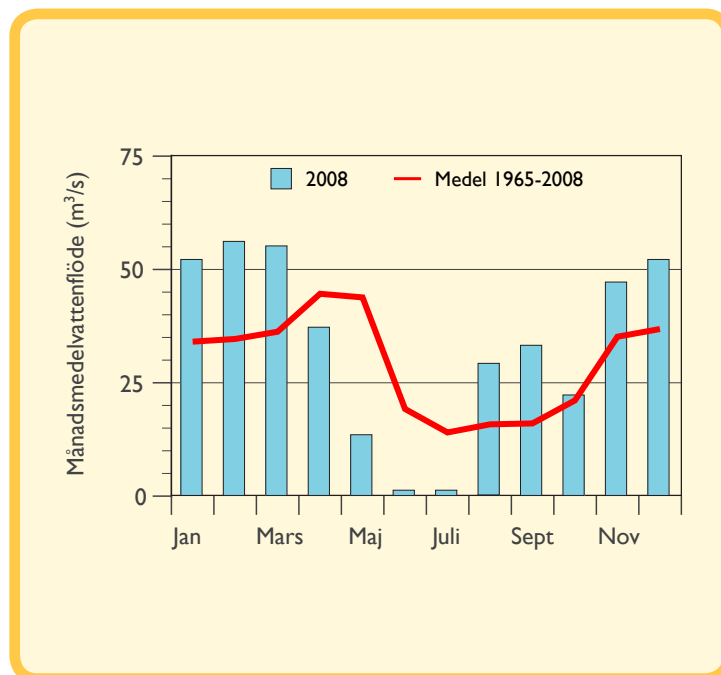




Sveriges  
lantbruksuniversitet

# Kolbäcksån

## Recipientkontroll 2008







---

Sveriges  
lantbruksuniversitet

# Kolbäcksån

## Recipientkontroll 2008

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: Vattenföringen vid Strömsholm 2008

Formgivning: Lars Sonesten, SLU

Tryck: Institutionen för vatten och miljö, SLU  
Uppsala, juni 2009

## 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 2008. Recipientkontrollen utförs enligt ett program gällande 2003-2005.

Föreliggande årsredogörelse beskriver huvuddragen av resultaten för 2008, samt en bedömning av miljötillståndet för perioden 2006-2008. Analysresultaten för undersökningsåret 2008 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.

Uppsala, juni 2009



# Innehållsförteckning

FÖRORD	
SAMMANFATTNING	6
ÖVERVAKNINGSPROGRAMMET FÖR KOLBÄCKSÅN	8
Provtagningsprogrammet	8
Vattenkemi och ämnestransportberäkningar	8
Växtplankton	10
Bottenfauna	10
YTTRE FÖRHÅLLANDEN OCH VÄDERLEK	12
Mänsklig påverkan	12
Närsalter och organiskt material	12
Metaller	14
Försurning/kalkning	14
Väderlek och vattenföring 2008	16
KOLBÄCKSÅN 2008 OCH PERIODEN 2006-2008	17
Vattenkemi	17
Näringsämnen	18
Syrgastillstånd och syrgastärande ämnen	22
Ljusförhållanden	24
Surhet/försurning	26
Metaller	28
Växtplankton	33
Sjövis sammanfattning	33
Bottenfauna	37
Litoral	37
Sublitoral och profundal	39
Badvattenkvalitet	42
LITTERATURFÖRTECKNING	43
BILAGOR	
Bilaga 1. Provtagningsplatsernas lägeskoordinater	
Bilaga 2. Vattenkemiska analysmetoder	
Bilaga 3. Analysresultat för vattenkemi – tabeller	
Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi – figurer	
Bilaga 5. Ämnestransporter och arealspecifika förluster – tabeller	
Bilaga 6. Ämnestransporter – figurer	
Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler – figurer	
Bilaga 8. Växtplankton – bioolymer	
Bilaga 9. Bottenfauna – tätheter och biomassor	

## Sammanfattning

Årets undersökningar visar sammanfattningsvis på förhållandevis normala vattenkemiska förhållanden, jämförelsevis något låga växtplanktonbiovolym, samt överlag fler bottenfaunataxa och förhållandevis höga individtätheter av bottenfauna i sjöarnas strandzoner och på djupbottenarna. Vattensystemet är i stora delar fortfarande starkt påverkat av olika tungmetaller. Metaller framförallt kommer från gruv- och industrirelaterade verksamheter, bl a tidigare kontaminerade sediment och gruvavfallsupplag.

Den ekologiska statusen i sjöarna uppvisade sammantaget med avseende på vattenkemi, växtplankton och bottenfauna på överlag hög eller god status, speciellt i sjöarna i den övre delen av vattensystemet (ner till och med Norra Barken). I den södra delen är statusen däremot något sämre, vanligen måttlig eller otillfredställande status, och indikerar på viss närsaltspåverkan. I den övre delen av systemet är det främst Saxen som uppvisar indikationer på påverkan. Där tyder sammansättningarna av såväl växtplankton som bottenfauna på en viss surhetspåverkan och/eller påverkan av metaller. Bedömningsgrunderna är dock tyvärr inte utvecklade för att påvisa metallpåverkan, varför detta är i viss mån osäkert. Indikationer på surhetspåverkan finns även i den vattenkemiska sammansättningen i Saxens utlopp, i Bysjön, samt i Pellabäcken.

Undersökningarna i Kolbäckens vattensystem 2008 ägde rum inom ramen för det samordnade recipientkontrollprogrammet för 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 botten). Prover på bottenfauna togs i sjöarnas litoralzon (strandområde) separat i början av september.

Vädret under 2008 kännetecknades av en varmare vinter än normalt och ett stadigvarande snötäcke erhöles inte förrän i mitten av mars. Därefter vidtog en period med mer normala temperaturer, vilken höll i sig fram till årets två sista månader som återigen var varmare än normalt. Nederbörden var högre än normalt under vintern och i augusti, men var normal under resterande delar av året. Den höga nederbörden under de årets inledande månader orsakade högt vattenflöde i ån under årets första tre månader, för att sedan övergå i lägre flöden än normalt, speciellt under juni och juli då flödet var mycket begränsat. Den kraftiga nederbörden under augusti resulterade ånyo i högre vattenflöden, vilka bestod mer eller mindre året ut.

Både de totala fosforhalterna och fosfathalterna var låga i sjöarna och vattendragen i den övre delen av vattensystemet, men halterna ökade som vanligt successivt ner genom systemet. Det största fosfortillskottet till Kolbäckens sker nedströms Fagersta där ån rinner genom jordbruksmarker. Totalt transporterades 52 ton fosfor ut i Mälaren under året, vilket är betydligt mer än genomsnittet för de senaste tre åren (34 ton/år). Det är framförallt perioder med högt vattenflöde som medförde att den totala uttransporten till Mälaren blev ovanligt stor.

De totala kvävehalterna i Kolbäckens sjöar och vattendrag var under året måttligt höga och ökar, 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 730 ton kväve ut till Mälaren under året, vilket är ca 90 ton mer än genomsnittet för den senaste treårs-perioden. Även i detta fall var det perioder med höga vattenflöden som orsakade den förhöjda belastningen på Mälaren.

Totalt tillfördes 4,6 ton fosfor och drygt 300 ton kväve till vattensystemet från olika punktkällor under året, vilket motsvarar 9 % av fosforutflödet till Mälaren och drygt 40 % av kväveflödet (om ingen hänsyn tas till närsaltsförluster till sedimenten och ev. kväveförluster till atmosfären).

Periodvis uppvisar flera av sjöarna i vattensystemet dåliga syrgasförhållanden i samband med stabil temperaturskiktning. Detta gäller speciellt de mer näringsrika sjöarna från Södra Barken och nedströms i vattensystemet. Syrgasförhållandena är överlag goda i sjöarna i den övre delen av systemet, men med vissa undantag för tillfällena med förhållandevis låga syrgashalter i några av de mindre sjöarna.

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

Metallföroreningsmönstret i sjöarnas vatten och de metallmängder som transporteras igenom vattensystemet följer varandra väl. Saxen är den mest metallförorenade sjön, med förhöjda halter av koppar, zink, bly och kadmium, vilket beror på den tidigare gruvdriften i Saxdalen. Saxens påverkan på resten av Kolbäckssån varierar mycket mellan olika metaller, men generellt kan man säga att de mer lättlösliga metallerna zink och kadmium har en större och mer vidsträckt påverkan än mer svårörliga metaller som bly och koppar. De senare metallerna tenderar i stället 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, främst i augusti. Legeringsmetallerna krom, nickel, kobolt och volfram tillförs vattnet framförallt i systemets nedre industritätare del.

Växtplanktonbiovolymerna i Kolbäckssåns sjöar var i år överlag på förhållandevis normala nivåer. De högsta biomassorna uppnåddes som vanligt i de näringsrikaste sjöar i systemet, dvs Trättens södra bassäng (Trätten S), Stora Aspen och Östersjön, även om biomassorna i dessa sjöar var på jämförelsevis låga nivåer. Kiselalger var generellt sett den viktigaste planktongruppentät följt av guldalger och rekylalger. Cyanobakterier (blågrönalger) utgjorde främst ett betydande inslag i växtplanktonbiomassan i Åmäningen (23 %). Den slemproducerande flagellaten *Gonyostomum semen* (gubbslem) som stundtals dominerar biomassan i vissa sjöar var i år sparsamt förekommande och var endast rikligt förekommande i Östersjön.

Årets bottenfaunasammansättning i sjöarnas strandzoner (litoral) uppvisade i år ett jämförelsevis stort antal taxa, med en artsammansättning som är normal för sjöarna.

Individtätheterna på sjöarnas djupbottnar (profundalzoner) var överlag normala nivåer för sjöarna jämfört med medeltätheterna för provtagningarna 2006-2008. Framförallt Saxen utmärkte sig däremot med betydligt fler taxa och högre tätheter såväl på de djupa som grunda bottenarna.

# Miljöövervakningsprogrammet för Kolbäcksån

## Provtagningsprogrammet

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

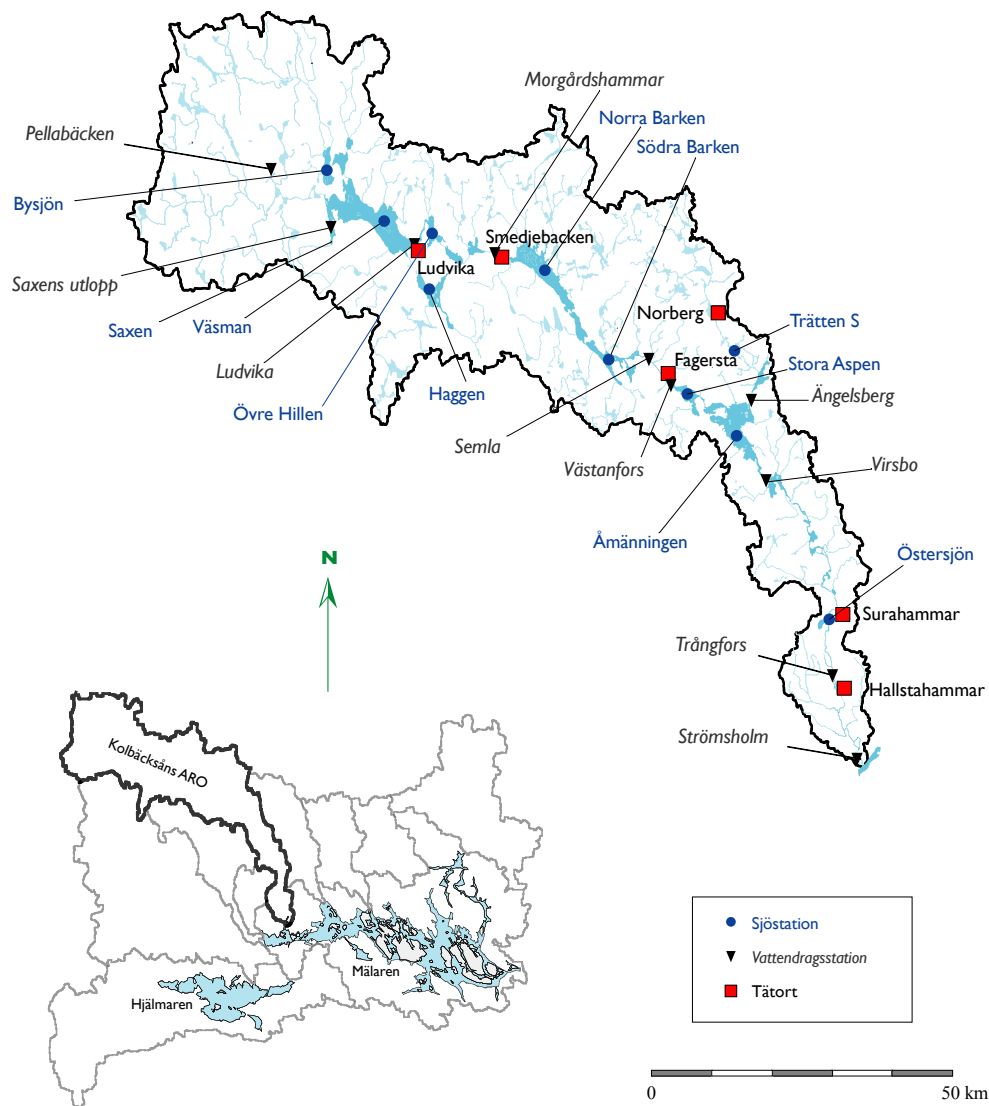
Undersökningarna av vattnets kemiska sammansättning avser bland annat att beräkna hur stora mängder av olika närsalter och tungmetaller som transporteras med vattnet i ån, samt att åskådliggöra belastningar från enstaka föroreningskällor. Undersökningarna av metallförekomsten i sediment har för avsikt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

## 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). Analysmetoder, samt mätområde och mätprecision anges i bilaga 2.

Dygnsmedelvattenföringen vid de olika vattendragsstationerna i Kolbäcksåns huvudfåra beräknas normalt genom arealproportionering av vattenföringen uppmätt vid närliggande kraftstationer, medan vattenflödet vid biflödesstationerna Pellabäcken, Saxens utlopp och Ängelsberg beräknas



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

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

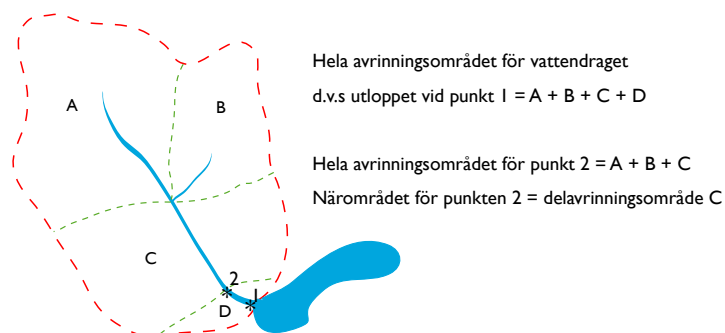
## Växtplankton

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 totala volymen av planktiska alger, vattenblommade cyanobakterier och den stora dinoflagellaten *Gonyostomum semen*, har bedömts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000).

## Bottenfauna

Bottenfaunaprov togs från sjöarnas profundal- (djupbotten) och sublitoralbottnar (4-6 m) från båt (18–21 augusti), samt i sjöarnas strandzon den 3 september. Provplatsernas koordinater anges i bilaga 1, samt finns utförligt beskrivna i årsrapporten för 1998 (bilaga 9 i Eriksson m fl 1999).



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

Från mjukbottarna togs fem profundal och fem sublitoralprov jämnt spridda nära provtagningsstations mittpunkt. Provtagningsmetodik och utrustning följer Svensk Standard SS 028190. Proverna sållades (maskstorlek 0,5 mm) och konserverades sedan i etanol (slutkoncentration 70–80%). På vindexponerade stenbottnar i sjöarnas litoral (strandzon) togs fem s k sparkprov per lokal (SS-EN 27828). Djuren infångades med handhåv med maskstorleken 0,5 mm och även dessa prov konserverades i etanol till en slutkoncentration av 70-80%. Vid analysen av de insamlade proverna sker en taxonomisk bestämning djuren så långt det är möjligt och/eller relevant. Resultaten redovisas som taxa som kan vara arter, släkte, familj, ordning eller dylikt. De insamlade delproven från varje provplats har analyserats separat, men vid beräkningar av olika biologiska index har de fem proven sammanvägts. Förutom olika index redovisas även antalet taxa, djurtätheten, samt förekomst av rödlistade arter i proverna.

### *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 har följande index använts:

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

## **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 Arbogaånens tillflöde är större (Wallin m fl 2000). Kolbäcksbäckens 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. Ytterliggare 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 bottarna 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 dominerar 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).

## **Mänsklig påverkan**

### **Närsalter och organiskt material**

Kolbäcksbäckens 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

Tabell 2. Markanvändning inom Kolbäcksåns 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 delavrinningsområden av Kolbäcksåns avrinningsområde (ARO). Markanvändningen belyser den "lokala" påverkan från närområdena där uppströms liggande stationer har exkluderats (källa: Gröna kartan).

Station	Markanvändning inom avrinningsområdet (%)										
	Yta km <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

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 ca 4,6 ton fosfor till ån från olika punktutsläpp under året, där de största enskilda källorna var de stora reningsverken. Detta är mindre än vad som har släppts ut tidigare år då även Fagersta Stainless AB och Surahammars bruk AB varit stora fosforkällor. Den sammanlagda mängden kväve som tillfördes vattensystemet under året var drygt 300 ton, vilket är i nivå med vad som släppts ut under senare

år. De största enskilda kvävekällorna var i år de stora avloppsreningsverken Mölntorp, Gårlången och Fagersta ARV. Ett frågetecken är dock uppgifterna för Fagersta Stainless AB som tidigare stått för ca en femtedel av kvävetillförseln från de olika punktkällorna, men som för 2008 endast rapporteras ha ett kväveutsläpp på ca en tusendel av t ex belastningen 2006. Stora mängder organiskt material tillförs vattendraget årligen speciellt från de stora reningsverken. Totalt släpptes det under året ut drygt 100 ton räknat som lättnedbrytbart organiskt material ( $BOD_7$ ) eller knappt 500 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 punkutsläpp 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 Mölntorp, Gårlången och Gonäs, samt industrier som Kanthal AB och Seco Tools (tabell 5). För övrigt så analyseras inte metaller i utgående vatten från merparten av avloppsreningsverken, varför de totala metallutsläppen till Kolbäcksån sannolikt är större än vad som anges. Noterbart för 2008-års utsläpp från de ingående punktkällorna är att ett flertal metaller förefaller ha släppts ut i större omfattning jämfört med fjolåret. Detta är dock en effekt av att dataunderlaget var mycket bristfälligt för 2007 i och med att uppgifter saknades för ett flertal källor som borde ha inrapporterats av den nybildade Västmanland-Dalarnas miljö- och byggförvaltning.

## **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, 2008 (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	0,462	28,3	0,8	–	–
Fagersta ARV	5 987	Uppstr. Västanfors	0,647	54,459	13,431	93,217	35,86
Gonäs ARV	79 000	Väsman	0,64	30,1	34,2	148	–
Grangärde ARV	2 000	Björken	0,098	4,01	1,92	11,93	–
Gärlängens ARV	29 200	Gärlången	0,58	50,05	14,5	79,6	–
Haga ARV	6 500	Östersjön	0,5	33	8,7	62,3	–
Mölnatorp ARV	11 241	Uppstr. Strömsholm	1,1	65,1	20,8	67,5	37,6
Norbergs ARV	5 253	Trätten (Norbergsån)	0,36	23,3	6,54	–	11,33
Sunnansjö ARV	1 500	Väsman	0,007	1,54	0,29	2,29	–
Söderbärke ARV	1 200 <sup>a</sup>	S. Barken	0,07	2,4	0,5	–	–
Sörvik ARV	1 400	Väsman	0,018	1,54	0,39	3,34	–
Vads ARV	475 <sup>a</sup>	S. Barken	0,06	1,6	0,82	–	–
Virso ARV	1 340	Virsojön	0,1	5,4	1	8,6	–
Bulten Hallstahammar AB			0,00332	–	–	–	–
Fagersta Stainless AB			–	0,06	–	–	–
Kanthal AB			–	4,7	–	–	–
Seco Tools AB			–	–	–	1,59	–
Surahammars Bruks AB			Uppgifter saknas för 2008				
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)			Uppgifter saknas för 2008				
<b>Summa 2008</b>			<b>4,6</b>	<b>306</b>	<b>104</b>	<b>478</b>	<b>84,8</b>
<b>Summa 2007</b>			<b>4,9</b>	<b>320</b>	<b>159</b>	<b>582</b>	<b>77,7</b>

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

Tabell 5. Punktutsläpp av metaller till Kolbäckens vattensystem, 2008 (källor: berörda kommuner och länsstyrelser).

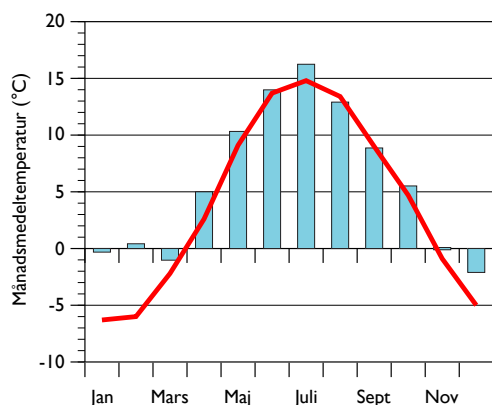
Utsläppskälla	Cu (kg)	Zn (kg)	Cd (kg)	Pb (kg)	Cr (kg)	Ni (kg)	Co (kg)	W (kg)	Hg (kg)
Gonäs ARV	6,98	76,79	0,21	2,14	4,85	6,27	–	–	0,28
Gärlängens ARV	6,11	41,5	0,16	1,6	4,7	20,3 <sup>c</sup>	–	–	0,27
Mölnatorp ARV	14,3	27,9	0,2	0,9	4,3	11,8	–	–	0,02
ABB Ludvika	Leds via det kommunala spillvattennätet till Gärlängens ARV								
Virso ARV	Metaller i utgående vatten analyseras ej <sup>a</sup>								
Boliden mineral, Saxdalen <sup>b</sup>	53	7800	8,1	24	–	–	–	–	–
Bulten Hallstahammar AB	–	3,1	<0,0021	–	2,08	6,7	–	–	–
Craboverket	Uppgifter saknas för 2008								
Fagersta Stainless AB	–	–	–	–	14	5	–	–	–
OVAKO AB	–	–	–	–	0,04	–	–	–	–
Kanthal AB	6,9	0,65	–	–	10,8	32	–	–	–
Seco Tools AB	–	–	–	–	–	–	1,2	1,48	–
Surahammars Bruks AB	–	–	–	–	0,3	0,6	–	–	–
Atlas Copco Secoroc (Uniroc AB)	–	–	–	–	–	–	0,057	0,783	–
<b>Summa 2008</b>	<b>87,3</b>	<b>7 950</b>	<b>8,7</b>	<b>28,6</b>	<b>41</b>	<b>82,7</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>0,57</b>
<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>

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

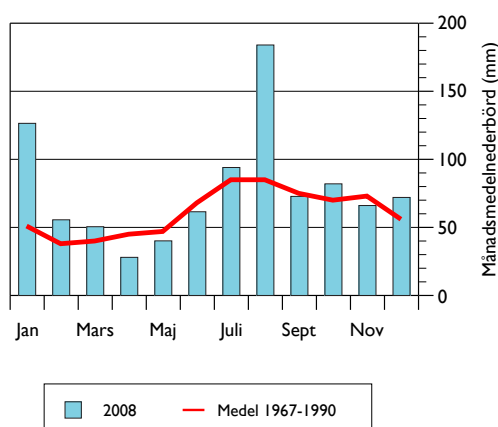
b) Uppgifter på metallflöden från Saxdalen baseras på halter i utloppet från Nydammen (källa Bolidens miljörapport), samt PULS-data för Saxens utlopp (halva vattenflödet anses härröra från tillflödet via Vattfallgroppbäcken)

c) Nickelbelastningen är korrigerad då ett kraftigt avvikande analysvärde bedöms av Ludvika kommun som osannolikt (okorrigerad belastning 42,8 kg)

## Väderlek och vattenföring 2008

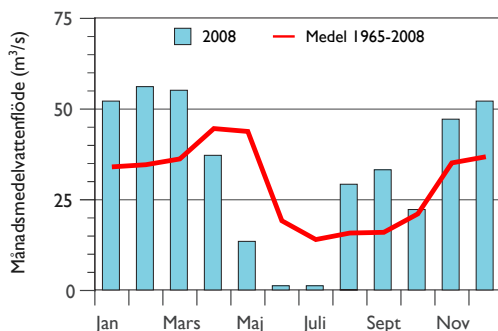


Figur 3. Månadsmedeltemperatur vid Ställdalen 2008, samt månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten 2008.



Figur 4. Månadsmedelnederbörd vid Ställdalen 2008, samt månadsmedelvärden 1961-1990. Data från SMHI: Väder och Vatten 2008.

Under 2008 var vädret överlag blötare än normalt, medan temperaturen var förhållandevis normal om man jämför med SMHI:s jämförelseperiod 1961-1990 (figur 3 och 4). Året inleddes dock med en ovanligt mild vinter och ett ordentligt snötäcke erhöles inte förrän i mitten av mars. Även avslutningen på året kännetecknades av en mild period. Framförallt under vintern och sensommaren var nederbörden högre än normalt, speciellt i augusti då det regnade mer än dubbelt så mycket som normalt. Detta medförde också att vattenflödet i ån var högre än normalt under en större del av året, med undantag för sommarperioden (figur 5). Från och med april var vattenflödet lägre eller mycket lägre än normalt. Under juni och juli var vattenflödet mycket begränsat och nära obefintligt<sup>1</sup>, men återgick till höga flöden i samband med de kraftiga regnen i augusti.



Figur 5. Månadsmedelvattenflöde vid Strömsholm 2008, samt värden för perioden 1965-2008. Data från SMHI.

<sup>1</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 2008 och perioden 2006-2008

Nedan följer en redovisning av ett urval av resultaten från provtagningarna 2008 och jämförelser med perioden 2006-2008. Samtliga analysresultat för vattenkemi redovisas i bilaga 3, växtplankton i bilaga 8 och bottenfauna i bilaga 9. Dessa data finns även tillgängliga på Internet via hemsidan för Institutionen för vatten och miljö (se faktaruta nedan).

### *Fakta 1: Data från Kolbäcksån på Internet*

Samtliga vattenkemiska och biologiska provtagningsdata från Kolbäcksåns sjöar och vattendrag finns tillgängliga på Internet på adressen: <http://www.ma.slu.se> (hemsidan för Institutionen för vatten och miljö 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 Vätern. 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 vatten och miljö, SLU, Box 7050, 750 07 Uppsala

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

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

## Vattenkemi

Samtliga resultat från de vattenkemiska undersökningarna 2008 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 2006-2008 i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000). Bedömningar av den ekologiska statusen har gjorts för perioden 2006-2008, om möjligt, i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007). För metaller har däremot de äldre bedömningsgrunderna för miljötillstånd används (Naturvårdsverket 2000). 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/vårvinter 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. I något fall där den säsongsmässiga variationen av den undersökta parametern har varit alltför stor ges därför inga tillståndsbedömningar.

## Näringsämnen

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

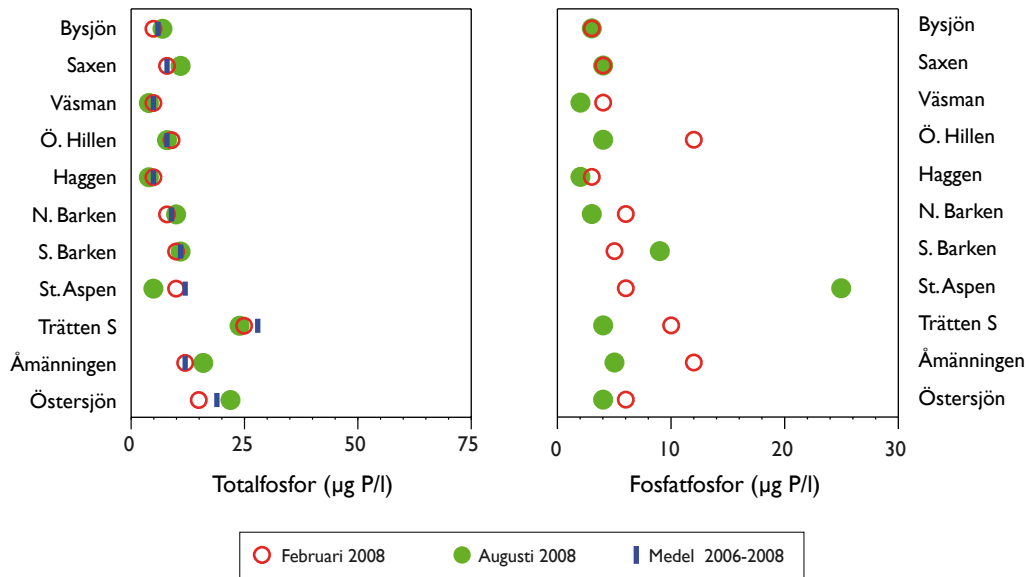
Vid bedömningar av miljötillståndet av närsalter i vattendrag används den arealspecifika förlusten av kväve och fosfor, dvs förlusten av dessa ämnen per ytenhet av avrinningsområdet. Denna arealspecifika närsaltsförlust är viktig för bedömningen av belastning på sjöar och havsområden. Förutom en naturlig 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 sensommaren och sensommaren, då vattnet vanligen har varit stabilt temperaturskiktat under en lång tid.

### *Fosfor*

Fosforhalterna i Kolbäcksåns 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 Kolbäcksåns avrinningsområde, ner t o m 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 Kolbäcksåns sjöar var under 2008 på en jämförelsevis normal nivå. Bedömning av den ekologiska statusen i sjöarna med avseende på totalfosforhalten 2006–2008 ger hög ekologisk status i samtliga sjöar förutom Östersjön (god status) och Trättens 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).

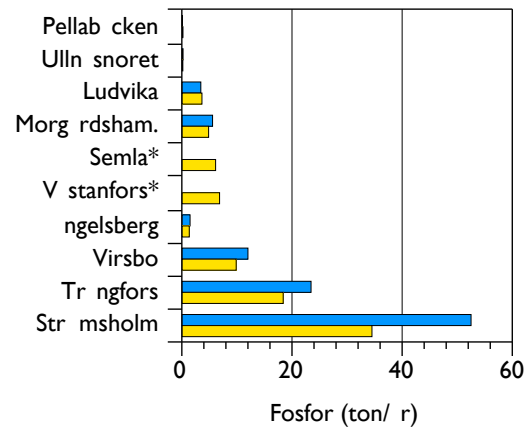
De totala fosformängderna som under året transporterades med i de nedre delarna av Kolbäcksåns vattensystem var överlag på betydligt större än medelvärdena för de senaste tre åren (figur 8, samt bilaga 5-6). Detta beror framförallt på stora transporter i samband med förhöjt vattenflöde under vintern och våren, samt under höstmånaderna (se ”Väderlek och vattenföring under 2008”). Det största fosfortillskottet till Kolbäcksån sker efter Åmänningen (transporter fr o m 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 och augusti 2008, samt medelvärden för 2006-2008, från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde.

Figur 7. Fosfatfosforhalt i bottenvatten i februari och augusti 2008, från sjöar i Kolbäckens avrinningsområde.

Figur 8. Totala transporten av fosfor 2008 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transportererna under 2006-2008 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäckens vatten-system. Inga transporter kunde beräknas för Semla och Västanfors 2008 pga brist på vattenföringsdata. Medelvärdet i dessa två fall anger perioden 2005-2007.



## *Kväve*

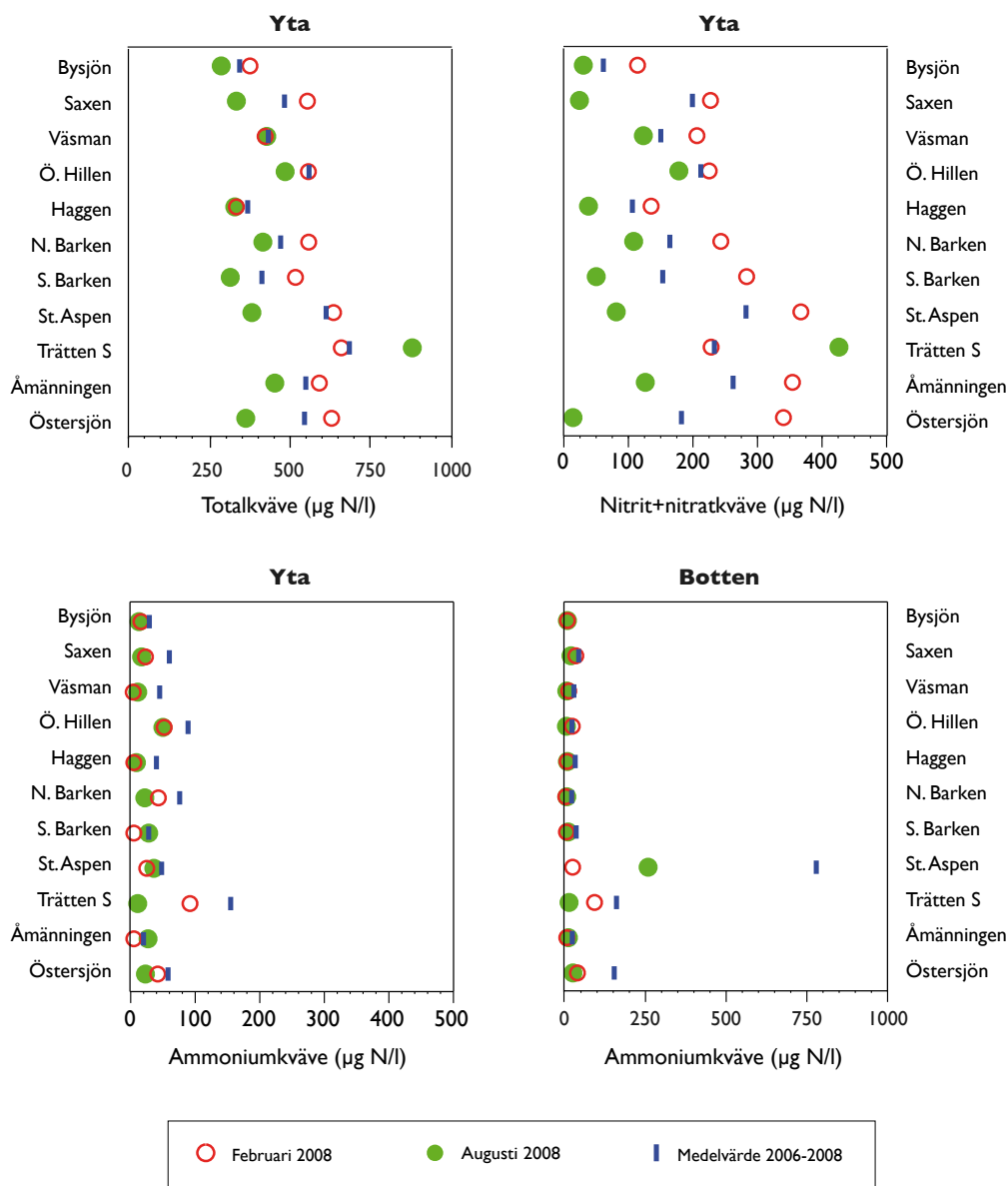
Totalkvävehalterna uppvisar ett liknande mönster som det för fosfor, med ökande halter längre ner i systemet (figur 9, samt bilaga 4). Även i detta fall beror ökningen i de nedre delarna på den successivt ökande belastningen nedströms i vattensystemet. Vattendragsstationen vid Västanfors utmärker sig vanligen påtagligt i den mellersta delen av vattensystemet. Dessvärre var det inte möjligt att beräkna transporter för 2008 förbi vattendragsstationerna Semla och Västanfors (uppströms resp nedströms Fagersta) pga avsaknaden av vattenföringsdata för stationen vid Semla. Mönstret från tidigare år är dock sannolikt detsamma. Vattnet vid Västanfors, samt den nedströms liggande sjön Stora Aspen tar emot mycket kväve från industri och hushåll i Fagersta och Västanfors. 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 reduceras dock kvävet till 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 oorganiskt kväve av växtplankton under produktionssäsongen i dessa sjöar. Endast Trätten avviker från detta mönster med jämförelsevis höga halter av nitrit- och nitratkväve.

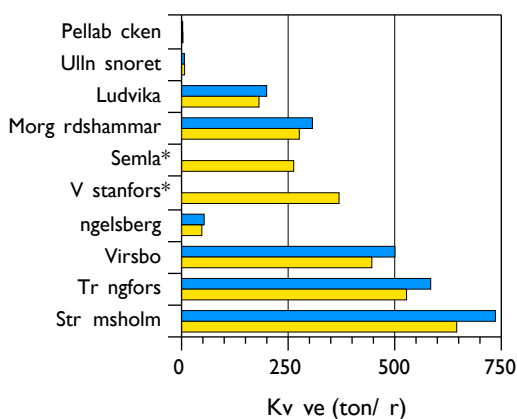
Liksom fosfortransporterna var den totala transporten av kväve genom vattensystemet betydligt högre än medeltransporterna de senaste tre åren vid samtliga vattendragstationer i vattensystemet, men speciellt i den nedre delen av systemet (figur 13, samt bilaga 5-6). Även i detta fall så beror de förhöjda transporterna på de höga vattenflödena under vintern och under höstmånaderna (se ”Väderlek och vattenföring 2008”). Den totala kvävemängden som transporteras igenom vattensystemet ökar mer eller mindre kontinuerligt utefter Kolbäcksån, vilket framförallt beror på tillförsel från kommunala reningsverk och andra utsläpp (se ”Mänsklig påverkan”).

## *Arealspecifika förluster av fosfor och kväve*

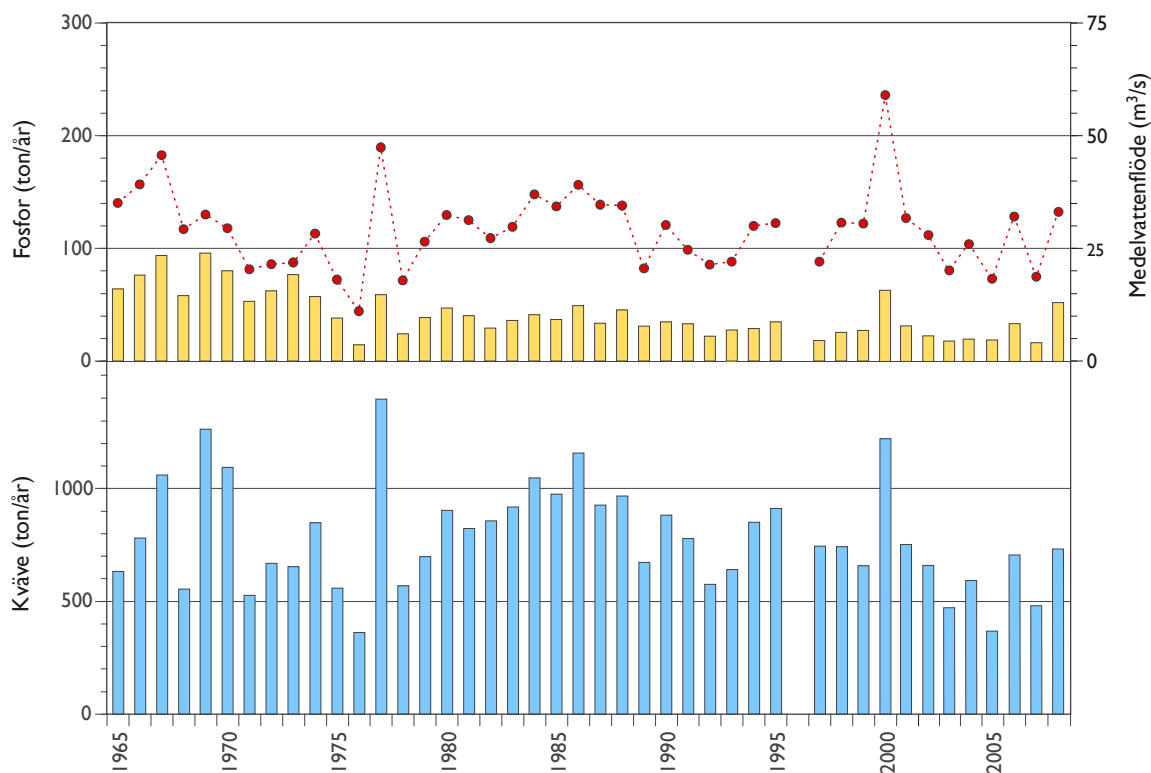
De totala arealspecifika förlusterna av såväl fosfor som kväve från hela Kolbäcksåns avrinningsområde till Mälaren under treårs-perioden 2006–2008 var jämförelsevis högre än normalt för ån. Fosforförlusten var i medeltal 0,110 kg P/ha och år under denna period, medan kväveförlusten var 2,05 kg N/ha och år (bilaga 5–6). De arealspecifika förlusterna av fosfor för de olika delavrinnings- och närområdena var under samma period på en normal låg nivå 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 2008 högre än medelvärdet för den senaste treårs-perioden för samtliga områden i den nedre delen av vattensystemet och nära medelvärdena i den övre delen (bilaga 5-6), vilket beror på de förhållandevis höga vattenflödena genom systemet under 2008. 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).



Figur 9-12. Halterna av totalkväve, nitrit/nitratkväve i ytvatten, ammoniumkväve i både yt- och botten- vatten i februari och augusti 2008, samt medelhalterna för perioden 2006-2008 från sjöar i Kolbäcksåns vattensystem.



Figur 13. Totala transporten av kväve 2008 (blå staplar), samt medelvärden av de årliga transporterna under 2006-2008 (gula staplar) vid vattendragsstationer i Kolbäcksåns vattensystem. Inga transporter kunde beräknas för Semla och Västanfors 2008 pga brist på vattenföringsdata. Medelvärdet i dessa två fall anger perioden 2005-2007.



Figur 14. Årlig uttransport av fosfor och kväve från Kolbäcksån vid Strömsholm till Mälaren 1965-2008, samt årsmedelvattenföringen vid Strömsholm under samma period.

#### Transport av kväve och fosfor vid Strömsholm 1965-2006

Totalt transporterades ca 52 ton fosfor ut från Kolbäcksån till Mälaren under året (figur 14, samt bilaga 5–6), vilket är betydligt mer än medeltransporten på 34 ton/år under den senaste treårsperioden (figur 9).

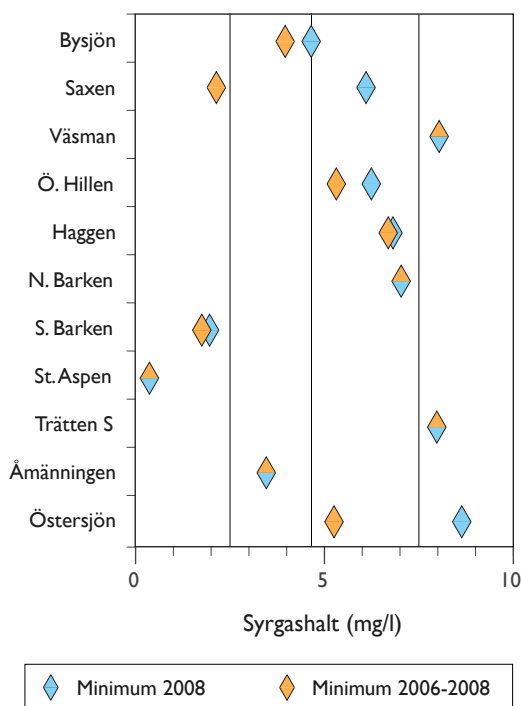
Den totala uttransporten av kväve från Kolbäcksån till Mälaren var totalt drygt 730 ton under året, vilket även detta är betydligt mer än den årliga medeltransporten på 640 ton/år för hela perioden 2006–2008 (figur 13 och 14, samt bilaga 5–6).

Totalt tillfördes ca 4,6 ton fosfor och drygt 300 ton kväve till vattensystemet från olika punktkällor under året (tabell 3), vilket motsvarar 9% av fosforutflödet till Mälaren och drygt 40% av kvävebelastningen (om ingen hänsyn tas till ev. kväveförluster till atmosfären och/eller sedimenten). Kvävebelastningen från punktkällorna är lägre än vad som är vanligt, då dessa brukar normalt vara i samma storleksordning som den totala belastningen på Mälaren.

#### 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 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.





Figur 15. Minsta uppmätta syrgashalter under februari och augusti 2008, samt februari och augusti under hela perioden 2006-2008, i sjöar inom Kolbäckens vattensystem.

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 Kolbäckens 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 bottenvattnet (figur 15, samt bilaga 7). Syrgasförhållandena under 2008 var i många fall 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 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 och Trättens södra bassäng får båda hög ekologisk status för de senaste tre åren, medan Ö. Hillen, Haggen, N. Barken och Östersjön 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 viss mån även den totala halten av organiskt material (TOC), är generellt sett något högre i de övre delarna av Kolbäcksåns vattensystem (figur 18–19, 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 Kolbäcksåns huvudflöde. Huvuddelen av detta humus förs till sjöarna under vinterhalvåret, vilket illustreras av att merparten av sjöar har högre halter av TOC, samt högre vattenfärg vid februariprovtagningen (figur 17–18).

### **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 säsongsmedelvärden (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*

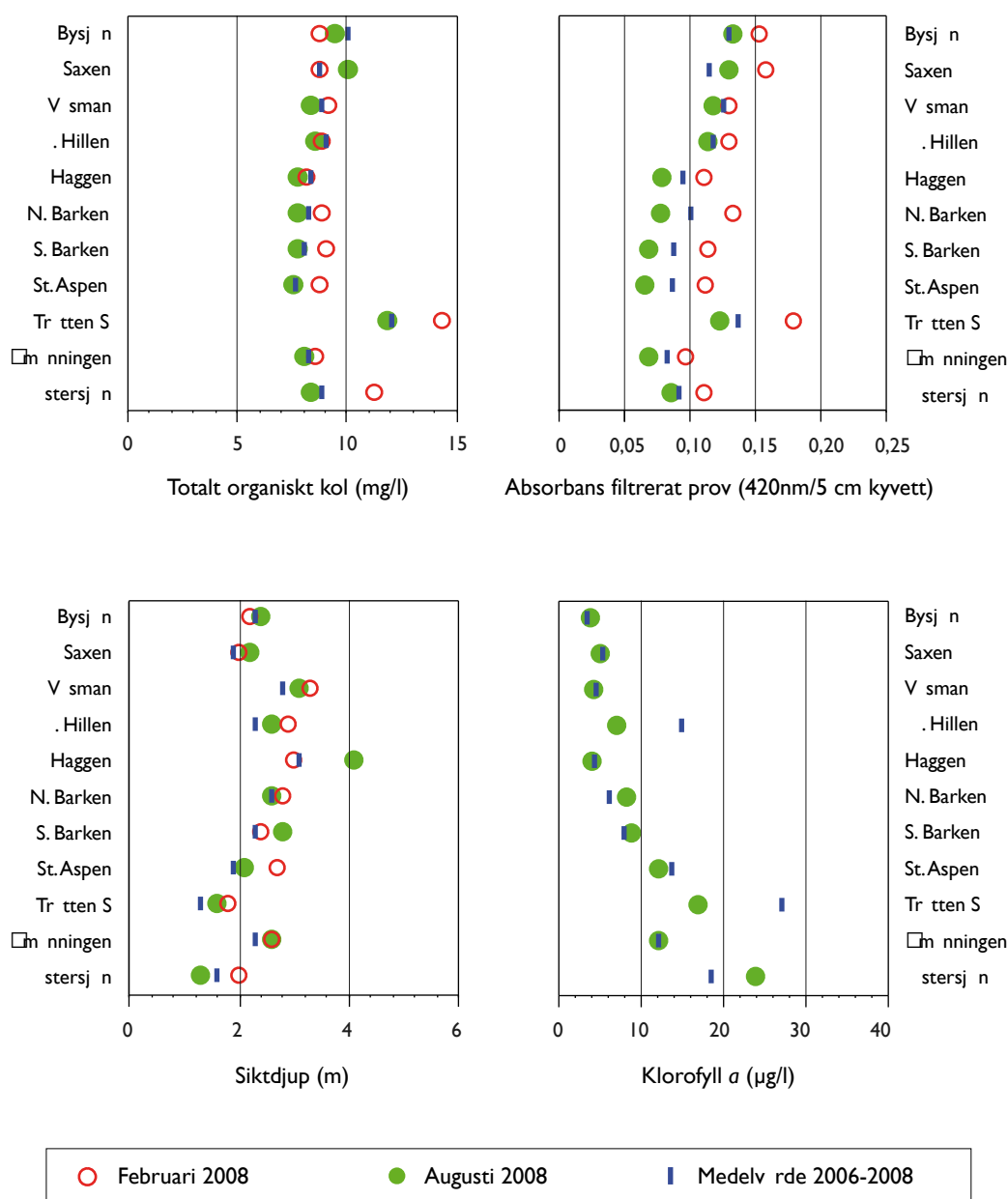
Både sjöar och vattendragsstationer i de övre delarna av avrinningsområdet uppvisar högre vattenfärg än nedströms provtagningslokaler (figur 17 och 20, samt bilaga 4). Som tidigare nämnts beror detta på humustillförsel från omgivande skogs och myrmarker i de övre delarna av vattensystemet (se ”Syrgastärande material”).

### *Siktdjup och klorofyllhalt i sjöar*

Sjöarna i den nedre delen av Kolbäcksåns 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.

#### **Fakta 2: Temperaturskiktning av sjöar**

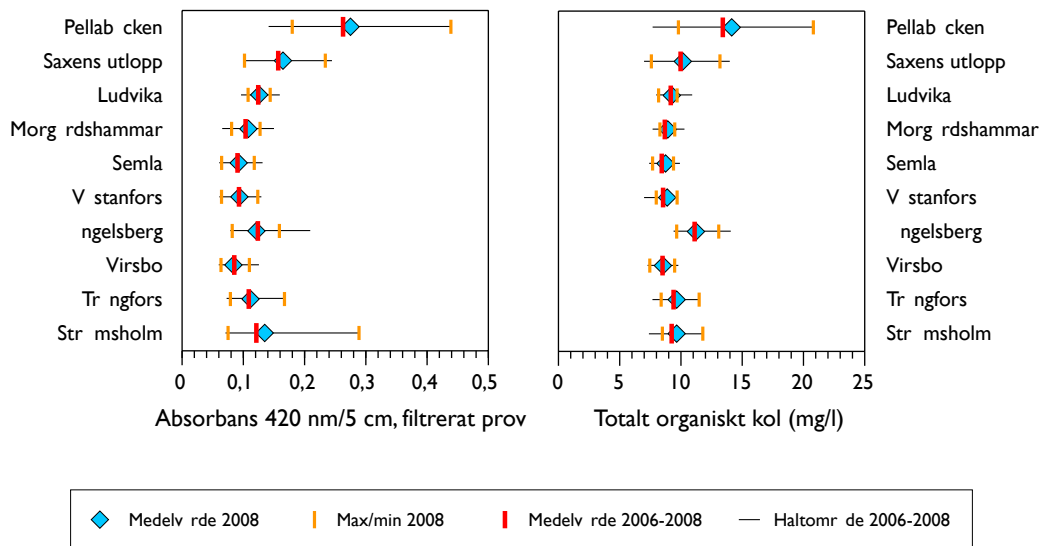
Under sommarhalvåret värms ytvattnet upp. Genom vindpåverkan fördelas värmen i sjön, men i djupa sjöar förmår vindarna bara blanda om vattnet till ett visst djup och det djupare vattnet förblir kallt och en skiktning av sjön uppstår. Den syrgas som finns i det djupare bottenkiktet måste då räcka fram 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 och augusti 2008, samt medelvärden för perioden 2006-2008. Observera att klorofyll endast mäts i augusti.

De överlag näringsfattigare och större sjöarna i den övre delen av systemet uppvisar en ekologisk status med avseende på siktdjupet 2006–2008 som är hög eller god, medan de mindre och mer näringsrika sjöarna St. Aspen, Trätten och Östersjön i den nedre delen, samt Saxen i den övre delen har en måttlig status.

Med undantag för Övre Hillen så bedöms den ekologiska statusen med avseende på klorofyllhalten i augusti 2006-2008 vara hög eller god i samtliga sjöar i den övre delen av vattensystemet ned till och med Norra Barken. För övriga sjöar är bedöms den däremot vara måttligt hög eller sämre, vilket innebär att klassning istället bör genomföras med hjälp av växtplanktonsamhällets sammansättning. För Övre Hillen så är det främst en rekordhög klorofyllhalt på drygt 30 µg/l i augusti 2006 som gör att klassningen endast blir måttlig eller sämre. De två senaste åren har klorofyllhalten varit på den normala nivån kring 6–7 µg/l, vilket motsvarar god ekologisk status.



Figur 20–21. Medelvärden och haltområden av den totala mängden organiskt material och vattenfärg 2008, samt medelvärden för perioden 2006-2008, vid vattendragsstationer inom Kolbäckens vattensystem. Vattenfärgen mätt som absorbans vid 420 nm i 5-cm:s kyvett.

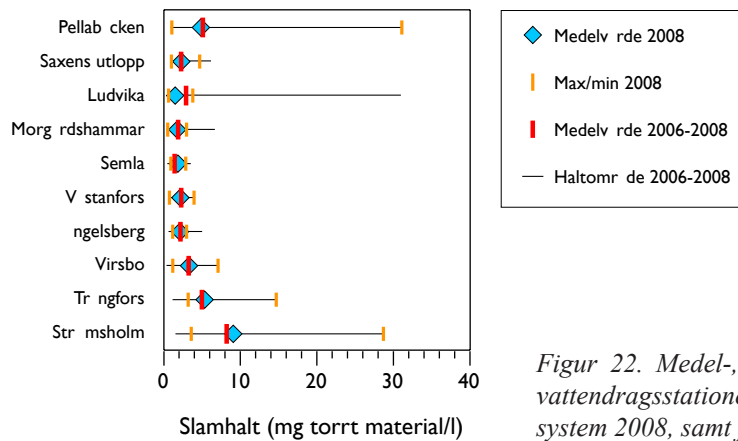
### Slamhalt i vattendragen/erosion

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

Medelhalterna av slam vid vattendragsstationerna i Kolbäckens vattensystem är förhållandevis likartade ner till området kring Virso och Trångfors (figur 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, samt vid stationerna i den nedre delen av vattensystemet, vilket sannolikt beror på de stora variationerna i vattenflöde under året (se ”Väderlek och vattenföring 2008”).

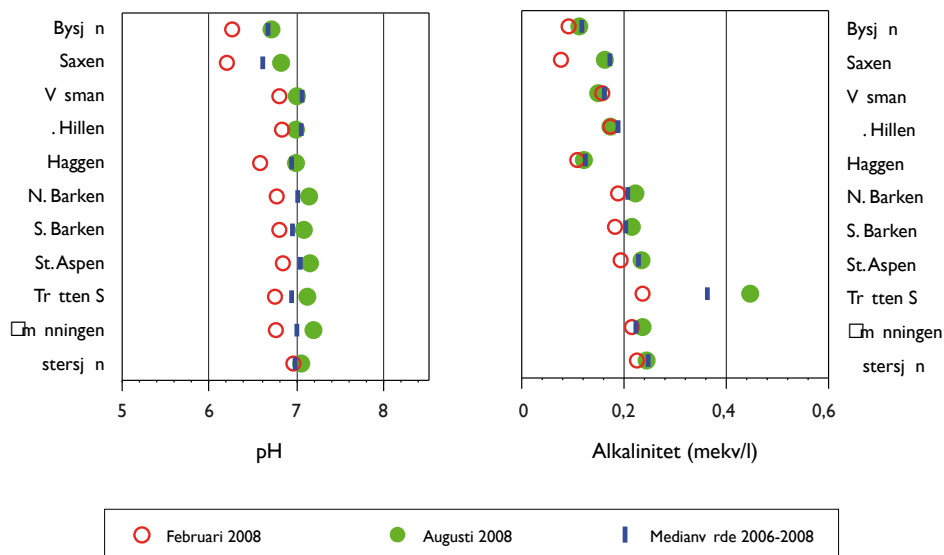
### Surhet/försurning

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

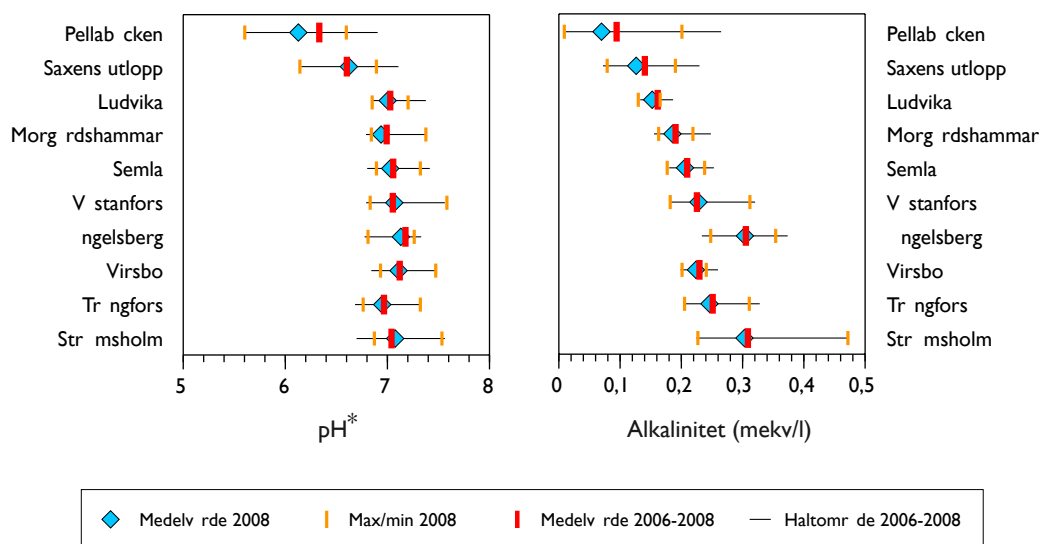


Figur 22. Medel-, max- och minslamhalter vid vattendragsstationer inom Kolbäcksjöarnas vattensystem 2008, samt för perioden 2006-2008

Sjöarna i Kolbäcksjöarnas vattensystem hade i allmänhet ett nära neutralt eller svagt surt ytvatten både vid provtagningarna i februari och augusti (figur 23). De enda undantagen från detta mönster är Bysjön och Saxen som har ett jämförelsevis surare vatten. 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 senkvintern tyder på en inverkan av nedbrytning av organiskt material och/eller ett inflöde av surt vatten från omgivande marker. Saxen och dess utlopp, samt Bysjön och Pellabäcken ligger i några av de få delar av Kolbäcksjöarnas avrinningsområde som inte kalkas (Sonesten m fl 2000) och har följaktligen ofta lägre pH än övriga undersökta delar av vattensystemet.



Figur 23–24. Vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i ytvatten från sjöar inom Kolbäcksjöarnas vattensystem i februari och augusti 2008, samt medelvärden för perioden 2006-2008.



Figur 25–26. Medelvärden och haltintervall för 2008, samt medelvärden för perioden 2006–2008, av vattnets surhetsgrad (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) i vattendrag inom Kolbäckensån vattensystem.

Merparten av de undersökta sjöarna och vattendragen i Kolbäckensån 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, kan till stor del bero 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 Kolbäckensån 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 Kolbäckensån 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 den senaste undersökning av metaller i fisk ägde rum under 2007. 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 ger liksom sedimenthalterna ett tidsintegrerat mått.

### *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 2006-2008 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 (Ullnäsnolet) är vanligen i samma storleksordning som halterna i själva sjön. Metallhalterna i utloppet varierar dock mycket under året, ofta i samband med låga vattenflöden orsakade av t ex ringa nederbörd under sommarmånaderna.

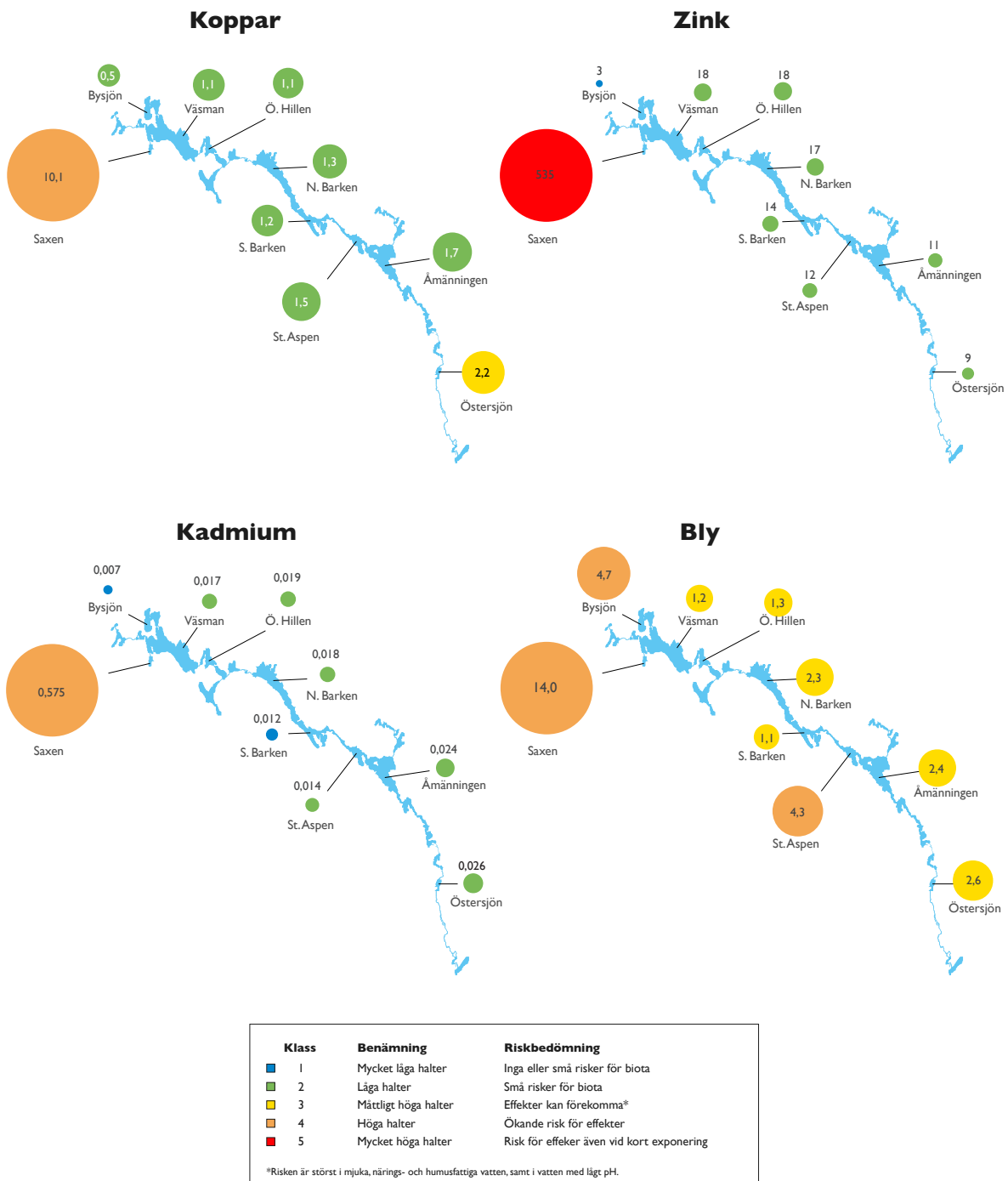
Den största delen av metallerna i Saxen kommer från den sedan 1988 nedlagda sulfidmalmsgruvan, vars gruvrester har täckts över med syftet att förhindra syrgas att nå resterna och därigenom frigöra svavelsyra och lösta metaller. Fortfarande läcker en del metaller ut från gruvresterna och vidare till Saxen. 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).

Metallhalterna var överlag på samma nivåer som de har varit under senare år i övriga sjöar och vattendrag under perioden 2006-2008 (figur 27 och 28, resp. bilaga 3 och 4). Metallhalterna i Kolbäckens sjöar och vattendrag är generellt sett låga eller mycket låga (bedömningsklass 2 resp. 1). Miljötillståndsklass 1 består framförallt av sjöar utan nämnvärd mänsklig påverkan, medan inom klass 2 finns många sjöar som är påverkade av punktutsläpp och/eller långdistansspridning. Riskerna för negativa biologiska effekter i sjöar inom dessa kategorier är vanligen små eller inga alls (Naturvårdsverket 2000). Förutom Saxen så uppvisar vanligen Bysjön och Stora Aspen höga blyhalter, medan de övriga sjöarna uppnår måttligt höga halter. Dessa förhöjda blyhalter är ett undantag från det generella mönstret med låga metallhalter i sjöarnas vattenmassor. Stora Aspen har dessutom stundtals förhöjda halter av ett flertal metaller, speciellt i bottenvattnet vid augustiprovtagningarna (bilaga 3 och 4). Detta fenomen har tidigare satts i samband med låga syrgashalter och lågt pH i bottenvattnet.

### *Metalltransporter och punktkällor*

De totala metallmängderna som årligen transporteras inom Kolbäckens är stora trots att metallhalterna i de flesta sjöar och vattendrag är låga. Orsaken till detta är det förhållandevis 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. Metalltransporterna var däremot under 2008, liksom under 2006, på återigen generellt betydligt större nivåer än normalt och högre än genomsnittet för den senaste treårs-perioden (bilaga 5-6).

Under 2008 transporterades det från Kolbäckens ut till Mälaren knappt 13 000 kg zink, knappt 2 400 kg koppar, 2 100 kg nickel, 1 290 kg krom och 1 000 kg bly, samt 270 kg volfram, drygt 300 kg kobolt och drygt 19 kg kadmium (bilaga 5). För samtliga metaller innebär årets generellt sett höga vattenflöden att metalltransporterna ut i Mälaren var noterbart högre än under fjolåret. Transporten av zink och kadmium kan som vanligt till stor del tillskrivas utflödet från Saxen, medan mängden av koppar och 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 Hallstammar.

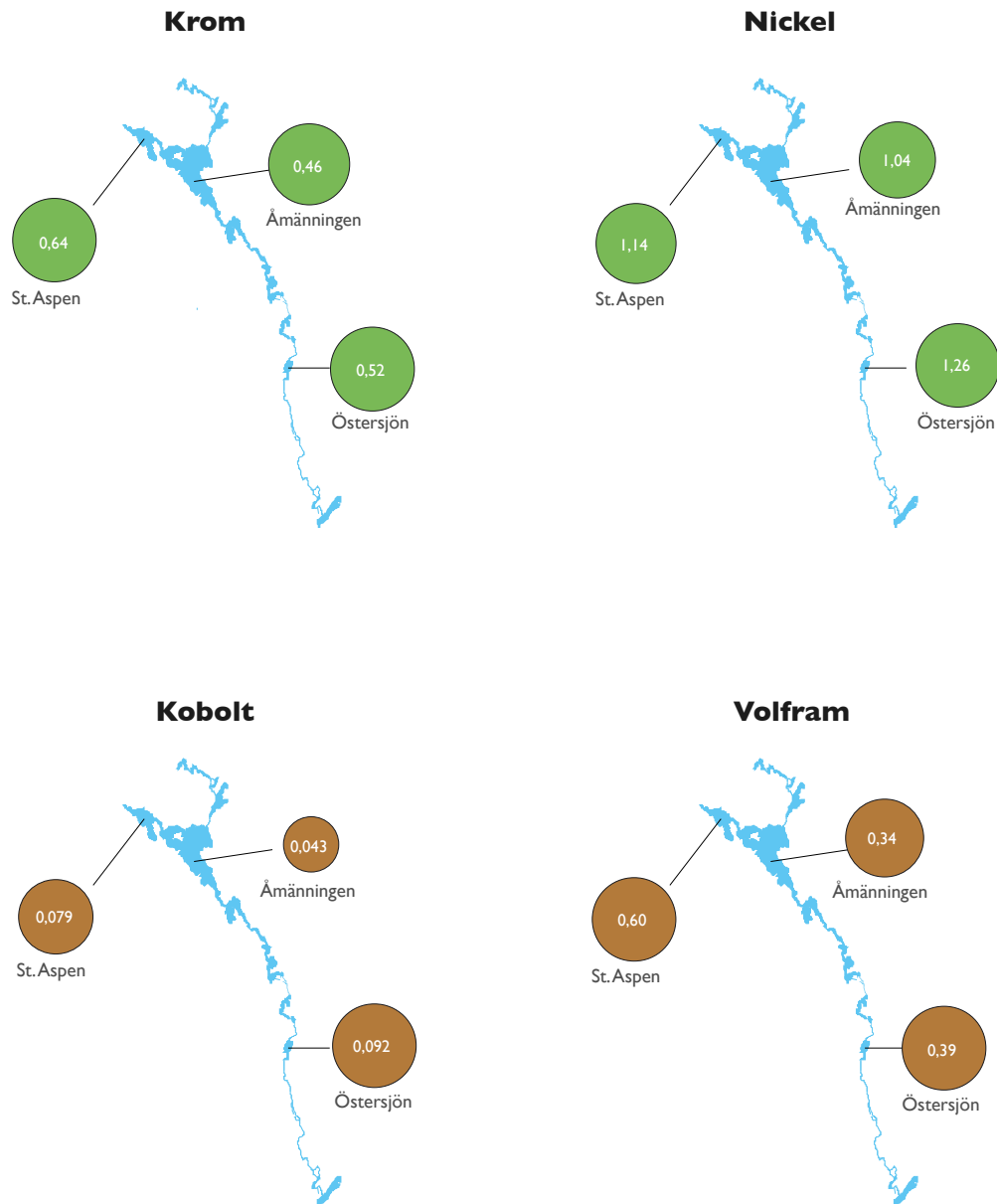


OBS! Bedömningar enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (2000)

Figur 27. Medelhalter av koppar, zink, kadmium och bly i ytvatten från sjöar inom Kolbäcksjöarna vattensystem 2006-2008. Bedömningar av miljötillstånd enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

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). Zink- och kadmiumbelastningen på Mälaren var i år ungefär hälften av de uppskattade samlade utsläppen från punktkällorna. Man bör i detta sammanhang ha i åtanke att uppskattningen av metallutförseln från Saxberget som dominerar påverkansbilden av metallerna

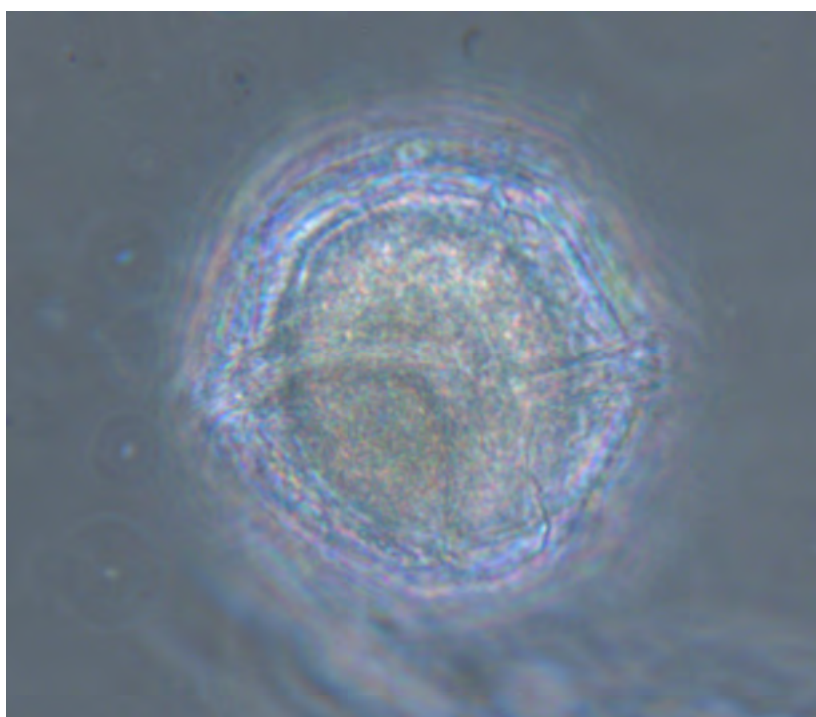




Figur 28. Medelhalter av krom, nickel, kobolt och volfram i ytvatten från sjöar inom Kolbäckens vattensystem 2006-2008. Bedömningar av miljötillstånd för krom och nickel enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000). Areorna är proportionerliga mot respektive metalls högsta medelhalt.

är mycket osäker då den baseras på få provtagningar och på modellerade vattenföringsuppgifter. Skillnaden mellan de samlade belastningen av olika metaller och de mängder som transporteras ut i Mälaren var i år större än normalt och de samlade utsläppen av koppar, krom, nickel och bly förklarar för 2008 däremot endast 3–4% av belastningen på Mälaren. Utsläppen av kobolt och volfram utgör endast 0,4 resp 0,9% av den mängd som transporterades ut till 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 omfattande ”urtvättning” av sediment och omgivande marker inklusive gamla gruvavfallsupplag. En urtvättning av omgivningen i samband med de mycket stora vattenflödena under 2000, antogs vara den huvudsakliga orsaken till de onormalt stora metallflödena under

detta år (Sonesten m.fl. 2001). Detta belyser vikten av att ha så god kontroll som möjligt över var metallerna härrör från, hur mycket som transporteras i olika delar av vattensystemet, samt att ha vetskap om var metaller kan sedimentera ut tillfälligt eller mer permanent. Speciellt viktigt i detta sammanhang är att ha god kunskap om var gruvavfall och liknande deponier finns, vad deponierna består av, samt hur mycket de läcker under olika förhållanden.



*Dinoflagellaten Peridinium willei var ett dominerande inslag i växtplanktonsamhället i Trätten 2008. Foto: Isabel Quintana, SLU.*

## Växtplankton

Växtplanktonbiomassorna var under 2008 på förhållandevis normala nivåer för 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 som vanligt av kisel-, rekyl- och guldalger. Sammansättningen i Östersjön utgjorde dock ett undantag från det gängse mönstret där gubbslem, *Gonyostomon semen*, förekom rikligt och utgjorde 31 % av den totala biomassan (tabell 6).

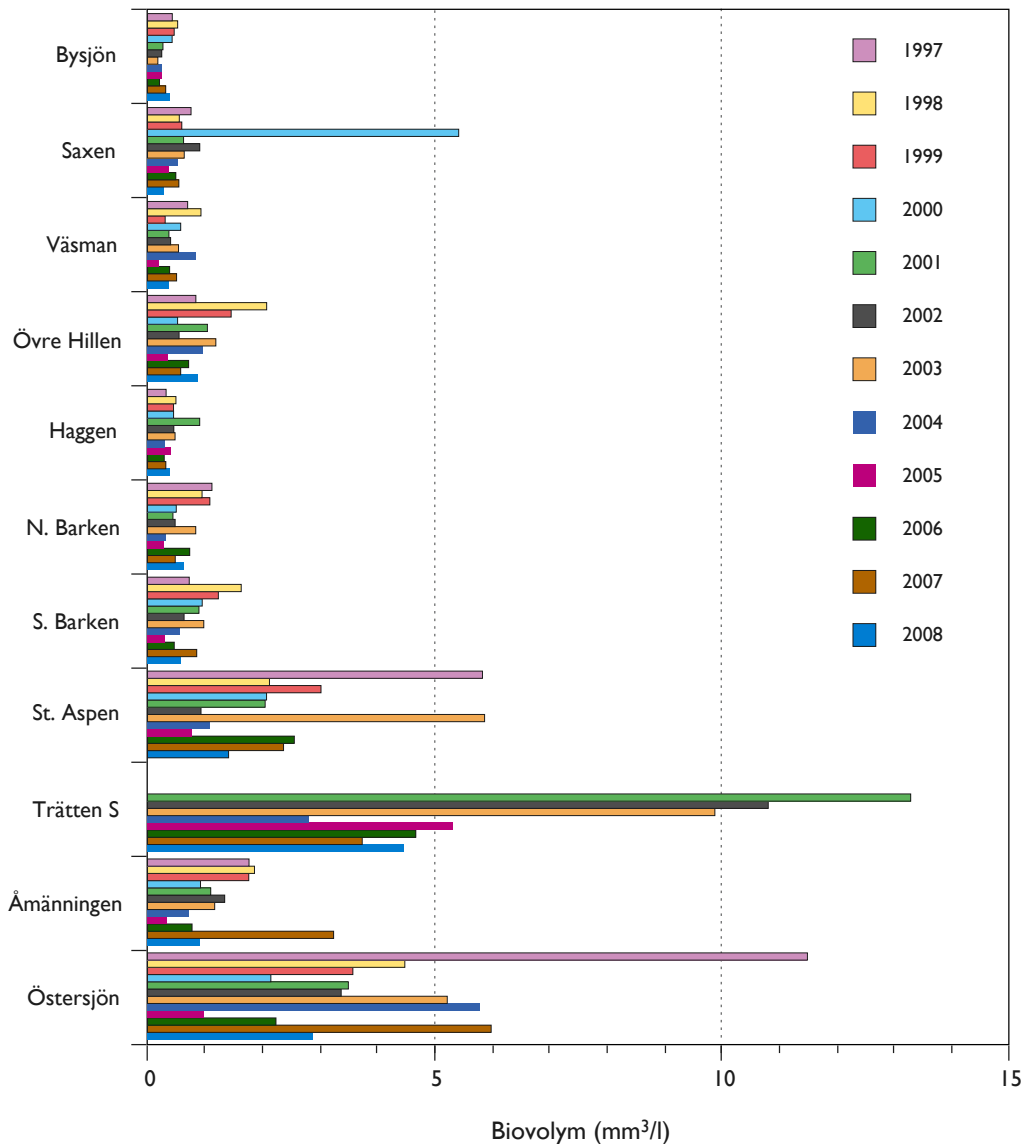
Bedömningar av den ekologiska statusen för perioden 2006–2008 enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007) baseras på klorofyll, näring (total biovolym och TPI, Trofiskt planktonindex), samt surhet (antal arter). Enligt dessa bedömningar uppnår de flesta sjöarna i den övre delen 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 växtplanktonssamhället 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 förhållanden.

## 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. Den totala biovolymen var under 2008 ovanligt hög för sjön under senare år, även om biomassan är bland de lägsta i åsystemet. Ingen art eller släkte utgjorde något dominerande inslag i årets sammansättning, utan samhället utgjordes av en rad olika släkter inom ett flertal olika växtplanktongrupper. Enligt de nya bedömningsgrunderna har sjön hög ekologisk status m a p näringsförhållandena (figur 30).

Tabell 6. Den procentuella fördelningen (% av total biovolym) och den totala biovolymen (mm<sup>3</sup>/l) för sju växtplanktongrupper i 11 sjöar inom Kolbäcksåns vattensystem, augusti 2008.

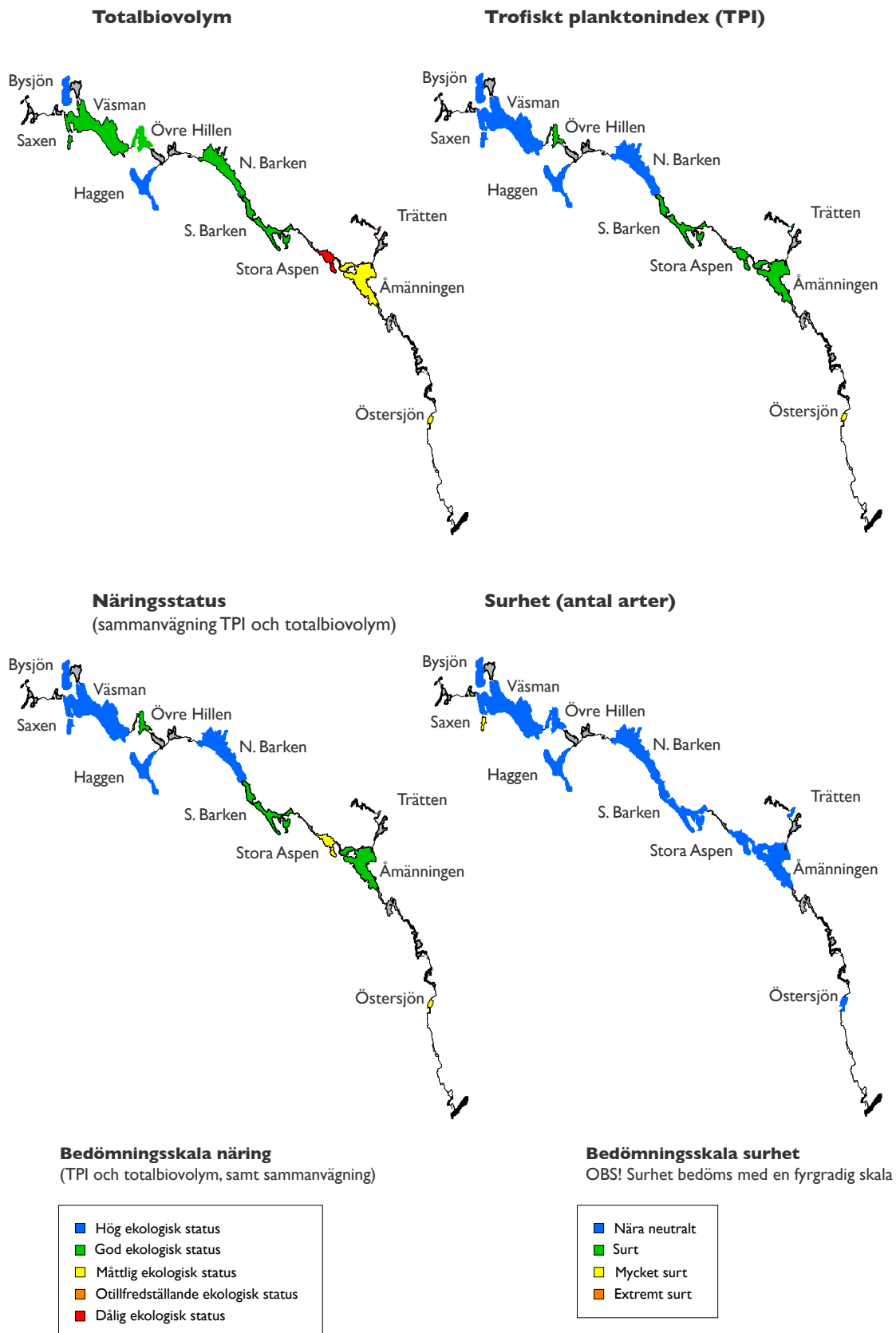
Sjö	Cyano-bakterier	Rekylalger	Dinoalger	Guldalger	Kiselalger	Grönalger	Övriga	Biovolym (mm <sup>3</sup> /l)
Bysjön	2	15	10	26	24	16	7	0,39
Saxen	0	14	8	53	7	17	0	0,29
Väsman	17	17	4	17	41	5	0	0,37
Övre Hillen	15	13	4	15	49	5	1	0,87
Haggen	5	23	16	23	25	7	2	0,40
N. Barken	13	29	14	12	25	5	3	0,63
S. Barken	8	32	7	25	15	12	1	0,58
St. Aspen	4	32	1	22	32	4	3	1,41
Trätten S	4	16	40	12	11	11	5	4,46
Åmänningen	23	30	2	11	28	3	2	0,91
Östersjön	2	8	2	8	44	3	34	2,88



Figur 29. Total växtplanktonbiovolym i elva sjöar i Kolbäckens vattensystem, augusti 1997-2008.

**Saxen**, som är vattensystemets mest artfattiga sjö, hade under 2008 den hittills lägsta noterade biomassan (0,29 mm<sup>3</sup>/l). Ssamhället dominerades liksom ifjol av olika nakna flagellater (guldalger). Även grönalgen *Monoraphidium dybowskii* utgjorde ett noterbart inslag i sammansättningen (15 %). 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 kan tyda 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/eller en eller flera metaller.

**Väsmans** växtplanktonsamhälle karakteriseras vanligen av kisel- och rekylalger. Under 2008 var den totala biomassan förhållandevis låg (0,37 mm<sup>3</sup>/l) och utgjordes till stor del av olika kiselalger (41 % av den totala biovolymen). Kiselalgsläkterna *Asterionella formosa* och *Cyclotella* var de mest förekommande. Den ekologiska statusen för sjön klassas enligt de nya bedömningsgrunderna som hög m a p näringsnivån.



Figur 30. Den ekologiska statusen i Kolbäckens sjöar med avseende på växtplankton 2006-2008. Bedömningar av näringsstatus (total biovolym, Trofiskt planktonindex, TPI, samt båda dessa parametrar sammanvägda) och surhet (antal arter) enligt Naturvårdsverket (2007).

**Övre Hillen** hade under 2008 på en för senare år jämförelsevis hög biomassa (0,87 mm<sup>3</sup>/l). Växtplanktonsamhället utgjordes till knappt hälften utav olika kiselalger. Den ekologiska statusen för sjön är god med avseende på näringsnivån.

**Haggens** biovolym var på en fortsatt låg nivå, vilket är normalt för sjön. Kiselalgsläktet *Aulacoseira alpigena* var den enda art som dominerade någon växtplanktongrupp i sjön. Sjöns ekologiska status klassas som hög m a p näringsnivån.

Biomassan i **Norra Barkens** var på en för sjön normal nivå. Släktet *Cryptomonas* stod för merparten av rekylagernas biovolym, medan släktet *Peridinium* dominerade dinoflagellaterna i år. Kiselalgerna dominerades däremot av *Tabellaria flocculosa*. Den ekologisk status m a p näringsnivån är sammantaget hög, även om den totala biovolymen tyder på endast en god status.

Årets totala växtplanktonbiovolym i **Södra Barken** var jämförelsevis låg (0,58 mm<sup>3</sup>/l). Olika kisel- och rekylalger, samt guldalger var de viktigaste inslagen där olika cryptomonader var bland de vanligaste inslagen. Sjöns ekologiska status m a p näring är god.

**Stora Aspen** hade under 2008 en förhållandevis låg biomassa. Liksom i Södra Barken var olika kisel- och rekylalger, samt guldalger de viktigaste grupperna. Även här utgjorde cryptomonaderna en betydande del av biomassan. Enligt de nya bedömningsgrunderna har sjön en måttlig status med avseende på näringsnivån.

Växtplanktonvolymen i **Trättens södra bassäng** (Trätten S) har under senare år varit på en för sjön förhållandevis låg och stabil nivå. Biomassan var trots detta årets högsta notering för Kolbäckens sjöar (4,46 mm<sup>3</sup>/l). Olika dinoflagellater främst av släktet *Peridinium* utgjorde en betydande andel av växtplanktonbiomassan (40 %), vilket är ovanligt för sjön som vanligen domineras av kiselalger. Sjöns ekologiska status är otillfredställande m a p näringsnivån enligt de nya bedömningsgrunderna.

Systemets näst största sjö, **Åmänningen**, uppvisade en förhållandevis låg biovolym (0,91 mm<sup>3</sup>/l). Noterbart är att sjön hade årets största andel av cyanobakterier. Sjöns ekologiska status m a p näringsnivån för perioden 2006–2008 bedöms sammantaget som god, trots den kraftiga utvecklingen under 2007.

**Östersjön** hade 2008 den näst högsta biovolymen för hela åsystemet (2,88 mm<sup>3</sup>/l). Kiselalgerna dominerade även i år växtplanktonsamhället (44 % av den totala biovolymen) och återigen var det släktet *Aulacoseira* som var det dominerande inslaget. I år utgjordes även en betydande andel av växtplanktonbiomassa utav gubbslem, *Gonyostomon semen*, med hela 31 % av den totala biomassan. Sjöns ekologiska status är sammanvägt måttlig med avseende på näringspåverkan.

## Bottenfauna

### Litoral (strandzonen)

I litoralproverna var antalet taxa vid provtagningen 2008 bland de högsta som noterats för sjöarna i den övre delen av vattensystemet, ned till och med Övre Hillen (tabell 7 och figur 31). För Väsman var det i särklass den högsta noteringen hittills med hela 58 taxa mot normalt knappt 30 stycken. För övriga sjöar nedströms Övre Hillen var däremot antalet taxa på en förhållandevis normal nivå. Årets lägsta antal erhöles i Haggen (26 st). Vanligt förekommande organismer vid årets provtagning var olika dag- och nattsländelarver (Ephemeroptera), glattmaskar (Oligochaeta), vattenkvalster (Hydracarina), trollsländelarver (Trichoptera), små dvärgbuksimmare (*Micronecta sp.*), samt olika fjädermygglarver och svidknottlarver (bilaga 9). Inga rödlistade arter återfanns vid årets undersökning, men ett antal av ishavsrelikten taggmärsla (*Pallasea quadrispinosa*) hittades i Haggen. De ovanligt stora antalet individer per prov i Väsman och Övre Hillen utgjordes till mycket stor del av sländlarverna *Caenis horaria* och *C. luctuosa*. Det största antal som påträffades per enskilt delprov var totalt 500 st individer av dessa två arter i ett delprov från vardera av Väsman och Övre Hillen.

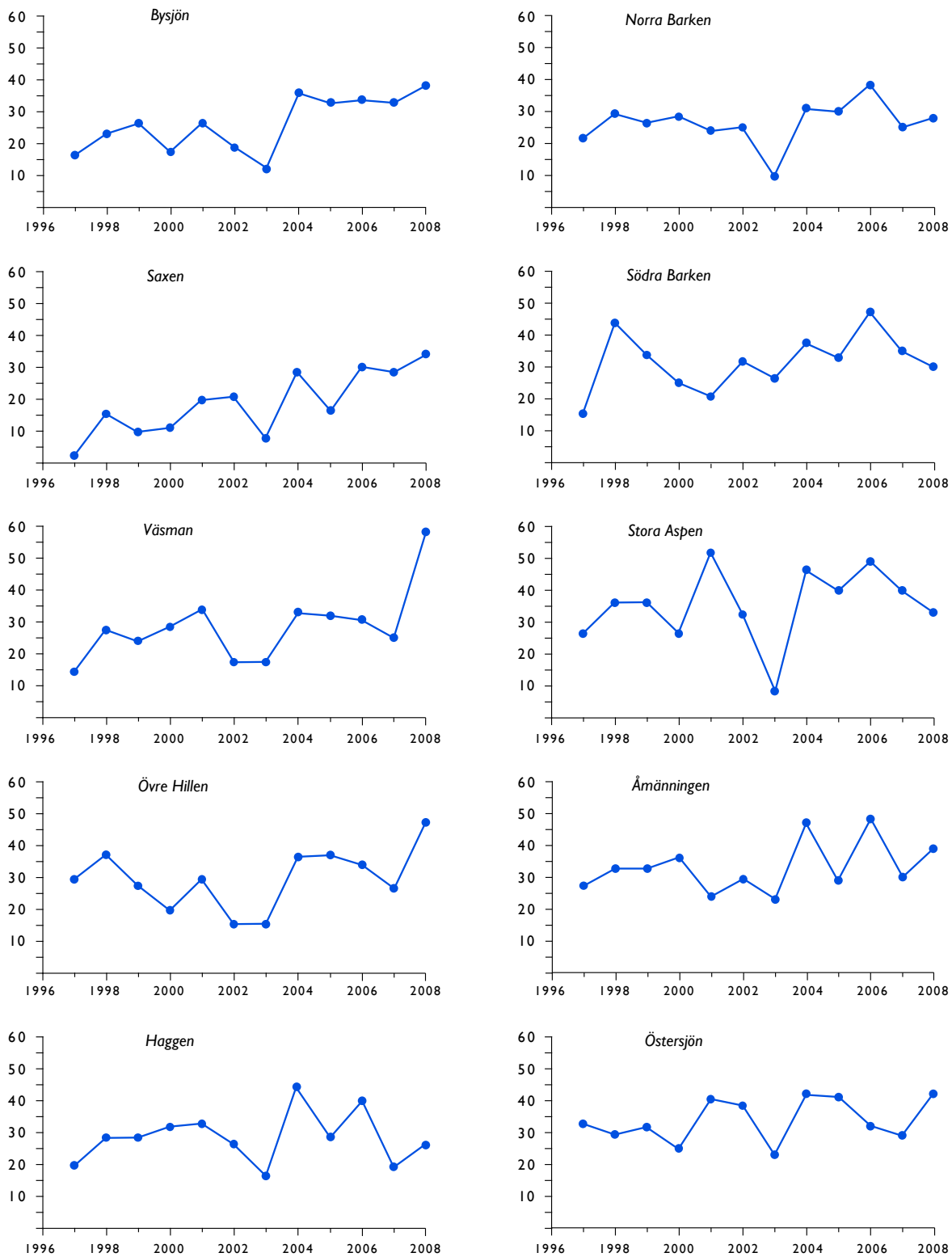
Antalet taxa och individtätheten av bottendjur i sjöar uppvisar ofta stor mellansårsvariation (figur 31) och är därför inte lämpliga att använda för bedömningar av miljökvalitet. I stället används indexvärden där information om många olika arters känslighet för föroreningar sammanvägs. Exempel på sådana 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 vattenståndsfluktuationer) påverkas självklart också indexvärdet negativt.

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 alkaliniteten 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 för litoralfaunan i Kolbäckens sjöar 2008. Antal taxa och antal individer per prov för 2008. Klassningar för 2006–2008.

Sjö	Antal taxa*	Antal/prov	ASPT-index	ASPT-status	MILA-index	MILA-status
Bysjön	38	119	5,9	Hög	0,73	Måttligt surt
Saxen	34	48	5,9	Hög	0,42	Surt
Väsman	58	636	5,9	Hög	0,79	Måttligt surt
Övre Hillen	47	546	5,8	Hög	1,08	Nära neutralt
Haggen	26	103	5,7	Hög	0,77	Måttligt surt
N. Barken	28	193	6,4	Hög	0,87	Nära neutralt
S. Barken	30	166	6,1	Hög	0,85	Nära neutralt
St. Aspen	33	166	6,0	Hög	0,97	Nära neutralt
Åmänningen	39	219	6,1	Hög	1,00	Nära neutralt
Östersjön	42	280	5,4	God	0,90	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 1997–2008.



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

Individtätheterna för både sublitoral- och profundalfaunan (måttligt djupa bottenar resp. djupa bottenar) varierar mycket mellan de olika åren. Med undantag för Saxen, Södra Barken, Trättens södra bassäng och Östersjön, var samtliga tätheter i sublitoralen i år på jämförelsevis normala nivåer (tabell 9). Av undantagen så var det endast Södra Barken som hade noterbart lägre individtäthet i sublitoralen än normalt de senaste tre åren. De övriga tre sjöarna uppvisade högre tätheter än normalt.

Även på djupbottenarna var tätheterna överlag på normala nivåer, även om några sjöar avvek något (figur 32, tabell 8). Saxen, Haggen och Stora Aspen uppvisade samtliga markant högre tätheter än normalt, medan Väsman hade lägre täthet än vad som varit normalt de senaste tre åren.

Antalet taxa var överlag jämförelsevis normalt på både djupbottenarna och på mer måttliga djup. Saxen och Östersjön uppvisade ett jämförelsevis stort antal taxa på de sublitorala bottenarna, vilket för Saxens del var betydligt fler än normalt. Saxen hade i år även ett ovanligt stort antal taxa i djupbottenproverna.

BQI, ett index baserat på olika fjädermyggarterers varierande känslighet mot låga syrgaskoncentrationer, brukar antyda förhållandevis goda syrgasförhållanden i sjöarna i den övre delen av Kolbäckens 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 otillfredställande status erhöles för St. Aspen och Östersjön. De sämsta förhållandena påvisades för Saxen som hade 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. I vissa fall hittas inga indikatorarter i proverna och då får BQI-värdet 0, vilket i år var fallet i Norra Barken. Det fåtal indikatorarter som påträffas i Saxen tyder på en stark påverkan på bottenfaunasamhällets sammansättning. Ehuruvida denna påverkan beror på de stundom beränsade syrgashalterna i bottenvattnet eller om det är en effekt av metallpåverkan är dock oklart.

Intressant för bottenfaunan i Kolbäckens vattensystem är de mer eller mindre återkommande fynden av enstaka exemplar av ishavrelikten vitmärla *Monoporeia affinis* i sublitoralen av Bysjön, Haggen och Åmänningen. Vitmärlor utgör en viktigt länk mellan produktionen av växtplankton och fisk i sjöar och utgör t ex basen för rödingbeståndet i Vättern. I det långa tidsperspektivet bör en förbättring av bottenförhållandena i dessa och andra djupa sjöar i Kolbäckens vattensystem gynna märlorna så att de kan sprida sig även till djupbottenarna. En sådan utveckling gynnar också fiskbestånden och fisket i sjöarna. En annan ishavrelik är taggmärlan *Pallasea quadrispinosa* som i år hittades i Haggens strandzon, samt på dess djupbotten och i djupbottenproverna från Åmänningen. En tredje ishavrelik som också är ett litet kräftdjur är pungräkan *Mysis relicta*, vilken i år hittades i Haggen och Övre Hillen.



Sländlarven *Caenis luctuosa* återfanns i stora mängder i Väsman och Övre Hillen. Foto: Lars Eriksson, SLU.

Tabell 8. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden, samt klassning enligt bedömningsgrunder för profundal prover från 2008, samt jämförelser med perioden 2006–2008. Bedömningar av ekologisk status enligt Naturvårdsverket 2007.

Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m <sup>2</sup> )		Antal taxa		BQI	
		2008	Medel 06–08	2008	Medel 06–08	2008	Status
Bysjön	22 aug	441	468	9	9,0	2,8	Hög
Saxen	21 aug	393	241	8	4,3	3,3	Dålig
Väsman	21 aug	265	447	8	7,3	3,1	Hög
Övre Hillen	22 aug	473	369	7	6,7	3,4	Hög
Haggen	21 aug	497	369	10	8,3	3,2	Hög
N. Barken	23 aug	313	329	5	6,0		—
S. Barken	23 aug	465	521	7	11,0	2,0	Hög
St. Aspen	23 aug	1259	1428	3	4,7	1,0	Otillfredställande
Ämänningen	20 aug	433	428	8	9,3	2,3	Hög
Östersjön	20 aug	746	759	8	7,7	1,0	Otillfredställande

Tabell 9. Individtäthet, antal taxa, BQI-indexvärden för sublitoral prover från 2008, samt jämförelser med perioden 2006–2008.

Sjö	Datum	Individtäthet (antal/m <sup>2</sup> )		Antal taxa		BQI 2008
		2008	Medel 06-08	2008	Medel 06-08	
Bysjön	22 aug	401	468	14	12,3	3,5
Saxen	21 aug	922	698	20	15,0	3,3
Väsman	21 aug	273	225	10	7,0	3,2
Övre Hillen	22 aug	746	746	14	13,3	3,8
Haggen	21 aug	585	698	15	15,7	3,4
N. Barken	23 aug	385	420	11	12,3	3,5
S. Barken	23 aug	553	791	11	13,0	3,0
St. Aspen	23 aug	497	567	9	12,7	2,9
Trätten S.	24 aug	2149	1232	7	7,3	1,0
Ämänningen	20 aug	954	901	15	14,7	2,9
Östersjön	20 aug	2029	1652	26	24,0	3,0



Figur 32. Individtätheter på sjöarnas djupbottnar (profundal) under perioden 1997–2008. 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. Ett annat problem är fågelspillning av framförallt kanadagäss på bryggor och andra delar av badplatserna. Spillningen hamnar för eller senare i vattnet och orsakar där en bakterietillväxt.

Tabell 10. Badvattenkvaliteten i EU-klassade bad inom Kolbäckens vattensystem 2008. Källa: Smittskyddsinstitutets hemsida för badvattenkvalitet (<http://badplatsen.smittskyddsinstitutet.se>).

Kommun	Badplats	Provdatum	Kvalitet	Orsak
Ludvika	Skuthamn, Väsman	08-06-17	Tjänligt	
		08-07-15	Tjänligt	
		08-08-14	Otjänligt	Förhöjt totalantal koliforma bakterier + <i>E. coli</i> . Fågelspillning (kanadagäs) på hela bryggan trots daglig rengöring.
Ludvika	Jägarnäs, Haggen	08-06-17	Tjänligt	
		08-07-15	Tjänligt	
		08-08-14	Tjänligt	
		08-08-19	Tjänligt	
		08-08-26	Tjänligt	
Smedjebacken	Risingsbo badplats	08-06-18	Tjänligt	
		08-07-15	Tjänligt	
		08-07-29	Tjänligt	
		08-08-12	Tjänligt	
Smedjebacken	Gladtjärn	08-06-18	Tjänligt	
		08-07-15	Tjänligt	
		08-07-29	Tjänligt	
		08-08-12	Tjänligt	
Smedjebacken	Söderbärke, Hagudden	08-06-18	Tjänligt	
		08-07-15	Tjänligt	
		08-07-29	Tjänligt	
		08-08-12	Tjänligt	
Norberg	Noren, Campingbadet	08-07-02	Tjänligt	
Surahammar	Magsjön, Campingbadet	08-06-11	Tjänligt	
		08-07-09	Tjänligt	
		08-08-06	Tjänligt	
Surahammar	Virsbobadet	08-06-11	Tjänligt	
		08-07-09	Tjänligt	
		08-08-06	Tjänligt	
Hallstahammar	Borgåsund, Freden	–	–	Data saknas i databasen för 2008

## 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.

HENRIKSON, L. & MEDIN, M. 1986. Biologisk riskbedömning av försurningspåverkan på Lelångens tillflöden och grundområden 1986. Aqualogerna, rapport till Länsstyrelsen i Älvsborgs län.

JOHNSON R.K. & GOEDKOOP W. 2006. Revidering av bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar och vattendrag. SLU, Institutionen för miljöanalys, Rapport 2006:5 (åtkomlig via Vattenportalen: [http://vattenportalen.se/docs/Bedomningsgrunder\\_Bottenfauna.pdf](http://vattenportalen.se/docs/Bedomningsgrunder_Bottenfauna.pdf)).

LINDESTRÖM, L. 1999. Samordnad recipientkontroll i Dalälven – Undersökningsresultat 1998. Dalälvens Vattenvårdsförening. Länsstyrelsen i Dalarnas län Rapport 1999:17.

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 sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Bedömningsgrunderna finns även tillgängliga via Internet på <http://www.naturvardsverket.se>.

NATURVÅRDSVERKET 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga A: Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Handbok 2007:4.

SHANNON, D.E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Technological Journal* 27: 379–423.

SMHI 2006. Väder och Vatten nr 1-13. Månads- och årsredovisningar för 2006. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.

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. & QUINTANA, I. 2006. Kolbäckens – recipientkontroll 2005. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala. Rapport 2006:13.

SS 028190:1989. Vattenundersökningar – Provtagning med Ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbottnar. SIS Svensk Standard.

SS-EN 27828:1994. Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning – Riktlinjer för provtagning av bottenfauna med handhåv (ISO 7828: 1985).

WALLIN, M., M FL. 2000. Mälaren – miljötillstånd och utveckling 1965-98. Mälarens VVF.

Wiederholm, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *J.Wat.Poll.Cont.Fed.*:537-547.



# **Bilaga 1**

## **Provtagningsplatsernas lägeskoordinater**





## Bilaga 1. Provtagningsstationer för vattenkemi, växtplankton och bottenfauna

### Provtagningsstationer för vattenkemi och växtplankton i sjöar

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

### 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



# **Bilaga 2**

## **Vattenkemiska analysmetoder**



## Bilaga 2. Vattenkemiska och -fysikaliska analysmetoder

### Vattenkemiska och -fysikaliska parametrar som analyseras inom provtagningsprogrammet för den samordnade recipientkontrollen inom Kolbäckån



Ackrediterade analysmetoder 2008

Analysvariabel	Metod(referens)	Mätosäkerhet <sup>a</sup>	Mätområde <sup>b</sup>
pH	SS 028122-2 mod	2	3–10
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	3–5	0,1–70 mS/m
Kalcium	SS-EN ISO 11885 utg 1	6	0,001–5,0 mekv/l
Magnesium	SS-EN ISO 11885 utg 1	6	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	10–14	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	3–12	0,01–1,7 mekv/l
Klorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	4–9	0,004–0,6 mekv/l
Fluorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	3–8	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 Bran Luebbe Method No.: G-287-02 för AAIII mod	10–20	1–700 µg/l
Totalkväve Tot-N <sub>ps</sub> (tom -06)	SS-EN ISO 11905 mod. (TOC/TN analysator). Bran Luebbe Method No.: J-002-88B	10–20	50–4000 µg/l
Totalkväve TNb (from 07)	SS-EN 12260:2004	10–20	50–5000 µg/l
Fosfatfosfor	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	5–30	1–20 µg/l
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005 mod Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	20–35	1–50 µg/l
COD-Mn	SS 028118-1 mod	5–15	1–10mg/l
Absorbans	Chalupa, Jiri, 1963. Humic acids in water. SS-EN ISO 7887 utg.1	5–12	0,001–1,0 abs. enh
Susp. material	SS-EN 872 utg.2 mod	10–20	>5 mg/l
Kisel	Bran Luebbe Industrial Method No. G-177-96	9	0,5–7 mg/l
TOC	SS-EN 1484 utg1	5–10	0,3–100 mg/l
Aluminium	SS-EN ISO 11885 utg 1	10	5–2000 µg/l
Järn	SS-EN ISO 11885 utg 1	6	5–2000 µg/l
Mangan	SS-EN ISO 11885 utg 1	9	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, SS-EN ISO 17294-2:2005 + ELAN DRC Instrumentmanual	13	0,4–2000 µg/l
Arsenik	"	10	0,03–20 µg/l
Kadmium	"	30	0,005–20 µg/l
Kobolt	"	14	0,006–20 µg/l
Krom	"	12	0,05–20 µg/l
Koppar	"	12	0,04–20 µg/l
Järn	"	18	10–2000 µg/l
Mangan	"	22	0,06–2000 µg/l
Nickel	"	22	0,05–20 µg/l
Bly	"	21	0,02–20 µg/l
Wolfram <sup>c</sup>	"	10	0,03–20 µg/l
Zink	"	21	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 2008



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Bysjön

SMHI Id: 668161 - 145410

Provplats: 668083 - 145369 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		27	27	20	20	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	14	0,5	14	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,2		2,4		2,3	2,3
Temperatur	°C	2,1	3,3	17	9,9		
pH		6,25	6,39	6,7	6,21	6,5*	6,7*
Konduktivitet	mS/m	3,38	4,08	3,31	3,54	3,35	3,47
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,091	0,152	0,112	0,118	0,102	0,117
Ammoniumkväve	µg/l	14	7	11	7	13	27
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	114	134	30	143	72	61
Totalkväve	µg/l	375	326	286	329	331	343
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	3	3	3	4
Totalfosfor	µg/l	5	6	7	6	6	6
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,175	0,126	0,182	0,153	0,178	0,162
Absorbans filtrerat	420/5	0,153	0,111	0,133	0,124	0,143	0,130
Absorbans differens	420/5	0,022	0,015	0,049	0,029	0,036	0,032
Kisel	mg/l	3,96	3,68	3,26	4,12	3,6	3,5
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,8	10,3	9,5	7,8	9,2	10,1
Järn	µg/l	610	570	470	590	540	577
Mangan	µg/l	28	20	38	40	33	30
Koppar	µg/l	0,49	0,6	0,46	0,54	0,48	0,53
Zink	µg/l	3,2	1,8	2	2,7	2,6	3,1
Kadmium	µg/l	0,009	<0,005	0,008	0,008	0,009	0,007
Bly	µg/l	0,88	0,45	0,52	0,58	0,70	4,66
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			3,7			3,3

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	2,1	12,2	89
		5	2,5	11,6	85
		14	3,3	9,4	70
Augusti	20	0,5	17	8,6	89
		5	16,5	8,7	89
		14	9,9	4,7	41



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Saxen

SMHI Id: 667313 - 145436

Provplats: 667127 - 145426 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Augusti	Augusti	Medelvärde ytprov	
Dag		26	26	21	21	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	6	0,5	6	0,5	0,5
Siktdjup	m	2		2,2		2,1	1,9
Temperatur	°C	1,1	3,9	17,4	14,2		
pH		6,19	6,38	6,81	6,36	6,5*	6,6*
Konduktivitet	mS/m	5,62	21,8	13,9	10,5	9,76	11,73
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,076	0,219	0,162	0,145	0,119	0,172
Ammoniumkväve	µg/l	21	33	15	18	18	58
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	227	164	24	63	126	199
Totalkväve	µg/l	553	449	333	513	443	482
Fosfatfosfor	µg/l	4	4	2	4	3	4
Totalfosfor	µg/l	8	6	11	13	10	8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,186	0,146	0,172	0,361	0,179	0,145
Absorbans filtrerat	420/5	0,158	0,113	0,130	0,271	0,144	0,115
Absorbans differens	420/5	0,028	0,033	0,042	0,090	0,035	0,031
Kisel	mg/l	4,26	4,65	2,89	3,89	3,6	3,7
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,8	7,8	10,1	16,4	9,5	8,8
Järn	µg/l	450	760	490	1100	470	528
Mangan	µg/l	69	220	98	170	84	82
Koppar	µg/l	4,4	17	14	14	9,20	10,13
Zink	µg/l	330	1400	640	510	485	535
Kadmium	µg/l	0,387	1,45	0,695	0,632	0,541	0,575
Bly	µg/l	3,6	17	19	31	11,3	14,0
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			4,9			5,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	1,1	12,5	89
		6	3,9	8,4	64
Augusti	21	0,5	17,4	8,8	92
		6	14,2	6,1	60

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		26	26	19	19	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	46	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	3,3		3,1		3,2	2,8
Temperatur	°C	1,1	1,3	16,5	8,2		
pH		6,79	6,70	6,99	6,49	6,89*	7,05*
Konduktivitet	mS/m	4,39	4,36	4,14	4,35	4,27	4,40
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,157	0,154	0,149	0,15	0,153	0,161
Ammoniumkväve	µg/l	2	11	9	5	6	43
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	206	198	123	257	165	150
Totalkväve	µg/l	422	420	427	497	425	432
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	2	2	3	3
Totalfosfor	µg/l	5	12	4	4	5	5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,143	0,154	0,135	0,149	0,139	0,140
Absorbans filtrerat	420/5	0,130	0,136	0,118	0,136	0,124	0,126
Absorbans differens	420/5	0,013	0,018	0,017	0,013	0,015	0,014
Kisel	mg/l	3,2	3,26	2,97	3,54	3,1	3,0
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,2	9,3	8,4	9,1	8,8	8,9
Järn	µg/l	310	920	190	270	250	248
Mangan	µg/l	8,3	100	6,8	10	8	6
Koppar	µg/l	0,9	1,1	0,88	0,81	0,89	1,11
Zink	µg/l	17	25	17	18	17,0	17,8
Kadmium	µg/l	0,021	0,032	0,017	0,015	0,019	0,017
Bly	µg/l	0,5	1,4	0,81	0,59	0,66	1,22
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			4,1			4,4

\*median

## Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	1,1	12,4	87
		5	1,1	12,9	91
		10	1,1	12,5	89
		15	1,2	12,7	90
		20	1,2	11,7	83
		25	1,2	13,0	92
		30	1,3	12,6	90
		35	1,3	12,4	88
		46	1,3	12,4	88
Augusti	19	0,5	16,5	9,1	94
		5	16,5	9,0	92
		10	14,5	8,0	79
		15	9,5	8,7	76
		20	8,5	9,0	77
		25	8,4	8,9	76
		30	8,3	9,0	76
		35	8,2	9,0	76
		42	8,2	8,9	75

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	20	20	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	43	0,5	42	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,9		2,6		2,8	2,3
Temperatur	°C	1,3	3,8	16,6	5,6		
pH		6,82	6,47	6,98	6,45	6,90*	7,04*
Konduktivitet	mS/m	4,83	6,11	4,68	4,99	4,76	5,07
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,173	0,218	0,173	0,174	0,173	0,188
Ammoniumkväve	µg/l	50	22	48	4	49	87
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	225	321	178	338	202	212
Totalkväve	µg/l	556	591	484	541	520	558
Fosfatfosfor	µg/l	4	12	3	4	4	4
Totalfosfor	µg/l	9	29	8	8	9	8
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,141	0,165	0,137	0,144	0,139	0,137
Absorbans filtrerat	420/5	0,130	0,135	0,114	0,129	0,122	0,118
Absorbans differens	420/5	0,011	0,030	0,023	0,015	0,017	0,019
Kisel	mg/l	3,22	3,71	2,56	3,16	2,9	2,6
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,9	8,2	8,6	8,4	8,8	9,1
Järn	µg/l	300	940	190	360	245	240
Mangan	µg/l	9,4	420	9,8	13	10	8
Koppar	µg/l	1,1	1,3	1	0,96	1,05	1,13
Zink	µg/l	21	38	17	19	19,0	17,8
Kadmium	µg/l	0,021	0,06	0,022	0,016	0,022	0,019
Bly	µg/l	0,69	1,4	0,87	0,57	0,78	1,25
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			6,9			14,8

\*median

## Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	1,3	13,0	92
		5	1,3	13,0	92
		10	2	11,7	85
		15	3,2	11,0	82
		20	3,4	10,7	80
		25	3,5	10,5	79
		30	3,5	10,2	76
		35	3,6	9,6	72
		43	3,8	6,3	47
Augusti	20	0,5	16,6	9,2	94
		5	16,5	9,0	93
		10	8,1	8,3	70
		15	6,6	8,5	69
		20	6	9,1	73
		25	5,8	9,0	72
		30	5,7	9,0	72
		35	5,6	9,0	71
		42	5,6	9,0	72



## Vattenkvalitetsdata 2008



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		26	26	19	19	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	30	0,5	30	0,5	0,5
Siktdjup	m	3		4,1		3,6	3,1
Temperatur	°C	2,2	3,6	17,4	7,1		
pH		6,57	6,29	6,98	6,26	6,8*	6,9*
Konduktivitet	mS/m	3,04	3,86	3,41	3,47	3,23	3,48
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,108	0,145	0,121	0,113	0,115	0,124
Ammoniumkväve	µg/l	3	6	7	7	5	38
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	135	169	38	171	87	106
Totalkväve	µg/l	333	360	328	369	331	368
Fosfatfosfor	µg/l	3	3	2	2	3	3
Totalfosfor	µg/l	5	6	4	4	5	5
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,128	0,099	0,102	0,114	0,115	0,111
Absorbans filtrerat	420/5	0,111	0,074	0,079	0,100	0,095	0,095
Absorbans differens	420/5	0,017	0,025	0,023	0,014	0,020	0,016
Kisel	mg/l	3,08	3,28	2,61	3,43	2,8	2,9
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,2	7	7,8	7,7	8,0	8,4
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			3,9			4,2

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	26	0,5	2,2	12,5	90
		5	2,2	12,4	90
		10	2,4	12,3	90
		15	2,5	10,3	75
		20	3	11,3	84
		25	3,2	10,6	79
		30	3,6	6,8	51
Augusti	19	0,5	17,4	9,2	96
		5	17,1	9,2	96
		10	9,9	8,2	72
		15	7,5	8,8	73
		20	7,3	8,6	71
		25	7,2	8,5	70
		30	7,1	8,0	66



## Vattenkvalitetsdata 2008



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	19	19	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	23	0,5	23	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,8		2,6		2,7	2,6
Temperatur	°C	1,7	3,2	17,6	8,3		
pH		6,76	6,68	7,13	6,49	6,9*	7,0*
Konduktivitet	mS/m	5,04	5,67	5,38	5,14	5,21	5,19
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,188	0,227	0,222	0,19	0,205	0,207
Ammoniumkväve	µg/l	41	2	20	5	31	74
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	243	266	108	305	176	164
Totalkväve	µg/l	557	513	415	518	486	470
Fosfatfosfor	µg/l	4	6	2	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	8	10	10	9	9	9
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,146	0,102	0,111	0,113	0,129	0,121
Absorbans filtrerat	420/5	0,133	0,084	0,078	0,091	0,106	0,101
Absorbans differens	420/5	0,013	0,018	0,033	0,022	0,023	0,020
Kisel	mg/l	3,3	3,1	1,84	3,03	2,6	2,4
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,9	7,5	7,8	8	8,4	8,3
Järn	µg/l	270	170	140	160	205	193
Mangan	µg/l	12	34	25	42	19	14
Koppar	µg/l	1,1	1,2	1,1	1,1	1,10	1,28
Zink	µg/l	25	20	13	22	19,0	17,4
Kadmium	µg/l	0,025	0,014	0,012	0,017	0,019	0,018
Bly	µg/l	1,2	0,5	0,83	0,6	1,02	2,31
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			8,1			6,0

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	27	0,5	1,7	13,1	94
		5	1,8	13,3	96
		10	2,7	12,2	89
		15	2,8	12,0	89
		23	3,2	10,0	75
Augusti	19	0,5	17,6	9,2	96
		5	17,3	8,9	93
		10	16,3	7,5	77
		15	9,4	7,0	61
		23	8,3	7,3	62



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Station

Kolbäcksån Södra  
Barken

SMHI Id: 665545 - 149734

Provplats: 665536 - 149198 (X-Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		25	25	21	21	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	11	0,5	16	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,4		2,8		2,6	2,3
Temperatur	°C	1,5	1,9	17,7	7,4		
pH		6,79	6,68	7,07	6,3	6,9*	6,9*
Konduktivitet	mS/m	4,92	5,5	5,14	5,34	5,03	5,15
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,182	0,199	0,215	0,212	0,199	0,203
Ammoniumkväve	µg/l	3	4	26	9	15	26
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	283	299	50	385	167	153
Totalkväve	µg/l	516	529	314	569	415	412
Fosfatfosfor	µg/l	3	5	2	9	3	3
Totalfosfor	µg/l	10	10	11	17	11	11
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,134	0,129	0,107	0,171	0,121	0,111
Absorbans filtrerat	420/5	0,114	0,105	0,069	0,104	0,092	0,088
Absorbans differens	420/5	0,020	0,024	0,038	0,067	0,029	0,023
Kisel	mg/l	3,18	3,12	1,94	4,3	2,6	2,2
Totalt organiskt kol,	mg/l	9,1	9	7,8	7,8	8,5	8,1
Järn	µg/l	240	240	130	580	185	175
Mangan	µg/l	13	18	34	2,3	24	22
Koppar	µg/l	1	1,2	1,3	1,1	1,15	1,19
Zink	µg/l	20	20	11	34	15,5	14,6
Kadmium	µg/l	0,016	0,014	0,012	0,033	0,014	0,012
Bly	µg/l	0,56	0,57	1,1	0,79	0,83	1,14
Krom	µg/l						
Nickel	µg/l						
Kobolt	µg/l						
Volfram	µg/l						
Klorofyll a	µg/l			8,7			7,8

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	25	0,5	1,5	13,0	93
		5	1,6	12,9	92
		11	1,9	11,6	83
Augusti	21	0,5	17,7	9,0	94
		5	17,6	8,8	93
		10	9,2	2,7	23
		16	7,4	2,0	16



## Vattenkvalitetsdata 2008



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		25	25	21	21	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	14	0,5	16	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,7		2,1		2,4	1,9
Temperatur	°C	1,4	1,4	18,2	9,4		
pH		6,83	6,86	7,14	6,45	7,0*	7,0*
Konduktivitet	mS/m	5,56	5,56	5,69	7,08	5,63	5,90
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,193	0,194	0,234	0,388	0,214	0,228
Ammoniumkväve	µg/l	23	23	34	257	29	46
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	367	365	81	290	224	282
Totalkväve	µg/l	634	635	381	579	508	611
Fosfatfosfor	µg/l	5	6	2	25	4	4
Totalfosfor	µg/l	10	10	5	30	8	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,133	0,136	0,122	0,511	0,128	0,124
Absorbans filtrerat	420/5	0,112	0,113	0,066	0,182	0,089	0,087
Absorbans differens	420/5	0,021	0,023	0,056	0,329	0,039	0,037
Kisel	mg/l	3,11	3,2	2,56	6	2,8	1,9
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,8	9,1	7,6	9,1	8,2	7,7
Järn	µg/l	260	260	160	3200	210	200
Mangan	µg/l	13	14	40	2,3	27	24
Koppar	µg/l	1,3	1,2	1,2	1,7	1,25	1,53
Zink	µg/l	18	19	8,5	29	13,3	12,5
Kadmium	µg/l	0,014	0,024	0,008	0,024	0,011	0,014
Bly	µg/l	0,57	0,56	0,64	4,7	0,61	4,25
Krom	µg/l	1,2	0,5	0,4	2,3	0,80	0,64
Nickel	µg/l	0,8	0,74	0,9	4,5	0,85	1,14
Kobolt	µg/l	0,084	0,076	0,093	4,31	0,089	0,079
Volfram	µg/l	0,207	0,195	0,575	15,3	0,391	0,603
Klorofyll a	µg/l			12			13,6

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	25	0,5	1,4	13,2	94
		5	1,4	12,6	89
		10	1,4	13,1	93
		14	1,4	13,4	96
Augusti	21	0,5	18,2	9,2	98
		5	17,8	8,7	92
		10	12,3	0,8	8
		16	9,4	0,4	3





## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061 **Mälaren Norrström Kolbäcksåns huvudflöde**

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

Provplats: 665707-150841 (X - Y)

Månad		Februari	Februari	Aug.	Aug.	Medelvärde ytprov	
Dag		28	28	22	22	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	2	0,5	1,5	0,5	0,5
Siktdjup	m	1,8		1,6		1,7	1,3
Temperatur	°C	2,1	2,1	18,1	17,7		
pH		6,74	6,75	7,11	7,07	6,9*	6,9*
Konduktivitet	mS/m	6,34	6,36	9,8	9,78	8,07	7,91
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,236	0,236	0,447	0,446	0,342	0,363
Ammoniumkväve	µg/l	90	91	9	12	50	153
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	228	231	426	400	327	233
Totalkväve	µg/l	658	642	878	853	768	683
Fosfatfosfor	µg/l	10	10	4	4	7	5
Totalfosfor	µg/l	25	26	24	29	25	28
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,219	0,220	0,192	0,208	0,206	0,202
Absorbans filtrerat	420/5	0,179	0,185	0,123	0,120	0,151	0,137
Absorbans differens	420/5	0,040	0,035	0,069	0,088	0,055	0,065
Kisel	mg/l	3,41	3,43	1,8	1,68	2,6	1,9
Totalt organiskt kol,	mg/l	14,4	14,6	11,9	12	13,2	12,1
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			16,8			27,0

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	28	0,5	2,1	12,4	90
		2	2,1	12,4	90
Augusti	22	0,5	18,1	8,5	90
		1,5	17,7	8,0	84



## Vattenkvalitetsdata 2008



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		25	25	18	18	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	12	0,5	13	0,5	0,5
Siktdjup	m	2,6		2,6		2,6	2,3
Temperatur	°C	1,4	3,2	17,6	12,4		
pH		6,75	6,53	7,18	6,40	6,97*	6,99*
Konduktivitet	mS/m	5,79	7,53	5,92	5,84	5,86	5,88
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,215	0,257	0,236	0,217	0,226	0,223
Ammoniumkväve	µg/l	3	5	25	10	14	18
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	354	359	126	375	240	262
Totalkväve	µg/l	590	605	452	603	521	548
Fosfatfosfor	µg/l	6	12	3	5	5	4
Totalfosfor	µg/l	12	18	16	11	14	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,113	0,114	0,110	0,138	0,112	0,112
Absorbans filtrerat	420/5	0,097	0,073	0,069	0,085	0,083	0,083
Absorbans differens	420/5	0,016	0,041	0,041	0,053	0,029	0,029
Kisel	mg/l	2,56	2,8	1,73	3,53	2,1	2,1
Totalt organiskt kol,	mg/l	8,6	7,7	8,1	8,3	8,4	8,3
Järn	µg/l	200	260	110	220	155	148
Mangan	µg/l	14	88	27	110	21	16
Koppar	µg/l	1,6	1,6	1,3	1,4	1,45	1,72
Zink	µg/l	13	22	6,5	22	9,8	11,1
Kadmium	µg/l	0,018	0,014	0,007	0,024	0,013	0,024
Bly	µg/l	0,63	0,72	0,4	0,82	0,52	2,35
Krom	µg/l	0,41	0,7	0,43	0,68	0,42	0,46
Nickel	µg/l	0,83	1,6	1,4	1,8	1,12	1,04
Kobolt	µg/l	0,055	0,108	0,049	0,086	0,052	0,043
Volfram	µg/l	0,254	0,563	0,517	0,538	0,386	0,343
Klorofyll a	µg/l			12			12,0

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	25	0,5	1,4	13,4	95
		5	1,5	13,1	94
		12	3,2	7,6	57
Augusti	18	0,5	17,6	9,1	96
		5	17,3	8,7	91
		13	12,4	3,5	32



## Vattenkvalitetsdata 2008



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		28	28	18	18	2008	2006-08
Nivå	m	0,5	5	0,5	5	0,5	0,5
Siktdjup	m	2		1,3		1,7	1,6
Temperatur	°C	2,3	2,3	17,3	17,2		
pH		6,95	6,97	7,04	6,99	7,00*	6,97*
Konduktivitet	mS/m	6,15	6,15	5,88	5,95	6,02	6,37
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,225	0,225	0,244	0,247	0,235	0,247
Ammoniumkväve	µg/l	40	38	21	24	31	56
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	340	340	14	21	177	182
Totalkväve	µg/l	628	599	362	338	495	544
Fosfatfosfor	µg/l	5	6	4	4	5	4
Totalfosfor	µg/l	15	15	22	25	19	19
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,149	0,152	0,179	0,198	0,164	0,147
Absorbans filtrerat	420/5	0,111	0,109	0,086	0,085	0,099	0,092
Absorbans differens	420/5	0,038	0,043	0,093	0,113	0,066	0,055
Kisel	mg/l	2,52	2,6	1,61	1,71	2,1	1,7
Totalt organiskt kol,	mg/l	11,3	9,1	8,4	8,1	9,9	8,9
Järn	µg/l	310	320	300	440	305	280
Mangan	µg/l	18	18	54	69	36	34
Koppar	µg/l	1,7	1,5	1,4	1,8	1,55	2,20
Zink	µg/l	12	12	4,9	7,3	8,5	8,5
Kadmium	µg/l	0,014	0,01	0,008	0,011	0,011	0,026
Bly	µg/l	0,55	0,46	0,68	1,1	0,62	2,59
Krom	µg/l	0,69	0,6	0,46	0,66	0,58	0,52
Nickel	µg/l	1,1	1,1	1,4	1,3	1,25	1,26
Kobolt	µg/l	0,105	0,1	0,109	0,176	0,107	0,092
Volfram	µg/l	0,258	0,292	0,404	0,446	0,331	0,389
Klorofyll a	µg/l			23,8			18,4

\*median

### Syrgas och temperaturprofiler

Månad	Dag	Djup m	Temp. °C	Syrgas (mg/l)	Syrgasmättnad (%)
Februari	28	0,5	2,3	13,3	97
		5	2,3	13,2	96
Augusti	18	0,5	17,3	9,1	95
		5	17,2	8,6	90





## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Pellabäcken

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

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	0,8	0,7	1,8	4	9,6	12,9	16,9	14,9	9,7	7	4,2	1		
pH		6,04	6,23	5,85	5,98	6,54	6,59	6,51	5,59	6,05	6,18	5,79	6,24	6,12*	6,32*
Konduktivitet	mS/m 25°C	2,48	2,54	2,23	2,16	3,07	3,71	3,48	2,44	2,75	2,48	2,24	2,3	2,66	2,90
Kalcium	mekv/l	0,105	0,11	0,093	0,087	0,142	0,191	0,191	0,125	0,154	0,127	0,106	0,099	0,128	0,142
Magnesium	mekv/l	0,042	0,042	0,034	0,036	0,054	0,069	0,067	0,044	0,053	0,046	0,04	0,039	0,047	0,051
Natrium	mekv/l	0,077	0,083	0,074	0,071	0,094	0,109	0,105	0,078	0,091	0,088	0,075	0,078	0,085	0,090
Kalium	mekv/l	0,006	0,007	0,009	0,009	0,011	0,013	0,009	0,005	0,007	0,008	0,006	0,005	0,008	0,010
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,023	0,045	0,017	0,029	0,132	0,202	0,18	0,01	0,089	0,054	0,022	0,045	0,071	0,095
Sulfat (IC)	mekv/l	0,07	0,074	0,065	0,058	0,056	0,04	0,037	0,042	0,032	0,033	0,042	0,051	0,050	0,051
Klorid	mekv/l	0,042	0,041	0,038	0,028	0,038	0,038	0,038	0,03	0,037	0,038	0,041	0,039	0,037	0,041
Ammoniumkväve	µg/l	7	6	8	6	8	7	9	11	12	7	10	8	8	15
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	40	36	38	26	13	51	24	7	17	12	13	34	26	33
Totalkväve	µg/l	299	256	357	261	268	223	362	503	375	385	415	285	332	357
Fosfatfosfor	µg/l	3	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4
Totalfosfor	µg/l	6	4	6	5	6	6	11	10	8	5	8	4	7	9
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,254	0,22	0,264	0,241	0,227	0,299	0,519	0,493	0,503	0,374	0,384	0,278	0,338	0,348
Absorbans filtrerat	420/5	0,237	0,2	0,252	0,223	0,179	0,226	0,241	0,438	0,396	0,309	0,359	0,241	0,275	0,262
Absorbans differens	420/5	0,017	0,02	0,012	0,018	0,048	0,073	0,278	0,055	0,107	0,065	0,025	0,037	0,063	0,086
Kisel	mg/l	4,47	4,78	4,05	4,14	5,29	5,61	5,67	4,66	5,79	5,36	4,29	4,81	4,91	4,82
Slamhalt	mg/l	2,1	1,2	1,1	1	3,7	3,2	31	2,2	6,8	1,7	1,8	1,3	4,8	5,0
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	12,7	11,1	13,7	10,8	9,7	10,8	13,4	20,8	17,8	17,2	18,3	12,4	14,1	13,3
Järn	µg/l	770	650	620	520	1300	1500	1500	1300	2800	1300	990	840	1174	1720
Mangan	µg/l	44	22	26	22	60	58	53	57	87	52	46	30	46,4	57,6
Koppar	µg/l	0,26	1,1	0,59	1	0,37	0,3	0,32	0,56	0,55	0,48	0,69	0,33	0,55	0,52
Zink	µg/l	3,5	3	4,5	6,4	2,9	2,3	4	6,3	5,2	5,1	5,2	3,2	4,3	3,9
Kadmium	µg/l	0,014	0,01	0,015	0,018	0,01	0,008	0,017	0,029	0,021	0,02	0,017	0,012	0,016	0,015
Bly	µg/l	0,29	0,23	0,32	0,33	0,34	0,32	0,35	0,53	0,5	0,4	0,44	0,27	0,36	0,48
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

\*median



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström

Kolbäcksåns huvudflöde

Kolbäcksån Ullnäsnoret/Saxens utlopp Provtagningskoordinater: 667320 - 145435 (X - Y)

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,5	0,9	2,1	4,6	11,8	14	18,8	16,6	10,7	8,4	4,5	1,2		
pH		6,17	6,13	6,18	6,21	6,77	6,81	6,88	6,76	6,7	6,52	6,73	6,51	6,61*	6,59*
Konduktivitet	mS/m 25°C	12	10,4	9,23	9,32	11,2	4,71	8,67	14,4	7,36	3,43	12,4	10,5	9,47	10,43
Kalcium	mekv/l	0,496	0,439	0,392	0,392	0,478	0,218	0,39	0,629	0,344	0,186	0,55	0,459	0,414	0,459
Magnesium	mekv/l	0,397	0,337	0,289	0,291	0,393	0,1	0,266	0,533	0,216	0,068	0,439	0,357	0,307	0,336
Natrium	mekv/l	0,106	0,107	0,096	0,089	0,107	0,106	0,117	0,12	0,103	0,084	0,116	0,11	0,105	0,113
Kalium	mekv/l	0,033	0,03	0,027	0,027	0,03	0,015	0,026	0,04	0,021	0,011	0,034	0,029	0,027	0,030
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,106	0,091	0,08	0,089	0,144	0,139	0,171	0,19	0,138	0,107	0,149	0,123	0,127	0,140
Sulfat (IC)	mekv/l	0,77	0,664	0,593	0,617	0,739	0,135	0,487	0,944	0,383	0,068	0,798	0,64	0,570	0,638
Klorid	mekv/l	0,072	0,066	0,062	0,055	0,066	0,069	0,078	0,072	0,064	0,053	0,076	0,078	0,068	0,072
Ammoniumkväve	µg/l	54	32	22	14	5	11	16	6	10	15	12	15	18	19
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	145	181	159	134	65	103	47	3	60	60	66	113	95	99
Totalkväve	µg/l	505	467	398	376	326	356	378	293	374	359	388	431	388	404
Fosfatfosfor	µg/l	4	5	3	5	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	11	8	10	8	10	7	21	9	15	7	9	7	10	9
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,217	0,204	0,187	0,168	0,161	0,161	0,158	0,143	0,25	0,31	0,25	0,266	0,206	0,194
Absorbans filtrerat	420/5	0,178	0,173	0,156	0,13	0,123	0,136	0,111	0,101	0,199	0,233	0,207	0,219	0,164	0,156
Absorbans differens	420/5	0,039	0,031	0,031	0,038	0,038	0,025	0,047	0,042	0,051	0,077	0,043	0,047	0,042	0,038
Kisel	mg/l	4,22	4,33	4,32	3,83	3,55	3,1	2,06	2,47	3,41	3,24	3,88	4,59	3,58	3,26
Slamhalt	mg/l	1,7	1,2	2,2	2,3	2,2	1	3,7	1,9	4,6	3	2,1	1	2,2	2,2
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	10,6	10,6	9,3	7,5	8,2	9,3	8,2	7,7	11,9	13,1	11,8	12,6	10,1	9,9
Järn	µg/l	690	540	510	410	390	290	360	420	640	980	620	690	545	543
Mangan	µg/l	130	100	82	90	68	20	61	92	82	71	110	83	82,4	88,6
Koppar	µg/l	7,5	5,7	7,4	4,9	8	2	5,4	11	7,9	2,1	16	11	7,41	8,79
Zink	µg/l	640	630	530	540	570	73	230	540	310	61	730	630	457	532
Kadmium	µg/l	0,679	0,663	0,543	0,57	0,581	0,068	0,167	0,443	0,316	0,07	0,721	0,674	0,458	0,563
Bly	µg/l	8	5,9	7,6	8,4	13	4,4	14	21	17	7,9	25	14	12,2	14,0
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

\*median



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Ludvika

Kolbäcksåns huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 667090 - 146550 (X - Y)

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,2	1,2	2,4	4,9	13,9	17,7	19,1	18,8	12,7	8,8	5,1	1,8		
pH		6,96	6,86	6,85	6,83	7,01	7,13	7,18	7,19	7	6,96	7	6,95	6,98*	6,99*
Konduktivitet	mS/m 25°C	4,49	4,51	4,42	4,43	3,95	4,15	4,12	4,15	4,17	4,46	4,45	4,28	4,30	4,39
Kalcium	mekv/l	0,205	0,215	0,211	0,21	0,189	0,201	0,204	0,196	0,204	0,212	0,211	0,203	0,205	0,208
Magnesium	mekv/l	0,07	0,074	0,071	0,07	0,069	0,072	0,072	0,071	0,072	0,075	0,076	0,073	0,072	0,071
Natrium	mekv/l	0,127	0,129	0,128	0,122	0,104	0,112	0,115	0,113	0,117	0,127	0,122	0,118	0,120	0,125
Kalium	mekv/l	0,015	0,016	0,016	0,016	0,014	0,014	0,015	0,014	0,015	0,016	0,015	0,014	0,015	0,015
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,16	0,165	0,157	0,156	0,131	0,147	0,147	0,148	0,153	0,162	0,159	0,149	0,153	0,161
Sulfat (IC)	mekv/l	0,081	0,082	0,083	0,083	0,083	0,08	0,084	0,081	0,084	0,083	0,088	0,086	0,083	0,084
Klorid	mekv/l	0,085	0,085	0,086	0,077	0,071	0,074	0,081	0,07	0,075	0,083	0,081	0,078	0,079	0,081
Ammoniumkväve	µg/l	6	12	6	10	3	10	8	8	11	5	6	4	7	10
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	168	188	195	200	123	110	115	109	136	170	177	196	157	156
Totalkväve	µg/l	412	462	413	434	380	345	376	364	358	391	425	406	397	412
Fosfatfosfor	µg/l	2	5	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3
Totalfosfor	µg/l	6	11	5	7	7	7	13	9	7	6	6	7	8	10
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,13	0,149	0,147	0,152	0,168	0,153	0,143	0,128	0,137	0,13	0,142	0,163	0,145	0,148
Absorbans filtrerat	420/5	0,117	0,13	0,133	0,143	0,139	0,128	0,117	0,107	0,121	0,109	0,128	0,131	0,125	0,123
Absorbans differens	420/5	0,013	0,019	0,014	0,009	0,029	0,025	0,026	0,021	0,016	0,021	0,014	0,032	0,020	0,025
Kisel	mg/l	3,31	2,91	3,1	3,08	3,58	3,27	3,33	3,18	3,14	3,11	2,82	3,13	3,16	2,93
Slamhalt	mg/l	1,3	2,3	0,7	0,7	2	1,3	3,7	1,2	1	1,3	0,7	0,6	1,4	2,8
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	8,5	9,5	9,3	9	9,6	9,3	9,3	8,1	9,6	8,9	9,4	9,5	9,2	9,1
Järn	µg/l	230	340	290	290	290	230	310	190	210	230	220	270	258	305
Mangan	µg/l	11	18	7,7	7,7	14	11	14	7,6	6,9	14	14	9,8	11,3	11,7
Koppar	µg/l	0,95	1,3	1,1	0,97	0,94	1,3	1,6	0,99	1	1,1	1,1	1,1	1,12	1,24
Zink	µg/l	16	18	17	18	22	18	18	16	16	17	16	18	17,5	18,2
Kadmium	µg/l	0,015	0,048	0,017	0,017	0,027	0,022	0,025	0,018	0,029	0,03	0,02	0,016	0,024	0,021
Bly	µg/l	0,23	0,5	0,26	0,24	0,33	0,33	0,37	0,24	0,34	0,28	0,41	0,31	0,32	0,36
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

\*median



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

**Mälaren Norrström**

**Kolbäcksåns huvudflöde**

**Kolbäcksåns Morgårdshammar** Provtagningskoordinater: 666985 - 147650 (X - Y)

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,6	1,6	2,7	5,1	14,3	18,4	19,2	18,4	12,8	8,7	5	1,6		
pH		6,86	6,83	6,86	6,86	7,23	7,07	7,37	7,06	6,97	6,98	6,87	6,88	6,93*	6,98*
Konduktivitet	mS/m 25°C	4,77	4,79	4,8	4,7	5,09	5,33	5,22	5,48	4,61	4,89	4,91	4,77	4,95	5,11
Kalcium	mekv/l	0,215	0,222	0,228	0,223	0,237	0,256	0,259	0,256	0,225	0,237	0,222	0,222	0,234	0,241
Magnesium	mekv/l	0,076	0,078	0,078	0,075	0,084	0,089	0,09	0,091	0,079	0,086	0,082	0,081	0,082	0,082
Natrium	mekv/l	0,13	0,134	0,134	0,128	0,139	0,146	0,146	0,153	0,125	0,129	0,133	0,125	0,135	0,141
Kalium	mekv/l	0,017	0,017	0,018	0,017	0,018	0,019	0,019	0,02	0,016	0,018	0,017	0,016	0,018	0,018
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,164	0,17	0,169	0,165	0,19	0,216	0,221	0,214	0,176	0,19	0,175	0,164	0,185	0,193
Sulfat (IC)	mekv/l	0,089	0,089	0,093	0,089	0,098	0,098	0,102	0,1	0,09	0,091	0,095	0,096	0,094	0,099
Klorid	mekv/l	0,095	0,094	0,096	0,086	0,105	0,102	0,109	0,103	0,084	0,089	0,095	0,089	0,096	0,100
Ammoniumkväve	µg/l	22	33	24	26	6	8	6	40	18	14	20	3	18	20
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	228	214	223	211	187	79	3	123	139	149	36	267	155	167
Totalkväve	µg/l	499	485	523	482	448	381	306	444	388	403	518	487	447	446
Fosfatfosfor	µg/l	3	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3
Totalfosfor	µg/l	7	7	7	8	13	12	14	16	10	7	9	7	10	10
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,125	0,138	0,139	0,142	0,15	0,148	0,129	0,133	0,142	0,127	0,141	0,148	0,139	0,132
Absorbans filtrerat	420/5	0,106	0,125	0,123	0,126	0,114	0,098	0,081	0,08	0,106	0,097	0,116	0,114	0,107	0,103
Absorbans differens	420/5	0,019	0,013	0,016	0,016	0,036	0,05	0,048	0,053	0,036	0,03	0,025	0,034	0,031	0,029
Kisel	mg/l	3,09	2,94	3,21	3,08	3,35	2,72	2,2	2,2	3,04	3,09	0,9	3,24	2,76	2,54
Slamhalt	mg/l	2	0,5	1,2	1,1	2,2	2,5	2,9	2,7	1,8	1,1	1,4	0,7	1,7	1,8
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	8,8	9,1	9	8,6	8,9	9,2	8,6	8,2	9,4	8,6	8,9	8,8	8,8	8,6
Järn	µg/l	220	260	250	250	240	210	180	180	200	230	230	240	224	251
Mangan	µg/l	16	11	10	11	13	31	29	43	21	20	17	14	19,7	20,3
Koppar	µg/l	1,1	0,9	3,8	0,95	1,5	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	0,96	2,4	1,50	1,39
Zink	µg/l	19	22	24	22	22	19	13	12	16	17	21	23	19,2	19,2
Kadmium	µg/l	0,017	0,02	0,024	0,019	0,027	0,021	0,011	0,026	0,018	0,019	0,025	0,015	0,020	0,018
Bly	µg/l	0,34	0,48	1,6	0,4	0,65	1,3	1,2	1	0,93	0,92	0,64	0,64	0,84	0,67
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

\*median





Flodområde 061

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäcksån Kolpebo**  
**(extraprovtagning 2007-2008)**

**Vattenkvalitetsdata 2008****Kolbäcksåns huvudflöde**

Provtagningskoordinater: 665541 – 149452 (X - Y)



Station		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Medelvärde	
Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2007-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
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	0,5
Temperatur	°C	1,6	1,5	2,5	5,1	14,3	18,8	19,3	18,4	12,6	9	5	1,5		
pH															
Konduktivitet	mS/m 25°C														
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l														
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
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	190	230	230	210	150	160	130	130	150	270	170	180	183	200
Mangan	µg/l	23	12	12	12	10	21	24	42	48	37	35	14	24,2	25,3
Koppar	µg/l	1,2	1,2	1,6	1,2	1,1	1,6	1,4	1,5	1,6	1,4	1,6	1,6	1,42	1,48
Zink	µg/l	14	18	20	21	16	14	11	11	14	11	16	15	15,1	14,9
Kadmium	µg/l	0,01	0,018	0,021	0,022	0,014	0,009	0,012	0,021	0,017	0,023	0,025	0,014	0,017	0,015
Bly	µg/l	0,25	0,3	0,37	0,31	0,18	0,26	0,22	0,3	0,29	0,28	0,65	0,29	0,31	0,31
Krom	µg/l	0,19	0,23	0,24	0,23	0,19	0,23	0,2	0,19	0,2	0,86	0,25	0,24	0,27	0,32
Nickel	µg/l	0,35	0,41	0,46	0,5	0,38	0,51	0,45	0,46	0,6	1,1	0,7	0,44	0,53	0,53
Kobolt	µg/l	0,059	0,045	0,043	0,039	0,029	0,05	0,045	0,036	0,041	0,086	0,055	0,04	0,047	0,050
Volfram	µg/l	0,028	0,019	0,019	0,021	0,024	0,049	0,036	0,025	0,029	2,24	0,026	0,026	0,212	0,141



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Semla

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

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,5	1,5	2,5	5,3	14,3	17,9	18,6	18,6	13	8,6	5	1,6		
pH		6,95	6,88	6,89	6,98	7,31	7,12	7,3	7,15	7,06	6,95	6,99	7,02	7,01*	7,03*
Konduktivitet	mS/m 25°C	5,66	5,25	5,13	4,97	5,14	5,51	5,43	5,21	5,24	5,32	5,16	5,09	5,26	5,28
Kalcium	mekv/l	0,267	0,247	0,244	0,237	0,24	0,269	0,27	0,244	0,259	0,257	0,245	0,239	0,252	0,252
Magnesium	mekv/l	0,094	0,087	0,085	0,082	0,089	0,095	0,098	0,09	0,09	0,094	0,09	0,089	0,090	0,089
Natrium	mekv/l	0,146	0,143	0,141	0,131	0,135	0,143	0,148	0,138	0,142	0,141	0,134	0,132	0,140	0,140
Kalium	mekv/l	0,021	0,02	0,019	0,018	0,019	0,02	0,021	0,019	0,019	0,021	0,019	0,018	0,020	0,020
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,21	0,187	0,18	0,178	0,2	0,237	0,238	0,218	0,222	0,215	0,197	0,188	0,206	0,211
Sulfat (IC)	mekv/l	0,107	0,099	0,099	0,095	0,1	0,095	0,102	0,097	0,1	0,104	0,097	0,098	0,099	0,100
Klorid	mekv/l	0,115	0,105	0,108	0,094	0,104	0,1	0,114	0,093	0,101	0,109	0,1	0,096	0,103	0,103
Ammoniumkväve	µg/l	7	3	4	3	9	9	8	9	10	10	6	4	7	10
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	250	280	277	221	132	67	26	10	86	128	174	249	158	154
Totalkväve	µg/l	552	543	503	479	440	340	335	314	379	413	440	475	434	441
Fosfatfosfor	µg/l	4	5	3	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	16	9	9	10	15	13	13	15	12	10	11	9	12	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,112	0,131	0,141	0,138	0,137	0,107	0,112	0,115	0,119	0,128	0,13	0,141	0,126	0,120
Absorbans filtrerat	420/5	0,088	0,112	0,117	0,116	0,092	0,076	0,067	0,064	0,08	0,088	0,096	0,104	0,092	0,090
Absorbans differens	420/5	0,024	0,019	0,024	0,022	0,045	0,031	0,045	0,051	0,039	0,04	0,034	0,037	0,034	0,030
Kisel	mg/l	2,75	2,8	3,2	3,08	2,97	2,14	1,7	1,81	2,28	2,4	2,47	2,9	2,54	2,31
Slamhalt	mg/l	2,7	0,9	1,2	1,6	2,8	1,6	1,5	2,8	2,3	1,7	1,1	0,8	1,8	1,7
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	8,3	9,1	8,7	8,2	9,1	8,6	8,4	7,6	8,8	9,3	8,8	9	8,7	8,4
Järn	µg/l	190	230	230	210	180	140	160	150	150	220	190	200	188	196
Mangan	µg/l	12	12	13	12	14	27	29	46	37	37	29	14	23,5	22,2
Koppar	µg/l	1,1	1,1	1,5	1	1,2	3	1,5	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,38	1,72
Zink	µg/l	14	19	21	19	16	16	9,8	11	13	13	15	15	15,2	15,2
Kadmium	µg/l	0,008	0,015	0,019	0,017	0,023	0,013	0,019	0,011	0,022	0,017	0,013	0,01	0,016	0,014
Bly	µg/l	0,38	0,54	1,5	0,25	0,26	1,2	0,26	0,96	0,96	1,5	0,43	0,43	0,72	0,44
Krom	µg/l	0,4	0,28	0,23	0,21	0,23	0,24	0,23	0,19	0,23	0,28	0,21	0,26	0,25	0,33
Nickel	µg/l	0,36	0,44	0,51	0,36	0,41	0,51	0,57	0,39	0,54	0,56	0,29	0,46	0,45	0,39
Kobolt	µg/l	0,062	0,044	0,051	0,04	0,046	0,047	0,048	0,052	0,043	0,084	0,054	0,04	0,051	0,047
Volfram	µg/l	0,035	0,053	0,02	0,022	0,027	0,228	0,115	0,028	0,035	0,137	0,032	0,03	0,064	0,114

\*median



Flodområde 061

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäckån Andra Sidan**  
**(extraprovtagning 2007-2008)**

## Vattenkvalitetsdata 2008

**Kolbäcksåns huvudflöde**

Provtagningskoordinater: 665419 – 149826 (X - Y)



Station													Medelvärde		
Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2007-2008	
Dag	15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11			
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	1,4	2,5	4,9	14,3	19,1	19,2	18,5	12,5	8,8	5,1	1,6		
pH															
Konduktivitet	mS/m 25°C														
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l														
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
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	170	230	230	250	180	200	150	150	170	150	200	210	191	198
Mangan	µg/l	12	12	13	14	14	45	30	49	46	33	36	15	26,6	24,7
Koppar	µg/l	1,1	0,97	1	1	1	1,5	1,2	1,9	1,8	1,1	1,1	1,3	1,25	1,32
Zink	µg/l	13	18	19	19	16	11	7,6	11	13	12	14	14	14,0	14,0
Kadmium	µg/l	0,009	0,015	0,019	0,023	0,013	0,016	0,008	0,024	0,015	0,018	0,015	0,007	0,015	0,031
Bly	µg/l	0,22	0,29	0,29	0,37	0,25	0,6	0,35	0,38	0,31	0,2	0,29	0,27	0,32	0,39
Krom	µg/l	0,23	0,25	0,27	0,46	0,28	0,48	1,1	0,23	0,28	0,2	0,27	0,28	0,36	0,41
Nickel	µg/l	0,41	0,4	0,42	0,45	0,44	1,2	0,75	0,52	0,68	0,32	0,48	0,45	0,54	0,53
Kobolt	µg/l	0,057	0,047	0,049	0,053	0,043	0,087	0,052	0,053	0,046	0,046	0,067	0,044	0,054	0,051
Volfram	µg/l	0,089	0,06	0,113	0,055	0,061	0,87	0,214	0,123	0,058	0,039	0,091	0,097	0,156	0,501



Flodområde 061

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäcksån Skogskapellet**  
**(extraprovtagning 2007-2008)**

## Vattenkvalitetsdata 2008

Kolbäcksåns huvudflöde

Provtagningskoordinater: 665249 – 149980 (X - Y)



Station													Medelvärde		
Månad	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2007-2008	
Dag	15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11			
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	1,4	2,4	4,9	14,3	18,8	19,1	18,5	12,6	8,8	5,1	1,5		
pH															
Konduktivitet	mS/m 25°C														
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l														
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
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	180	250	240	240	200	200	170	180	170	240	200	220	208	253
Mangan	µg/l	15	14	14	14	22	24	24	66	39	48	31	14	27,1	30,3
Koppar	µg/l	1,3	1,3	1,2	1,1	1,4	2,4	2,5	1,3	1,4	1,7	1,1	1,3	1,50	2,30
Zink	µg/l	13	17	20	20	16	10	8,4	11	12	14	14	14	14,1	16,1
Kadmium	µg/l	0,01	0,017	0,016	0,02	0,019	0,042	0,03	0,011	0,021	0,029	0,015	0,017	0,021	0,024
Bly	µg/l	0,26	0,35	0,34	0,36	0,43	0,68	0,65	0,49	0,63	0,58	0,32	0,26	0,45	0,72
Krom	µg/l	0,28	0,46	0,31	0,34	0,62	1,9	1,2	0,49	0,48	1,7	0,68	0,36	0,74	1,92
Nickel	µg/l	0,54	0,52	0,57	0,61	1,5	4,9	4,8	0,9	1	2,6	0,83	0,59	1,61	1,84
Kobolt	µg/l	0,049	0,052	0,053	0,054	0,079	0,205	0,143	0,092	0,064	0,175	0,067	0,055	0,091	0,123
Volfram	µg/l	0,209	0,126	0,153	0,169	0,804	3,51	3,09	0,595	0,278	1,34	0,217	0,187	0,890	1,027



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäcksån Västanfors**

**Kolbäcksåns huvudflöde**  
Provtagningskoordinater: 665193 - 150004 (X - Y)

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,8	1,4	2,4	5	14,4	19	19,2	18,4	12,5	8,9	5	1,5		
pH		7,12	7,09	6,83	6,92	7,15	7,2	7,57	7,1	6,99	7,03	6,96	7,02	7,06*	7,04*
Konduktivitet	mS/m 25°C	5,94	5,46	5,42	5,32	5,85	10	9,42	5,61	5,55	7,88	5,57	5,45	6,46	6,34
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,217	0,193	0,186	0,182	0,215	0,313	0,307	0,227	0,227	0,255	0,213	0,196	0,228	0,226
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
Ammoniumkväve	µg/l	10	8	8	11	13	17	11	14	15	14	7	7	11	15
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	314	348	346	357	292	1416	1442	119	198	605	239	448	510	452
Totalkväve	µg/l	624	656	581	647	581	1857	1822	410	489	954	526	694	820	824
Fosfatfosfor	µg/l	4	4	3	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3
Totalfosfor	µg/l	11	9	9	12	17	17	13	13	12	9	12	9	12	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,123	0,134	0,145	0,146	0,13	0,144	0,117	0,122	0,119	0,109	0,145	0,151	0,132	0,126
Absorbans filtrerat	420/5	0,094	0,115	0,123	0,123	0,089	0,079	0,064	0,065	0,082	0,071	0,1	0,114	0,093	0,093
Absorbans differens	420/5	0,029	0,019	0,022	0,023	0,041	0,065	0,053	0,057	0,037	0,038	0,045	0,037	0,039	0,033
Kisel	mg/l	2,72	2,86	3,42	3,1	2,98	1,97	1,03	1,81	2,31	2,32	2,48	3,04	2,50	2,19
Slamhalt	mg/l	1	1,1	1,4	1,4	2,5	3,4	3	3,9	2,8	1,5	2,3	0,8	2,1	2,1
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	8,3	9,4	8,9	8,8	8,6	9,2	8,2	7,9	9	8,5	9,1	9,6	8,8	8,4
Järn	µg/l	170	240	250	220	180	180	140	170	160	170	220	220	193	209
Mangan	µg/l	17	13	14	13	16	25	19	58	38	30	32	16	24,3	23,3
Koppar	µg/l	1,4	1,2	3,5	1,4	2,5	3	2,4	1,4	1,2	1,7	1,2	1,3	1,85	1,75
Zink	µg/l	14	17	21	19	17	11	7,4	11	12	13	14	15	14,3	14,7
Kadmium	µg/l	0,01	0,016	0,021	0,02	0,02	0,038	0,026	0,011	0,012	0,018	0,011	0,016	0,018	0,016
Bly	µg/l	0,31	0,51	1,3	0,36	0,77	2,3	1,2	1,1	0,77	0,99	0,99	0,43	0,92	0,64
Krom	µg/l	0,27	0,46	0,37	0,31	0,54	1,6	1	0,45	0,46	1,3	0,6	0,36	0,64	0,70
Nickel	µg/l	0,58	0,51	0,69	0,58	1,3	4,5	4,7	0,93	0,71	2,4	0,68	0,56	1,51	1,34
Kobolt	µg/l	0,05	0,054	0,063	0,05	0,08	0,191	0,153	0,112	0,062	0,148	0,119	0,061	0,095	0,100
Volfram	µg/l	0,189	0,136	0,169	0,143	0,541	3,47	3,15	0,659	0,267	1,33	0,461	0,187	0,892	0,949

\*median



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

**Mälaren Norrström**  
**Kolbäcksån Ängelsberg**

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

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,8	1,6	2,3	5,2	14	16	17,4	18,7	12,1	8,8	4,8	1,5		
pH		6,87	6,79	6,79	6,96	7,25	7,14	7,19	7,15	7,23	7,15	7,12	7,08	7,13*	7,14*
Konduktivitet	mS/m 25°C	7,4	6,69	6,5	6,59	7,05	7,1	7,1	7,15	7,55	7,64	7,43	7,1	7,11	7,02
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,29	0,258	0,249	0,262	0,296	0,306	0,321	0,327	0,352	0,355	0,333	0,309	0,305	0,304
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
Ammoniumkväve	µg/l	43	53	21	6	14	17	24	14	37	20	6	11	22	25
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	317	270	286	262	152	131	47	16	40	93	180	258	171	181
Totalkväve	µg/l	712	728	647	652	510	488	393	376	426	471	516	624	545	546
Fosfatfosfor	µg/l	8	8	4	5	3	3	2	3	4	4	7	7	5	5
Totalfosfor	µg/l	20	18	17	19	22	17	13	16	18	12	18	19	17	17
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,187	0,185	0,184	0,18	0,172	0,149	0,145	0,147	0,125	0,134	0,164	0,211	0,165	0,163
Absorbans filtrerat	420/5	0,147	0,158	0,151	0,144	0,117	0,109	0,087	0,081	0,089	0,087	0,12	0,156	0,121	0,123
Absorbans differens	420/5	0,04	0,027	0,033	0,036	0,055	0,04	0,058	0,066	0,036	0,047	0,044	0,055	0,045	0,041
Kisel	mg/l	3,13	2,99	3,22	3,15	3,15	2,64	2,28	2,24	1,97	1,98	2,05	2,92	2,64	2,39
Slamhalt	mg/l	1,6	1,1	1,6	2,4	2,9	2,2	2,5	2,7	2,2	1,7	2,2	1,5	2,1	2,1
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	12,3	13	11,8	10,8	11	10,7	10	9,6	10,7	10,2	11,1	12,8	11,2	11,0
Järn	µg/l	360	350	310	260	200	190	160	170	150	200	260	370	248	268
Mangan	µg/l	31	24	23	64	41	54	64	110	64	81	130	34	60,0	51,3
Koppar	µg/l	1,7	1,6	3,3	1,5	4,7	1,8	2,2	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	2,04	1,91
Zink	µg/l	3	3,4	5,1	3	6,5	1,9	2,1	1,3	1,2	1,5	1,4	2,2	2,7	2,4
Kadmium	µg/l	0,009	0,011	0,025	0,005	0,022	<0,005	<0,005	<0,005	0,015	0,008	0,009	0,011	0,010	0,008
Bly	µg/l	0,36	0,73	1,9	0,28	1,3	1,5	1,4	1,1	0,73	1,1	0,39	0,39	0,93	0,64
Krom	µg/l														
Nickel	µg/l														
Kobolt	µg/l														
Volfram	µg/l														

\*median



## Vattenkvalitetsdata 2008



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Virsbo

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

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,8	1,4	2,4	4,8	14,2	18,2	19,9	18,4	12,5	8,8	5,1	1,6		
pH		6,96	6,92	6,94	7,07	7,27	7,19	7,46	7,18	7,2	7,08	7,09	7,08	7,09*	7,10*
Konduktivitet	mS/m 25°C	6,35	6,2	5,96	5,74	5,62	5,76	5,77	5,68	5,88	5,89	5,84	5,84	5,88	5,92
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,235	0,231	0,213	0,203	0,206	0,223	0,238	0,224	0,242	0,236	0,228	0,22	0,225	0,229
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
Ammoniumkväve	µg/l	6	3	5	4	9	9	15	8	6	10	5	4	7	9
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	330	334	358	336	244	133	24	78	121	106	182	264	209	240
Totalkväve	µg/l	601	606	578	618	507	448	375	352	400	369	458	532	487	512
Fosfatfosfor	µg/l	4	6	4	5	5	5	4	2	2	3	4	4	4	4
Totalfosfor	µg/l	11	12	11	14	17	14	13	15	15	11	13	11	13	12
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,09	0,112	0,124	0,135	0,184	0,208	0,174	0,134	0,116	0,11	0,114	0,138	0,137	0,132
Absorbans filtrerat	420/5	0,075	0,089	0,1	0,109	0,097	0,089	0,073	0,063	0,067	0,063	0,075	0,095	0,083	0,085
Absorbans differens	420/5	0,015	0,023	0,024	0,026	0,087	0,119	0,101	0,071	0,049	0,047	0,039	0,043	0,054	0,048
Kisel	mg/l	1,71	2,01	2,76	2,96	3,28	2,5	2,11	2,09	1,97	1,95	2,02	2,52	2,32	2,11
Slamhalt	mg/l	1,1	1,2	2	2	5,4	7	5,4	4,4	3,6	3,5	2,1	1,2	3,2	3,2
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	7,9	8,7	8,4	8,4	8,9	9,4	9	7,4	8,4	7,9	8,2	8,9	8,5	8,4
Järn	µg/l	140	190	200	200	230	290	230	170	130	170	150	180	190	204
Mangan	µg/l	10	15	14	17	18	39	38	48	31	25	27	16	24,8	23,6
Koppar	µg/l	1,3	1,3	1,9	1,2	1,5	1,5	1,9	1,5	1,4	1,5	1,2	1,4	1,47	1,52
Zink	µg/l	9,1	11	15	15	15	10	7,2	8,5	8,6	7,7	7,8	9,3	10,4	10,7
Kadmium	µg/l	0,006	0,009	0,017	0,013	0,014	0,011	0,008	0,01	0,016	0,016	0,007	0,012	0,012	0,011
Bly	µg/l	0,33	0,47	1,6	0,38	0,52	1,2	1,5	0,87	0,84	0,79	0,68	0,36	0,80	0,52
Krom	µg/l	0,37	0,43	0,4	0,43	0,47	0,54	0,48	0,47	0,46	0,89	0,46	0,45	0,49	0,57
Nickel	µg/l	1	0,94	0,77	0,7	0,83	1,1	1,1	1,4	1,6	1,5	1,2	1	1,10	1,14
Kobolt	µg/l	0,047	0,06	0,06	0,06	0,081	0,113	0,09	0,086	0,062	0,082	0,066	0,05	0,071	0,068
Volfram	µg/l	0,494	0,258	0,227	0,234	0,288	0,302	0,368	0,434	0,515	0,434	0,629	0,499	0,390	0,405

\*median



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Trångfors

**Vattenkvalitetsdata 2008**  
Kolbäcksåns huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 661210 - 152260 (X - Y)



Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,8	1,4	2,4	4,7	14,2	18,7	19,3	18,5	12,9	9	5,1	1,6		
pH		6,83	6,85	6,9	7	7,1	6,94	7,32	6,98	7,08	6,83	6,75	6,82	6,92*	6,96*
Konduktivitet	mS/m 25°C	6,71	6,26	6,12	6	5,83	7,15	7,54	6,26	5,91	6,91	6,27	5,81	6,40	6,52
Kalcium	mekv/l														
Magnesium	mekv/l														
Natrium	mekv/l														
Kalium	mekv/l														
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,235	0,224	0,219	0,216	0,217	0,289	0,312	0,272	0,238	0,281	0,248	0,207	0,247	0,253
Sulfat (IC)	mekv/l														
Klorid	mekv/l														
Ammoniumkväve	µg/l	29	18	22	27	11	72	8	11	11	17	38	17	23	45
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	401	328	339	297	214	122	13	14	86	201	233	37	190	222
Totalkväve	µg/l	726	648	636	605	500	546	461	328	373	510	567	610	543	587
Fosfatfosfor	µg/l	10	7	6	6	5	3	2	3	3	4	12	7	6	6
Totalfosfor	µg/l	24	28	19	18	27	31	17	23	19	16	30	26	23	21
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,2	0,216	0,189	0,185	0,209	0,172	0,153	0,175	0,15	0,161	0,289	0,26	0,197	0,185
Absorbans filtrerat	420/5	0,129	0,122	0,125	0,127	0,1	0,09	0,079	0,078	0,085	0,09	0,145	0,166	0,111	0,108
Absorbans differens	420/5	0,071	0,094	0,064	0,058	0,109	0,082	0,074	0,097	0,065	0,071	0,144	0,094	0,085	0,077
Kisel	mg/l	2,14	2,41	2,93	3,01	2,87	1,13	0,13	1,51	1,73	2,05	2,8	0,08	1,90	1,88
Slamhalt	mg/l	3,1	14,6	3,8	3,3	6,8	3,3	3,4	5,9	4,3	3,3	4,8	6,3	5,2	4,9
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	9,9	9,8	9,4	8,7	9,1	9,9	9,4	8,3	9,2	8,9	10,8	11,4	9,6	9,3
Järn	µg/l	430	720	390	330	310	290	260	340	250	320	490	550	390	387
Mangan	µg/l	23	48	18	19	36	49	51	70	36	33	35	33	37,6	35,1
Koppar	µg/l	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,9	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,8	1,61	1,58
Zink	µg/l	9,6	14	12	13	11	7,4	3,4	4,9	6,6	7,6	9,8	11	9,2	9,0
Kadmium	µg/l	0,009	0,018	0,012	0,012	0,013	0,014	0,007	0,009	0,012	0,011	0,014	0,018	0,012	0,010
Bly	µg/l	0,5	0,93	0,48	0,43	0,42	0,44	0,32	0,41	0,38	0,35	0,61	0,65	0,49	0,45
Krom	µg/l	0,65	0,9	0,56	0,55	0,48	0,4	0,27	0,38	0,48	0,5	0,68	0,78	0,55	0,63
Nickel	µg/l	1,5	1,5	0,97	0,89	1	1,5	1,4	1,5	1,8	1,4	1,6	1,5	1,38	1,29
Kobolt	µg/l	0,158	0,277	0,115	0,105	0,118	0,125	0,089	0,124	0,088	0,126	0,18	0,19	0,141	0,128
Volfram	µg/l	0,377	0,28	0,198	0,219	0,302	0,306	0,318	0,405	0,501	0,381	0,341	0,387	0,335	0,335

\*median



Flodområde 061  
Station

Mälaren Norrström  
Kolbäcksån Strömsholm

Kolbäcksåns huvudflöde  
Provtagningskoordinater: 660065 - 152630 (X - Y)

Medelvärde

Månad		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	2008	2006-2008
Dag		15	14	12	15	14	12	15	14	16	14	13	11		
Nivå	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Temperatur	°C	1,6	1,3	2,2	4,9	14,4	18,6	20,4	18,5	12,8	9,2	5,2	1,5		
pH		6,86	6,88	6,94	7,06	7,08	7,1	7,55	7,05	7,07	7,11	6,89	6,86	7,06*	7,06*
Konduktivitet	mS/m 25°C	7,48	6,69	6,58	6,53	6,53	11,7	13,8	7,2	6,27	10,5	7,48	6,34	8,09	8,09
Kalcium	mekv/l	0,322	0,301	0,303	0,296	0,288	0,466	0,544	0,322	0,285	0,451	0,351	0,283	0,351	0,352
Magnesium	mekv/l	0,143	0,119	0,122	0,114	0,113	0,204	0,227	0,142	0,11	0,208	0,198	0,124	0,152	0,145
Natrium	mekv/l	0,219	0,192	0,192	0,179	0,184	0,388	0,479	0,21	0,188	0,313	0,198	0,179	0,243	0,239
Kalium	mekv/l	0,034	0,027	0,03	0,025	0,024	0,049	0,057	0,035	0,023	0,05	0,057	0,026	0,036	0,036
Alkalinitet/Acid.	mekv/l	0,256	0,241	0,238	0,232	0,246	0,396	0,473	0,31	0,251	0,447	0,306	0,229	0,302	0,309
Sulfat (IC)	mekv/l	0,155	0,132	0,128	0,129	0,132	0,222	0,314	0,129	0,125	0,199	0,14	0,123	0,161	0,161
Klorid	mekv/l	0,161	0,143	0,144	0,133	0,147	0,262	0,357	0,131	0,128	0,212	0,141	0,13	0,174	0,175
Ammoniumkväve	µg/l	38	24	23	34	43	62	54	30	13	220	101	33	56	76
Nitrit+Nitratkväve	µg/l	526	383	397	376	323	1061	977	154	152	497	448	324	468	437
Totalkväve	µg/l	877	712	643	685	636	1432	1510	494	440	1072	792	615	826	808
Fosfatfosfor	µg/l	18	9	10	7	7	7	4	16	4	17	125	12	20	14
Totalfosfor	µg/l	37	22	30	22	32	34	30	53	30	44	207	28	47	36
Absorbans ofiltrerat	420/5	0,284	0,184	0,239	0,195	0,231	0,197	0,133	0,418	0,181	0,294	1,732	0,283	0,364	0,274
Absorbans filtrerat	420/5	0,164	0,135	0,138	0,127	0,104	0,083	0,074	0,111	0,088	0,128	0,288	0,173	0,134	0,120
Absorbans differens	420/5	0,12	0,049	0,101	0,068	0,127	0,114	0,059	0,307	0,093	0,166	1,444	0,11	0,230	0,154
Kisel	mg/l	2,73	2,44	3,39	3,23	2,82	2	1,01	2,74	2,23	3,55	5,99	3,29	2,95	2,48
Slamhalt	mg/l	5,4	4,5	5,9	4,2	9	6,2	4,2	18,4	7,3	10,6	28,6	3,5	9,0	8,1
Totalt organiskt kol, TOC	mg/l	9,6	9,6	9	9	9,2	9,2	8,4	8,8	8,9	10,6	10,8	11,7	9,6	9,2
Järn	µg/l	800	410	640	390	410	350	260	1000	370	780	2900	570	740	658
Mangan	µg/l	26	21	22	21	44	58	46	75	40	52	75	25	42,1	40,9
Koppar	µg/l	2,1	1,5	1,9	1,6	1,6	2,6	2,7	2,9	1,8	2,7	5	1,9	2,36	2,35
Zink	µg/l	11	11	13	13	11	6,5	10	9,8	7,5	10	23	11	11,4	10,6
Kadmium	µg/l	0,015	0,016	0,017	0,012	0,015	0,018	0,028	0,018	0,015	0,02	0,04	0,015	0,019	0,015
Bly	µg/l	0,92	0,48	0,72	0,54	0,51	0,58	0,37	1,3	0,62	0,99	3	0,61	0,89	0,73
Krom	µg/l	1,2	0,63	0,92	0,66	0,64	0,66	0,49	1,4	0,7	1,3	3,9	0,89	1,12	1,12
Nickel	µg/l	2	1,3	1,4	1,2	1,3	3,1	3,2	2,7	2,1	2,6	4,2	1,7	2,23	1,93
Kobolt	µg/l	0,267	0,146	0,203	0,147	0,179	0,216	0,162	0,414	0,132	0,323	0,919	0,202	0,276	0,240
Volfram	µg/l	0,253	0,255	0,152	0,205	0,311	0,349	0,42	0,374	0,463	0,344	0,098	0,302	0,294	0,297

\*median



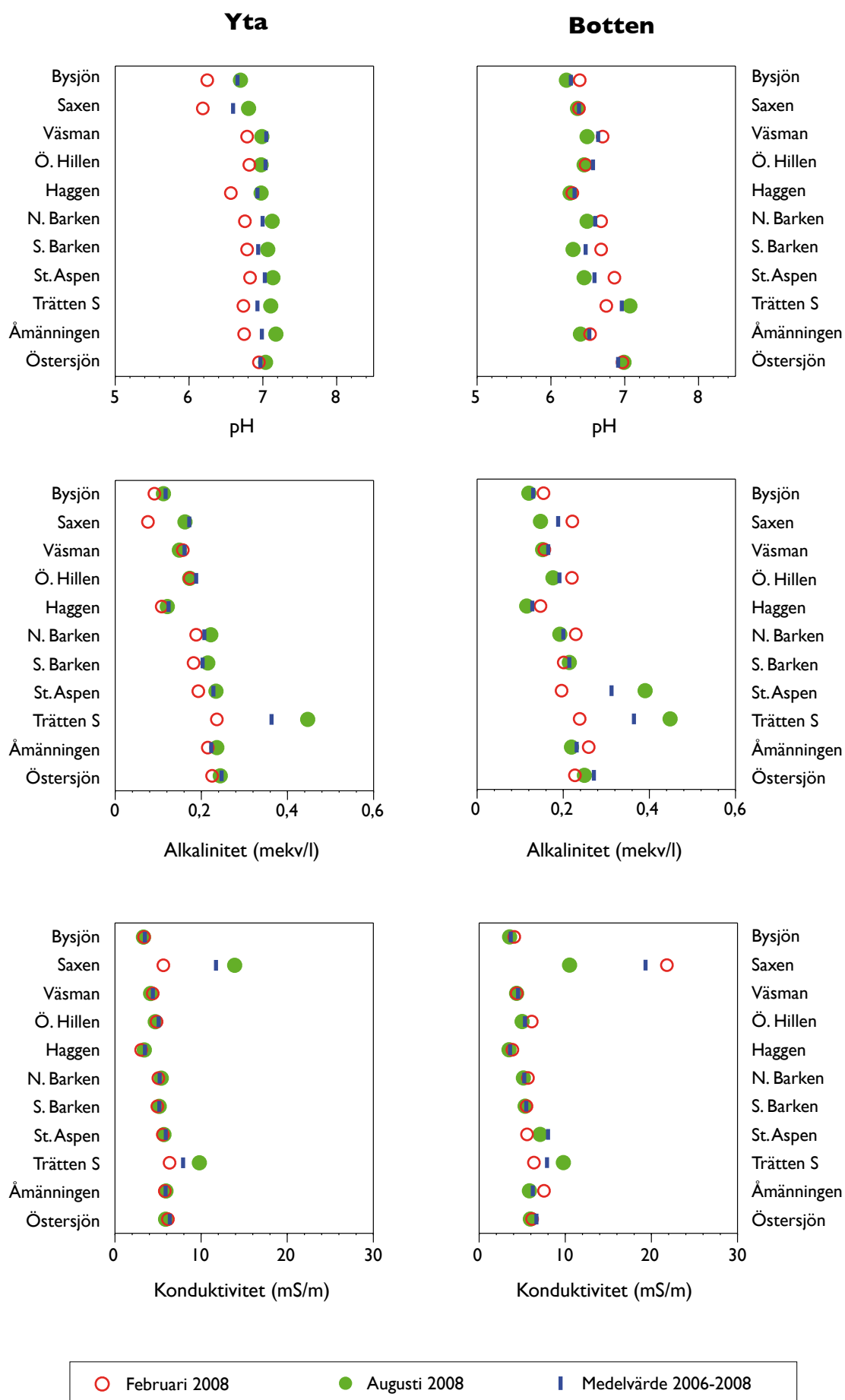
# **Bilaga 4**

## **Analysresultat för vattenkemi**

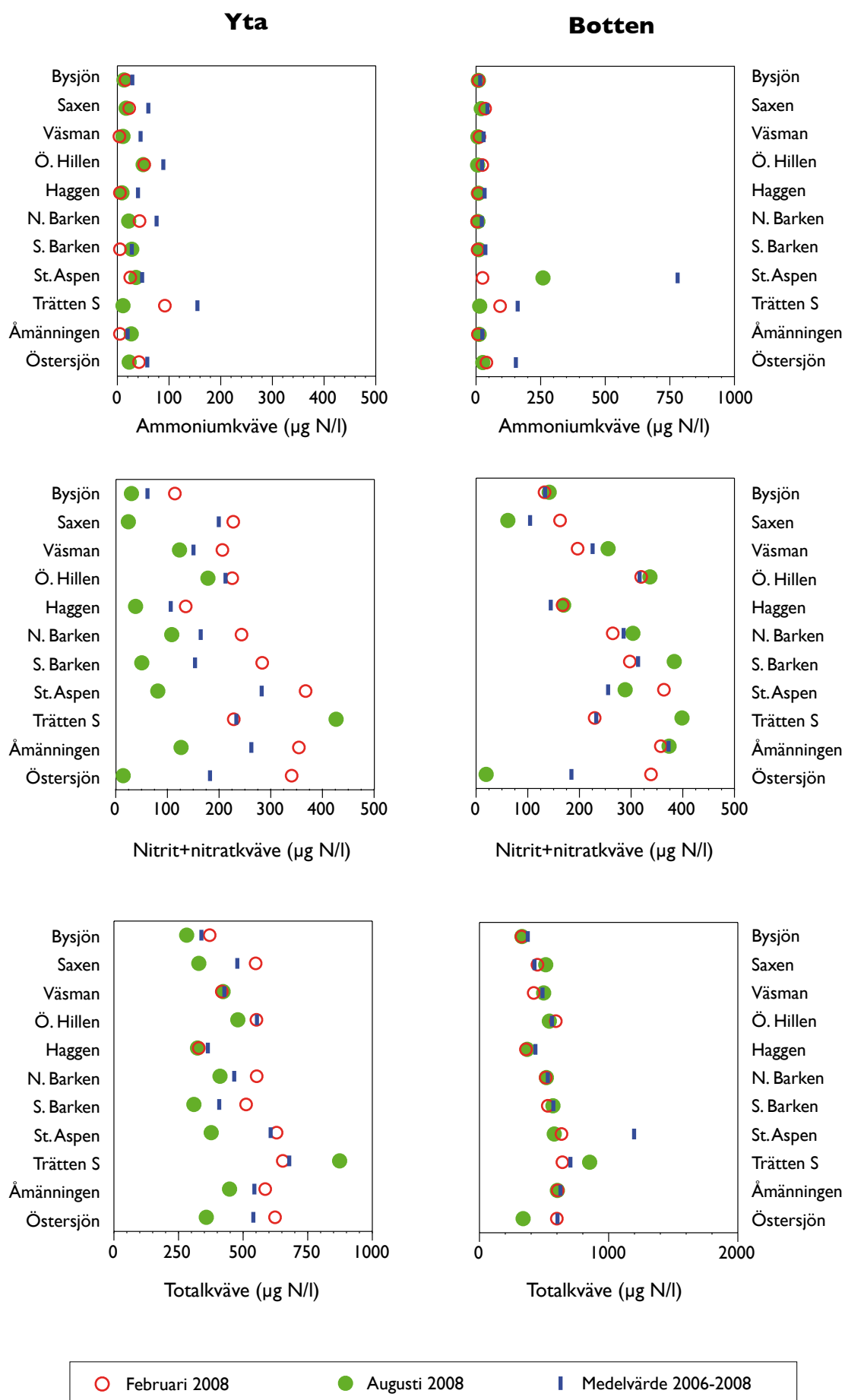
Figurer



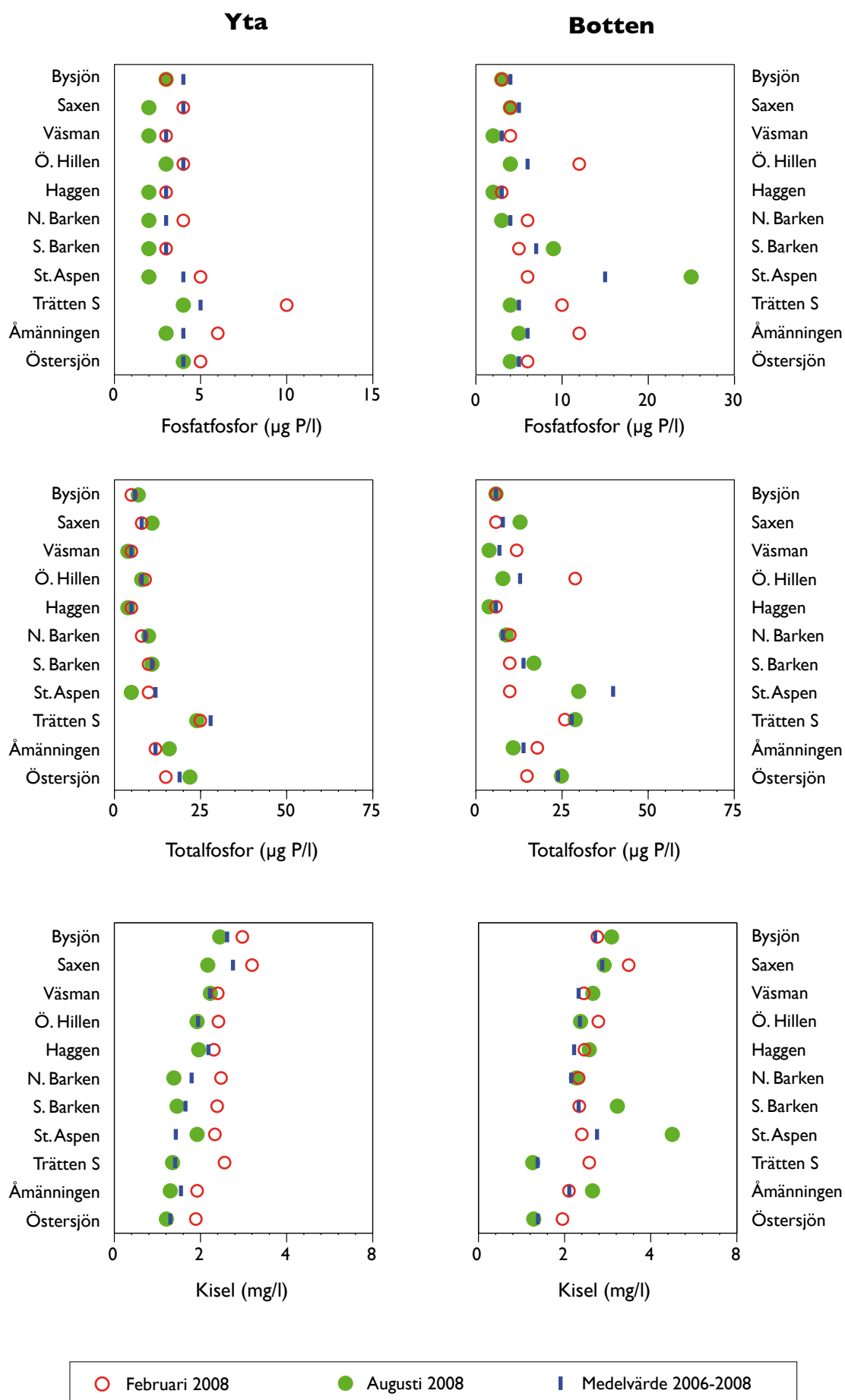
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



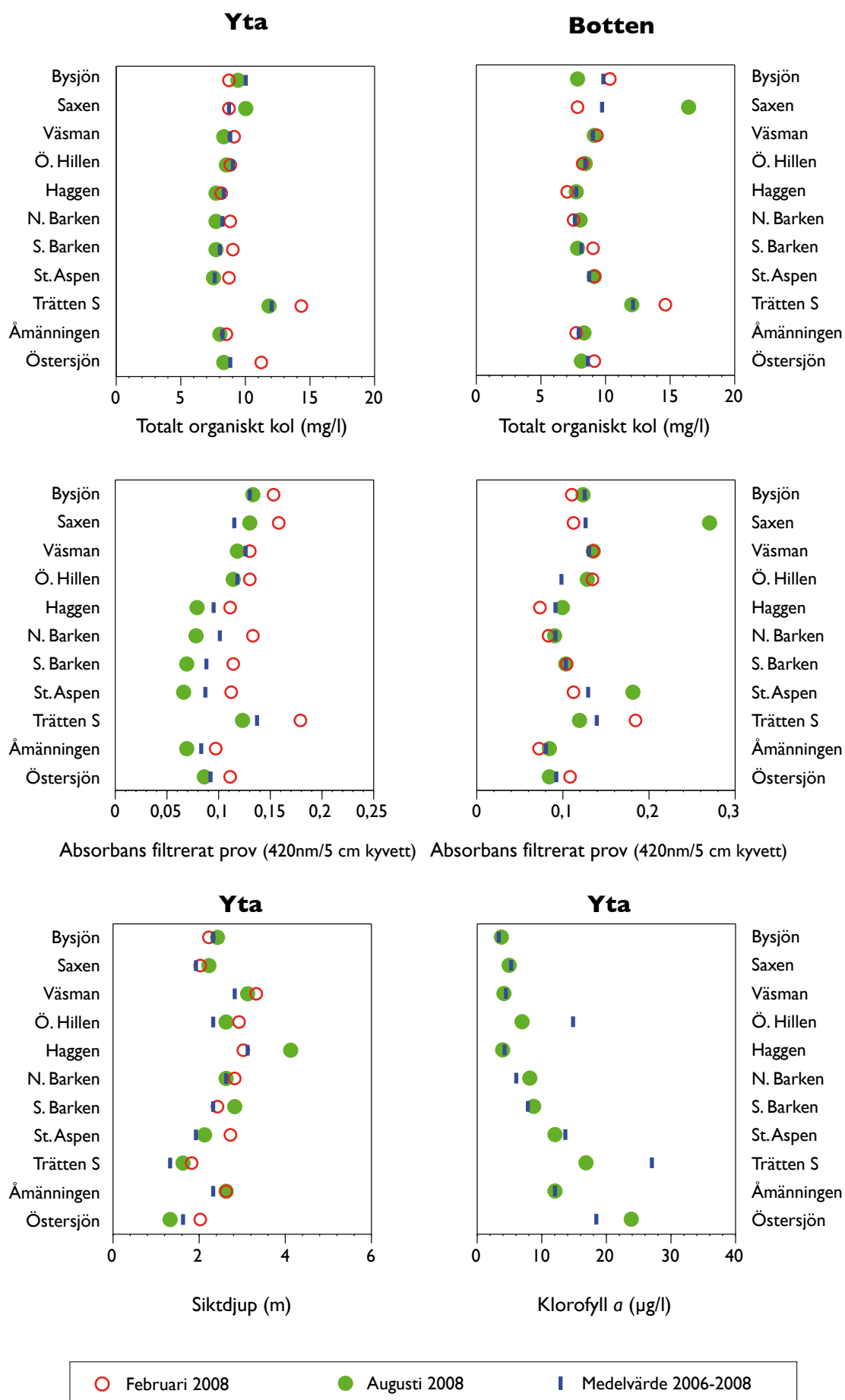
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

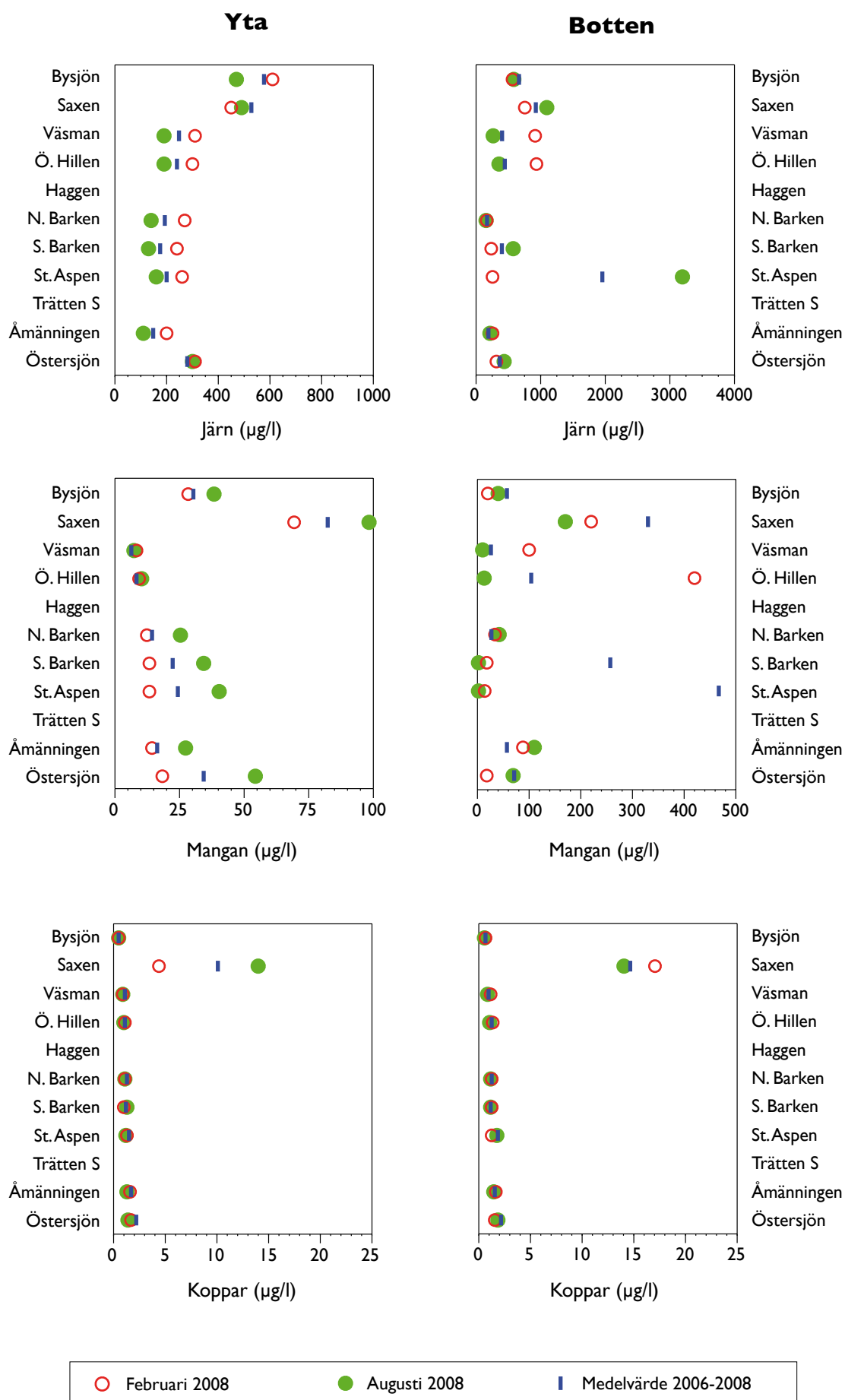


## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar

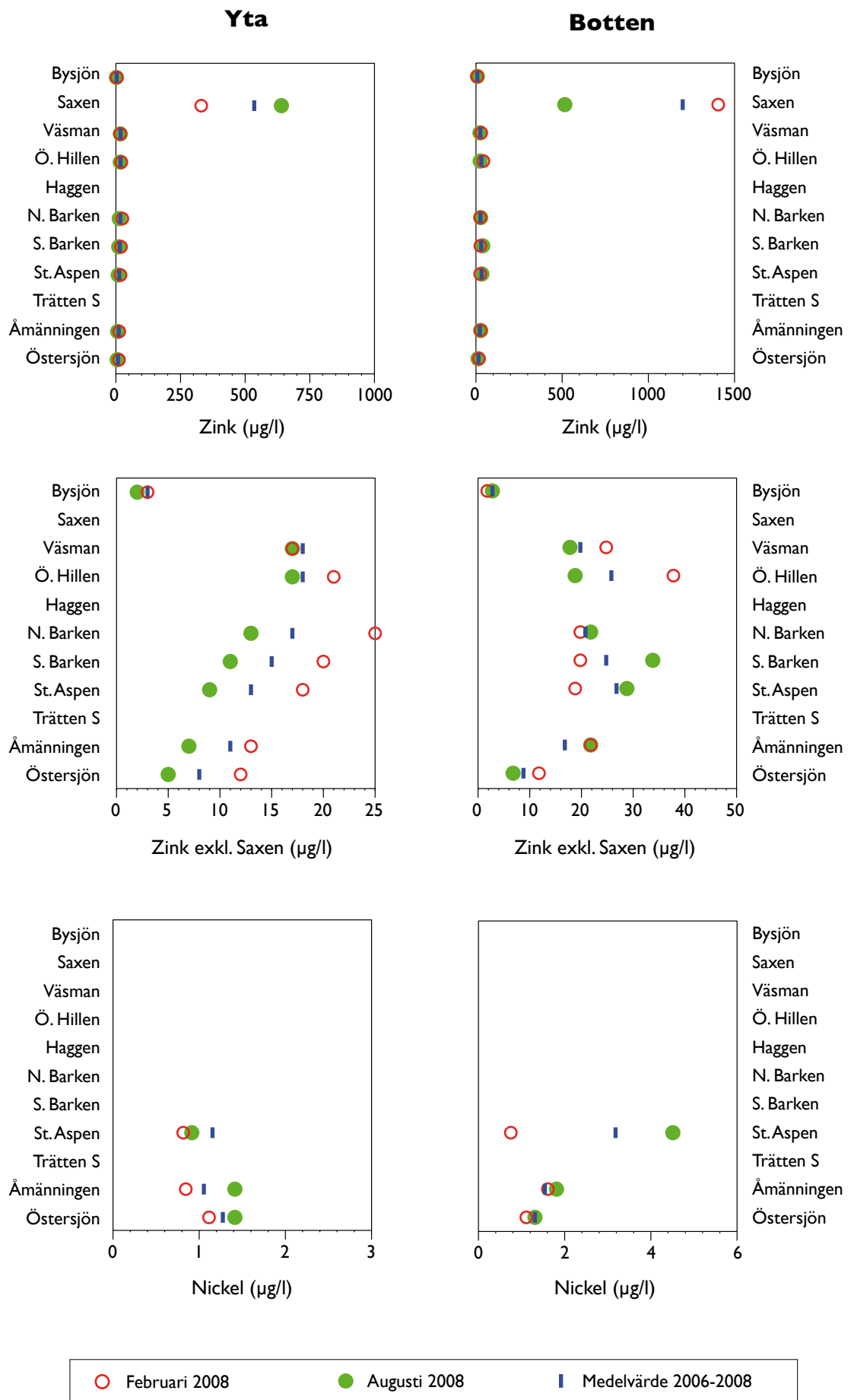




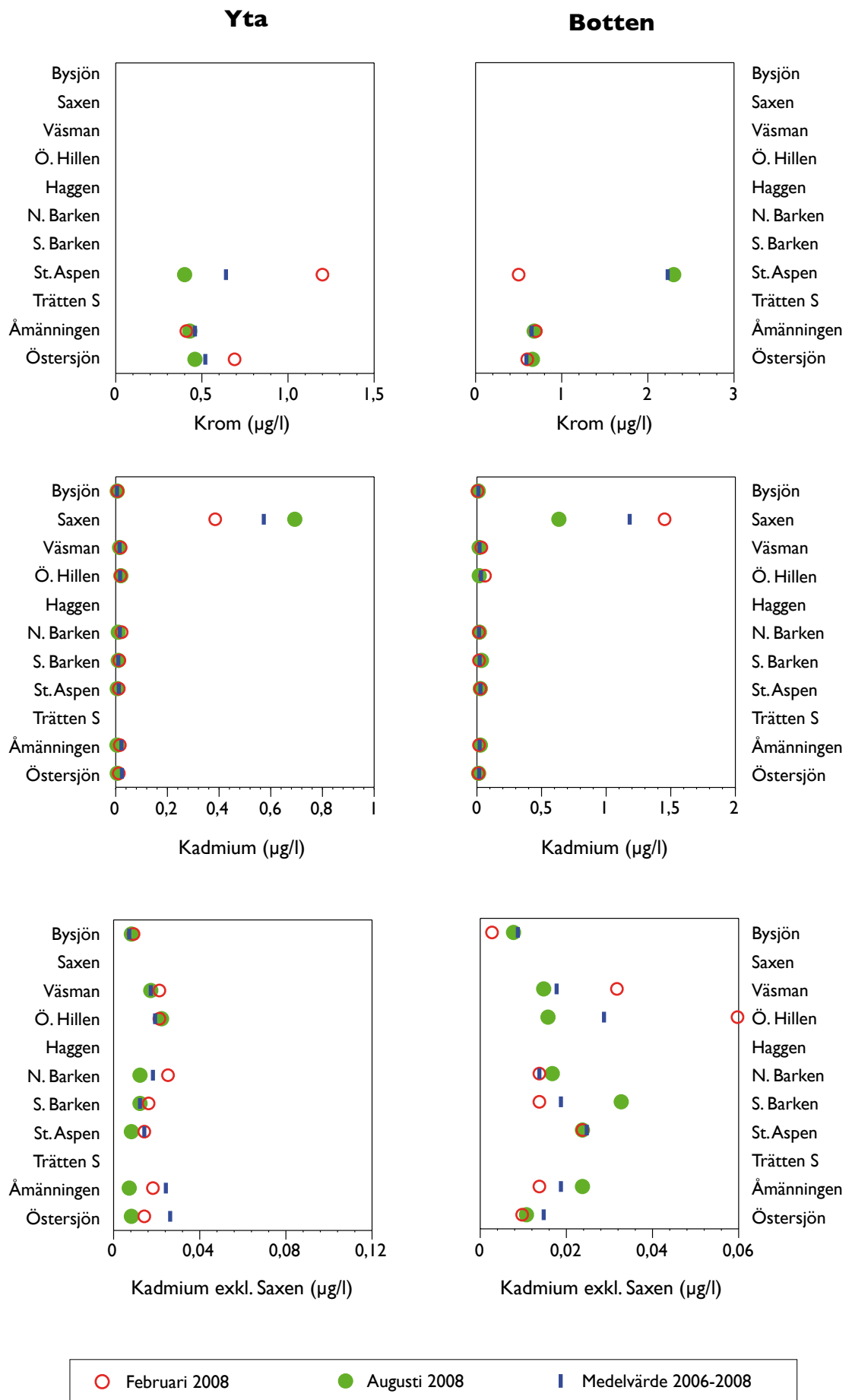
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



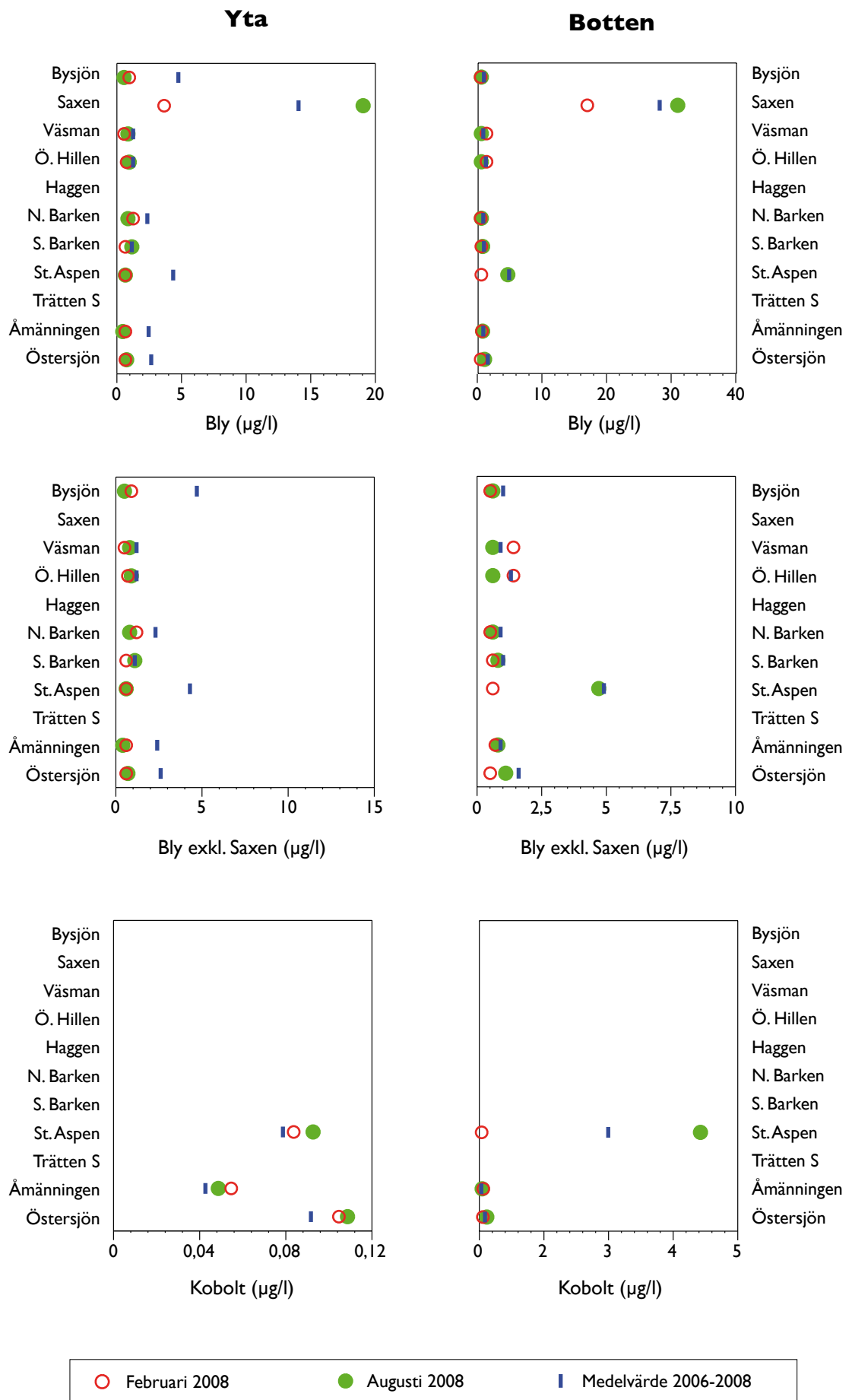
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



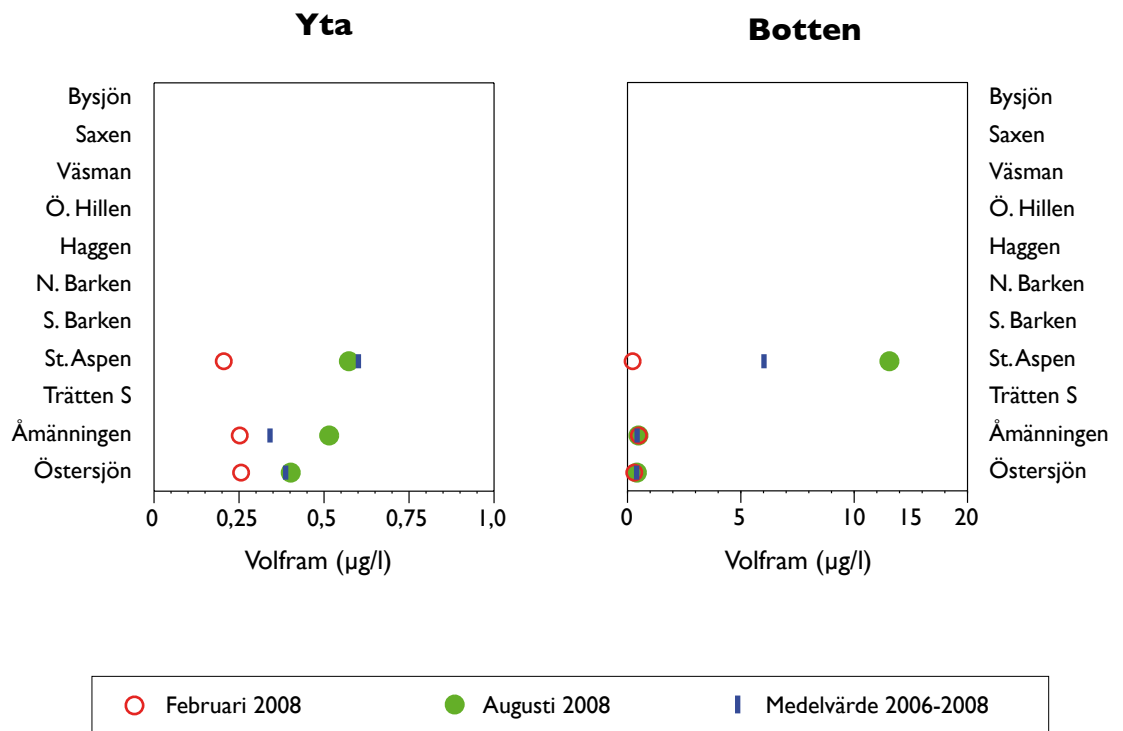
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



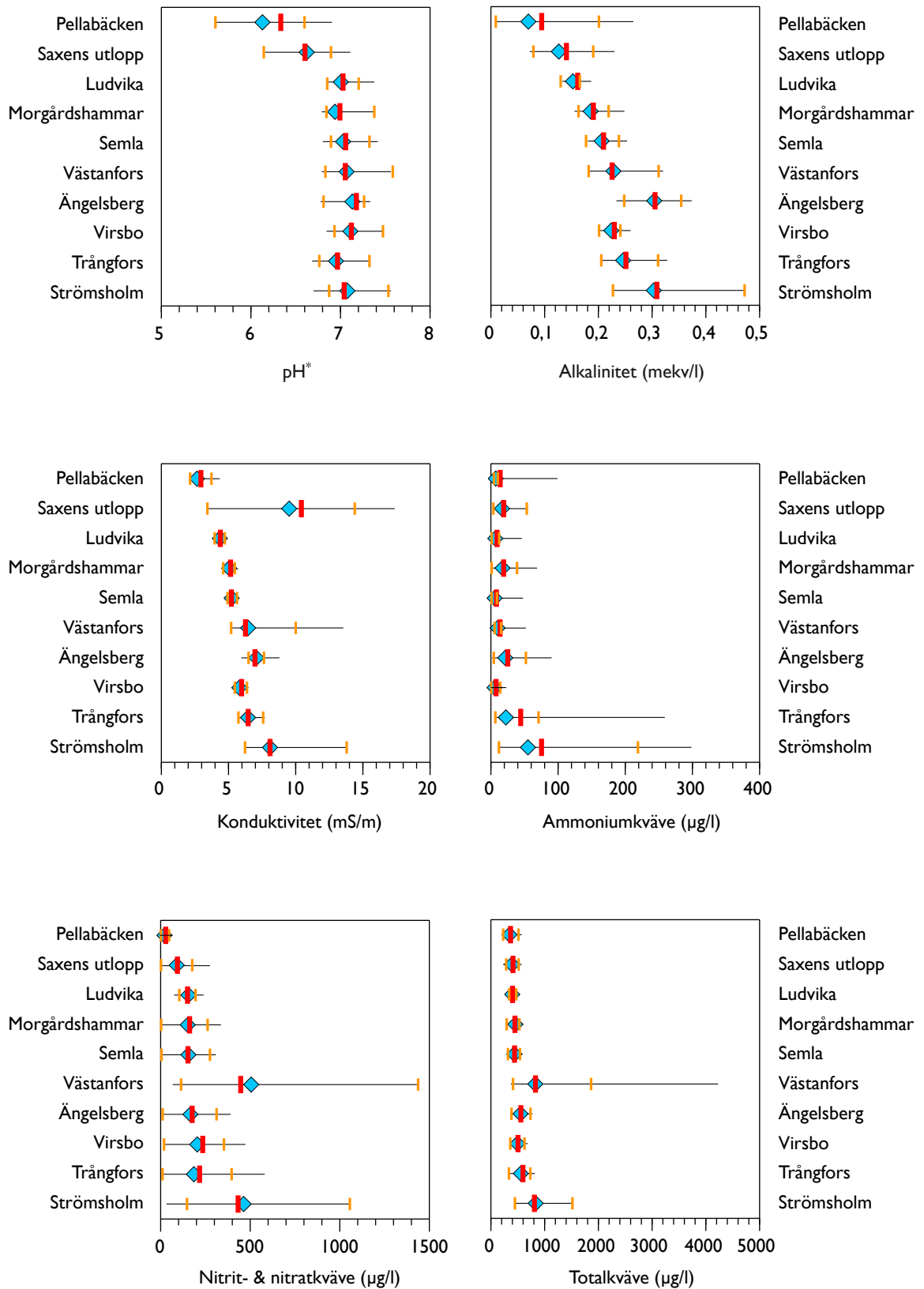
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



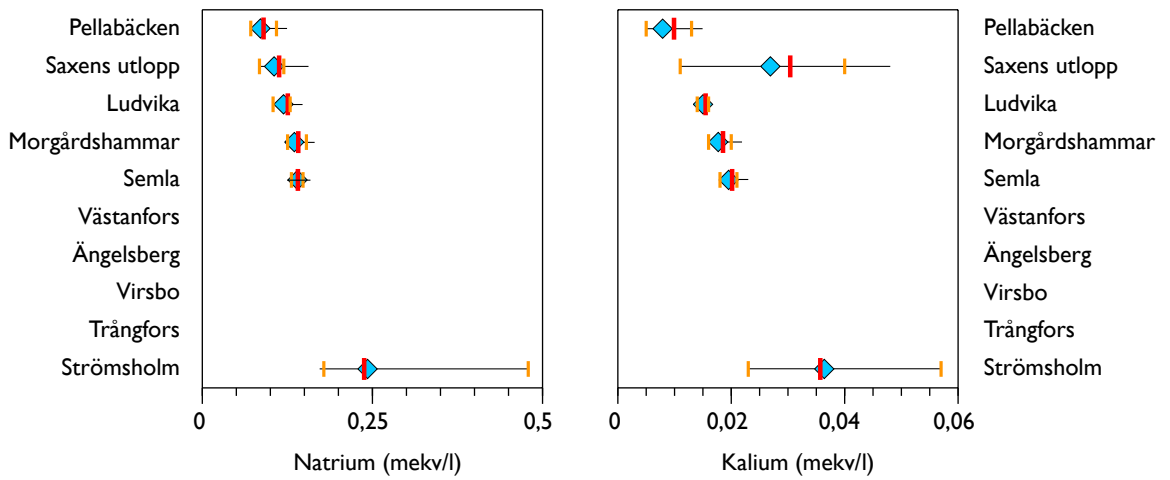
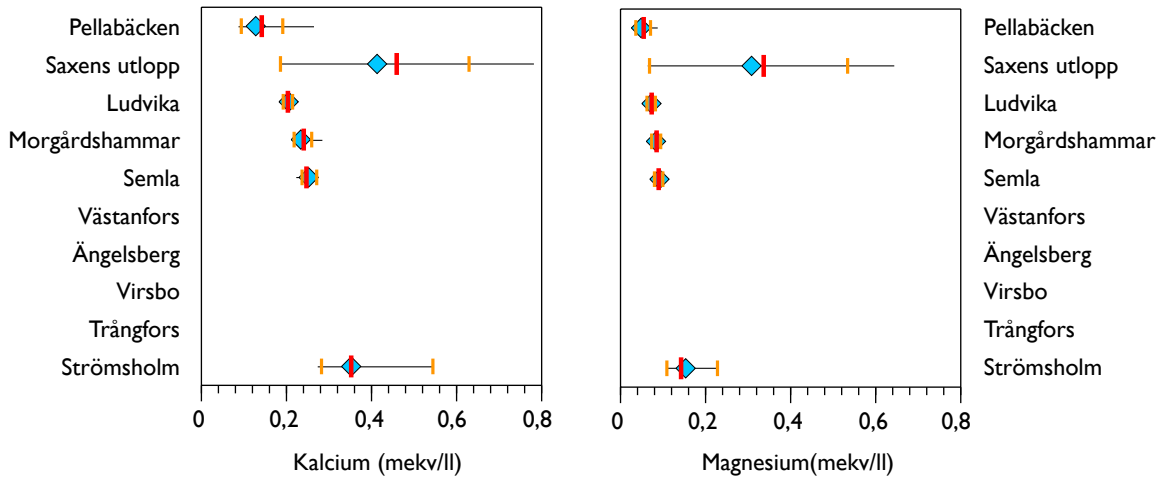
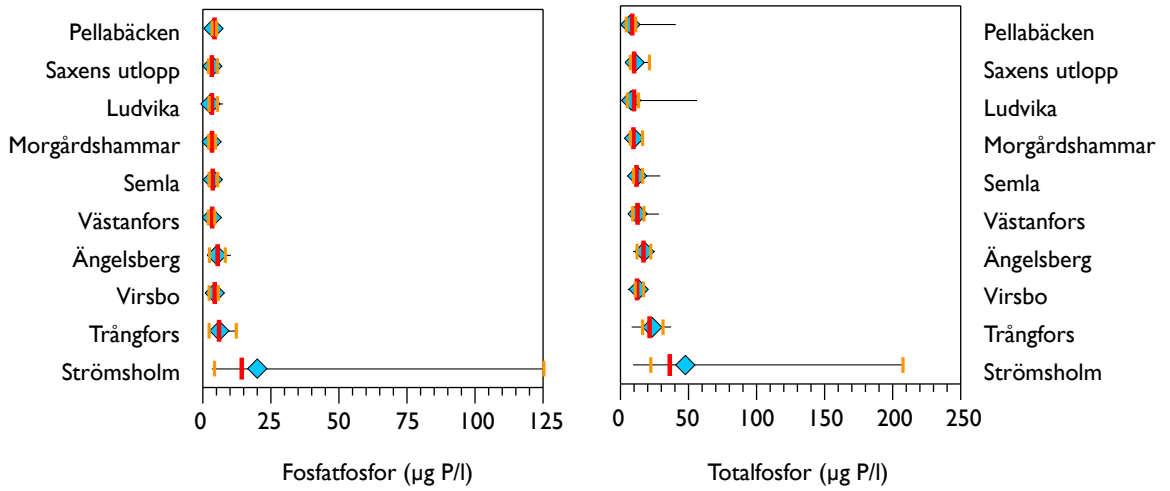
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - sjöar



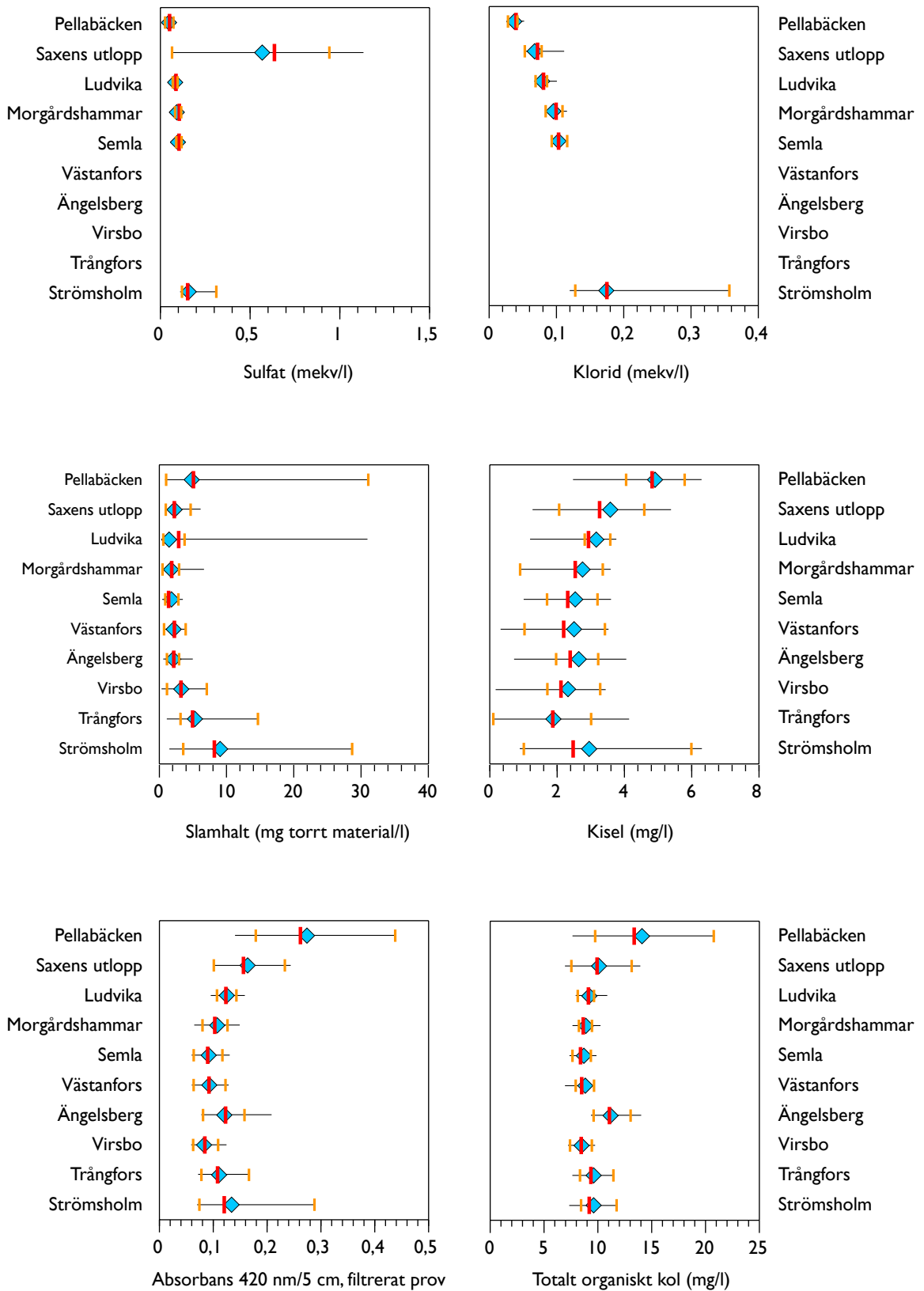
## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag

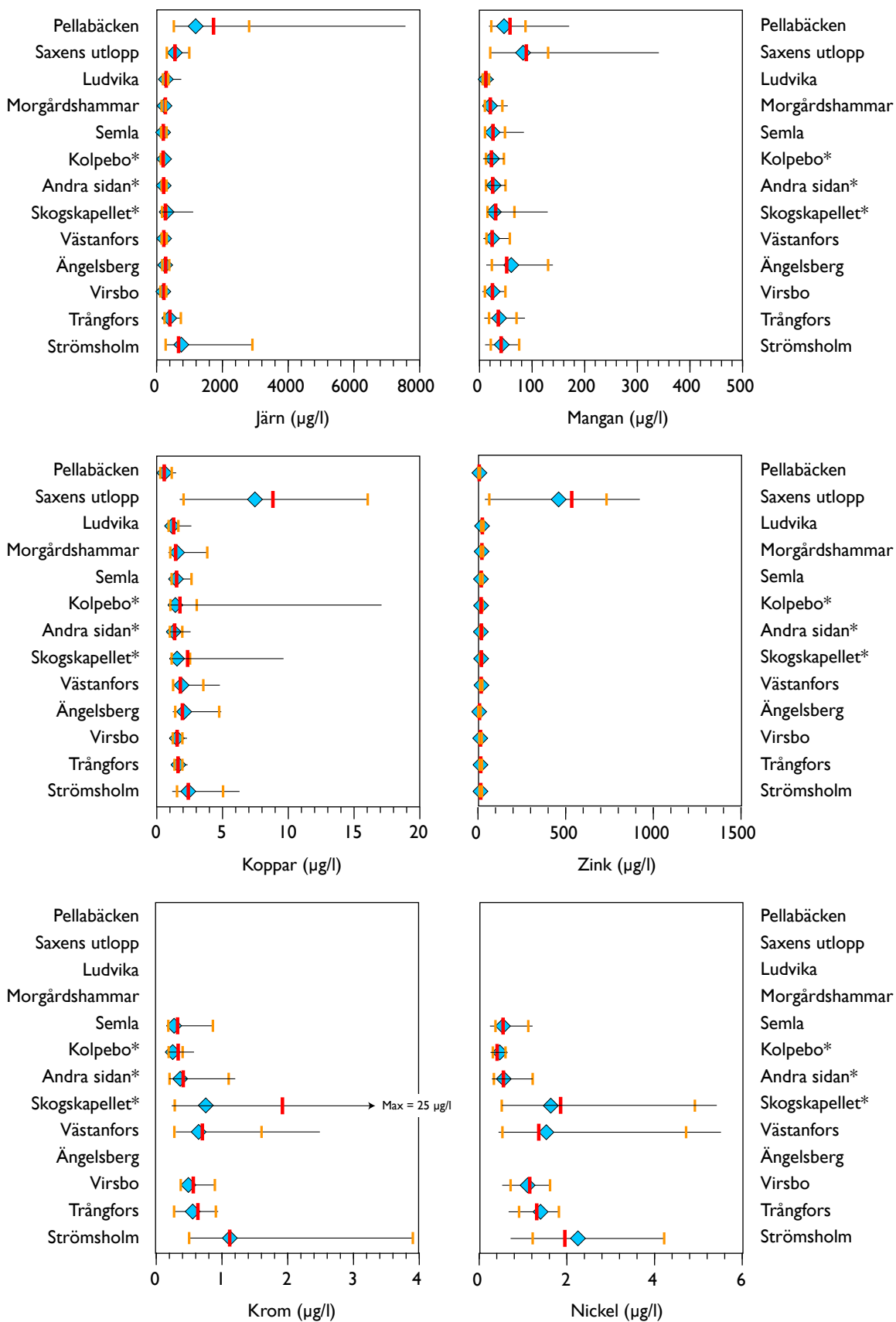


## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag

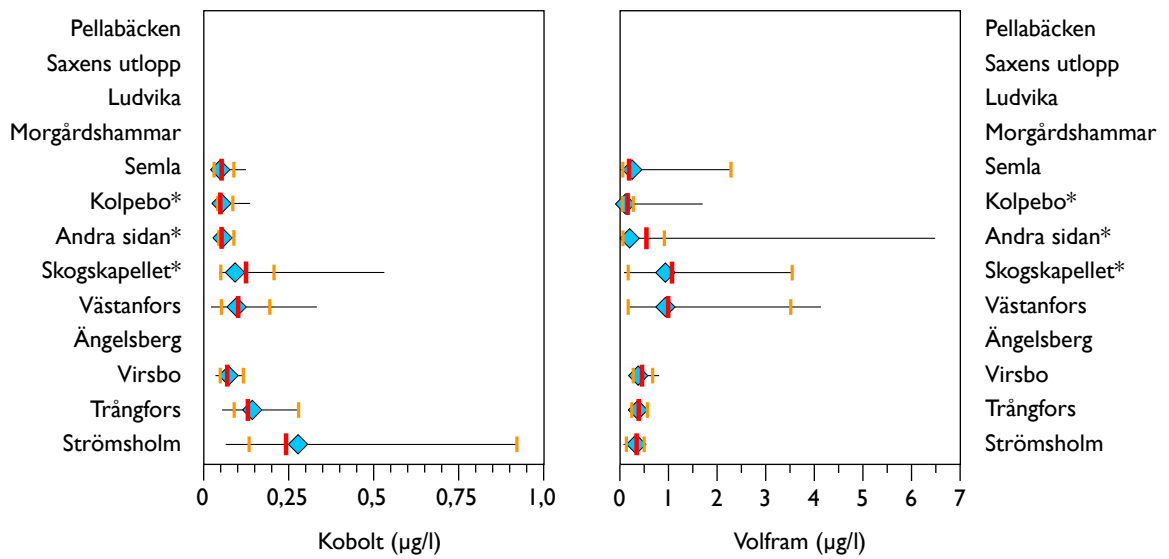
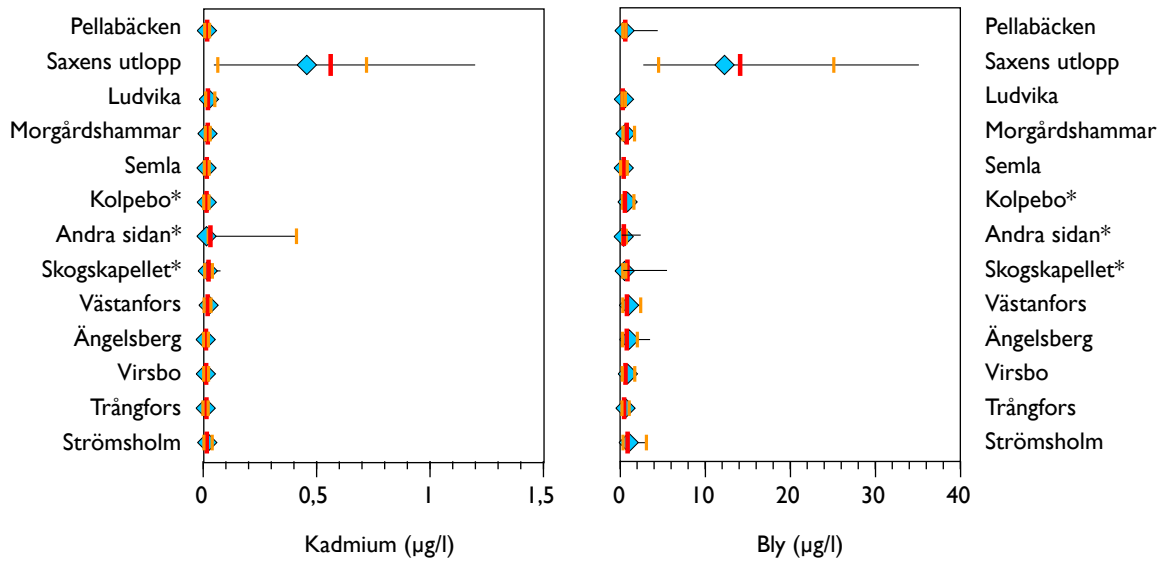




## Bilaga 4. Analysresultat för vattenkemi - vattendrag



## 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 2008, samt 2006-2008 (ton/år)

Station	Transport ton/år									
	Medel-Q (m <sup>3</sup> /s)		Totalkväve		Totalfosfor		Organiskt kol (TOC)		Slam (torrt material)	
	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008
Pellabäcken	0,138	0,129	1,5	1,5	0,0285	0,03	64	56	12,8	13,7
Ullnäsnolet	0,407	0,384	5,2	5,3	0,122	0,12	133	126	26,5	28,6
Ludvika	15,4	13,5	198	179	3,49	3,7	4436	3860	560	1129
Morgårdshammar	20,3	17,8	304	273	5,61	4,9	5680	4901	905	813
Semla		18*		261*		6,17*		4664*		809*
Västanfors		18*		367*		6,85*		4778*		1006*
Ängelsberg	2,73	2,48	51	46	1,55	1,4	1014	902	155	154
Virso	30,2	25,8	497	443	12	9,9	7987	6847	2175	1960
Trångfors	31,7	26,8	580	524	23,4	18,4	9802	8116	5884	4324
Strömsholm	33,1	28,0	731	641	52,3	34,4	10290	8461	9313	7086

\* Medelvärde 2005–2008 (vattenflöde saknas för 2008)

### Årlig transport av metaller 2008, samt 2006-2008 (kg/år)

Station	Transport kg/år							
	Koppar		Zink		Kadmium		Bly	
	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008
Pellabäcken	2,6	2,0	20,5	16,3	0,08	0,06	1,6	2,1
Ullnäsnolet	107	115	6920	7130	7,0	7,7	160	194
Ludvika	520	467	8340	7347	11,4	8,0	153	141
Morgårdshammar	982	744	12800	11403	13,1	10,6	482	348
Semla		754*		9283*		7,1*		194*
Västanfors		881*		9487*		7,7*		254*
Ängelsberg	159	147	228	203	1,0	0,7	64	41
Virso	1360	1175	10200	9140	11,1	8,7	657	411
Trångfors	1600	1291	10500	8997	13,3	9,6	555	413
Strömsholm	2380	1933	12900	10557	19,2	14,0	1000	706

\* Medelvärde 2005–2008 (vattenflöde saknas för 2008)

Station	Transport kg/år							
	Krom		Nickel		Kobolt		Volfram	
	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008
Pellabäcken								
Ullnäsnolet								
Ludvika								
Morgårdshammar								
Semla		214*		177*		25*		27*
Västanfors		336*		416*		37*		279*
Ängelsberg								
Virso	439	456	1010	861	60	51	384	333
Trångfors	638	603	1380	1052	159	120	330	280
Strömsholm	1290	1091	2100	1579	302	228	270	241

\* Medelvärde 2005–2008 (vattenflöde saknas för 2008)

## Bilaga 5. Transporter och arealspecifika förluster

### Arealspecifika förluster av kväve, fosfor, organiskt kol och slam 2008, samt 2006-2008 (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)	
		2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008
Pellabäcken	10	1,54	1,52	0,029	0,034	64,6	56,7	12,9	13,9
Ullnäsnolet	33	1,56	1,60	0,037	0,035	39,9	38,0	8,0	8,6
Ludvika	1149	1,72	1,56	0,030	0,032	38,6	33,6	4,9	9,8
Morgårdshammar	1520	2,00	1,80	0,037	0,032	37,4	32,2	6,0	5,3
Semla	2205		1,18*		0,028*		21,2*		3,7*
Västanfors	2244		1,63*		0,031*		21,3*		4,5*
Ängelsberg	242	2,12	1,89	0,064	0,058	41,8	37,2	6,4	6,4
Virso	2682	1,85	1,65	0,045	0,037	29,8	25,5	8,1	7,3
Trångfors	2990	1,94	1,75	0,078	0,061	32,8	27,1	19,7	14,5
Strömsholm	3118	2,34	2,05	0,168	0,110	33,0	27,1	29,9	22,7

\* Medelvärde 2005–2008 (vattenflöde saknas för 2008)

### Arealspecifika förluster i närområdet\* 2008, samt 2006-2008 (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)	
		2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008	2008	2006-2008
Pellabäcken	10	1,54	1,52	0,029	0,034	64,6	56,7	12,9	13,9
Ullnäsnolet	33	1,56	1,60	0,037	0,035	39,9	38,0	8,0	8,6
Ludvika	1106	1,79	1,62	0,032	0,033	40,1	34,9	5,1	10,2
Morgårdshammar	371	8,19	7,37	0,151	0,132	153,1	132,1	24,4	21,9
Semla	686		3,80**		0,090**		68,0**		11,8**
Västanfors	39		94,0**		1,757**		1225**		258**
Ängelsberg	242	2,12	1,90	0,064	0,058	41,9	37,3	6,4	6,4
Virso	194	25,62	22,82	0,619	0,508	411,7	353,0	112,1	101,0
Trångfors	314	18,47	16,68	0,745	0,585	312,2	258,5	187,4	137,7
Strömsholm	121	60,41	52,95	4,322	2,843	850,4	699,2	769,7	585,6

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

\*\* Medelvärde 2005–2008 (vattenflöde saknas för 2008)

# **Bilaga 6**

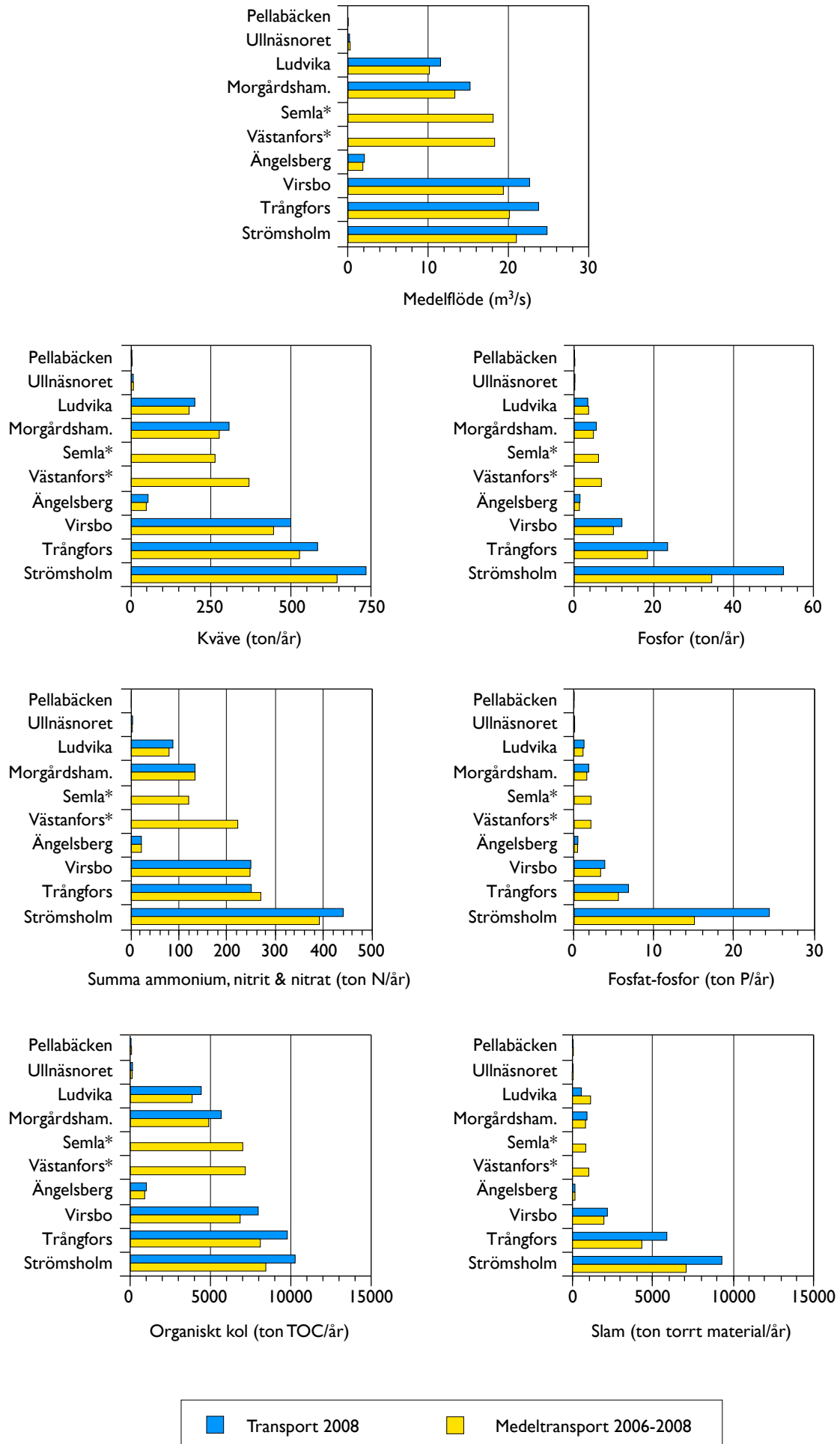
## **Ämnestransporter**

Figurer



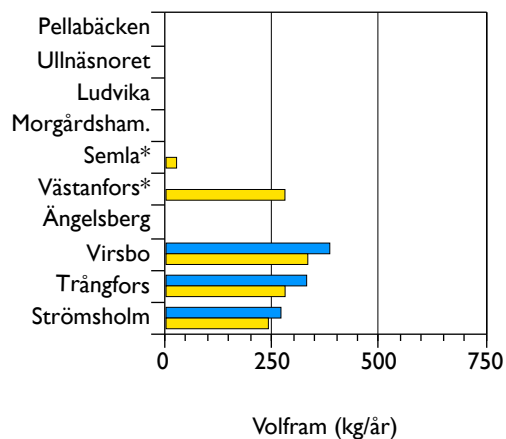
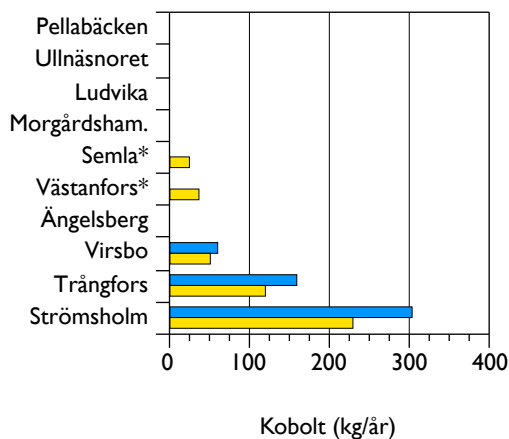
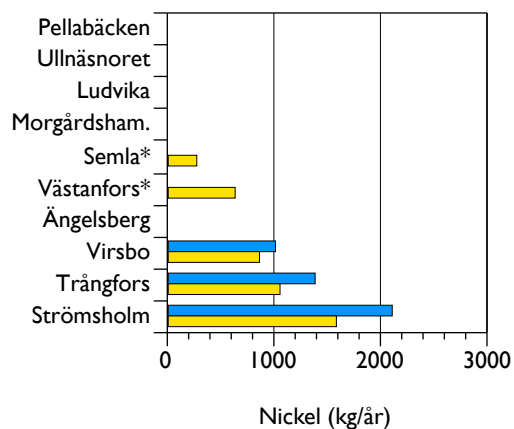
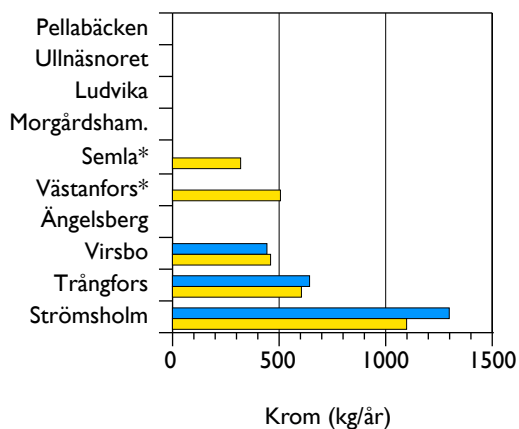
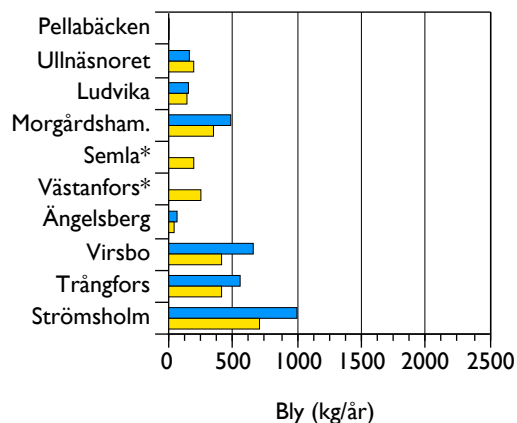
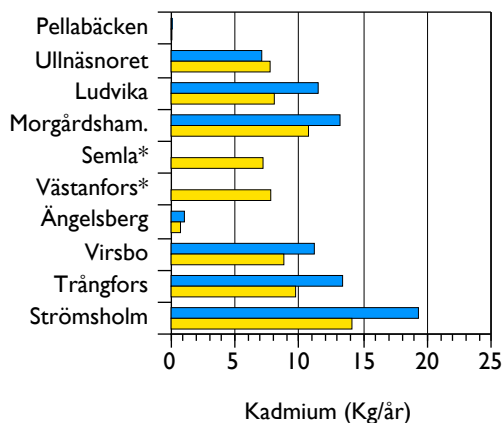
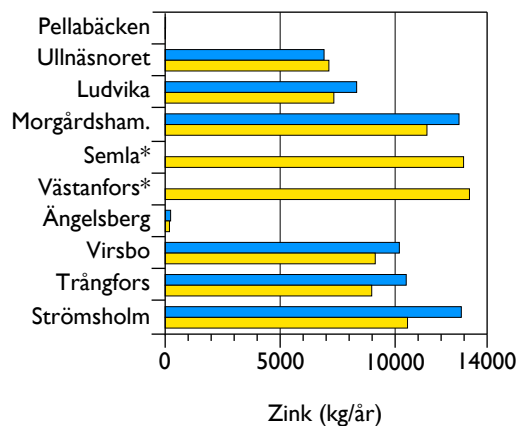
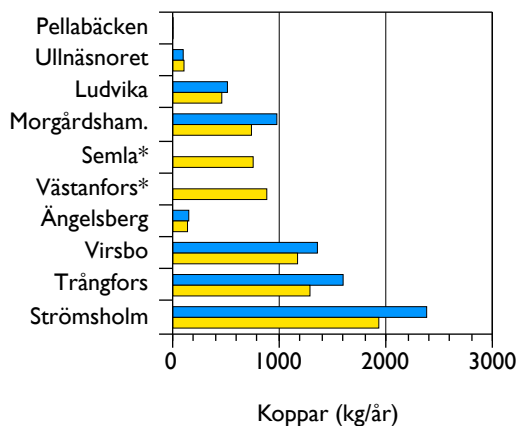


## Bilaga 6. Ämnestransporter 2008



\* Vattenföringsdata saknas för Semla och Västanfors 2008, vilket medför att transporter ej kunnat beräknas för detta år (medel avser 2005-2007)

## Bilaga 6. Ämnestransporter 2008



\* Vattenföringsdata saknas för Semla och Västanfors 2008, vilket medför att transporter ej kunnat beräknas för detta år (medel avser 2005-2007)

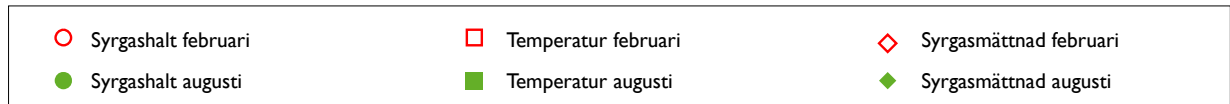
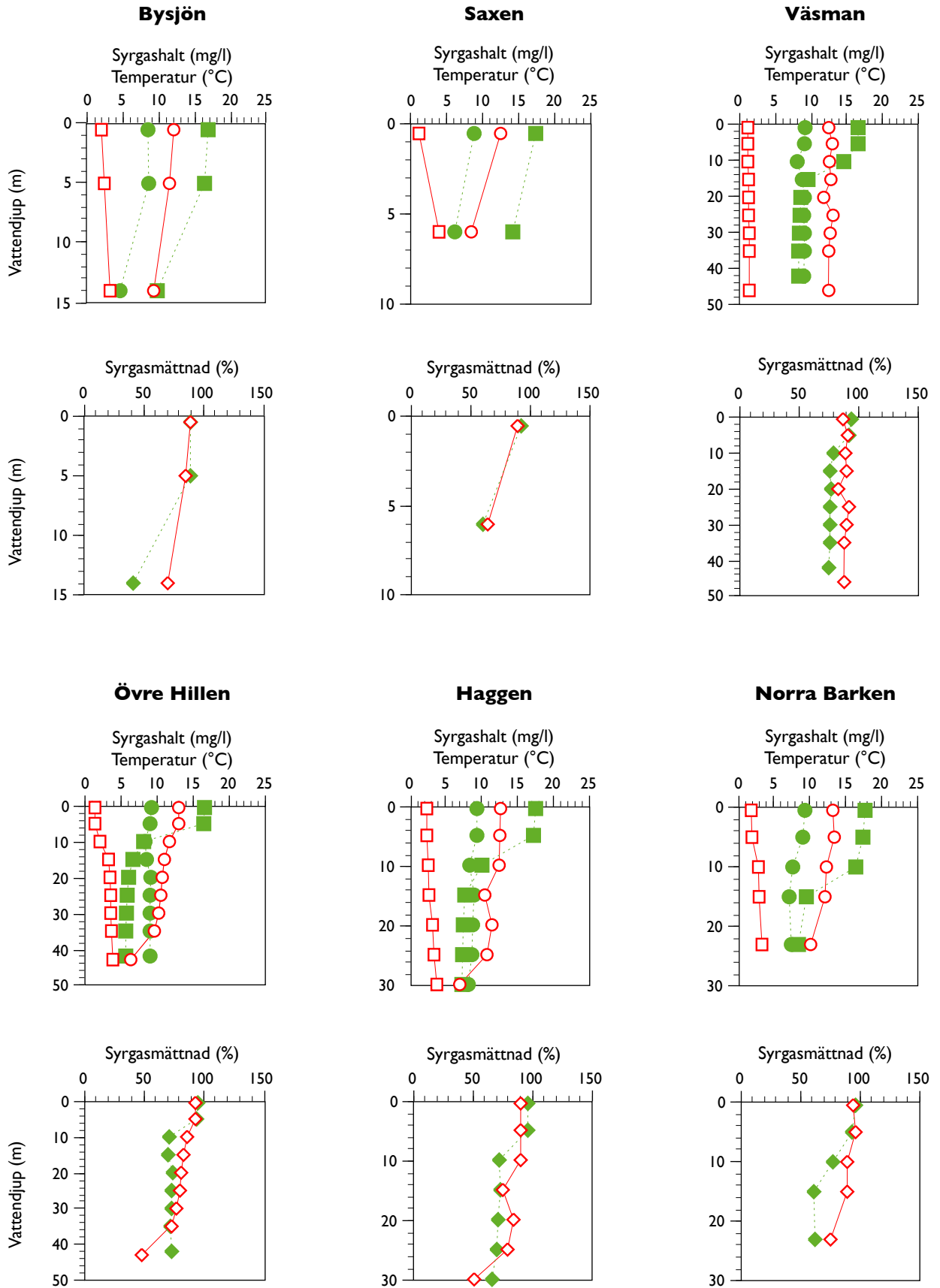
# **Bilaga 7**

## **Syrgas- och temperaturprofiler**

Figurer

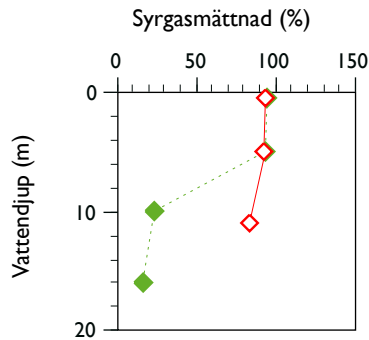
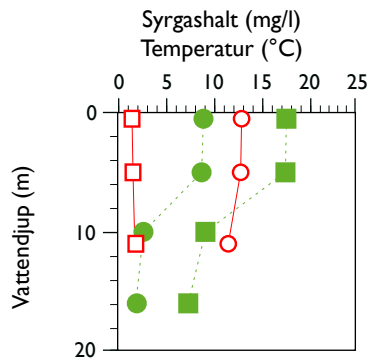


## Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler

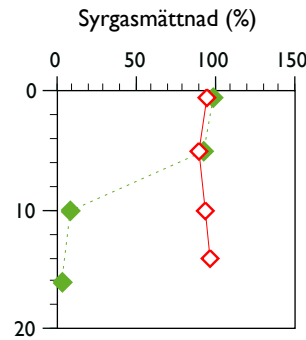
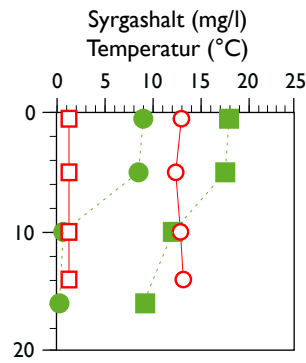


## Bilaga 7. Syrgas- och temperaturprofiler

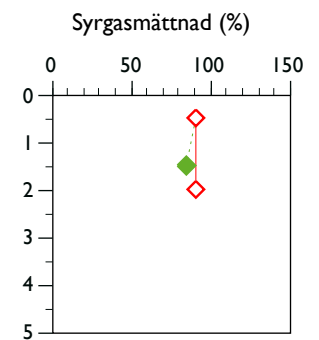
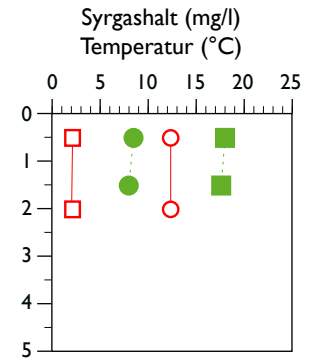
### S. Barken



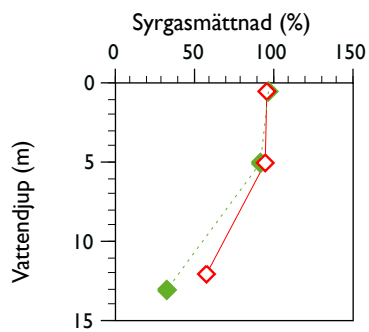
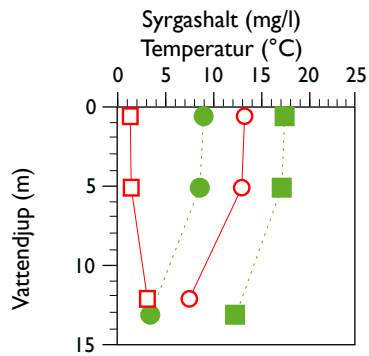
### St. Aspen



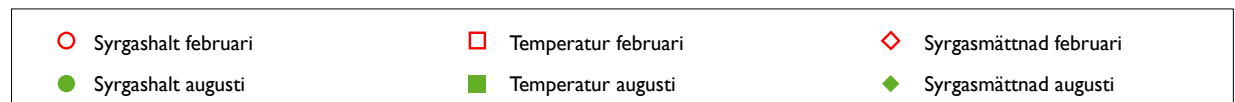
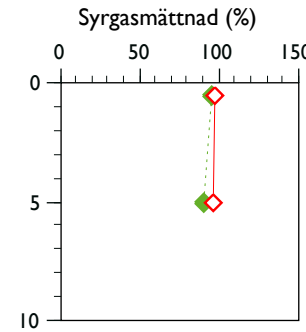
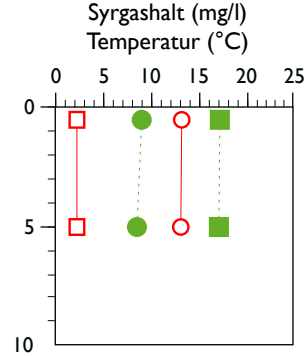
### Trätten S



### Åmanningen



### Östersjön



# **Bilaga 8**

## **Växtplankton – bioolymer**

Tabeller





## Bilaga 8. Växtplankton – Bioolymer (mm<sup>3</sup>/l) i augusti 2008

Artnamn	Bysjön	Saxen	Väsman	Ö. Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amnningen	Östersjön
<b>Cyanophyceae (cyanobakterier/blågrönalger)</b>	<b>0,007</b>	<b>0,001</b>	<b>0,062</b>	<b>0,127</b>	<b>0,019</b>	<b>0,080</b>	<b>0,048</b>	<b>0,061</b>	<b>0,179</b>	<b>0,211</b>	<b>0,051</b>
Anabaena macrospora			0,019	0,006	0,002	0,004		0,007		0,057	0,012
Anabaena spp. böjda			0,007	0,028				0,002	0,019	0,006	0,002
Anabaena spp. raka			0,014	0,015	<0,001	0,007	0,001	0,003	0,105	0,004	0,007
Aphanizomenon sp.										0,008	0,006
Aphanothece sp.									0,001		0,001
Chroococcus minutus	<0,001				<0,001		<0,001			0,004	
Chroococcus sp.								0,001			0,001
Merismopedia sp.										0,002	
Merismopedia tenuissima	0,001			<0,001	0,003	0,001	0,007	0,003			<0,001
Microcystis aeruginosa							0,007				
Microcystis flos-aquae								0,002			
Microcystis sp.										<0,001	
Microcystis spp.									0,011		
Picoplankton cyan.	0,001		0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,004	0,008	0,002	0,002
Planktothrix agardhii				0,024	0,003	0,015					
Planktothrix mougeotii			0,007				0,003		0,004	0,013	0,005
Pseudanabaena sp.						0,001					
Radiocystis geminata	0,001				<0,001			0,001	0,008		
Snowella atomus	0,001		<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001
Snowella septentrionalis	<0,001			<0,001	0,004	0,001	0,001	<0,001		<0,001	
Snowella sp.											0,005
Woronichinia compacta	<0,001										
Woronichinia naegeliana	0,002	0,001	0,014	0,053	0,003	0,051	0,026	0,037	0,021	0,115	0,011
<b>Cryptophyceae (rekylalger)</b>	<b>0,058</b>	<b>0,040</b>	<b>0,062</b>	<b>0,109</b>	<b>0,090</b>	<b>0,180</b>	<b>0,183</b>	<b>0,457</b>	<b>0,704</b>	<b>0,273</b>	<b>0,229</b>
Cryptaulax sp.								<0,001		<0,001	
Cryptomonas marssonii <20 µ										0,010	0,023
Cryptomonas spp. <20 µ	0,031	0,026	0,010	0,020	0,034	0,057	0,078	0,238	0,070	0,091	0,080
Cryptomonas spp. 20-40 µ	0,009	0,006	0,016	0,029	0,011	0,090	0,067	0,164	0,510	0,135	0,102
Katablepharis ovalis	0,005	0,004	0,003	0,009	0,019	0,004	0,012	0,005	0,017	0,002	0,005
Rhodomonas lacustris	0,009	0,003	0,028	0,044	0,023	0,029	0,025	0,049	0,107	0,034	0,019
Telonema sp.	0,004		0,004	0,007	0,003	<0,001	0,001				
<b>Dinophyceae (dinoflagellater)</b>	<b>0,039</b>	<b>0,024</b>	<b>0,016</b>	<b>0,032</b>	<b>0,065</b>	<b>0,090</b>	<b>0,040</b>	<b>0,019</b>	<b>1,793</b>	<b>0,020</b>	<b>0,054</b>
Ceratium hirundinella					0,021	0,004	0,005		0,010	0,007	0,028
Gymnodinium fuscum	0,002										
Gymnodinium helveticum				0,001							
Gymnodinium spp. 5-9 µ	0,004	0,003	0,001		<0,001	0,001	0,004	0,002		0,001	0,002
Gymnodinium spp. 10-14 µ	0,012		0,004	0,009	0,010	0,002	0,002	0,001			
Gymnodinium spp. 15-19 µ					0,012						
Gymnodinium uberrimum	0,001	0,006	0,002	0,002	0,012	0,006	0,002	0,003	0,015	0,003	0,008
Peridinium inconspicuum				<0,001	0,002	0,001	<0,001	0,001		<0,001	0,003
Peridinium sp.	0,019	0,009	0,009	0,019	0,007	0,077	0,015	0,013	0,021	0,002	0,012
Peridinium willei		0,005					0,012		1,747	0,005	
<b>Raphidophyceae</b>	<b>0,020</b>				<b>0,006</b>	<b>0,008</b>		<b>0,036</b>	<b>0,142</b>	<b>0,004</b>	<b>0,883</b>
Gonyostomum semen	0,019				0,006	0,008		0,036	0,123	0,004	0,883
Merotrichia capitata	0,002								0,019		
<b>Chrysophyceae (guldalger)</b>	<b>0,103</b>	<b>0,143</b>	<b>0,061</b>	<b>0,125</b>	<b>0,086</b>	<b>0,067</b>	<b>0,135</b>	<b>0,303</b>	<b>0,532</b>	<b>0,101</b>	<b>0,229</b>
Bicosoeca cylindrica											<0,001
Bicosoeca planct. v. multiannulata											<0,001
Bicosoeca planctonica	<0,001								0,002		<0,001
Bicosoeca sp.				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,002	<0,001	
Bitrichia chodatii			<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001			
Bitrichia phaseolus									0,002		
Chrysiasterium catenatum					0,002						
Chrysococcus sp.		0,001		0,001	<0,001	0,001	0,001	0,002	0,007	0,001	0,004
Dinobryon bavaricum	0,001		0,002	0,008	0,001	0,001	<0,001	0,001	0,011	0,010	0,015
Dinobryon borgei	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001		0,001
Dinobryon crenulatum		0,002		0,001	0,004	0,001	0,001				
Dinobryon divergens	0,001		<0,001	0,002	0,003	0,001		0,003	0,003	0,003	<0,001
Dinobryon sertularia		<0,001							0,037		
Dinobryon sociale									0,014	<0,001	
Dinobryon spp.									0,026		
Dinobryon suecicum		0,003				<0,001	0,001	0,001	0,001		0,002
Epipyxis sp.			<0,001		0,001	<0,001					
Kephyrion boreale				<0,001	<0,001						
Mallomonas akrokomos				<0,001	<0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001
Mallomonas caudata		0,010		<0,001	0,002	0,019	0,039	0,174	0,003	0,011	0,008
Mallomonas punctifera											0,011
Mallomonas sp.		0,005	0,024	0,002	0,002		0,007	0,003	0,071	0,008	0,013
Mallomonas spp.					0,011						
Mallomonas tonsurata		0,003					0,003		0,028		0,002
Monader <3 µ	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,002	0,002	0,004	0,009	0,002	0,004
Monader >10 µ										0,010	
Monader 3-5 µ	0,014	0,017	0,011	0,018	0,010	0,014	0,016	0,042	0,028	0,014	0,032
Monader 5-7 µ	0,016	0,007	0,009	0,016	0,010	0,008	0,023	0,016	0,026	0,006	0,024
Monader 7-10 µ	0,016	0,026	0,015	0,042	0,013	0,006	0,022	0,038	0,164	0,015	0,016
Monosigales spp	<0,001	<0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	<0,001		0,008	0,002	0,003
Pseudokephyrion poculum	<0,001			0,001							
Pseudokephyrion sp.	0,000	0,004	0,001	0,001	0,003	0,001			0,001	0,001	
Pseudopedinella sp.	0,027	0,017	0,005	0,015	0,007	0,006	0,008	0,013	0,049	0,013	0,008
Pseudopedinella tricostata	0,005	0,003	0,003	0,005	0,002	0,001	0,001	0,001	0,007	0,002	0,001
Spiniferomonas sp.	<0,001	0,027	0,002	0,003	0,002	0,001	0,007	0,002	0,009	<0,001	<0,001
Stichogloea doederleinii	0,001		0,005	0,004	0,007	<0,001					
Synura sp.		0,005							0,008		0,085
Uroglena sp.	0,001	<0,001	0,001		0,001				0,015		
<b>Haptophyceae</b>	<b>0,001</b>	<b>0,012</b>	<b>0,002</b>	<b>0,003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,006</b>	<b>0,010</b>	<b>0,011</b>	<b>0,019</b>	<b>0,003</b>	<b>0,004</b>
Aulomonas purdyi						<0,001					
Chrysochromulina parva	0,001	0,012	0,002	0,003	0,003	0,006	0,010	0,011	0,019	0,003	0,004
Craspedophyceae						<0,001					
<b>Craspedophyceae</b>		<b>&lt;0,001</b>							<b>0,004</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,001</b>
Aulomonas purdyi		<0,001							0,004	<0,001	0,001
<b>Bacillariophyceae (kiselalger)</b>	<b>0,094</b>	<b>0,021</b>	<b>0,150</b>	<b>0,423</b>	<b>0,098</b>	<b>0,158</b>	<b>0,090</b>	<b>0,451</b>	<b>0,510</b>	<b>0,254</b>	<b>1,256</b>
Acanthoceras zachariasii				<0,001		0,001	0,002	0,006	0,004	0,013	0,003
Asterionella formosa	<0,001		0,042	0,065	0,002	0,008	0,015	0,106	0,007	0,004	0,005
Aulacoseira alpigena	0,023		0,020	0,105	0,078	0,027	0,005	0,113		0,023	0,006
Aulacoseira ambigua								0,018		0,014	0,453
Aulacoseira distans v. tenella	0,012		0,001			0,003	0,004				
Aulacoseira granulata							0,014			0,052	0,277
Aulacoseira granulata v. angust.										0,014	0,098
Aulacoseira islandica	0,028								0,335		
Aulacoseira subarctica						0,013		0,077	0,121		0,312
Cyclotephanos dubius										0,006	
Cyclotella spp. <5 µ				0,005							0,001
Cyclotella spp. 5-10 µ			0,004	0,003	0,007					0,001	
Cyclotella spp. 10-15 µ	0,010		0,066	0,036				0,006			0,010
Cyclotella spp. 15-20 µ				0,107	0,008	0,011				0,061	
Eunotia zasuminensis	0,001		<0,001	0,001		0,002	0,000	0,005		0,001	0,003
Fragilaria crotonensis				0,001			0,002</				

## Bilaga 8. Växtplankton – Bioolymer (mm3/l) i augusti 2008

Artnamn	Bysjön	Saxen	Väsman	Ö. Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amnningen	Östersjön
Rhizosolenia longiseta				0,002	0,002	0,002	0,001	0,001		0,002	
Scourfieldia sp.	0,001		<0,001		<0,001						
Stephanodiscus spp <5µ				<0,001							
Stephanodiscus spp >20µ				0,001							
Stephanodiscus spp 10-15µ	0,004								0,011		0,009
Stephanodiscus spp.& cyclotella spp.			0,002						0,001		
Synedra acus									0,001		
Synedra acus v. angustissima				0,001	0,001	0,005		0,001		0,002	0,002
Synedra sp.		0,001	0,001	0,002		0,001	0,002	0,003	0,002	0,001	
Synedra spp.	0,002				0,001						0,002
Tabellaria flocculosa v. ast.	0,003		0,014	0,067		0,083	0,041	0,102	0,007	0,037	0,046
Tabellaria flocculosa v. flocculosa		0,018		0,026				0,001			
Tabellaria flocculosa v. teilingii	0,011										
<b>Xanthophyceae</b>	<b>0,006</b>										
Tetraedriella jovetii	0,006										
<b>Euglenophyceae (ögonalger)</b>				<b>0,004</b>		<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,064</b>	<b>0,008</b>	<b>0,069</b>
Euglena acus									0,008		
Euglena oxyuris v. minor											0,009
Euglena sp.									0,037		0,003
Phacus pyrum									0,002		
Phacus tortus									0,011	0,007	
Trachelomonas planctonica											0,001
Trachelomonas sp.				0,004		0,001	0,001	0,001		0,001	0,013
Trachelomonas spp.									0,006		0,011
Trachelomonas volvocinopsis											0,032
<b>Prasinophyceae</b>		<b>0,002</b>		<b>&lt;0,001</b>			<b>0,003</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>
Gyromitus cordiformis										0,002	0,001
Paramastix conifera							0,002				
Scourfieldia sp.		0,002		<0,001			<0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Chlorophyceae (grönalger)</b>	<b>0,061</b>	<b>0,049</b>	<b>0,017</b>	<b>0,047</b>	<b>0,025</b>	<b>0,029</b>	<b>0,064</b>	<b>0,061</b>	<b>0,498</b>	<b>0,029</b>	<b>0,084</b>
Ankyra judayi									0,004	<0,001	
Ankyra lanceolata				<0,001		0,001	<0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001
Botryococcus spp.						0,003	0,008	0,010	0,006		0,011
Botryococcus terribilis	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003					0,001	
Carteria sp.							0,001				
Chlamydomonas spp. < 5 µ	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,003	0,003	<0,001	<0,001
Chlamydomonas spp. 5 -10 µ	<0,001		0,001	0,003	0,004			0,008	0,001	0,001	0,008
Chlamydomonas spp. 5 -10 µ	<0,001		0,001	0,003	0,004			0,008	0,001	<0,001	0,008
Chlamydomonas spp. 10 -20 µ				0,003							
Chlorococcales	0,018		0,007	0,010	0,001	0,004	0,026	0,007	0,073	0,001	0,004
Coelastrum reticulatum										0,001	
Coelastrum sp.						0,001	<0,001	<0,001			
Coelastrum sphaericum									0,002		
Crucigenia tetrapedia				0,001		<0,001			0,003		
Crucigeniella sp.	<0,001							0,001	0,001	0,001	0,015
Dictyosphaerium pulchellum					0,018					0,005	
Dictyosphaerium sp.									0,002	0,001	
Dictyosphaerium subsolitarium									0,002		
Elakatothrix genevensis	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001
Eudorina elegans				0,001		0,001	0,001	0,002		0,001	0,002
Eutetramorus nygaardii										0,002	
Gloeocystis spp.	0,001				<0,001	0,002		0,001		0,001	
Gloeotila sp.					0,003						
Kirchneriella sp.					<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	
Koliella longiseta											<0,001
Koliella sp.			<0,001	<0,001							
Lagerheimia sp.									0,002		
Micractinium pusillum									0,001		
Monomastix sp.	<0,001			<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,001	0,011	0,001	0,003
Monoraphidium capricornutum				<0,001	<0,001	0,001	<0,001			<0,001	0,001
Monoraphidium dybowskii	0,019	0,043	0,006	0,003	0,001	0,006	0,009	0,011	0,004	0,004	0,001
Monoraphidium griffithii	<0,001		0,001	<0,001		<0,001					
Monoraphidium minutum	<0,001							0,001			
Nephrochlamys willeana											<0,001
Nephrocycium agardhianum									0,002		
Nephrocycium lunatum sensu Skuja				0,001		0,001					
Oocystis rhomboidea	<0,001				<0,001					<0,001	
Oocystis sp.	0,015	0,005	<0,001	0,002	0,007	0,004	0,008	0,005	0,004	0,001	0,003
Pediastrum biradiatum									0,161		
Pediastrum boryanum							0,001				
Pediastrum duplex						0,001	0,004	0,004	0,146		0,006
Pediastrum primum					0,001	0,001		0,001		0,001	0,009
Pediastrum tetras											0,009
Polytoma granuliferum					0,001			0,001	0,006	0,005	
Polytomella sp.	<0,001				<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,006	<0,001	<0,001
Pseudosphaerocystis lacustris										0,002	0,002
Quadrigula pfitzeri	<0,001		<0,001			<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	
Scenedesmus gr. abundantes										<0,001	
Scenedesmus gr. acutodesmus									0,001		
Scenedesmus gr. desmodesmus									0,037		0,001
Scenedesmus gr. scenodesmus	0,003		<0,001	0,001	0,002	0,001	0,003	0,001	0,023	<0,001	<0,001
Scherffelia pelagica						0,001					
Selenastrum sp.											0,001
Sphaerocystis schroeterii											0,003
Tetraedron minimum v.tetralobulatum				<0,001							
Tetrastrum triangulare	<0,001			0,001		<0,001					<0,001
Volvocales						0,001					0,006
<b>Zygnematales (okalger)</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<b>0,010</b>	<b>0,005</b>	<b>0,013</b>	<b>0,014</b>	<b>0,009</b>	<b>0,021</b>
Closterium acutum v. variabile			<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Closterium gracile											
Closterium sp.								0,001			
Cosmarium spp. <10 µ					0,002						
Cosmarium spp. >20 µ						0,007	0,002	0,008	0,009	0,008	
Cosmarium spp. 10-20 µ											0,015
Staurastrum chaetoceras						<0,001					
Staurastrum lunatum									<0,001		
Staurastrum pingue	<0,001										
Staurastrum pseudopelagicum								<0,001	<0,001		
Staurastrum sp.			0,001	<0,001		0,002	0,002		0,004	0,001	0,003
Staurastrum spp.								0,003			
Staurastrum tetracerum				<0,001			<0,001	<0,001		<0,001	0,002
Staurodesmus mamillatus								<0,001			
Staurodesmus sellatus	<0,001		<0,001				<0,001				
Staurodesmus spp.	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			0,001		
<b>Totalvolym</b>	<b>0,390</b>	<b>0,291</b>	<b>0,370</b>	<b>0,871</b>	<b>0,395</b>	<b>0,629</b>	<b>0,578</b>	<b>1,412</b>	<b>4,460</b>	<b>0,913</b>	<b>2,884</b>
<b>Antal arter</b>	<b>72</b>	<b>35</b>	<b>60</b>	<b>83</b>	<b>75</b>	<b>87</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>93</b>	<b>97</b>	<b>99</b>

# **Bilaga 9**

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

Tabeller



## Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2008-09-03, 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>2</b>						<b>0,2</b>
Dendrocoelum lacteum				1,6						0,2
Turbellaria				0,4						
<b>Gastropoda, totalt</b>	<b>0,2</b>		<b>2,8</b>	<b>4</b>						<b>2,8</b>
Acroloxus lacustris				4						
Bathymphalus contortus			0,2							
Bithynia tentaculata	0,2									0,2
Gyraulus acronicus			0,4							0,2
Gyraulus albus			2,2							0,4
Gyraulus crista										1,2
Hippeutis complanatus										0,6
Stagnicola sp.										0,2
<b>Bivalvia, totalt</b>	<b>1,8</b>		<b>27</b>		<b>0,2</b>				<b>0,2</b>	<b>0,4</b>
Pisidium sp.	1,8		27		0,2					0,2
<b>Oligochaeta, totalt</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>82</b>	<b>63</b>	<b>55</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>94</b>	<b>88</b>	<b>112</b>
<b>Hirudinea, totalt</b>	<b>0,4</b>		<b>2,6</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>		<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>11,8</b>
Erpobdella octoculata	0,4		2,4	1,6				0,4	0,2	1,8
Glossiphonia sp.										7,2
Helobdella stagnalis			0,2	0,4	0,2	0,2		0,4	0,2	2,6
Hemiclepsis marginata										0,2
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>	<b>57</b>		<b>33</b>	<b>64</b>	<b>5,4</b>		<b>0,6</b>	<b>3,8</b>	<b>25</b>	<b>65</b>
Asellus aquaticus	57		33	64	1		0,6	3,8	25	65
Pallasea quadrispinosa					4,4					
Argulus sp.									0,2	
<b>Acarina, totalt</b>	<b>3,2</b>	<b>0,2</b>	<b>6,8</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>	<b>2,2</b>	<b>4</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
Hydracarina	3,2	0,2	6,8	6	0,6	2,2	4	2,8	3	16
<b>Ephemeroptera, totalt</b>	<b>11</b>	<b>2,6</b>	<b>319</b>	<b>335</b>	<b>28</b>	<b>123</b>	<b>130</b>	<b>43</b>	<b>87</b>	<b>31</b>
Baetis fuscatus gr.									0,4	
Caenis horaria	2	1	110	181	1,4	41	21	9,8	27	29
Caenis lactea								0,2		
Caenis luctuosa	0,8	0,8	190	139	0,2	72	101	17	45	1
Centroptilum luteolum	0,6		2,8	0,4	3,6	8,8	3,6	7	11	0,8
Cloeon dipterum		0,2								
Ephemera sp.								0,2		
Ephemera vulgata	0,8		2,6		0,6	0,8	1,2	3,8	1,8	0,4
Kageronia fuscogrisea	5,2	0,2	12	14	22	0,2	3,2	3,4	1,4	
Leptophlebia vespertina	1,6	0,4	1,6	1		0,2	0,4	2	0,8	
<b>Plecoptera, totalt</b>	<b>0,4</b>					<b>0,4</b>				<b>0,2</b>
Leuctra fusca	0,4					0,4				
Nemoura sp.										0,2
<b>Odonata, totalt</b>		<b>1,2</b>							<b>0,8</b>	
Erythromma najas		0,8								
Somatochlora metallica		0,2								
Zygoptera		0,2								0,8
<b>Hemiptera, totalt</b>	<b>3,6</b>		<b>6,4</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Micronecta sp.	3,6		6,4	0,4	6	0,2	0,8	0,2	0,2	
<b>Coleoptera, totalt</b>		<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1</b>	<b>0,6</b>	<b>5,4</b>	<b>5</b>	<b>0,4</b>
Dytiscidae									0,2	
Dytiscidae, övr.		0,4	0,2							
Haliphus sp.									0,2	0,4
Hydroporinae		0,2	0,4							
Nebrioporus depressus		0,4								
Orectochilus villosus						0,4	0,4			
Oulimnius troglodytes-tuberculatus						0,6	0,2	5	4,6	
Platambus maculatus			0,6	0,2	0,2			0,4		
<b>Trichoptera, totalt</b>	<b>8,8</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>9,6</b>	<b>5</b>	<b>17</b>
Agraylea sp.				2						
Agrypnia obsoleta					0,2					
Athripsodes cinereus	0,6	1,2	14			1,4	0,6			
Athripsodes sp.			3	0,2						
Cynus insolutus	0,8	1,4	0,2							
Cynus sp.	0,2	0,2	0,2							
Cynus trimaculatus	0,6	0,6	2,8	0,4		0,4	0,6	4	2	
Ecnomus tenellus	0,8		0,4	7,4			0,2			
Goera pilosa			0,2				0,2	0,2		
Hydroptila sp.				14			0,6		0,2	
Lepidostoma hirtum			1,4		0,2	1,2		0,4		
Lepidostomatidae, övr.								1		
Leptoceridae, övr.			2,2							4
Limnephilidae			0,2							0,4
Molanna angustata			0,4		0,2				0,2	
Molannodes tinctus			0,8							
Mystacides azurea	0,8	0,2	9,6				1,4	3,8	0,8	
Mystacides longicomis/nigra										8,6
Mystacides sp.	0,2									
Oecetis ochracea			0,2							
Oecetis sp.		0,4	0,6							3,8
Oecetis testacea	0,8		3,4	0,6		0,2				
Orthotrichia sp.				0,2						
Oxyethira sp.			0,2	1,4						0,2
Polycentropidae, övr.	0,2									
Polycentropus flavomaculatus	2,8			0,4		5	1,4	0,2	1,2	
Polycentropus irroratus				0,2						
Polycentropus sp.				2,6						
Silo pallipes									0,2	
Tinodes waeneri	1		1,2	4,6	0,4	16	1		0,4	0,2

## Bilaga 9. Bottenfauna – Litoral 2008-09-03, antal/prov (medel av fem prov)

Art/grupp (antal/prov)	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Ämänningen	Östersjön
<b>Neuroptera, totalt</b>	<b>0,2</b>					<b>4,2</b>				
Sisyra sp.	0,2					4,2				
<b>Megaloptera, totalt</b>		<b>0,4</b>								<b>0,4</b>
Sialis lutaria		0,4								0,4
<b>Chironomidae, totalt</b>	<b>9,2</b>	<b>10</b>	<b>96</b>	<b>34</b>	<b>4,2</b>	<b>12</b>	<b>4,4</b>	<b>5,4</b>	<b>4,6</b>	<b>16</b>
Ablabesmyia longistyla			0,6	3,2				0,2	0,2	
Ablabesmyia monilis			6,8	0,2	0,8					0,2
Cladotanytarsus sp.			2,6	2,4	0,6	2	2		0,6	3,6
Conchapelopia sp.	6,8			1						5,2
Corynoneura sp.		0,2	4					2		
Cryptochironomus sp.	0,4	2,4	5,4	0,2	0,6				0,4	
Demicryptochironomus vulneratus						8,4			0,2	
Diamesa sp.			1,4	0,4						0,2
Dicrotendipes sp.		0,2		1,6				0,2	0,6	0,2
Endochironomus sp.			2,6						0,2	
Epoicocladius ephemeræ		0,2	0,2				0,2	1	0,4	0,4
Glyptotendipes sp.	0,4									
Heterotrissocladius marcidus	0,2		1,6							
Lauterborniella agrayloides										0,2
Limoniidae										0,8
Microtendipes pedellus-typ	0,2		23				0,2			
Orthoclaadiinae									0,2	
Orthoclaadiinae, övr.		0,2		2	0,2	0,2	0,2	0,2		2,6
Orthocladus sp.							0,2			
Pagastiella orophila		0,2								
Parakiefferiella sp.				2						
Paramerina sp.		0,2		0,2						
Paratendipes sp.										0,8
Polypedilum breviantennatum gr.				0,2						
Polypedilum sp.			0,8							
Potthastia sp.	0,2		1		1		0,2			
Procladius sp.		0,2	1,8	0,2					0,2	
Prodiamesa olivacea			0,2							
Psectrocladius sp.	0,2	3,6	7,2	17		0,2	0,4	0,2		1
Pseudochironomus prasinatus	0,2		1							0,2
Stenochironomus sp.			0,2	0,2						
Stictochironomus sp.	0,2		35		0,8			0,2		
Synorthocladus semivirens				1,4	0,2			0,4	0,2	
Tabanidae			0,4							
Tanypodinae, övr.		1,4		0,6				0,8	1	0,6
Tanytarsus sp.	0,2	1		0,6		0,4	0,4		0,4	
Thienemanniella sp.	0,2			0,2						
Tribelos sp.		0,2		0,4		0,6	0,6	0,2		
<b>Diptera övr, totalt</b>	<b>1,6</b>	<b>2,2</b>	<b>18,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>6,4</b>
Empididae		0,2	0,4							
Ceratopogonidae	1,6	2	18	2,2	1,8	0,6	0,4	0,2	0,2	6,4
Diptera, övr.					0,2					
<b>Lepidoptera, totalt</b>						<b>0,2</b>				
Lepidoptera						0,2				
<b>Totalt</b>	<b>119</b>	<b>48</b>	<b>636</b>	<b>546</b>	<b>103</b>	<b>193</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>219</b>	<b>280</b>

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

Art/grupp	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Ö. Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Trätten S	Amänningen	Östersjön
	Djup (m)	20-aug	21-aug	19-aug	20-aug	19-aug	19-aug	21-aug	21-aug	22-aug	18-aug	18-aug
		5	3	6	6	8	6	5	4	2	5	2
<b>Gastropoda, totalt</b>								8				24
Bithynia tentaculata												8
Valvata piscinalis								8				8
Viviparus viviparus												8
<b>Bivalvia, totalt</b>		40		16	24	48	80				56	72
Anodonta cygnea												16
Pisidium sp.		40		16	24	48	80				56	56
<b>Oligochaeta, totalt</b>		80		32	217	249	152	168	160	762	201	417
<b>Hirudinea, totalt</b>												24
Erpobdella octoculata												8
Helobdella stagnalis												16
<b>Acarina, totalt</b>		8	72			8	40	8	24		56	88
Hydracarina		8	72			8	40	8	24		56	88
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>		16	8			8					96	
Asellus aquaticus			8									
Monoporeia affinis		16									96	
Mysis relicta						8						
<b>Ephemeroptera, totalt</b>		8	8			16		40	16		8	48
Caenis horaria			8			8						16
Caenis luctuosa									8			
Ephemera vulgata		8				8		40	8		8	32
<b>Hemiptera, totalt</b>								8			16	
Micronecta sp.								8			16	
<b>Megaloptera, totalt</b>			40									
Sialis lutaria			40									
<b>Trichoptera, totalt</b>		8	112			8						64
Cynurus flavidus			8									
Ecnomus tenellus												40
Limnephilidae						8						
Molanna angustata			32									
Mystacides azurea			64									
Oecetis ochracea		8										8
Orthotrichia sp.												16
Phryganea bipunctata			8									
<b>Chironomidae, totalt (Diptera)</b>		217	674	225	497	249	104	321	297	866	481	1259
Apsectrotanypus trifascipen.						8						
Chironomus anthracinus-typ			8						8	385	16	
Chironomus plumosus-typ												
Cladotanytarsus sp.					8							16
Conchapelopia sp.												16
Corynoneura sp.				8								
Cricotopus sp.							8					
Cryptochironomus sp.			56		8			8	8			
Demicryptochironomus vulneratus			16		8		8				16	
Dicrotendipes sp.												16
Einfeldia sp.										144		
Epoicocladius ephemeræ											8	
Glyptotendipes sp.												906
Harnischia curtilamellata		8	8		32			48			48	24
Heterotanytarsus apicalis		56			120	8						
Heterotrissocladus marcidus			120	24	120	24	8					
Microchironomus tener										217		
Monodiamesa bathyphila					8	24		8				
Orthoclaadiinae								8	8			
Orthoclaadiinae, övr.		8	48	24		8						
Pagastiella orophila			16	8								
Paralauterborniella nigrohalteralis				8								
Polypedilum brevantennatum gr.		8	16	16	8		16					
Polypedilum sp.										8		8
Procladius sp.		64	72	48	136	128	48	80	32	112	192	24
Sergentia coracina			8									
Stempellina sp.		16					8				8	8
Stenochironomus sp.												
Stictochironomus rosenschoeldi					8	8						
Stictochironomus sp.												
Tanypodinae, övr.												8
Tanytarsus sp.		56	305	88	40	40	8	168	241		192	233
<b>Diptera, övr. totalt</b>		24	8		8		8			521	40	32
Ceratopogonidae		24	8				8			521	40	24
Chaoborus flavicans												8
Limoniidae					8							
<b>Totalt</b>		<b>401</b>	<b>922</b>	<b>273</b>	<b>746</b>	<b>585</b>	<b>385</b>	<b>553</b>	<b>497</b>	<b>2149</b>	<b>954</b>	<b>2029</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
	20-aug Djup (m)	20-aug 5	21-aug 3	19-aug 6	20-aug 6	19-aug 8	19-aug 6	21-aug 5	21-aug 4	22-aug 2	18-aug 5	18-aug 2
<b>Gastropoda, totalt</b>								0,03				36,0
Bithynia tentaculata												0,08
Valvata piscinalis								0,03				0,16
Viviparus viviparus												35,8
<b>Bivalvia, totalt</b>		0,07		0,05	0,07	0,05	0,28				0,02	564
Anodonta cygnea												564
Pisidium sp.		0,07		0,05	0,07	0,05	0,28				0,02	0,12
<b>Oligochaeta, totalt</b>		0,22		<0,01	0,21	0,46	0,12	0,24	0,29	1,06	0,13	0,48
<b>Hirundinea, totalt</b>												0,08
Erpobdella octoculata												0,03
Helobdella stagnalis												0,05
<b>Acarina, totalt</b>		<0,01	0,01			0,01	0,02	<0,01	0,02		0,02	0,03
Hydracarina		<0,01	0,01			0,01	0,02	<0,01	0,02		0,02	0,03
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>		0,06	<0,01			0,06					0,42	
Asellus aquaticus			<0,01									
Monoporeia affinis		0,06									0,42	
Mysis relicta						0,06						
<b>Ephemeroptera, totalt</b>		<0,01	<0,01			0,13		0,04	0,24		0,24	0,21
Caenis horaria			<0,01			<0,01						0,02
Caenis luctuosa									0,03			
Ephemera vulgata		<0,01				0,13		0,04	0,21		0,24	0,19
<b>Hemiptera, totalt</b>								<0,01			<0,01	
Micronecta sp.								<0,01			<0,01	
<b>Megaloptera, totalt</b>			0,18									
Sialis lutaria			0,18									
<b>Trichoptera, totalt</b>		0,01	0,24			0,01						0,06
Cyrmus flavidus			0,1									
Ecnomus tenellus												0,02
Limnephilidae						0,01						
Molanna angustata			0,01									
Mystacides azurea			0,04									
Oecetis ochracea		0,01										0,03
Orthotrichia sp.												<0,01
Phryganea bipunctata			0,09									
<b>Chironomidae, totalt</b>		0,15	0,81	0,13	0,36	0,35	0,1	0,28	0,23	8,92	0,91	3,59
<b>Diptera, övr. totalt</b>		0,01	<0,01		0,01		<0,01			1,3	0,01	0,04
Ceratopogonidae		0,01	<0,01				<0,01			1,3	0,01	0,01
Chaoborus flavicans												0,03
Limoniidae					0,01							
<b>Totalt</b>		0,53	1,25	0,19	0,65	1,07	0,51	0,59	0,78	11,28	1,75	604,4



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

Art/grupp	Datum	Bysjön	Saxen	Väsman	Övre Hillen	Haggen	N. Barken	S. Barken	St. Aspen	Åmänningen	Östersjön
	Djup (m)	20 Aug 14	21 Aug 6	19 Aug 41	20 Aug 43	19 Aug 31	19 Aug 22	21 Aug 11	21 Aug 16	18 Aug 12	18 Aug 5
<b>Turbellaria, totalt</b>							8				
<b>Oligochaeta, totalt</b>		184	8	88	152	40	281	176	1195	168	377
<b>Bivalvia, totalt</b>		8				16					
Pisidium sp.		8				16					
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>					16	32				8	
Pallasea quadrispinosa						24				8	
Mysis relicta					16	8					
<b>Acarina, totalt</b>		8									16
Hydracarina		8									16
<b>Chironomidae, totalt</b>		241	337	176	305	409	24	289	64	241	96
Chironomus anthracinus-typ		24								56	
Chironomus plumosus-typ								72	16		16
Chironomus sp.								24			
Corynoneura sp.			8			8					
Cricotopus sp.				8							
Einfeldia sp.										8	
Heterotrissocladius grimshawi				8							
Heterotrissocladius marcidus			8								
Microchironomus tener											24
Micropsectra sp.					96	48					
Monodiamesa bathyphila							8				
Orthoclaadiinae					8						
Orthoclaadiinae, Övr.				8							
Orthoclaadius sp.							8				
Pagastiella orophila			8								
Paramerina sp.		8									
Procladius sp.		80	297	72	32	184		120	48	152	56
Sergentia coracina		8	16	8	32	128		24		24	
Stictochironomus rosenschoeldi		56		48		8		16			
Tanytarsus sp.		64		24	136	32		32			
Chironomini, Övr.							8				
<b>Diptera, övr. totalt</b>			48							16	248
Ceratopogonidae			8								184
Chaoborus flavicans			40								64
Limoniidae										8	
Empididae										8	
<b>Trichoptera, totalt</b>											8
Ecnomus tenellus											8
<b>Totalt</b>		<b>441</b>	<b>393</b>	<b>265</b>	<b>473</b>	<b>497</b>	<b>313</b>	<b>465</b>	<b>1259</b>	<b>433</b>	<b>746</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	Ämänningen	Östersjön
	Djup (m)	20 Aug 14	21 Aug 6	19 Aug 41	20 Aug 43	19 Aug 31	19 Aug 22	21 Aug 11	21 Aug 16	18 Aug 12	18 Aug 5
<b>Turbellaria, totalt</b>							<0,01				
<b>Oligochaeta, totalt</b>		0,09	<0,01	0,09	0,32	<0,01	0,47	0,34	3,47	0,26	0,91
<b>Bivalvia, totalt</b>		0,03				0,01					
Pisidium sp.		0,03				0,01					
<b>Crustacea, Malacostraca, totalt</b>					0,25	0,95				0,02	
Pallasea quadrispinosa						0,56				0,02	
Mysis relicta					0,25	0,39					
<b>Acarina, totalt</b>		<0,01									<0,01
Hydracarina		<0,01									<0,01
<b>Chironomidae, totalt</b>		0,55	1,06	0,28	0,65	1,04	0,08	2,18	0,82	0,61	0,56
Chironomus anthracinus-typ											
Chironomus plumosus-typ											
Chironomus sp.											
Corynoneura sp.											
Cricotopus sp.											
Einfeldia sp.											
Heterotrissocladius grimshawi											
Heterotrissocladius marcidus											
Microchironomus tener											
Micropsectra sp.											
Monodiamesa bathyphila											
Orthoclaadiinae											
Orthoclaadiinae, Övr.											
Orthoclaadius sp.											
Pagastiella orophila											
Paramerina sp.											
Procladius sp.											
Sergentia coracina											
Stictochironomus rosenschoeldi											
Tanytarsus sp.											
Chironomini, Övr.											
<b>Diptera, övr. totalt</b>			0,03							0,01	0,44
Ceratopogonidae			<0,01								0,36
Chaoborus flavicans			0,03								0,08
Limoniidae										0,01	
Empididae										<0,01	
<b>Trichoptera, totalt</b>											<0,01
Ecnomus tenellus											<0,01
<b>Totalt</b>		<b>0,68</b>	<b>1,09</b>	<b>0,37</b>	<b>1,21</b>	<b>2,01</b>	<b>0,55</b>	<b>2,51</b>	<b>4,29</b>	<b>0,90</b>	<b>1,91</b>