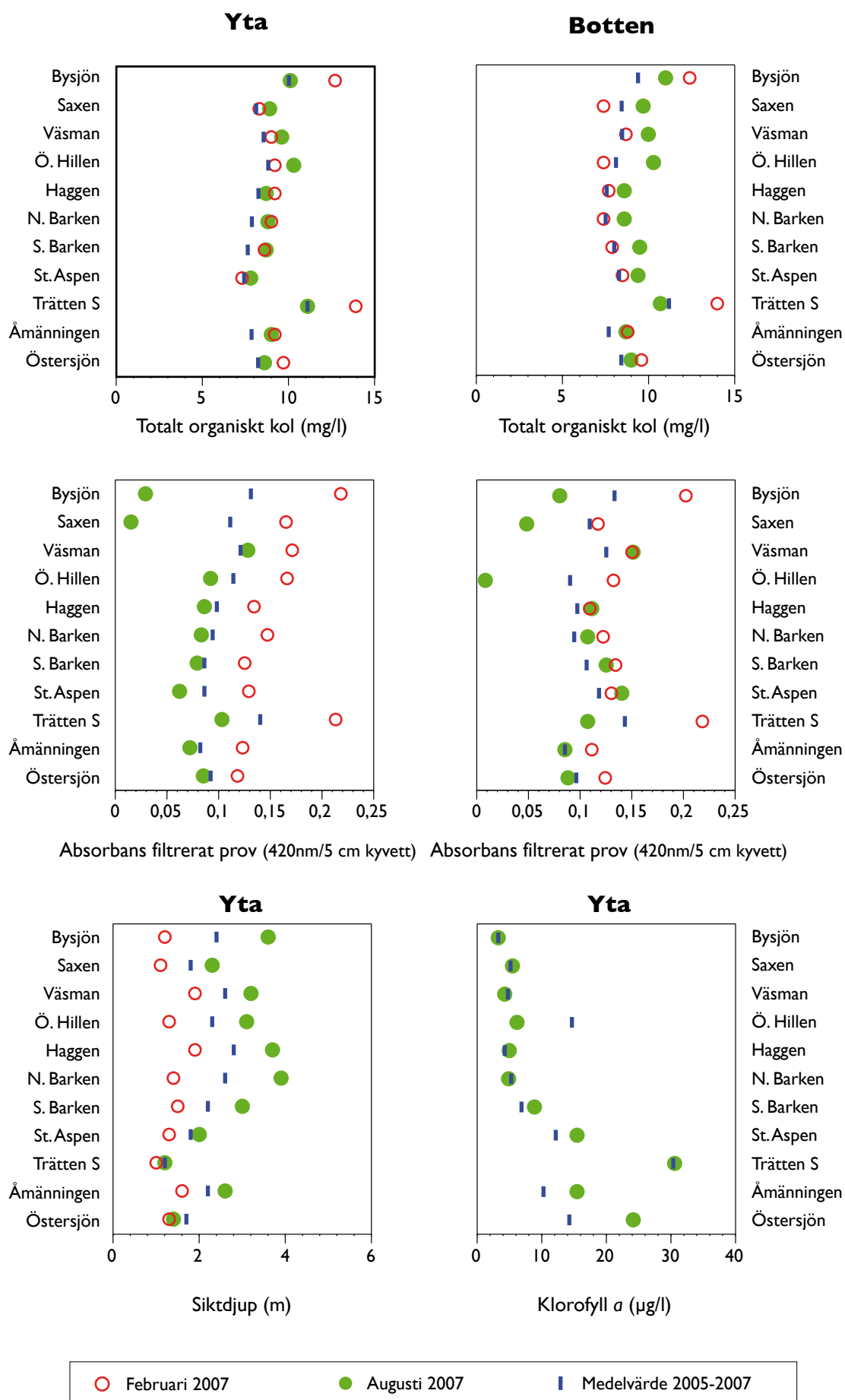




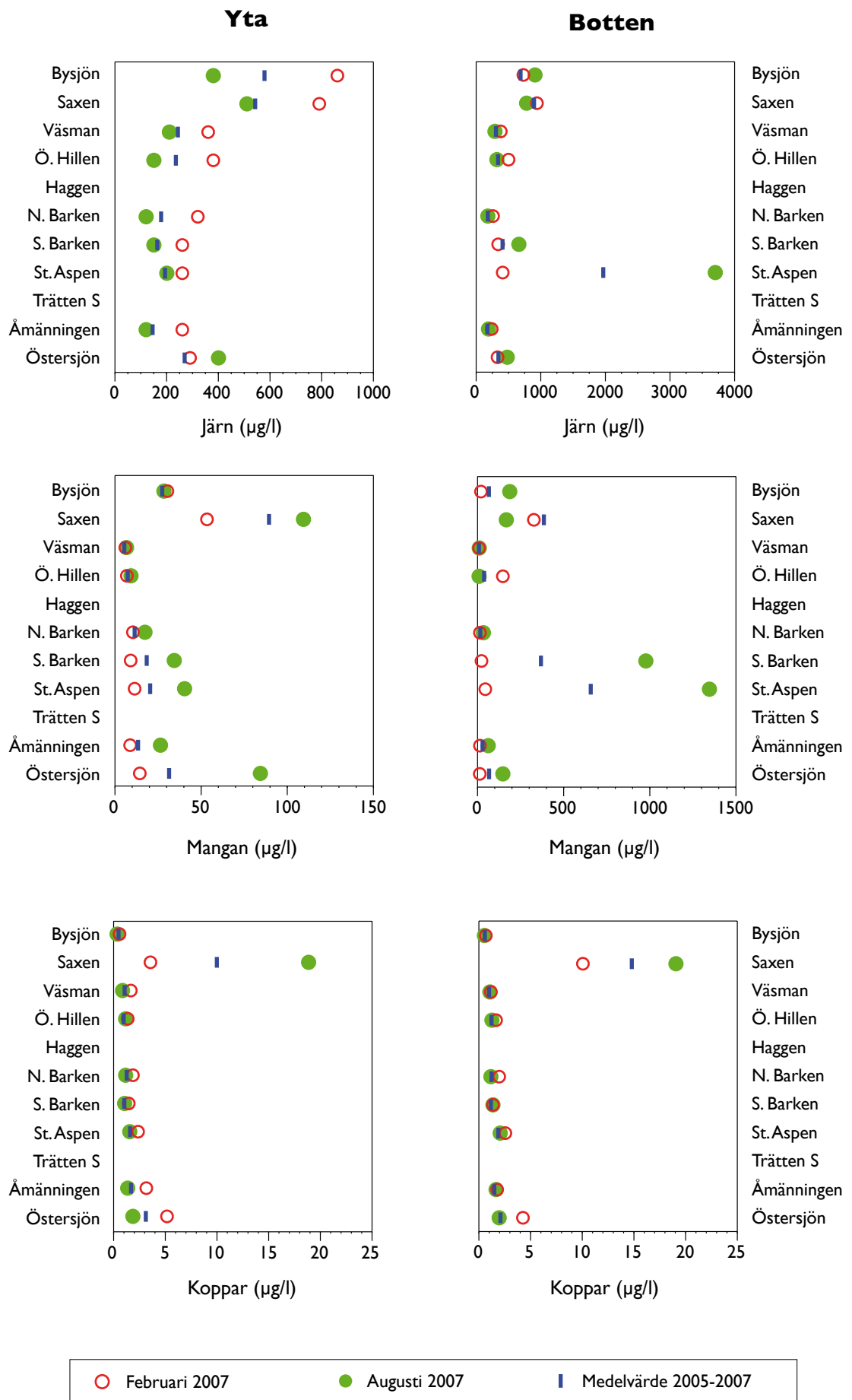
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



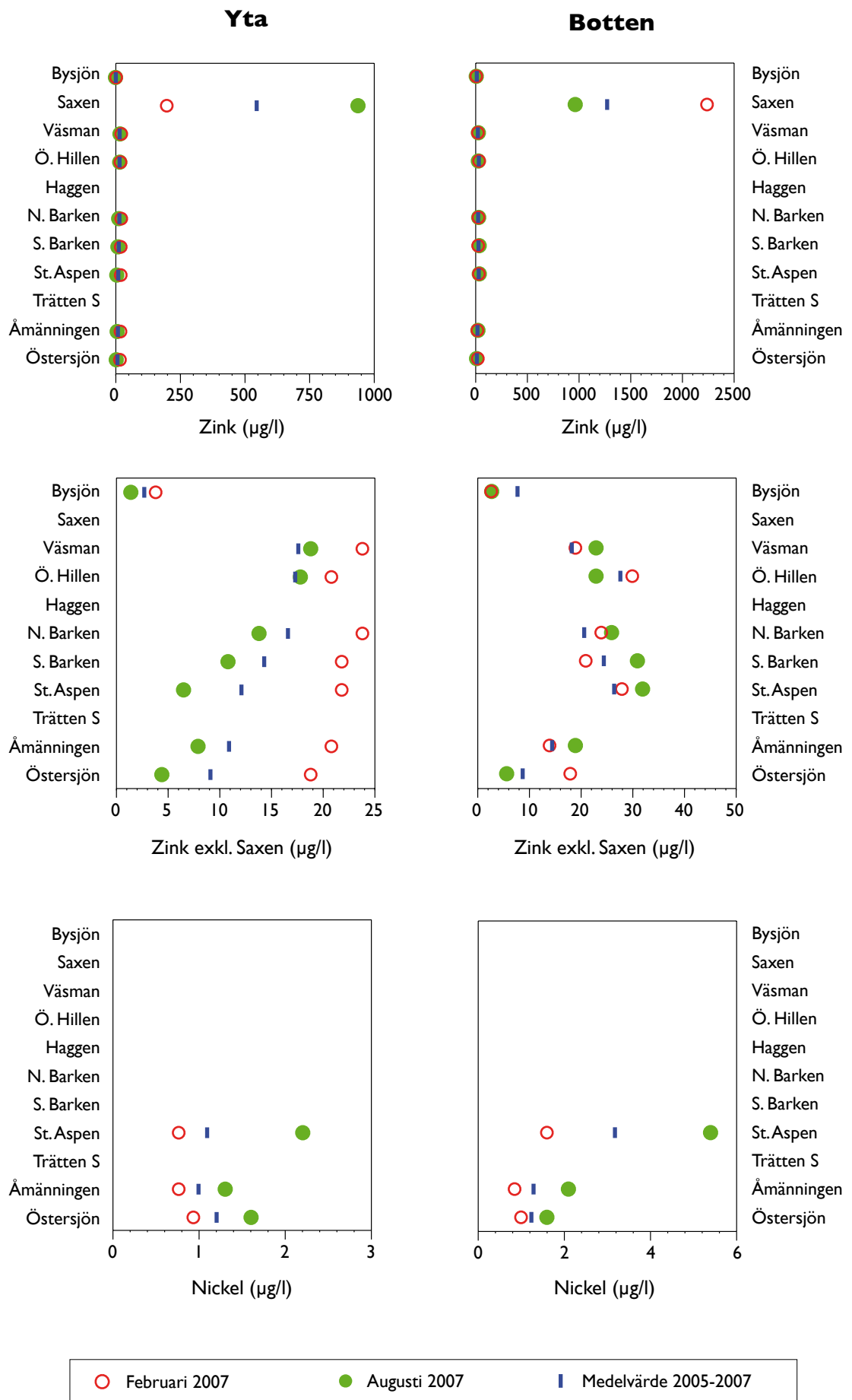
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



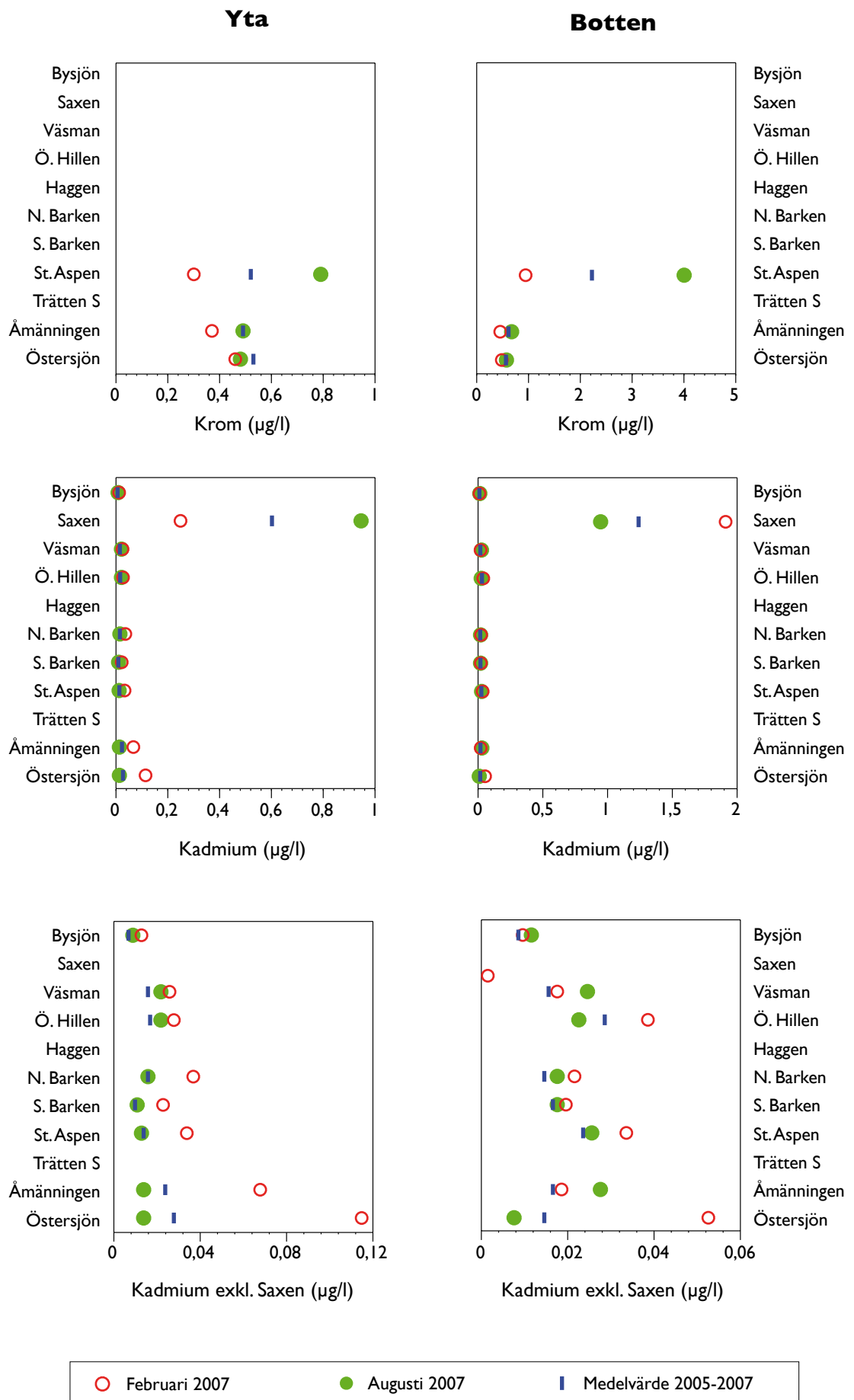
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



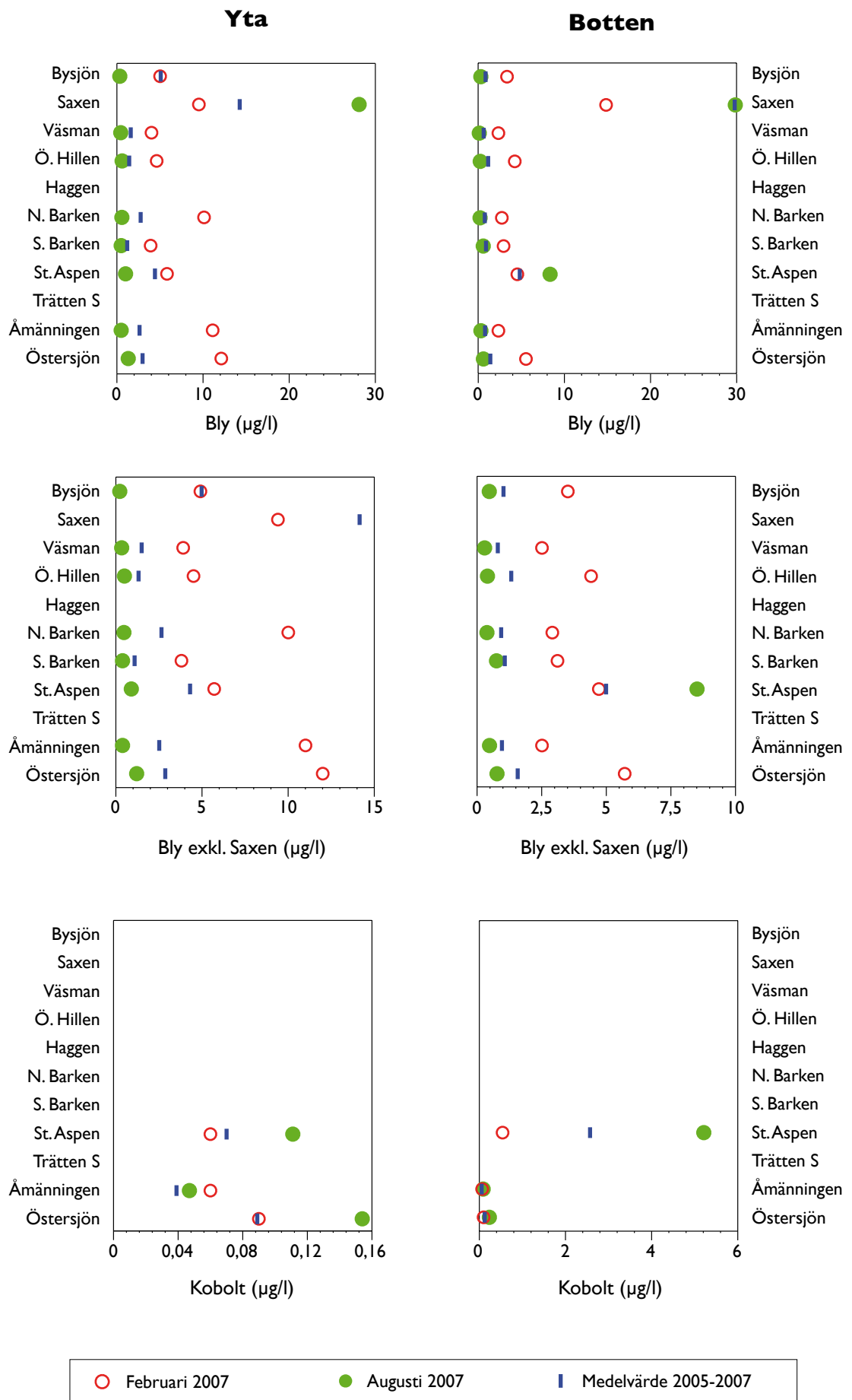
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



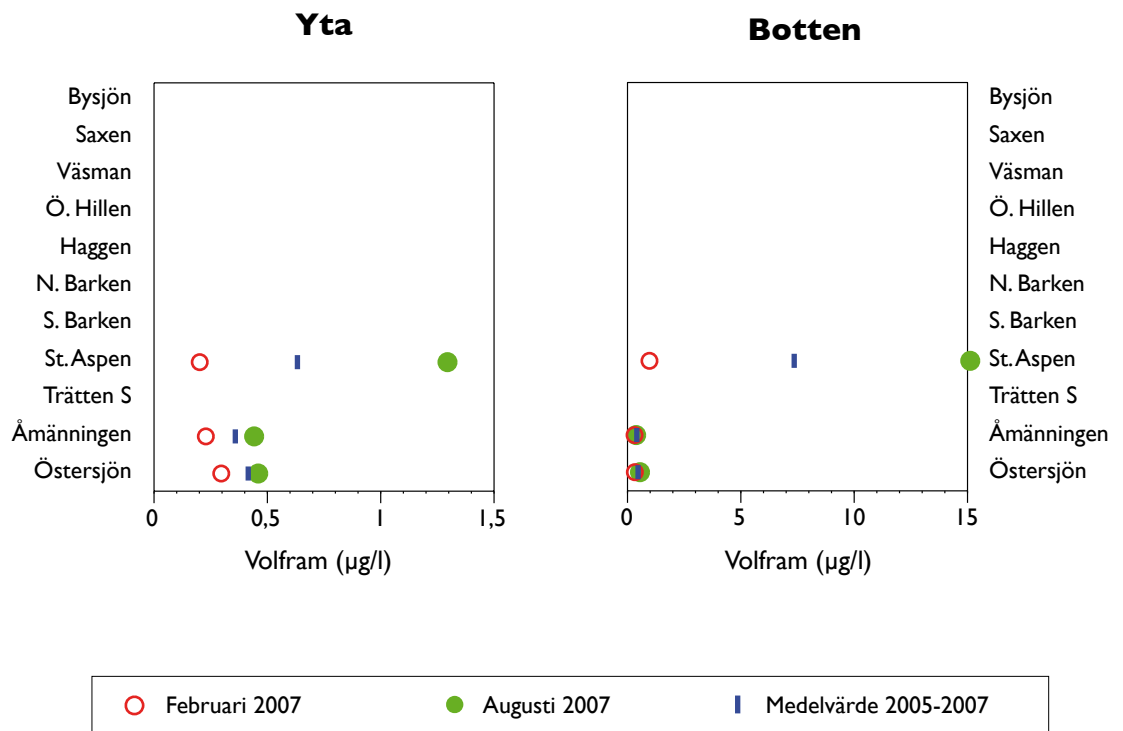
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



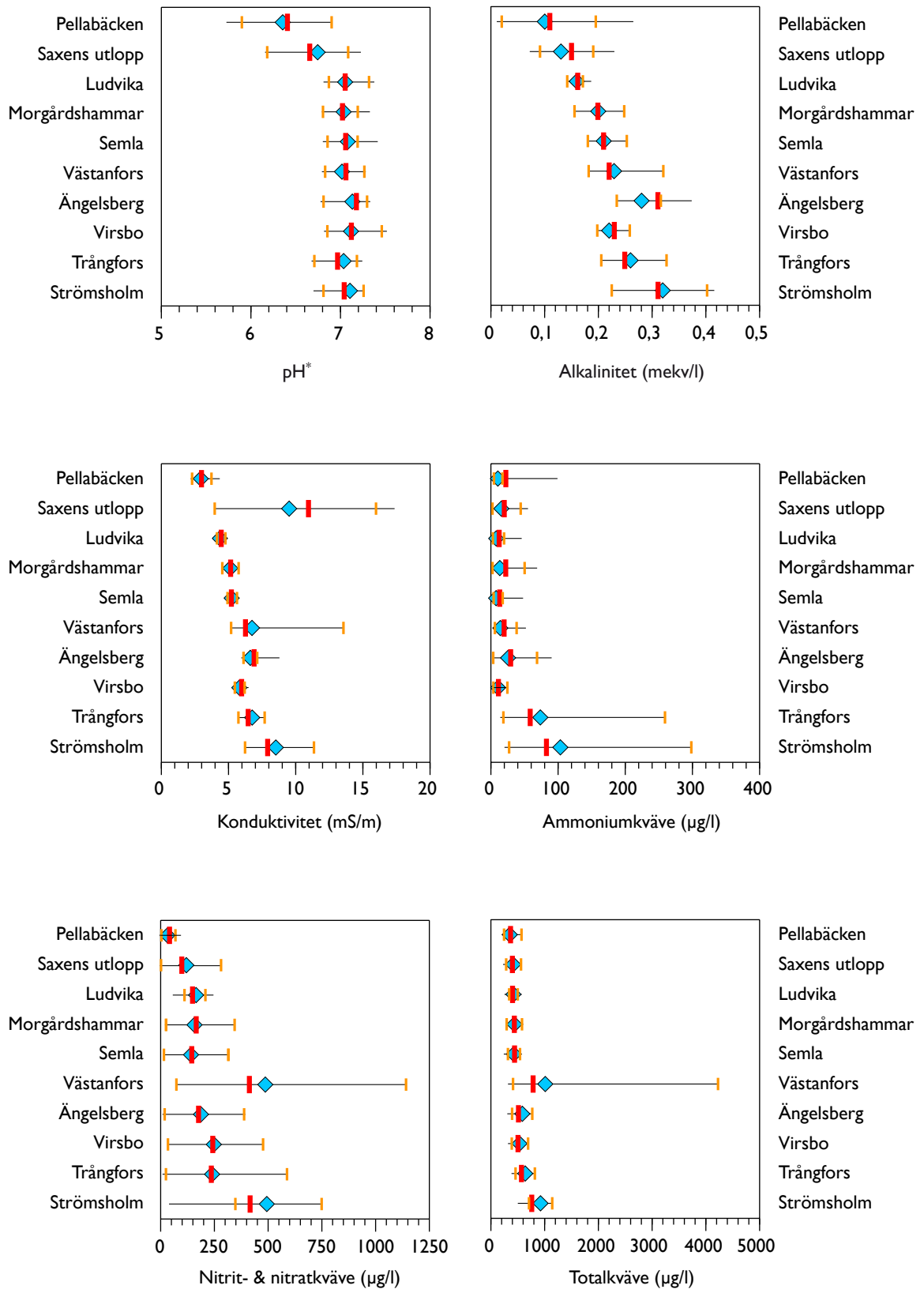
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

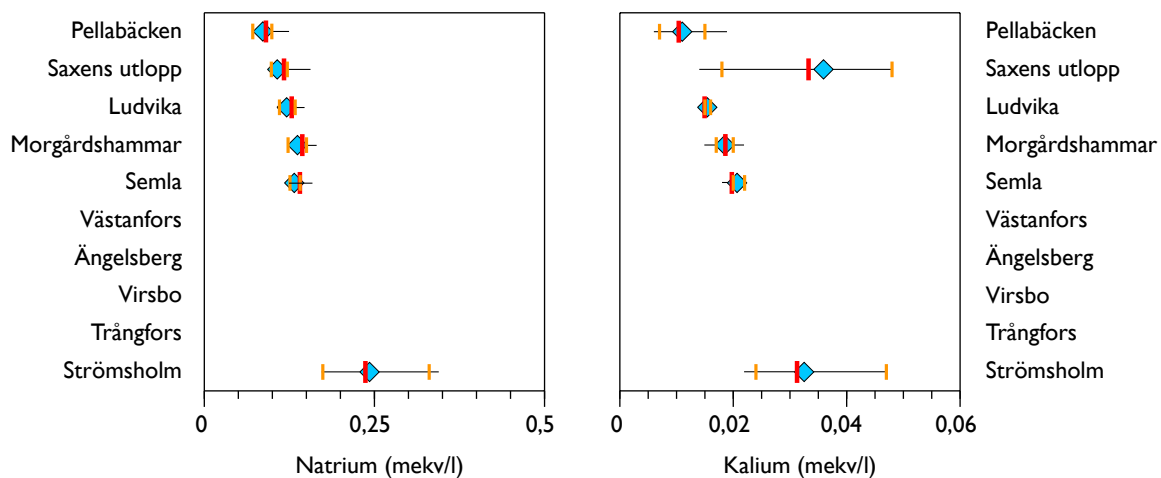
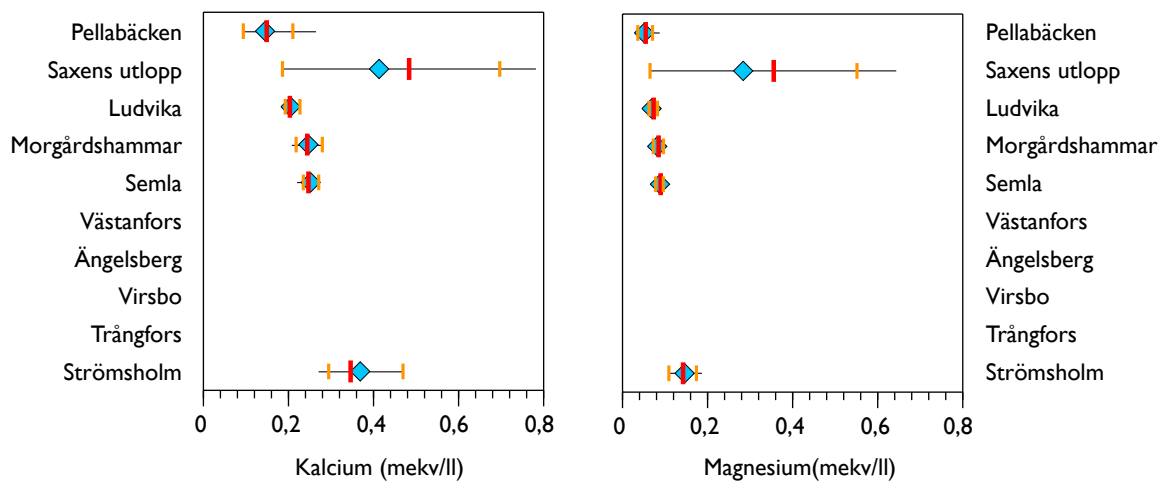
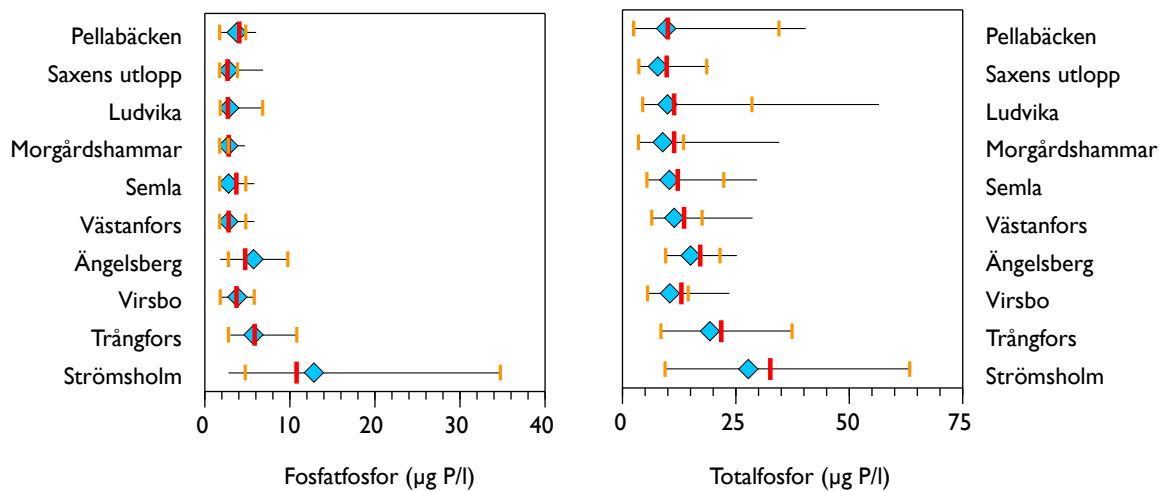


## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag

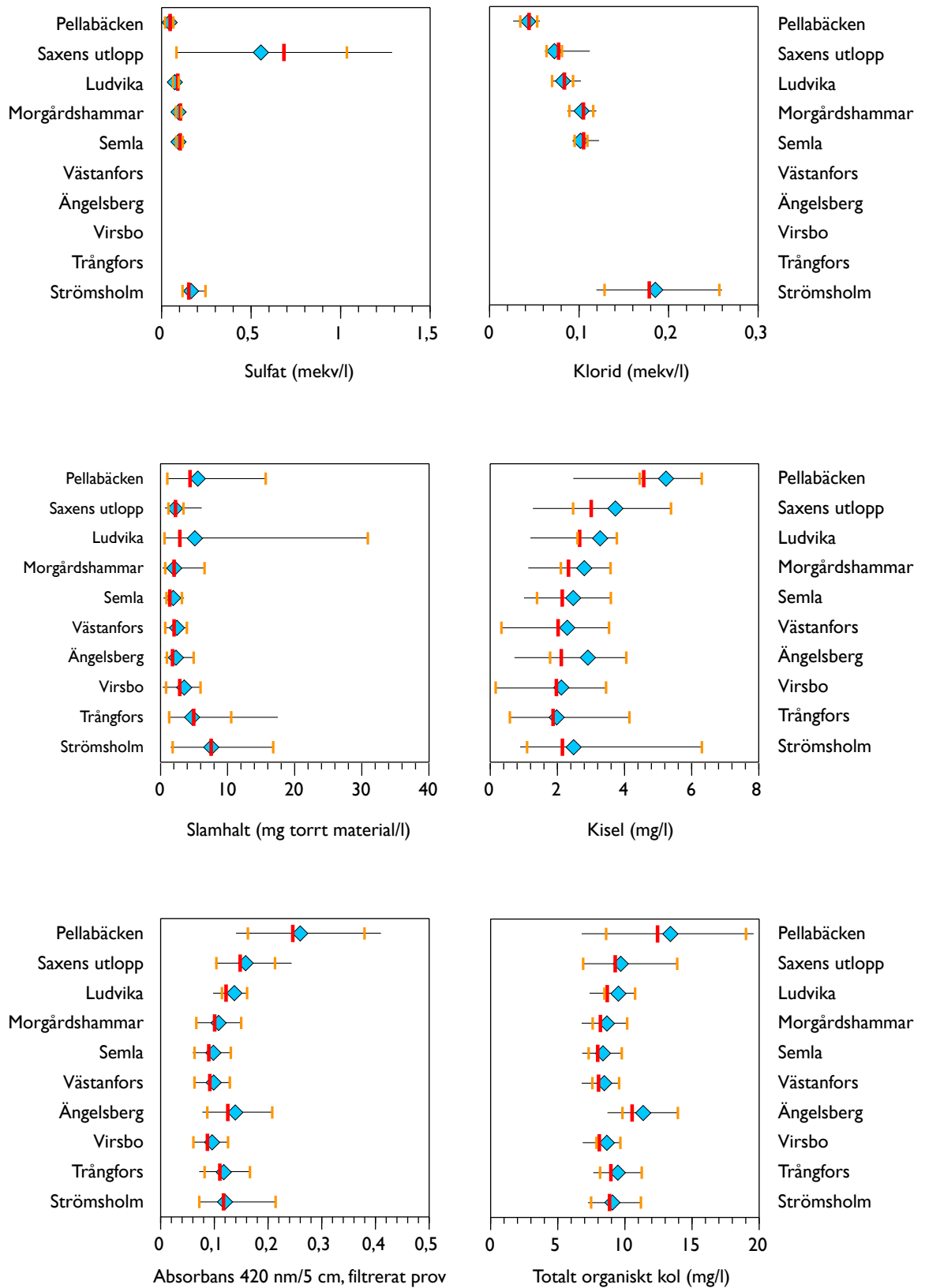




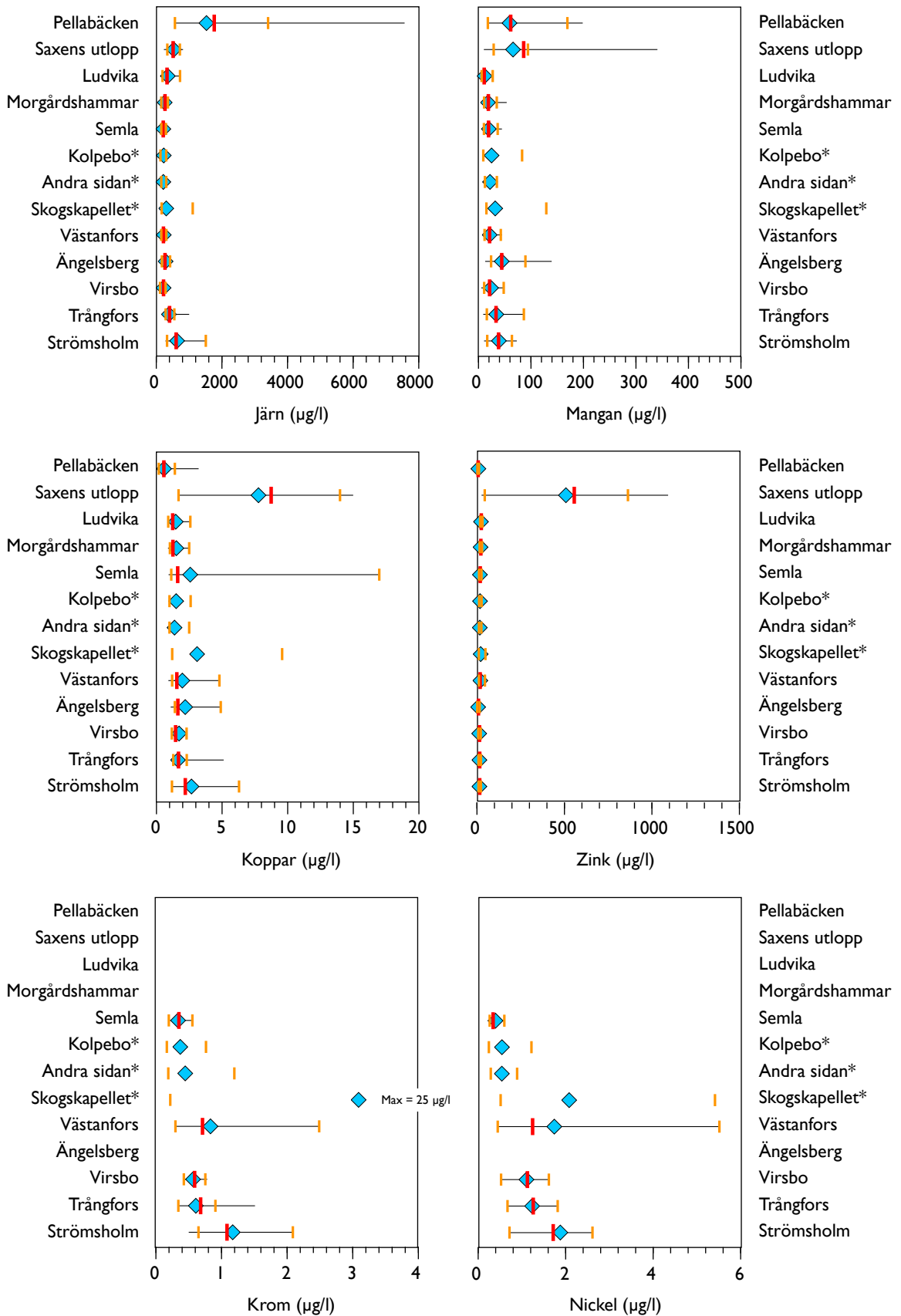
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag

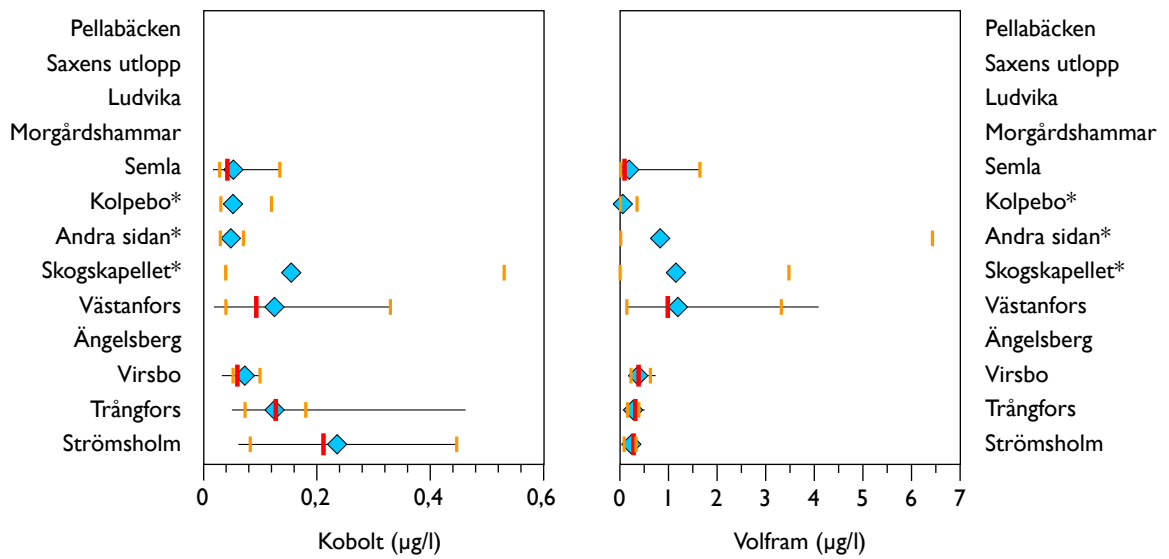
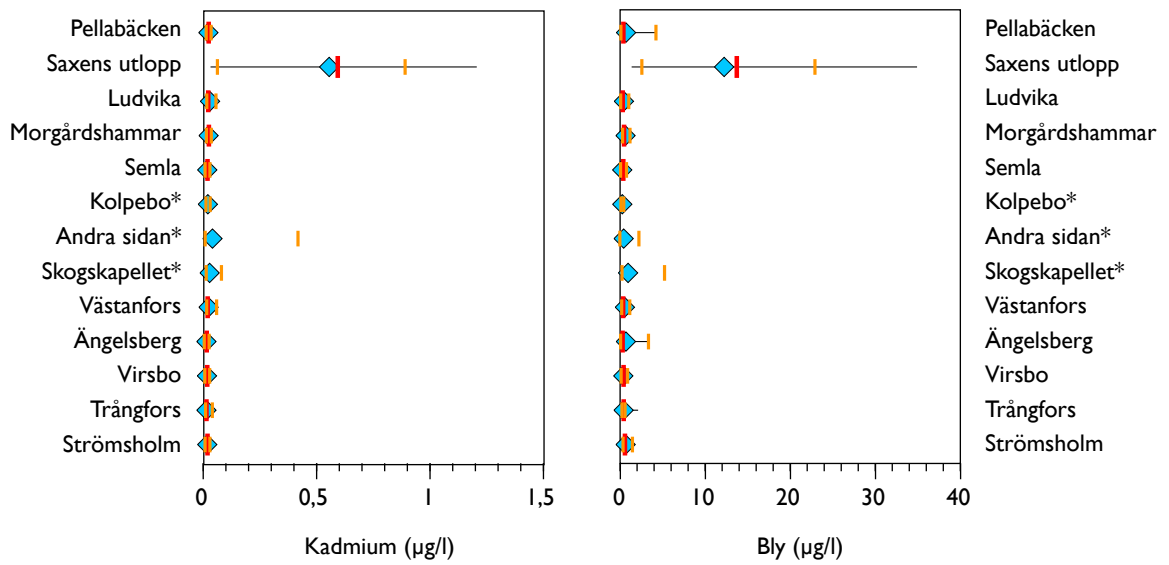


### Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



◆ Medelvärde 2007    | Max/min 2007    ■ Medelvärde 2005-2007    — Haltområde 2005-2007

## 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 2007, samt 2005-2007 (ton/år)

Station	Transport ton/år									
	Medel-Q (m <sup>3</sup> /s)		Totalkväve		Totalfosfor		Organiskt kol (TOC)		Slam (torrt material)	
	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007
Pellabäcken	0,081	0,11	0,77	1,3	0,02	0,03	32,8	45,2	8,8	11,8
Ullnäsnolet	0,25	0,33	3,7	4,5	0,06	0,10	88,2	103,8	15,7	26,4
Ludvika	9	12	121	148	2,83	3,38	2790	3174	1853	1081
Morgårdshammar	11,8	15	185	223	2,62	4,51	3430	4021	542	754
Semla	15	18	220	261	4,43	6,17	4122	4664	722	809
Västanfors	15,2	18	332	367	4,57	6,85	4258	4778	933	1006
Ängelsberg	1,8	2,1	37	36	0,87	1,18	701	742	119	130
Virso	18	21	338	353	5,53	7,95	5061	5496	1307	1531
Trångfors	17,9	22	392	429	10,4	14,43	5805	6438	2626	3531
Strömsholm	18,7	23	482	518	16,8	23,13	5908	6689	4322	5180

### Årlig transport av metaller 2007, samt 2005-2007 (kg/år)

Station	Transport kg/år							
	Koppar		Zink		Kadmium		Bly	
	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007
Pellabäcken	1,1	2,2	8,7	15,4	0,04	0,05	2,8	1,8
Ullnäsnolet	66	101	4470	6553	5,2	7,0	101	172
Ludvika	336	404	5070	6367	4,8	5,9	131	118
Morgårdshammar	462	554	7570	9643	7,4	8,5	228	251
Semla	797	754	7970	9283	6,7	7,1	178	194
Västanfors	922	881	9300	9487	7,7	7,7	307	254
Ängelsberg	130	115	183	164	0,51	0,48	33	25
Virso	877	932	7180	7593	6,8	6,6	288	250
Trångfors	842	1097	6620	8077	6,6	8,1	296	357
Strömsholm	1400	1474	7870	8383	9,5	9,9	520	482

Station	Transport kg/år							
	Krom		Nickel		Kobolt		Volfram	
	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007
Pellabäcken								
Ullnäsnolet								
Ludvika								
Morgårdshammar								
Semla	186	214	149	177	27	25	30	27
Västanfors	284	336	392	416	37	37	262	279
Ängelsberg								
Virso	344	411	522	683	40	39	213	277
Trångfors	434	547	602	816	80	99	143	237
Strömsholm	849	854	962	1134	166	160	123	210

## Bilaga 5. Transporter och arealspecifika förluster

### Arealspecifika förluster av kväve, fosfor, organiskt kol och slam 2007, samt 2005-2007 (kg/ha, år)

Station	ARO:s yta (km <sup>2</sup> )	Totalkväve (kg/ha, år)		Totalfosfor (kg/ha, år)		Organiskt kol (TOC) (kg/ha, år)		Slam (kg torrt material/ha, år)	
		2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007
Pellabäcken	10	0,77	1,30	0,020	0,032	33,1	45,7	8,8	12,0
Ullnäsnolet	33	1,11	1,36	0,019	0,031	26,5	31,2	4,7	7,9
Ludvika	1149	1,05	1,29	0,025	0,029	24,3	27,6	16,1	9,4
Morgårdshammar	1520	1,22	1,46	0,017	0,030	22,6	26,5	3,6	5,0
Semla	2205	1,00	1,18	0,020	0,028	18,7	21,2	3,3	3,7
Västanfors	2244	1,48	1,63	0,020	0,031	19,0	21,3	4,2	4,5
Ängelsberg	242	1,54	1,50	0,036	0,049	28,9	30,6	4,9	5,4
Virso	2682	1,26	1,31	0,021	0,030	18,9	20,5	4,9	5,7
Trångfors	2990	1,31	1,43	0,035	0,048	19,4	21,5	8,8	11,8
Strömsholm	3118	1,55	1,66	0,054	0,074	18,9	21,5	13,9	16,6

### Arealspecifika förluster i närområdet\* 2007, samt 2005-2007 (kg/ha, år)

Station	Näromr.* (km <sup>2</sup> )	Totalkväve (kg/ha, år)		Totalfosfor (kg/ha, år)		Organiskt kol (TOC) (kg/ha, år)		Slam (kg torrt material/ha, år)	
		2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007	2007	2005-2007
Pellabäcken	10	0,77	1,30	0,020	0,032	33,1	45,7	8,8	12,0
Ullnäsnolet	33	1,11	1,36	0,019	0,031	26,5	31,2	4,7	7,9
Ludvika	1106	1,09	1,34	0,026	0,031	25,2	28,7	16,8	9,8
Morgårdshammar	371	4,99	6,00	0,071	0,122	92,5	108,4	14,6	20,3
Semla	686	3,21	3,80	0,065	0,090	60,1	68,0	10,5	11,8
Västanfors	39	85,1	94,0	1,172	1,757	1092	1225	239	258
Ängelsberg	242	1,55	1,50	0,036	0,049	29,0	30,7	4,9	5,4
Virso	194	17,42	18,18	0,285	0,410	260,9	283,3	67,4	78,9
Trångfors	314	12,48	13,66	0,331	0,460	184,9	205,0	83,6	112,5
Strömsholm	121	39,83	42,84	1,388	1,912	488,3	552,8	357,2	428,1

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



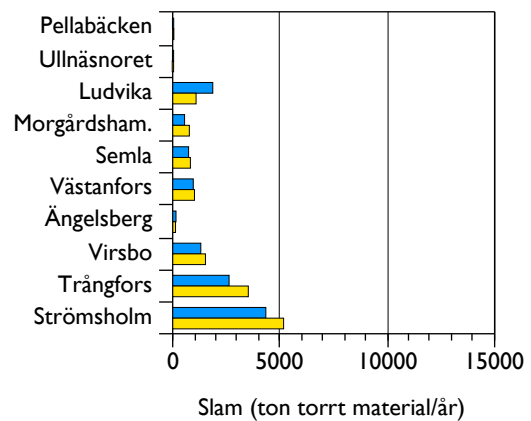
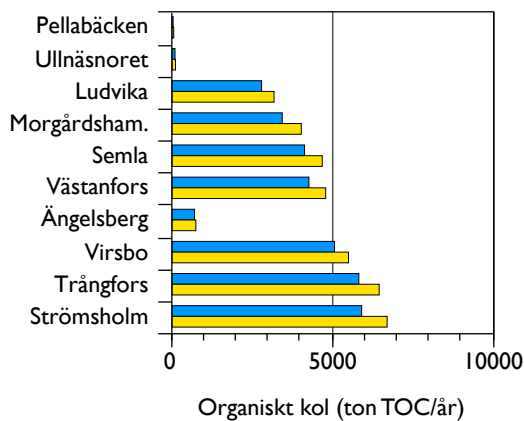
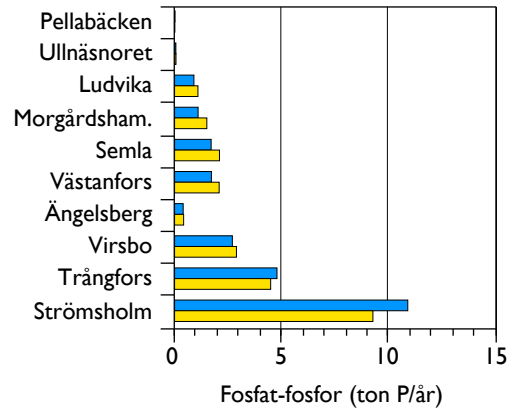
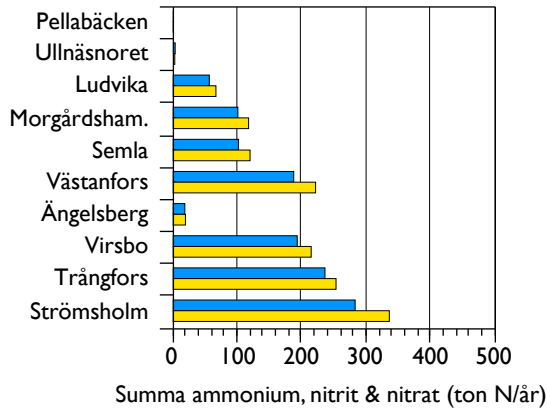
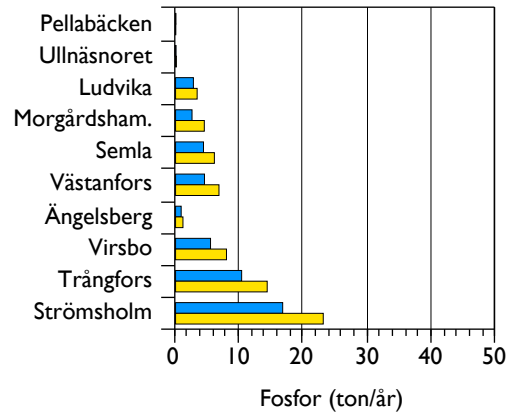
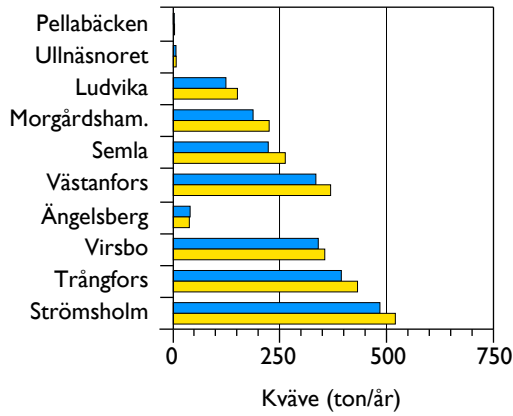
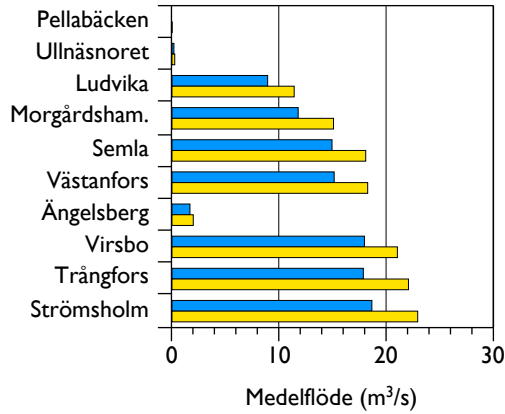
# **Bilaga 6**

## **Ämnestransporter**

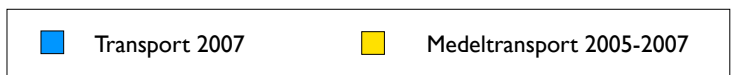
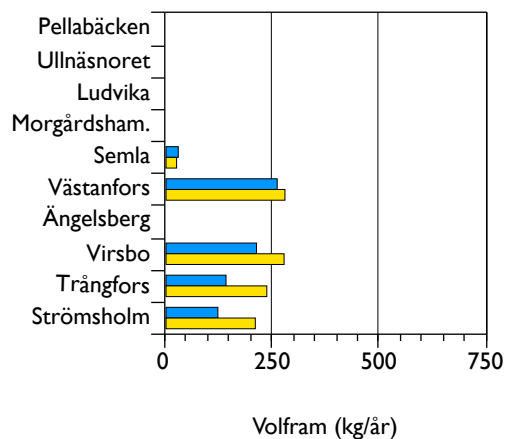
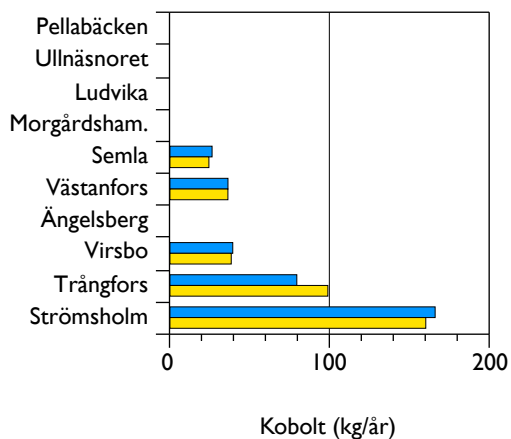
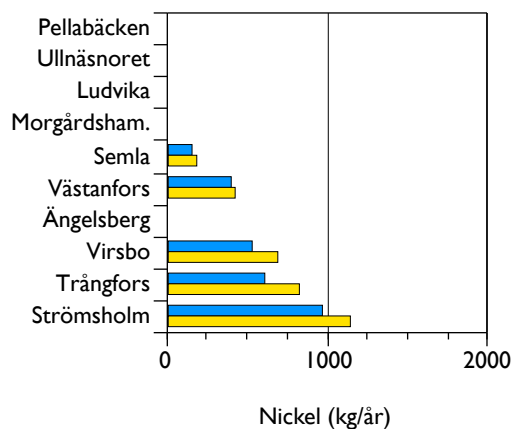
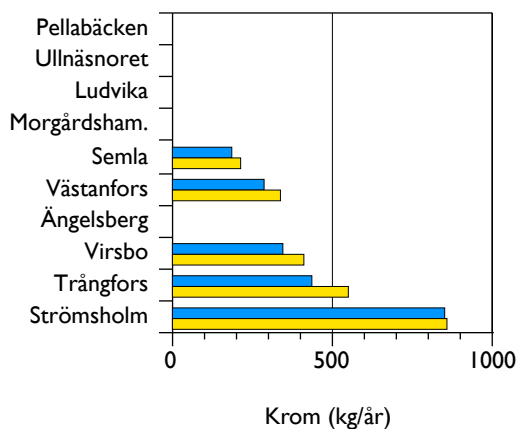
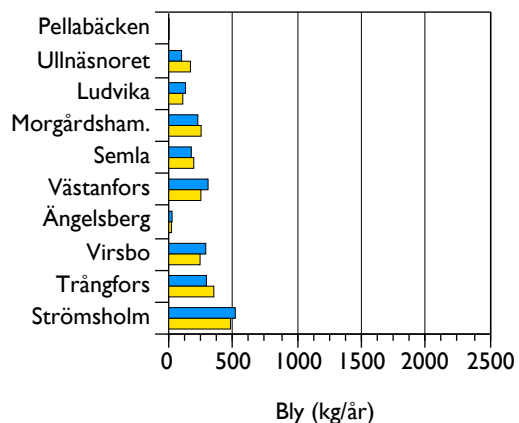
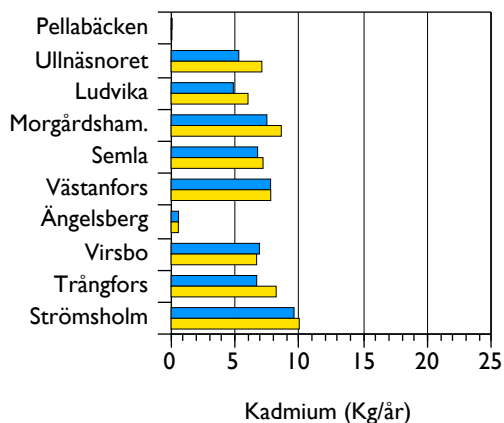
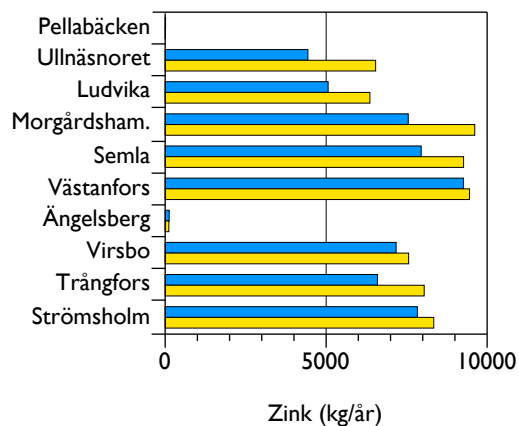
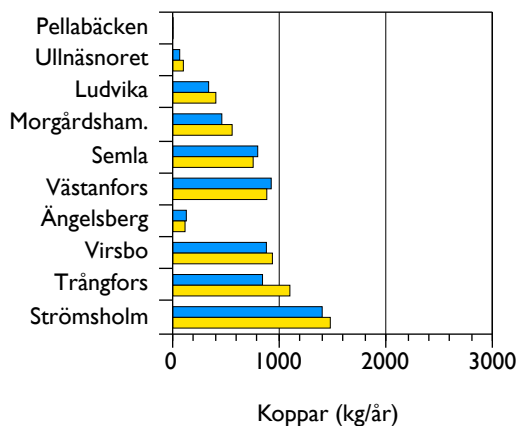
Figurer



## Bilaga 6. Ämnestransporter 2007



## Bilaga 6. Ämnestransporter 2007



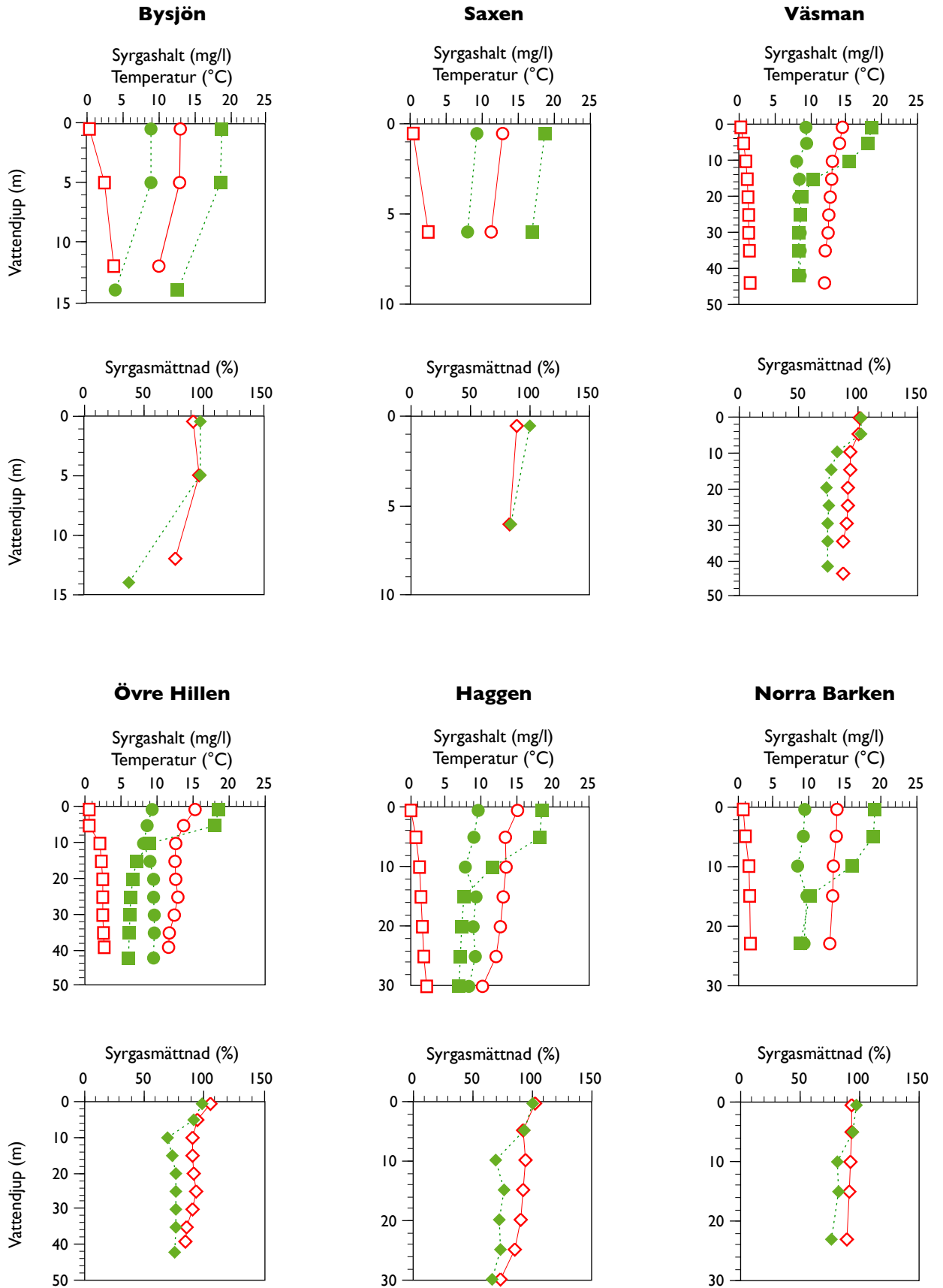
# **Bilaga 7**

## **Syrgas- och temperaturprofiler**

Figurer

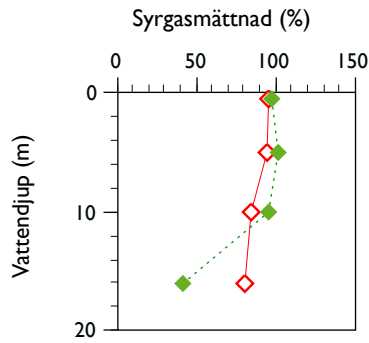
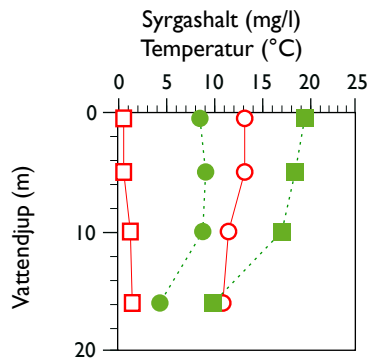


## Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler

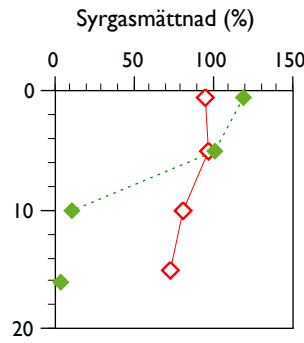
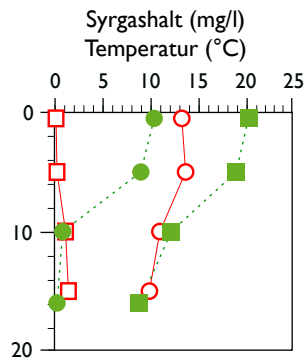


## Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler

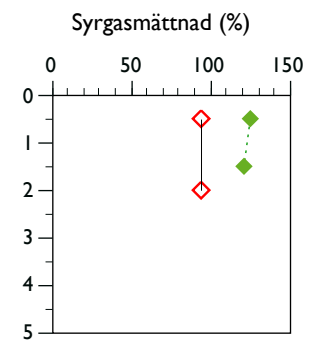
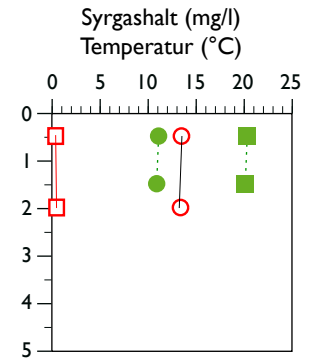
### S. Barken



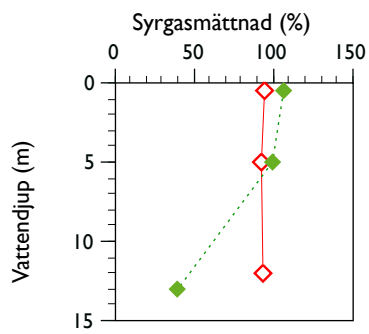
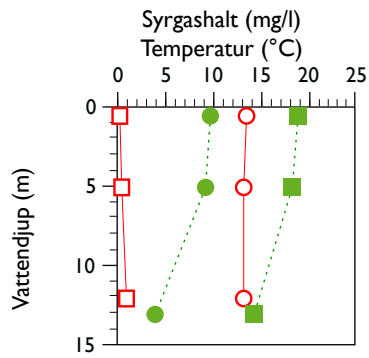
### St. Aspen



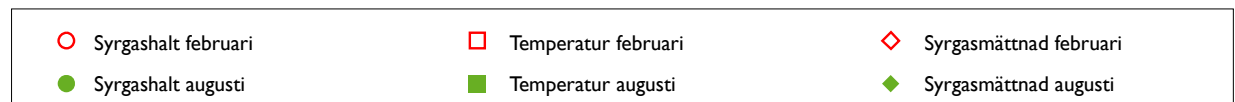
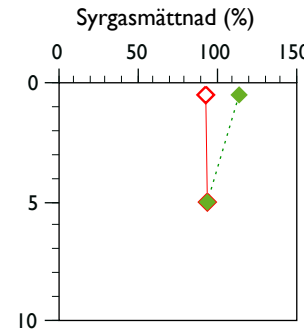
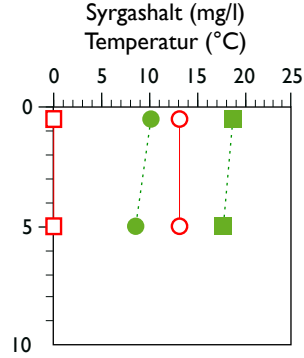
### Trätten S



### Åmäningen



### Östersjön





# **Bilaga 8**

## **Växtplankton – bioolymer**

Tabeller





## Bilaga 8. Växtplankton – Biovolym (mm<sup>3</sup>/l) i augusti 2007

Artnamn	Bysjön	Saxen	Väsman	Sollen O	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Ämningan	Östersjön
Stephanodiscus spp.& cyclotella spp.				0,009		0,003						
Synedra acus										<0,001		
Synedra acus v. angustissima					0,005	0,001	0,001	0,003		0,001	0,003	0,003
Synedra berolinensis												0,001
Synedra sp.	0,001		0,002		0,001	0,002		0,002		0,014		0,003
Tabellaria flocculosa v. ast.	0,008		0,015		0,039	0,006	0,029	0,040	0,239		2,711	
Tabellaria flocculosa v. flocculosa		0,027			0,001						0,026	
<b>Xanthophyceae</b>												
Centritractus belonophorus											0,002	
Goniochloris fallax											<0,001	
Pseudostaurastrum sp.											<0,001	
Tetraedriella jovetii	0,002											
<b>Euglenophyceae (ögonalger)</b>												
Euglena oxyuris v. minor											0,003	0,008
Euglena sp.										<0,001		0,001
Phacus orbicularis f. minor										0,016		
Phacus sp.										0,003		
Phacus suecicus										0,010		
Phacus tortus											0,004	
Trachelomonas hispida												0,004
Trachelomonas similis										0,004		
Trachelomonas sp.					0,001			<0,001	0,014	0,006		0,063
Trachelomonas volvocinopsis									0,003		0,001	0,008
<b>Prasinophyceae</b>												
Gyromitus cordiformis	0,001								0,002		0,002	
Scourfieldia sp.	0,001	0,003	<0,001	<0,001			<0,001	0,002	0,001	0,009		<0,001
<b>Chlorophyceae (grönalger)</b>												
Ankyra judayi									<0,001			
Ankyra lanceolata					<0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001
Botryococcus spp.										0,075	0,010	0,014
Botryococcus terribilis					0,003	0,001	0,003	0,005	0,008			
Chlamydomonas spp. < 5 µ	<0,001	0,001	0,001	0,002	<0,001	0,001	0,003	0,003	0,001	0,006	<0,001	0,001
Chlamydomonas spp. 5-10 µ	0,003		0,004	<0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,003	0,003	0,002
Chlorococcales	0,099	0,134	0,001	0,006	0,001	0,002	0,009	0,046	0,046	0,088	0,010	0,009
Closteriopsis longissima										<0,001		
Coelastrum astroideum										0,002		
Coelastrum sphaericum							0,001	0,001			0,003	
Crucigenia tetrapedia	0,002			<0,001					0,001	0,087		
Crucigeniella apiculata						0,001					<0,001	
Desmatractum delicatissimum										0,005		
Dictyosphaerium pulchellum									0,038		<0,001	
Dictyosphaerium sp.							<0,001	0,001	0,003			0,039
Dictyosphaerium spp.										0,017		
Elakathrix genevensis	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001					0,002	0,000	0,002
Eudorina elegans					0,001						0,014	
Gloetila sp.						0,002			0,021		0,000	
Golenkinia radiata										0,012		0,026
Golenkiniopsis longispina										0,004		
Kirchneriella contorta										0,006		
Kirchneriella sp.								0,001				
Koliella longiseta				<0,001	<0,001							
Koliella sp.												0,017
Micractinium pusillum										0,004		
Monomastix sp.									0,003	0,001	0,001	
Monoraphidium capricornutum						0,001	<0,001	<0,001	0,001		<0,001	<0,001
Monoraphidium dybowskii	0,002	0,033	<0,001	0,004			0,004	0,012	0,004	0,007	<0,001	0,001
Monoraphidium griffithii	0,001		0,001	<0,001							<0,001	0,001
Mougeotia sp.									0,016	0,002		
Nephrocitium agardhianum			<0,001			0,001	0,001				0,001	
Nephrocitium limneticum					0,001					<0,001		
Oocystis rhomboidea							0,001					
Oocystis sp.	0,003	0,003		0,005	0,003	0,002	0,003	0,003	0,079	0,015	0,002	0,002
Paulschulzia pseudovolvox									0,001	0,004		
Pediastrum biradiatum										0,004		
Pediastrum boryanum					0,003							0,003
Pediastrum duplex							0,002			0,088		
Pediastrum privum	0,003				0,002	0,005		0,003	0,003	0,014	<0,001	
Pediastrum tetras										0,006		
Panctonema lauterbornii			<0,001									
Polytoma granuliferum								0,004	0,003	0,005	0,007	0,015
Polytoma sp.	<0,001											
Pseudosphaerocystis lacustris						<0,001			0,025	0,002	0,001	
Quadrigula pfitzeri	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001					<0,001	
Quadrigula sp.						<0,001						
Scenedesmus ecomis									0,001			
Scenedesmus gr. abundantes										0,151		
Scenedesmus gr. acutodesmus										0,002		0,020
Scenedesmus gr. desmodesmus	<0,001									0,020		0,081
Scenedesmus gr. scenedesmus			0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002		0,005		
Scenedesmus gr. spinosi										0,008		
Tetraedron minimum v. tetralobulatum						<0,001						
Tetraedron triangulare								0,001				
Tetralanthos lagerheimii										0,134		
Tetrastrum triangulare	<0,001			0,001			0,001			0,001		
Treubaria triappendiculata										0,005		
Willea vilhelmii				<0,001								
Volvocales				0,002						0,045		
<b>Zygnematales (okalger)</b>												
Closterium acutum v. variabile				<0,001			<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Closterium gracile										0,001		
Closterium sp.								<0,001				
Cosmarium blyttii											0,001	
Cosmarium contractum v. ellips.					0,003							
Cosmarium depressum							0,007					
Cosmarium sp.			0,005				0,008	0,004	0,002		0,002	
Cosmarium spp. <10 µ					0,001	0,004						
Cosmarium spp. 10-20 µ										0,002		
Spondylosium planum							0,002		0,003	0,070	0,015	
Staurastrum pingue	<0,001											
Staurastrum sp.			0,001	0,002		0,001	0,001	0,001	0,003	0,072	0,003	<0,001
Staurodesmus cuspidatus	<0,001									0,001		
Staurodesmus sellatus	<0,001											
Staurodesmus spp.			<0,001			<0,001	<0,001				<0,001	
Staurodesmus triangularis					0,000	<0,001	<0,001					
<b>Total biovolym</b>	<b>0,317</b>	<b>0,546</b>	<b>0,506</b>	<b>0,578</b>	<b>0,319</b>	<b>0,484</b>	<b>0,857</b>	<b>0,857</b>	<b>2,369</b>	<b>3,740</b>	<b>3,241</b>	<b>5,985</b>
<b>Antal arter</b>	<b>61</b>	<b>25</b>	<b>62</b>	<b>76</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>75</b>	<b>113</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

# **Bilaga 9**

**Bottenfauna – antal/prov eller antal/m<sup>2</sup> samt g/m<sup>2</sup>**

Tabeller



## Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2007-09-24, antal/prov (medel av fem prov)

Art/grupp (antal/prov)	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Ämningingen	Östersjön
<b>Turbellaria, totalt</b>	<b>0,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>					<b>0,2</b>		<b>0,2</b>
Dendrocoelum lacteum	0,4							0,2		
Turbellaria	0,2	0,2	0,4							0,2
<b>Nematoda</b>		<b>0,2</b>								
<b>Gastropoda, totalt</b>	<b>0,2</b>			<b>0,6</b>			<b>0,2</b>	<b>13,4</b>	<b>0,4</b>	<b>5,2</b>
Acroloxus lacustris								0,2		0,6
Ancyclus fluviatilis				0,6				1		
Bithynia tentaculata										1,6
Gyraulus acronicus								0,8		
Gyraulus albus							0,2	7		1,8
Gyraulus crista								1,2	0,2	
Hippeutis complanatus	0,2							3,2	0,2	0,2
Lymnaea stagnalis										0,2
Radix balthica										0,8
<b>Bivalvia, totalt</b>	<b>2,2</b>	<b>0,2</b>		<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>3,2</b>	<b>8,8</b>	<b>6,6</b>	<b>2,8</b>	
Anodonta sp.							0,2			
Pisidium sp.	2,2	0,2		1	1,2	3,2	8,6	6,6	2,8	
<b>Oligochaeta, totalt</b>	<b>23,8</b>	<b>180</b>	<b>15,4</b>	<b>36,6</b>	<b>33,8</b>	<b>34,2</b>	<b>26,8</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>63,4</b>
<b>Hirudinea, totalt</b>	<b>0,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>		<b>0,2</b>		<b>0,6</b>	<b>6,8</b>		<b>2,6</b>
Erpobdella octoculata	0,4	0,2	0,6		0,2			1,8		0,4
Glossiphonia sp.								1,8		1,8
Helobdella stagnalis	0,2						0,2	3,2		0,4
Piscicola geometra							0,4			
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>	<b>61</b>		<b>2,4</b>	<b>21,4</b>	<b>3,2</b>	<b>0,2</b>	<b>2,4</b>	<b>19</b>	<b>0,8</b>	<b>40,6</b>
Asellus aquaticus	61		2,4	21,4	1,6	0,2	2,4	19	0,2	40,6
Pallasea quadrispinosa					1,6					
Pasifastacus leniusculus										0,6
<b>Acarina, totalt</b>										
Hydracarina	4,6	2,4	14,4	1,6	5	7	5,8	11,2	4,2	0,8
<b>Araneae, totalt</b>							<b>0,2</b>			
Argyroneta aquatica							0,2			
<b>Ephemeroptera, totalt</b>	<b>39,4</b>	<b>14</b>	<b>45</b>	<b>135,2</b>	<b>27</b>	<b>248</b>	<b>432,4</b>	<b>332,4</b>	<b>83</b>	<b>98,2</b>
Caenis horaria	10	0,4	4,2	90	6,6	86,2	50,4	117	4,6	93,6
Caenis luctuosa	1,2		17	25,8	0,6	129,6	372,8	110,6	26	
Centroptilum luteolum	5,6		7,4	8,4	8,2	31,6	5,2	67,2	44	4,2
Cloeon sp.		2,4								
Ephemera vulgata	0,2			0,2			2,8	3	7,2	0,4
Kageronia fuscogrisea	11		11,8	5,8	8,6	0,4		6,4		
Leptophlebia marginata	1,2		1,4	1,4		0,2		6,4		
Leptophlebia vespertina	10,2	9	3,2	3,6	3		1,2	21,8	1,2	
Leptophlebiidae, övr.		2,2								
<b>Plecoptera, totalt</b>				<b>0,6</b>						<b>0,2</b>
Capnia sp.										0,2
Nemoura avicularis				0,6						
<b>Odonata, totalt</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>								<b>0,4</b>
Aeshna grandis		0,4								
Erythromma najas		0,2								
Somatochlora metallica	0,2									0,2
Zygoptera										0,2
<b>Hemiptera, totalt</b>	<b>5,8</b>		<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>37,8</b>	<b>2,2</b>	<b>2,8</b>		<b>14,6</b>	
Micronecta sp.	5,8		0,4	0,6	37,8	2,2	2,8		14,6	
<b>Coleoptera, totalt</b>	<b>0,2</b>	<b>4,6</b>		<b>0,4</b>		<b>2</b>	<b>24,8</b>	<b>53,8</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>
Dytiscidae		4								0,4
Haliplus sp.										0,4
Hydrophilidae		0,2								
Laccobius minutus		0,2								
Nebrioporus depressus		0,2								
Orectochilus villosus							0,6			
Oulimnius troglodytes-tuberculatus				0,4		2	24	52,4	1	
Oulimnius tuberculatus							0,2	1,4	0,2	
Platambus maculatus	0,2									
<b>Trichoptera, totalt</b>	<b>15,4</b>	<b>5,2</b>	<b>7,4</b>	<b>12,2</b>	<b>2,6</b>	<b>32</b>	<b>22,4</b>	<b>43,8</b>	<b>16,8</b>	<b>13,4</b>
Agraylea sp.				0,8			3,6		0,4	
Agrypnia sp.		0,8								
Athripsodes aterrimus		0,8					0,2			
Athripsodes cinereus	0,8	0,6				2	1,4	0,4	0,2	
Athripsodes sp.			0,8			9	0,6	1,2		
Ceraclea sp.						0,8				
Cyrnus insolutus				2				1,2		
Cyrnus sp.								1,6		
Cyrnus trimaculatus	2,2	0,4	1,6	0,8	0,2	0,2	3,6	3,2	2,4	
Ecnomus tenellus	0,6			1,6	0,2	0,6	0,2	0,2	2	0,2
Goera pilosa						0,4	0,2	0,4		
Holocentropus sp.				0,4						
Hydroptila sp.	5,6		0,2	5,2		0,2		16,6	3,6	
Lepidostoma hirtum	0,8		2,2		1	5,6	0,2	1,6		
Leptoceridae, övr.	0,4									
Limnephilidae	0,2	0,6						0,2		1,6
Lype phaeopa				0,2						
Lype reducta			0,6							0,2
Molanna angustata							0,4			
Mystacides azurea	1	0,8	0,4			0,8	4,2	7,6	0,4	0,2
Mystacides longicornis/nigra										10,8
Mystacides sp.			0,2			0,2	3,4	1,6	0,4	
Oecetis ochracea					0,2				0,2	
Oecetis sp.		1	0,2		1		0,4			

## Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2007-09-24, antal/prov (medel av fem prov)

Art/grupp (antal/prov)	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Ämänningen	Östersjön
Oecetis testacea	1,6		0,2			0,2	0,8	1		
Orthotrichia sp.								2,8	0,2	
Oxyethira sp.								1	3,4	0,4
Phryganea bipunctata		0,2								
Polycentropidae, övr.				0,4						
Polycentropus flavomaculatus	0,6		1	0,6		1,6	1,8	2	3,6	
Polycentropus irroratus	1,4									
Tinodes waeneri	0,2			0,2		10,4	1,4	1,2		
<b>Chironomidae, totalt</b>	<b>21,8</b>	<b>163,4</b>	<b>12,8</b>	<b>18,4</b>	<b>4,8</b>	<b>16,2</b>	<b>39,4</b>	<b>11,2</b>	<b>17,2</b>	<b>31,6</b>
Ablabesmyia longistyla				1,4						
Ablabesmyia monilis				1,4					0,2	
Brillia sp.			1							
Cladotanytarsus sp.	11	22	1,4		0,4	4,4	18	1,2	5,6	0,2
Clinotanytarsus nervosus										0,8
Conchapelopia sp.	1,6			3,8	1,4	6,4	8,8	2	1,6	6,8
Corynoneura sp.		0,4	1	4,2	0,4	1,2	0,6	0,8	1	6,4
Cricotopus sp.	0,4							0,2	0,2	0,4
Cryptochironomus sp.					0,2	0,6				
Demicryptochironomus vulneratus		11,6		0,2	0,2	0,2	0,6			0,4
Dicrotendipes sp.	0,4					0,2				0,6
Endochironomus sp.	0,4	1,4		0,2	0,4			0,2		6,6
Epoicocladius ephemerae							1,4	1,4	1	
Glyptotendipes sp.		0,2	2,8				0,2	1,6		3
Lauterborniella agrayloides	6		1	0,2						
Microtendipes pedellus-typ				0,4				0,4		2,4
Nanocladius sp.										0,2
Orthoclaadiinae, övr.		2,2	0,2			0,4				
Pagastiella orophila		33,6					0,8		0,4	
Parakiefferiella sp.	0,4	55,8								
Paramerina sp.	0,2									
Paratanytarsus sp.			0,6	0,2					2,6	0,6
Paratendipes sp.		5,2								
Polypedilum breviannatum gr.		2,2				0,6	1,2	0,4		
Polypedilum sp.	0,2		0,2	0,6	0,4	0,2			0,2	
Potthastia sp.	0,6			0,2	0,2	0,6	0,4	0,8		
Procladius sp.		1,8							0,2	
Psectrocladius sp.		2	2,4	0,6	1			0,4	0,6	0,2
Pseudochironomus prasinatus						0,2	0,2		0,2	
Pseudosmittia sp.									0,2	
Stempellina sp.								0,4	0,4	
Stictochironomus sp.	0,4	0,4		0,6	0,2	1,2	3,4	1		
Synorthocladus semivirens	0,2							0,2		1,2
Tanytarsus sp.		23,2	0,2	1			1,6		2,8	
Thienemannimyia gr.		1,4		0,6			2,2	0,2		1,2
Tribelos sp.			2	2,8						0,6
<b>Diptera, övr. totalt</b>	<b>10,8</b>	<b>55,4</b>	<b>2,6</b>	<b>3,2</b>	<b>10,2</b>	<b>11,8</b>	<b>55,8</b>	<b>20,6</b>	<b>10,4</b>	<b>4</b>
Ceratopogonidae	10,4	54,6	2	3	10,2	11,8	55,6	20,6	10,2	3,8
Chaoborus flavicans			0,2							
Eloeophila sp.		0,2								
Empididae	0,4		0,4	0,2			0,2		0,2	0,2
Tabanidae		0,6								
<b>Totalt</b>	<b>186,6</b>	<b>426,4</b>	<b>101,4</b>	<b>231,8</b>	<b>125,8</b>	<b>356,8</b>	<b>622,4</b>	<b>553,0</b>	<b>203,6</b>	<b>261,2</b>



## Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, antal/m<sup>2</sup>, – augusti

Art/grupp	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amninggen	Östersjön
	Djup (m)	22-aug 5	21-aug 3	21-aug 6	22-aug 6	21-aug 8	23-aug 5	23-aug 5	23-aug 4	24-aug 2	20-aug 5	20-aug 2
<b>Turbellaria</b>						8		24				
<b>Nematoda</b>												8
<b>Oligochaeta, totalt</b>		8	16		88	225	32	128	88	1235	104	217
<b>Acarina, totalt</b>				8		24	24	32	8	24		88
Hydracarina				8		24	24	32	8	24		88
<b>Gastropoda, totalt</b>						24						
Valvata piscinalis						24						
<b>Bivalvia, totalt</b>		144		96	24	112	72				48	64
Pisidium sp.		144		96	24	112	72				48	64
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>		16									16	
Monoporeia affinis		16									16	
<b>Ephemeroptera, totalt</b>		8					24				24	152
Caenis lactea							24				24	64
Ephemera vulgata		8					24				24	88
<b>Hemiptera, totalt</b>											8	
Micronecta sp.											8	
<b>Megaloptera, totalt</b>			16									
Sialis lutaria			16									
<b>Trichoptera, totalt</b>			8									16
Cyrnus trimaculatus			8									
Oecetis ochracea												16
<b>Chironomidae, totalt</b>		241	569	72	329	249	144	329	289	1019	249	842
Ablabesmyia monilis												8
Chironomidae, övr.							8					
Chironomini, övr.								16				
Chironomus plumosus-typ									16	946		8
Chironomus semireductus-typ												80
Cladopelma sp.									8			8
Cladotanytarsus sp.					24						8	16
Conchapelopia sp.											8	
Corynoneura sp.		8				16			8			
Cricotopus sp.						8	8	8	40			8
Cryptochironomus sp.			32						8			24
Demicryptochironomus vulneratus			24									
Dicrotendipes sp.			16									64
Glyptotendipes sp.												40
Harnischia curtilamellata			24		8	8		8				
Heterotanytarsus apicalis		16			80	8						
Heterotrissocladius marcidus			8		40							
Microchironomus tener									16			
Microtendipes pedellus-typ												8
Monodiamesa bathyphila						24					16	
Orthoclaadiinae, övr.			8									
Pagastiella orophila		24	8								8	
Parakiefferiella sp.											8	
Polypedilum breviantennatum gr.			40				8					
Polypedilum sp.					8	8						
Procladius sp.		112	209	40	120	160	32	136	96	64	104	8
Propilocerus jacuticus				8						8		
Psectrocladius sp.				8							8	
Pseudochironomus prasinatus												16
Stempellina sp.							24	16			24	
Stictochironomus rosenschoeldi				8	32							
Stictochironomus sp.		16										
Synorthocladius semivirens						8			8			
Tanytarsus sp.		64	201	16	16	8	64	144	88		64	553
<b>Diptera, övr. totalt</b>		24	136				8		56	786	8	88
Ceratopogonidae		24	136						32	778	8	88
Chaoborus flavicans							8		24	8		
<b>Totalt</b>		<b>441</b>	<b>746</b>	<b>176</b>	<b>441</b>	<b>618</b>	<b>329</b>	<b>513</b>	<b>441</b>	<b>3064</b>	<b>457</b>	<b>1476</b>

## Bilaga 9. Bottenfauna – Sublitoral, g/m<sup>2</sup>, – augusti

Art/grupp	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Åmänningen	Östersjön
	Djup (m)	22-aug 5	21-aug 3	21-aug 6	22-aug 6	21-aug 8	23-aug 5	23-aug 5	23-aug 4	24-aug 2	20-aug 5	20-aug 2
<b>Turbellaria</b>						0,01		0,03				
<b>Nematoda</b>												<0,01
<b>Oligochaeta, totalt</b>		0,01	0,05		0,07	0,78	0,02	0,06	0,16	0,79	0,11	0,21
<b>Acarina, totalt</b>				<0,01		0,01	0,01	0,02	0,01	0,01		0,04
Hydracarina				<0,01		0,01	0,01	0,02	0,01	0,01		0,04
<b>Gastropoda, totalt</b>							0,2					
Valvata piscinalis							0,2					
<b>Bivalvia, totalt</b>		0,22		0,17	0,04	0,18	0,05				0,04	0,08
Pisidium sp.		0,22		0,17	0,04	0,18	0,05				0,04	0,08
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>		0,07									0,06	0,06
Monoporeia affinis		0,07									0,06	0,06
<b>Ephemeroptera, totalt</b>		0,01					0,48				0,14	0,75
Caenis lactea							0,48				0,14	0,09
Ephemera vulgata		0,01									0,14	0,66
<b>Hemiptera, totalt</b>											<0,01	
Micronecta sp.											<0,01	
<b>Megaloptera, totalt</b>			0,21									
Sialis lutaria			0,21									
<b>Trichoptera, totalt</b>			<0,01									0,04
Cynus trimaculatus			<0,01									
Oecetis ochracea												0,04
<b>Chironomidae, totalt</b>		0,21	0,75	0,09	0,22	0,25	0,1	0,23	0,28	6,59	0,33	1,83
Ablabesmyia monilis												
Chironomidae, övr.												
Chironomini, övr.												
Chironomus plumosus-typ												
Chironomus semireductus-typ												
Cladopelma sp.												
Cladotanytarsus sp.												
Conchapelopia sp.												
Corynoneura sp.												
Cricotopus sp.												
Cryptochironomus sp.												
Demicryptochironomus vulneratus												
Dicrotendipes sp.												
Glyptotendipes sp.												
Harnischia curtilamellata												
Heterotanytarsus apicalis												
Heterotrissocladius marcidus												
Microchironomus tener												
Microtendipes pedellus-typ												
Monodiamesa bathyphila												
Orthoclaadiinae, övr.												
Pagastiella orophila												
Parakiefferiella sp.												
Polypedilum breviantennatum gr.												
Polypedilum sp.												
Procladius sp.												
Propilocerus jacuticus												
Psectrocladius sp.												
Pseudochironomus prasinatus												
Stempellina sp.												
Stictochironomus rosenschoeldi												
Stictochironomus sp.												
Synorthocladus semivirens												
Tanytarsus sp.												
<b>Diptera, övr. totalt</b>												
Ceratopogonidae		<0,01	0,03						0,08	1	0,01	0,04
Chaoborus flavicans							0,03		0,02	<0,01		
<b>Totalt</b>		<b>0,52</b>	<b>1,04</b>	<b>0,26</b>	<b>0,34</b>	<b>1,23</b>	<b>0,89</b>	<b>0,35</b>	<b>0,56</b>	<b>8,40</b>	<b>0,68</b>	<b>3,00</b>

## Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, antal/m<sup>2</sup>, – augusti

Art/grupp	Bysjön		Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Åmänningen	Östersjön
	Datum	22-aug	21-aug	21-aug	22-aug	21-aug	23-aug	23-aug	23-aug	20-aug	20-aug
	Djup (m)	15	6	42	42	30	24	13	17	13	5
<b>Turbellaria, totalt</b>				24		8	128	8			
Turbellaria				16		8	128	8			
Dendrocoelum lacteum				8							
<b>Nematoda, totalt</b>		16									
<b>Oligochaeta, totalt</b>		80		144	88	32	72	96	994	176	249
<b>Bivalvia, totalt</b>		56				48				16	
Pisidium sp.		56				48				16	
<b>Acarina, totalt</b>								24	8	8	32
Hydracarina								24	8	8	32
<b>Chironomidae, totalt</b>		353	112	225	273	209	144	369	48	72	192
Chironomus anthracinus-typ		136									
Chironomus plumosus-typ								32	40		80
Chironomus salinarius-typ								160			
Chironomus sp.			8								
Cladotanytarsus sp.										16	
Harnischia curtilamellata										8	
Heterotrissocladius grimshawi				8	24						
Microchironomus tener								8			
Micropsectra sp.					96	16					
Monodiamesa bathyphila							8			8	
Polypedilum breviantennatum gr.		8									
Procladius sp.		104	104	40	40	88	72	64	8	32	112
Psectrocladius sp.										8	
Sergentia coracina		40		56	88	64	40	72			
Stictoichonimus rosenschoeldi		64		104		24		16			
Tanytarsus sp.				16	24	16	24	16			
<b>Diptera, övr. totalt</b>			16					32	16	16	304
Ceratopogonidae											176
Chaoborus flavicans			16					32	16	16	128
<b>Totalt</b>		<b>505</b>	<b>128</b>	<b>393</b>	<b>361</b>	<b>297</b>	<b>345</b>	<b>529</b>	<b>1067</b>	<b>289</b>	<b>778</b>

## Bilaga 9. Bottenfauna – Profundal, g/m<sup>2</sup>, – augusti

Art/grupp	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Åmänningen	Östersjön
	Djup (m)	22-aug	21-aug	21-aug	22-aug	21-aug	23-aug	23-aug	23-aug	20-aug	20-aug
		15	6	42	42	30	24	13	17	13	5
<b>Turbellaria, totalt</b>											
Dendrocoelum lacteum				0,14							
Turbellaria				0,01		0,01	0,1	<0,01			
<b>Nematoda</b>		<b>0,01</b>									
<b>Oligochaeta, totalt</b>		<b>0,04</b>		<b>0,2</b>	<b>0,11</b>	<b>0,02</b>	<b>0,07</b>	<b>0,12</b>	<b>1,11</b>	<b>0,46</b>	<b>0,28</b>
<b>Bivalvia, totalt</b>		<b>0,04</b>				<b>0,14</b>				<b>0,01</b>	
Pisidium sp.		0,04				0,14				0,01	
<b>Acarina, totalt</b>								<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>
Hydracarina								0,01	0,02	<0,01	0,01
<b>Chironomidae, totalt</b>		<b>1,67</b>	<b>0,3</b>	<b>0,42</b>	<b>0,53</b>	<b>0,4</b>	<b>0,37</b>	<b>1,66</b>	<b>0,82</b>	<b>0,11</b>	<b>2,58</b>
Chironomus anthracinus-typ											
Chironomus plumosus-typ											
Chironomus salinarius-typ											
Chironomus sp.											
Cladotanytarsus sp.											
Harnischia curtilamellata											
Heterotrissocladius grimshawi											
Microchironomus tener											
Micropsectra sp.											
Monodiamesa bathyphila											
Polypedilum breviantennatum gr.											
Procladius sp.											
Psectrocladius sp.											
Sergentia coracina											
Stictoichironomus rosenschoeldi											
Tanytarsus sp.											
<b>Diptera, övr. totalt</b>			<b>0,04</b>					<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,64</b>
Ceratopogonidae											0,31
Chaoborus flavicans			0,04					0,04	0,02	0,05	0,33
<b>Totalt</b>		<b>1,75</b>	<b>0,34</b>	<b>0,77</b>	<b>0,64</b>	<b>0,57</b>	<b>0,53</b>	<b>1,83</b>	<b>1,98</b>	<b>0,64</b>	<b>3,52</b>

# **Bilaga 10**

**Provfiskedata, samt kicksilverhalt i fiskmuskel och metallhalter i abborrlever**

## Appendix I. Provfiskedata

Rådata finns även nedladdningsbart som excelfil via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>

### Provfiskedata

Sjö	X_SMHI	Y_SMHI	Datum (läggning)	Tid-Läggning	Tid-Vittning
Saxen	667313	145436	07-08-20	19:00-20:20	7:45-8:40
Övre Hillen	667086	146907	07-08-21	17:20-18:40	7:20-8:20
Norra Barken	666165	148695	07-08-22	18:00-19:00	8:00-9:00
Stora Aspen	664924	150498	07-08-27	19:30-20:30	8:00-9:00
Åmänningen	663863	151351	07-08-28	19:25-20:30	7:15-8:15
Östersjön	661880	152199	07-08-23	19:20-20:20	7:20-8:20

### Väderlek under provfisket

Sjö	Läggning			Upptag		
	Väder	Vindriktning	Vindhastighet	Väder	Vindriktning	Vindhastighet
Saxen	växlande molnighet		stilla	växlande molnighet		stilla
Övre Hillen	växlande molnighet	N-NV	svag	klart	N	svag
Norra Barken	klart		svag	klart		svag
Stora Aspen	växlande molnighet	N-NV	svag	växlande molnighet	N	måttlig
Åmänningen	växlande molnighet	O	svag	växlande molnighet	O-NO	måttlig
Östersjön	växlande molnighet		stilla	klart		stilla

### Sjödata

Sjö	Vattentemp. Yta (°C)	Siktdjup (m)	Kommentarer
Saxen	17,5	2,1	
Övre Hillen	18,3	2,8	
Norra Barken	18,5	3	
Stora Aspen	20,5 (070823)	1,7	
Åmänningen	19,0 (070820)	2,1	
Östersjön	24,8? (19,0 °C 070820)	1,8	Osäker om termistor var trasig. Avloppslukt längs sjöns västra sida.

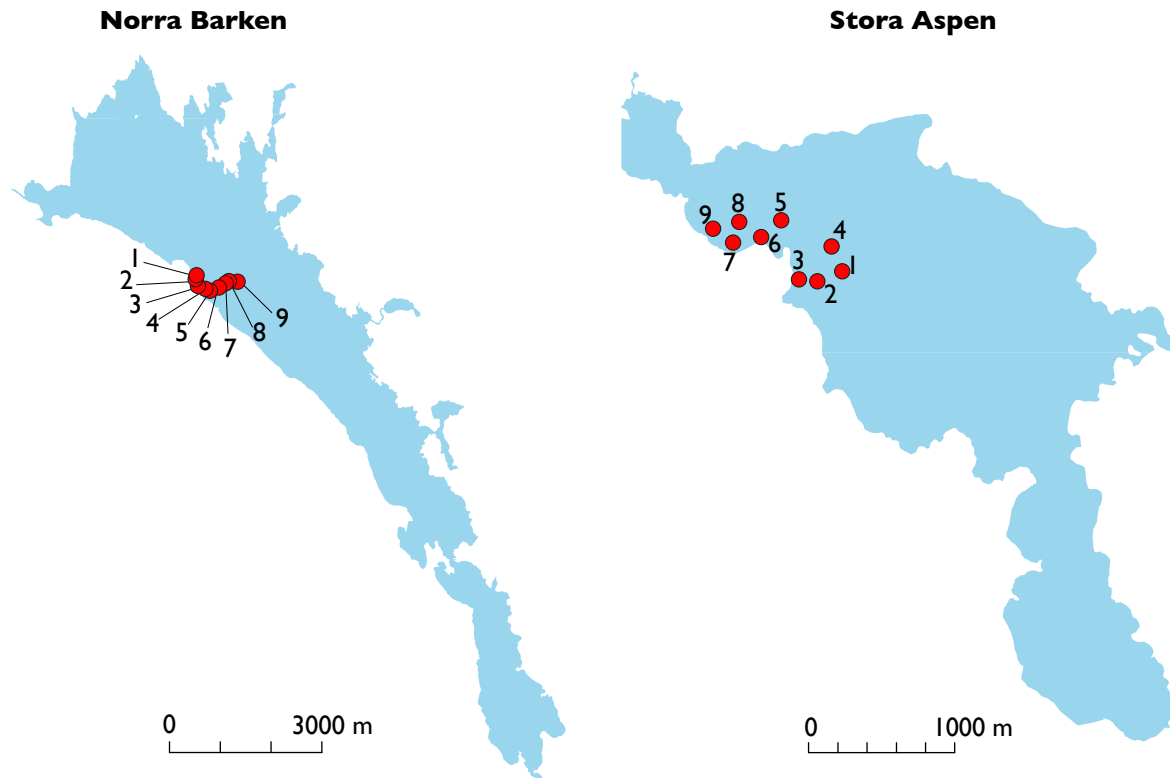
## Appendix 2. Provfiskelokaler

Rådata finns även nedladdningsbart som excelfil via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>



Sjö	Nät	Vattendjup (m)		Nätstart		Nätslut	
		Start	Slut	X	Y	X	Y
Saxen	1	2,5	3	6670824	1454165	6670867	1454148
Saxen	2	3,9	2,2	6670859	1454179	6670896	1454169
Saxen	3	4,1	4,9	6671145	1454254	6671148	1454286
Saxen	4	4,5	7,6	6671170	1454271	6671178	1454311
Saxen	5	6,5	8	6671222	1454263	6671235	1454290
Saxen	6	1,6	2,2			6671980	1454695
Saxen	7	4,3	4,1			6672058	1454507
Saxen	8	4,1	4	6671771	1454399	6671736	1454373
Saxen	9	2,1	3,5	6671282	1454287	6671298	1454324
Övre Hillen	1	1,7	2,2	6674714	1467856	6674686	1467829
Övre Hillen	4	4,5	5,2	6674658	1467853		
Övre Hillen	2	1,7	3,1	6674742	1467916	6674710	1467900
Övre Hillen	3	3	4,8	6674701	1467915	6674620	1467894
Övre Hillen	5	6,5	6,8	6674526	1467823		
Övre Hillen	6	9,2	8,8	6674365	1467774		
Övre Hillen	7	13,7	13,5	6673955	1467724		
Övre Hillen	8	22,1	21,4	6673610	1467692		
Övre Hillen	9	26,9	22,6	6673486	1467771		

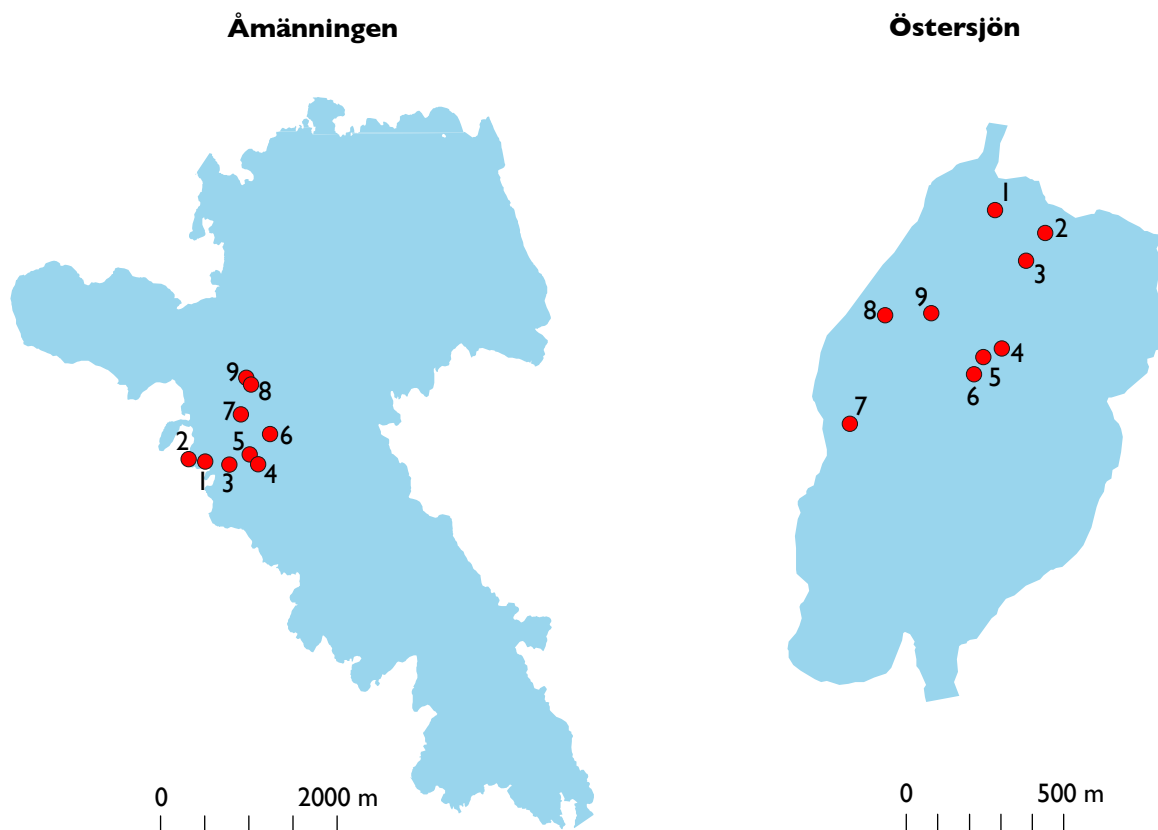
## Appendix 2. Provfiskelokaler



Sjö	Nät	Vattendjup (m)		Nätstart		Nätslut	
		Start	Slut	X	Y	X	Y
Norra Barken	1	2	4,1			6667210	1481920
Norra Barken	2	2,3	2,3			6667113	1481854
Norra Barken	3	1,4	3,2			6667015	1481909
Norra Barken	4	6	11			6666988	1482076
Norra Barken	5	4,9	5,7			6666987	1482149
Norra Barken	6	3,9	5,7			6667038	1482310
Norra Barken	7	9,1	13			6667103	1482465
Norra Barken	8	16,1	18			6667165	1482518
Norra Barken	9	24,6	24,4			6667159	1482703
Stora Aspen	1	18,1	16,8	6650572	1502152	6650547	1502143
Stora Aspen	2	5,9	9,5	6650505	1501986	6650484	1502020
Stora Aspen	3	3,6	4,3	6650523	1501861	6650511	1501894
Stora Aspen	4	16,2	16,8	6650740	1502079	6650707	1502076
Stora Aspen	5	9,2	5,2	6650919	1501740	6650926	1501792
Stora Aspen	6	3,1	4,9	6650806	1501601		
Stora Aspen	7	2,8	1,6	6650770	1501409		
Stora Aspen	8	5,4	3,7	6650913	1501449		
Stora Aspen	9	2,8	2,8	6650840	1501273		



## Appendix 2. Provfiskelokaler



Sjö	Nät	Vattendjup (m)		Nätstart		Nätslut	
		Start	Slut	X	Y	X	Y
Åmänningen	1	3,7	4,5	6645262	1507980		
Åmänningen	2	1,3	1,5	6645328	1507741		
Åmänningen	3	8,6	7,7	6645218	1508270		
Åmänningen	4	1,5	3,5	6645240	1508579		
Åmänningen	5	14,8	15,6	6645318	1508506		
Åmänningen	6	21,7	21	6645579	1508732		
Åmänningen	7	24,5	24,7	6645805	1508398		
Åmänningen	8	7,9	8,6	6646145	1508506		
Åmänningen	9	5,7	5,1	6646219	1508484		
Östersjön	1	2	2	6620406	1522118		
Östersjön	2	2	2,3	6620326	1522277		
Östersjön	3	3,4	3,5	6620241	1522222		
Östersjön	4	5,6	5,6	6619958	1522138		
Östersjön	5	6,3	6	6619930	1522079		
Östersjön	6	6,1	5,6	6619882	1522048		
Östersjön	7	2,6	3,1	6619720	1521657		
Östersjön	8	3,3	3,3	6620062	1521770		
Östersjön	9	6,7	5,7	6620070	1521917		



### Appendix 3. Provfiskeresultat – nätvisa fångster

Rådata finns även nedladdningsbart som excelfil via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>

Sjö	Nätnummer	Antal fiskar per nät													Totalt antal	Kräftor	
		abborre	mört	gädda	gers	gös	björkna	braxen	braxen/björkna	löja	siklöja	lake	nors	asp			
Åmänn.	1	55	8		2	1										66	41
Åmänn.	2	39	15		4	1										59	73
Åmänn.	3	59			3	1										63	
Åmänn.	4	17	2		2		1				3					25	17
Åmänn.	5	2			1	1										4	
Åmänn.	6															0	
Åmänn.	7															0	
Åmänn.	8	25	1		3											29	
Åmänn.	9	6	1		2	1										10	11
Östersjön	1	65	28		9	2	1	3								108	
Östersjön	2	59	30		26		3	1								119	
Östersjön	3	106	22		38	3	7	1								177	
Östersjön	4	26	30	1	26	6	6	4								99	
Östersjön	5	8	24		19	1	5									57	
Östersjön	6	15	13		28	3	8									67	
Östersjön	7	106	30		8	1			10					1		156	
Östersjön	8	190	18		4	2	3		8					2		227	
Östersjön	9	2	13		12	2	10									39	
<b>Totalt antal</b>		<b>1707</b>	<b>514</b>	<b>3</b>	<b>290</b>	<b>35</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	<b>2734</b>		

## Appendix 4. Kvicksilverhalter i fiskmuskel

Rådata finns även nedladdningsbart som excelfil via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>

Fiskart	Sjönamn	Storleksklass (cm)	TS (%)	Kvicksilverhalt	
				Hg mg/kg ts	Hg mg/kg vv
Gädda	Saxen	24	20,0	0,247	0,049
Gädda	Övre Hillen	45,5	20,8	1,402	0,292
Gädda	Östersjön	74,7	19,7	1,081	0,213
Gös	Stora Aspen	39	19,5	0,52	0,101
Gös	Stora Aspen	45	20,0	0,685	0,137
Gös	Åmänningen	42	20,7	1,043	0,216
Gös	Åmänningen	42,5	21,4	0,984	0,211
Gös	Åmänningen	46	21,5	1,669	0,359
Gös	Östersjön	30	19,8	0,413	0,082
Gös	Östersjön	40	19,9	0,575	0,115
Gös	Östersjön	55	20,3	0,753	0,153
Gös	Östersjön	56	19,4	1,707	0,331
Gös	Östersjön	67	21,2	1,467	0,311
Abborre	Saxen	10–12	19,5	0,184	0,036
Abborre	Saxen	18,5	19,3	0,525	0,101
Abborre	Saxen	19	20,0	0,338	0,068
Abborre	Saxen	20	19,1	0,322	0,062
Abborre	Övre Hillen	10	20,1	0,364	0,073
Abborre	Övre Hillen	19	19,0	2,469	0,469
Abborre	Övre Hillen	21	21,0	1,866	0,391
Abborre	Övre Hillen	23,5	20,9	2,117	0,442
Abborre	Norra Barken	10	19,3	0,28	0,054
Abborre	Norra Barken	20,5	20,9	0,521	0,109
Abborre	Norra Barken	21,5	18,6	1,59	0,295
Abborre	Norra Barken	22,5	20,6	0,693	0,143
Abborre	Stora Aspen	6–7	19,9	0,165	0,033
Abborre	Stora Aspen	10	20,3	0,221	0,045
Abborre	Stora Aspen	14–17	20,5	0,456	0,094
Abborre	Stora Aspen	20	19,8	0,704	0,139
Abborre	Åmänningen	6	19,8	0,227	0,045
Abborre	Åmänningen	20	18,4	1,127	0,207
Abborre	Åmänningen	26	18,6	0,601	0,112
Abborre	Åmänningen	35	20,8	1,679	0,350
Abborre	Östersjön	10–11	20,3	0,358	0,073
Abborre	Östersjön	20	20,3	0,714	0,145

## Appendix 5. Metallhalter i abborrlever

Rådata finns även nedladdningsbart som excelfil via <http://www.ma.slu.se/Kolbacksan>

Sjö	Storleks klass (cm)	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	Co	W	V	As	Al	Fe	Mn
Saxen	6–7	9,52	132,5	4,75	2,365	0,082	0,098	0,587	0,003	0,016	0,175	13,17	272	16,22
Saxen	10–12	10,39	123,7	6,96	2,087	0,052	0,068	0,570	0,001	0,031	0,210	6,82	330	19,01
Saxen	12–14	15,33	112,7	9,80	2,950	0,060	0,074	0,872	0,002	0,058	0,177	9,77	482	9,99
Saxen	17	11,92	108,0	4,16	1,734	0,037	0,099	0,624	0,002	0,035	0,110	8,53	317	5,80
Saxen	18,5	26,88	127,6	15,21	4,243	0,095	0,118	0,883	0,002	0,071	0,133	15,56	1084	7,55
Saxen	18,5	57,78	155,8	12,52	11,76	0,236	0,173	1,252	0,003	0,087	0,137	23,03	914	25,18
Saxen	19	38,08	146,4	16,10	2,523	0,072	0,148	1,070	0,002	0,066	0,187	17,01	747	9,36
Saxen	20	37,87	154,6	13,28	3,643	0,068	0,136	0,955	0,002	0,050	0,097	10,00	620	6,02
Ö. Hillen	10	8,29	85,9	1,85	0,153	0,026	0,141	1,101	0,002	0,039	0,970	11,65	512	11,48
Ö. Hillen	12	12,01	92,0	3,36	0,095	0,029	0,079	1,858	0,002	0,099	1,088	12,69	1013	13,30
Ö. Hillen	16	15,05	107,3	4,75	0,079	0,024	0,086	1,461	0,004	0,159	0,964	23,08	896	13,63
Ö. Hillen	19	10,23	93,0	3,30	0,073	0,032	0,082	1,331	0,016	0,050	1,321	18,86	267	8,66
Ö. Hillen	21	7,80	90,3	1,54	0,073	0,025	0,075	0,997	0,008	0,053	2,075	11,91	297	5,10
Ö. Hillen	23,5	13,76	86,3	1,99	0,157	0,024	0,080	1,357	0,002	0,038	2,867	10,93	391	4,71
N. Barken	6–7	5,29	74,1	0,53	0,133	0,042	0,075	0,157	0,004	0,020	1,572	9,75	217	13,15
N. Barken	10	7,53	76,6	1,46	0,080	0,042	0,095	0,498	0,003	0,047	1,506	7,45	289	14,81
N. Barken	14–15	12,68	92,7	2,97	0,088	0,029	0,080	1,459	0,003	0,113	1,087	11,88	642	15,44
N. Barken	18–20	10,47	96,4	2,90	0,066	0,037	0,080	1,399	0,004	0,428	0,435	26,53	879	10,04
N. Barken	20,5	24,62	102,1	8,06	0,049	0,052	0,122	1,587	0,003	0,463	0,183	34,20	1006	7,53
N. Barken	21,5	7,96	76,2	1,48	0,131	0,034	0,081	2,133	0,011	0,065	1,111	13,21	372	10,77
N. Barken	22,5	11,77	57,2	0,79	0,027	0,013	0,056	0,308	0,001	0,084	0,119	5,67	225	3,63
St. Aspen	6–7	6,15	80,4	0,38	0,179	0,088	0,156	0,337	0,120	0,027	2,159	9,35	234	14,57
St. Aspen	10	7,70	82,3	0,96	0,114	0,076	0,123	0,727	0,094	0,055	1,063	11,82	418	13,47
St. Aspen	12–14	7,58	79,3	1,00	0,095	0,088	0,139	0,687	0,084	0,040	1,006	7,08	439	16,76
St. Aspen	14–17	9,30	87,4	1,81	0,084	0,100	0,418	1,328	0,124	0,144	0,924	7,91	722	12,45
St. Aspen	20	8,29	80,1	1,46	0,060	0,152	0,203	1,330	0,172	0,376	0,748	19,11	692	8,61
Åmänn.	6	6,81	90,0	0,64	0,121	0,061	0,128	0,287	0,055	0,034	1,545	17,91	266	15,86
Åmänn.	12,5–13,3	11,74	88,2	2,09	0,075	0,049	0,127	1,428	0,051	0,095	1,169	6,33	615	17,60
Åmänn.	20	17,04	87,8	2,96	0,073	0,108	0,223	1,902	0,191	0,302	2,287	17,15	891	16,34
Åmänn.	26	74,75	112,3	1,05	0,036	0,080	0,256	1,042	0,056	0,400	0,362	16,79	284	5,36
Åmänn.	35	88,58	110,5	1,07	0,025	0,085	0,272	1,544	0,060	0,282	0,369	13,93	223	4,31
Östersjön	5–6	8,39	93,5	0,12	0,227	0,114	0,339	0,374	0,064	0,049	1,255	36,47	271	12,56
Östersjön	8	6,66	93,4	0,26	0,208	0,134	0,310	0,531	0,056	0,096	0,846	51,89	484	10,32
Östersjön	10–11	8,09	93,8	0,34	0,088	0,074	0,160	0,953	0,065	0,122	0,802	20,89	464	16,84
Östersjön	12–14	6,10	82,2	0,17	0,066	0,037	0,186	0,396	0,043	0,027	0,920	7,93	162	5,38
Östersjön	20	7,18	71,7	0,31	0,040	0,029	0,059	1,251	0,044	0,117	0,868	9,61	441	7,29
St Aspen Göslever	14,4	8,97	85,3	0,22	0,194	1,389	1,277	0,225	0,133	0,050	0,597	16,65	278	10,60