



# Kolbäcksan

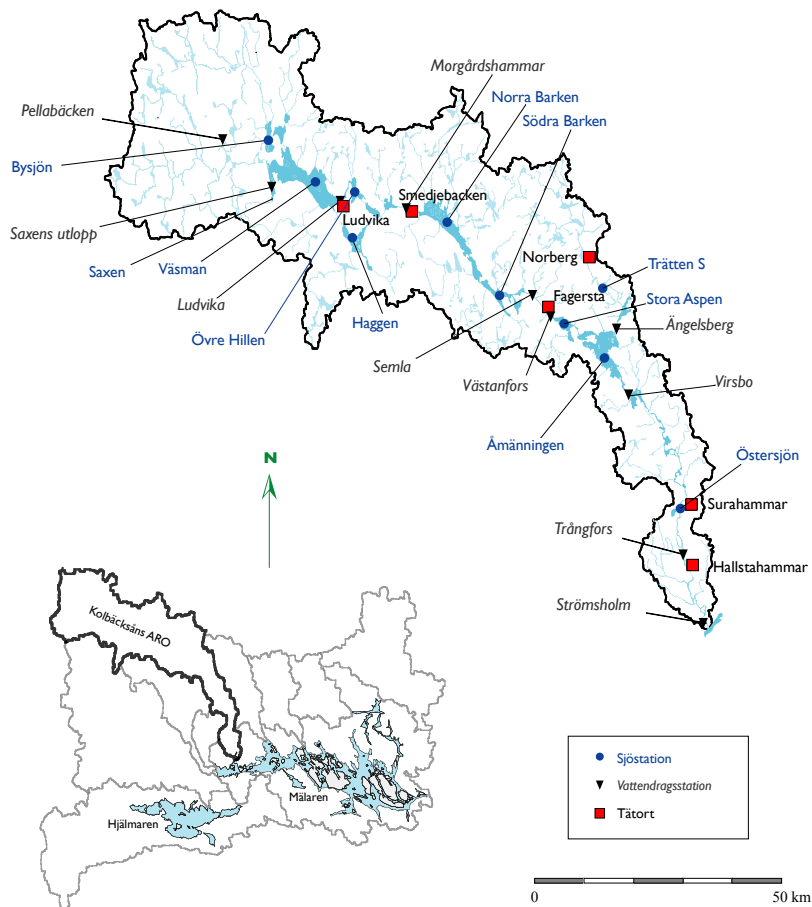


**Sammanfattning av  
Recipientkontroll 2007**

# Kolbäcksån

Kolbäcksån har sitt ursprung i sydvästra Dalarna och fortsätter ner igenom Västmanland. Avrinningsområdet är drygt 3100 km<sup>2</sup>, vilket är det tredje största av Mälarens delavrinningsområden och bidrar med sina ca. 30 m<sup>3</sup>/s till det näst största vattenflödet till sjön. Åsystemet kännetecknas av ett huvudflöde som passerar genom många små och medelstora sjöar, vilka fungerar som sedimentationsbassänger för en stor del av det material som transporteras med vattnet.

Under sin färd passerar vattnet igenom ett område med en flera hundra år gammal tradition inom gruv- och metallindustri, där ett viktigt inslag har varit energiotvinning ur vattenkraft. Vattenflödet i ån är följaktligen till stora delar reglerat av ett stort antal dammar, men för att underlätta transporterna till och från järnbruken byggdes på slutet av 1700-talet Strömsholms kanal. Den består av en serie slussar som träcker sig från Smedjebacken till mynningen i Mälaren. Kolbäcksåns avrinningsområde domineras av skog, men i den nedre delen av området finns det förhållandevis mycket jordbruksmarker. Vattenkvaliteten påverkas förutom av de omgivande skogs- och jordbruksmarkerna även av en rad samhällen, industrier och gamla gruvrester som kantar åsystemet.



*Provtagningsplatser för vattenkemi och biologiska undersökningar inom Kolbäcksåns avrinningsområde som är en del av Mälarens avrinningsområde. Under 2008 provfiskades även Saxen, Övre Hillen, Norra Barken, Stora Aspen, Amänningen och Östersjön.*

## Kolbäcksån 2007 i korthet

*Inga större avvikelser från de normala förhållanden påvisades under årets undersökningar. Den vattenkemiska sammansättningen var överlag på normala nivå. Växtplanktonbiomassan var på nivåer som varit vanliga under senare år. Bottendjurssammansättningen var normal både i sjöarnas strandzoner och på djupbottnarna, medan individtätheterna i många fall var lägre än fjolårets ovanligt höga tätheter. Transporten av såväl närsalter som metaller var lägre än vad som är vanligt för systemet, vilket beror på ett lågt vattenflöde genom systemet. Vattensystemet är i stora delar fortfarande starkt påverkat av olika tungmetaller. Metaller som framförallt kommer från gruv- och industrirelaterade verksamheter, bland annat tidigare kontaminerade sediment och gruvavfallsdepåer. Årets fiskundersökning visade på jämförbara resultat med den förra undersökningen 1996. Totalt erhöles 2 734 fiskar fördelade på 12 arter. De vanligaste arterna var abborre och mört, vilka fångades i samtliga sjöar. Kvicksilverhalten var förhållandevis låg i fiskmuskel. Saxen hade förhöjda halter av vissa metaller i abborrlever, medan övriga sjöar hade överlag låga halter.*

## Miljöövervakningsprogrammet

För att övervaka miljötillståndet i Kolbäcksån undersöker Institutionen för vatten och miljö (f.d. miljöanalys) vid SLU, Uppsala, på uppdrag av Kolbäcksåns vattenförbund, varje år ett antal sjöar och vattendrag inom vattensystemet. Prover tas regelbundet från 11 sjöar och 10 vattendrag. Undersökningsprogrammet omfattar vattenkemi, växtplankton och bottenfauna i sjöarna, men enbart vattenkemi i vattendragen. I vattendragen utfördes kemiprovtagningarna varje månad, medan sjöarna undersöktes i februari och augusti. Växtplanktonprover togs under den senare delen av augusti i samband med vattenkemiprovtagningen. Dessa prover tas endast i sjöarnas epilimnion (vattenvolymen ovanför temperatursprångskiktet). Även bottendjurssammansättningen på sjöarnas mellandjupa och djupa bottnar undersöktes i augusti, medan strandzonerna provtogs i början av september. I augusti utfördes även ett provfiske i sex sjöar. Analyser av kvicksilver i fiskmuskel och metaller i abborrlever utfördes på en del av fiskmaterialet.

Undersökningarna av vattensystemet syftar till att:

- beskriva den rådande miljön i ån och hur den utvecklas med tiden
- belysa effekter på vattenmiljön orsakade av utsläpp och andra störningar i naturen
- ge en övergripande bild av hur olika föroreningar transporteras med vattnet och hur metallflödet påverkas av enskilda föroreningskällor
- ge underlag för miljöskyddande åtgärder inom området

Denna skrift är en fristående sammanfattning av rapporten Kolbäcksån – recipientkontroll 2007. Den fullständiga rapporten kan erhållas via Kolbäcksåns vattenförbund (adress på sista sidan) eller via internet på Institutionens hemsida <http://www.ma.slu.se>. På hemsidan finns dessutom alla vattenkemiska och biologiska provtagningsresultat tillgängliga, samt data från årets provfiske och metallanalyser på fiskmaterialet.



*Provfiskenäten innehöll både stort och smått.*

## Näringsämnen

Fosfor och kväve är de viktigaste näringämnen för växter i sötvatten, men om tillgången blir alltför stor kan det orsaka problem som övergödning, igenväxning och syrgasbrist i sjöar och vattendrag. I sötvatten är det oftast höga fosforhalter som ger problem, medan höga kvävehalter orsakar problem med övergödning i Östersjön och andra hav.

## Fosfor

Såväl de totala fosforhalterna som fosfathalterna var låga i sjöar och vattendrag i de övre delarna av vattensystemet, men som vanligt ökade halterna successivt ner genom systemet. Det största fosfortillskottet till Kolbäcksån sker nedströms Fagersta där ån rinner genom jordbruksmarker. Periodvis kan fosfathalterna öka i samband med en stabil temperaturskiktning och låga syrgashalter i de djupare delarna av Övre Hillen och Stora Aspen. I år var det främst Stora Aspen som uppvisade detta samband.

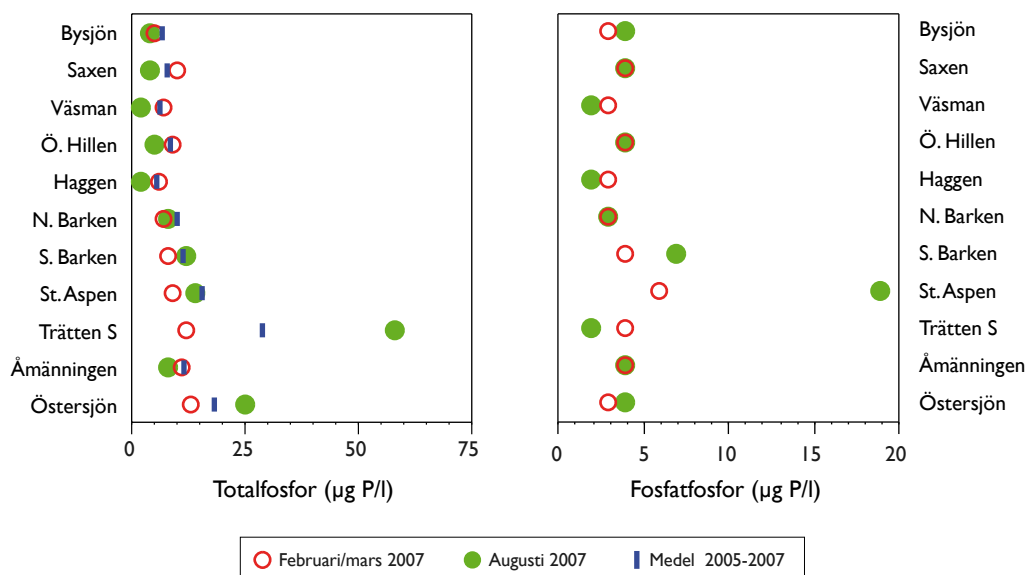
Årets fosforhalter var på en jämförelsevis normal nivå, även om halterna var något högre i den nedre delens mer näringsrika sjöarna vid augustiprovtagningen.

En bedömning av den ekologiska statusen med avseende på de genomsnittliga totalfosforhalterna under perioden 2005–2007 visar på låga eller måttligt höga halter i samtliga sjöar.



Provplatsen vid Västanfors

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

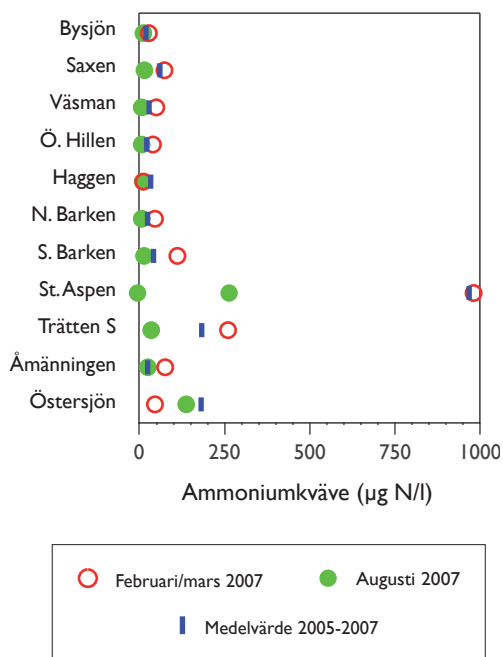
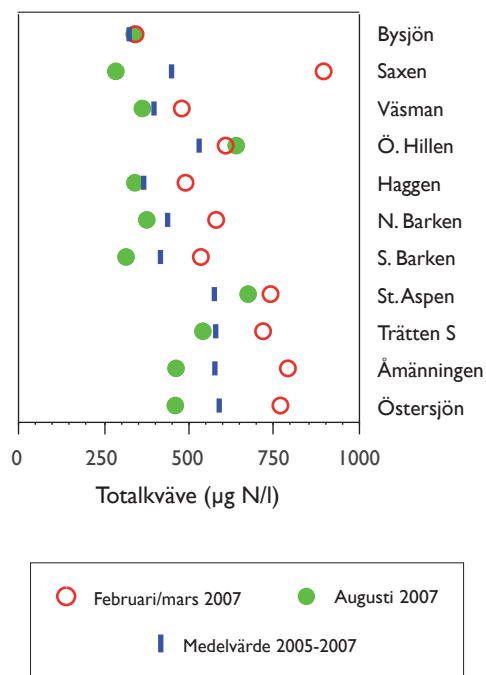


Totalfosforhalter i ytvatten och fosfatfosfor i bottenvatten från sjöar utmed Kolbäcksån

## Kväve

De totala kvävehalterna i Kolbäckens sjöar och vattendrag var under året måttligt höga till höga och ökar, liksom fosforhalterna, efter hand nedströms i systemet. Förutom tillskottet från jordbruksmarkerna i den nedre delen av åsystemet, påverkas kvävehalterna i högre utsträckning än fosforhalterna också av utsläpp från kommunala reningsverk och industrin i området.

Kvävehalterna i sjöarna varierar mycket mer under året än fosforhalterna. Detta beror på att växtplankton och andra växter tar upp oorganiskt kväve när de tillväxer och kvävet omvandlas då till organiskt kväve. När växtplanktonen sedan dör och bryts ner, frigörs kvävet på nytt i oorganisk form. Detta innebär att man vanligen har mest oorganiskt kväve i vattnet under vårvintern innan växtplankton-



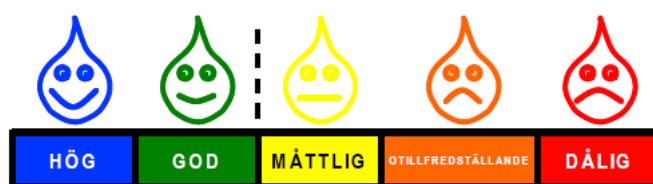
Totalkvävehalter i ytvatten från sjöar utmed Kolbäckenså

produktionen har hunnit sätta fart efter vintern och en stor del av fjolårets produktion har brutits ner. Under planktonsäsongen tas successivt det oorganiska kvävet upp och ofta är halterna av dessa kväveformer som lägst i slutet av sommaren och början av hösten. I sjöars djupare delar där fotosyntesen inte kan äga rum eftersom det är ljusbrist, kan det däremot finnas mycket höga halter av oorganiskt kväve under slutet av sommaren. Nedbrytningen av organiskt material som sedimenterat ner på bottenarna kräver mycket syrgas, vilket kan innebära syrgasbrist och läckage från sedimenten av stora mängder ammoniumkväve som är den mest reducerade (minst oxiderade) oorganiska kväveformerna. Detta händer ofta i till exempel Stora Aspens djupare delar.

Ammoniumkvävehalter i bottenvattnet från sjöar utmed Kolbäckenså.

### Bedömningar av vattnens ekologiska status

Naturvårdsverket gav 2007 ut "Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag", vilken innehåller bedömningsmallar enligt de krav som finns i Ramdirektivet för vatten. Bedömningarna görs i förhållande till referensvärden och delas in i fem klasser, där högsta miljökvaliteten/minsta påverkan återfinns i klassen "Hög ekologisk status" och påverkansgraden ökar sedan successivt med ökande klass till den mest påverkade miljön i klass "Dålig status". Gränsen mellan god och måttlig status är viktig, då vatten med måttlig eller sämre status kan behöva åtgärdas.



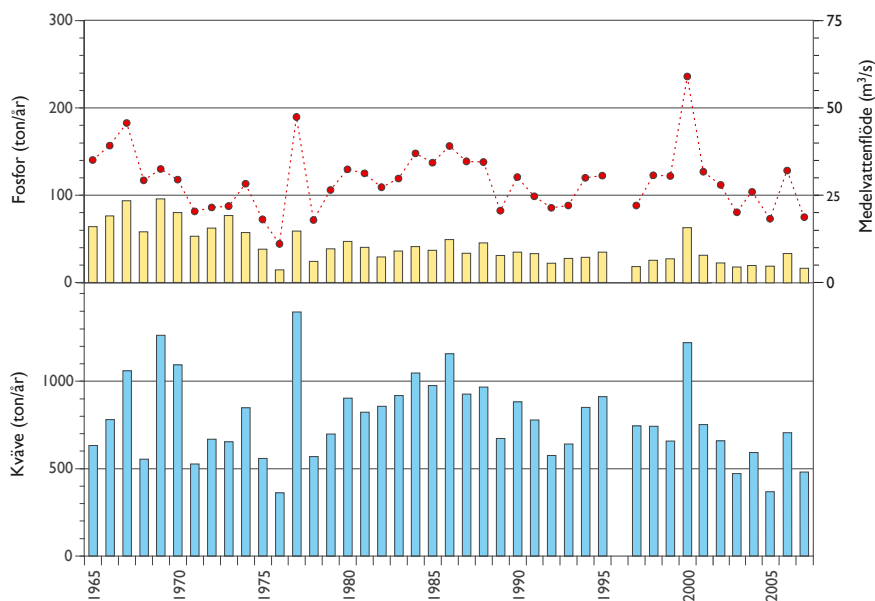
Gränsen mellan god och måttlig status är viktig, då vatten med måttlig eller sämre status kan behöva åtgärdas.

## Transport av näringsämnen

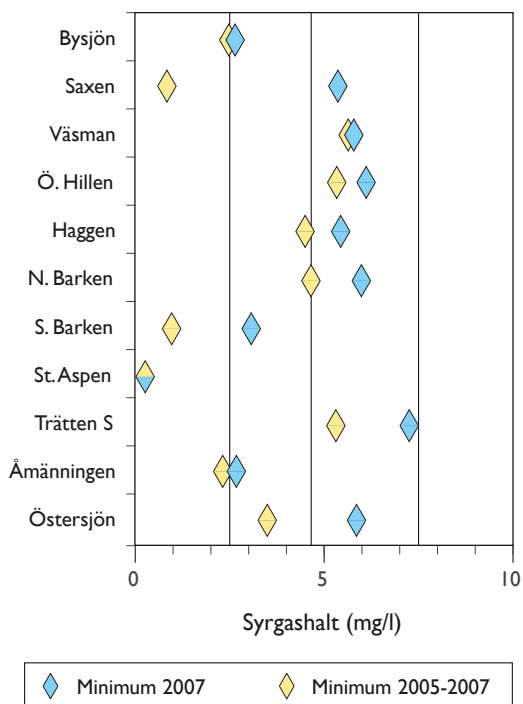
Transporterna av näringsämnena fosfor och kväve var i år jämförelsevis låga jämfört med vad som varit normalt för vattensystemet under senare tid. Detta beror till största delen på en lägre vattenföring än normalt som i sin tur beror på den under stora delar av året låga nederbörden.

Totalt förde Kolbäckssån ut ca 17 ton fosfor till Mälaren, vilket kan jämföras med de knappt 5 ton som släpptes ut från olika punktkällor som industrier och kommunala avloppsreningsverk.

Med vattnet ut i Mälaren fördes också drygt 480 ton kväve, vilket motsvarar ca 3/4 av utsläppen från olika kända punktkällorna i vattensystemet.



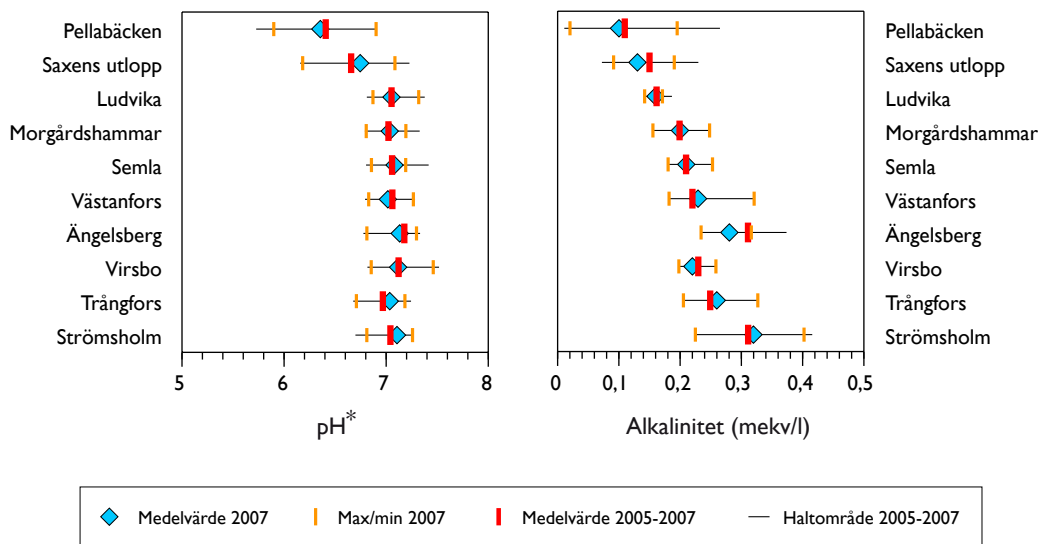
Årstransporter av fosfor och kväve vid Strömsholm 1965–2007. I figuren visas även det genomsnittliga vattenflödet för varje år



Minsta uppmätta syrgashalter i Kolbäckssån's sjöar under 2007 och under hela perioden 2005–2007

## Syrgastillstånd

Kolbäckssån's sjöar har överlag förhållandevis goda syrgasförhållanden. Dåliga förhållanden kan dock stundtals uppträda i bottenvattnet, speciellt i de mer näringsrika sjöarna, dvs i sjöarna i den nedre delen av vattensystemet nedströms Norra Barken. Speciellt utsatt brukar Stora Aspen och Södra Barken vara som ofta har mycket låga syrgashalter eller t o m syrgasfritt i de djupare delarna. De låga syrgashalterna uppkommer framförallt när sjöarna har haft en stabil temperaturskiktning under en längre tid och orsakas av nedbrytningen av organiskt material som tär på syrgasförådet. Även de mindre sjöarna i den övre delen av systemet kan periodvis ha sämre syrgasförhållanden, även om syrgassituationen inte brukar bli så allvarligt låg som i de näringsrika sjöarna i den nedre delen av ån.



Surheten (pH) och buffringsförmåga (alkalinitet) vid vattendragstationerna i Kolbäcksån 2007, samt för perioden 2005–2007. Medianvärden anges för pH och medelvärden för alkaliniteten

## Surhet/försurning

Kolbäcksån ligger i ett område med ganska låg buffringsförmåga, dvs vattnen har en naturligt låg motståndskraft mot försurning, vilket innebär att låga pH-värden är naturligt för vattnen i området. Trots detta är buffertförmågan i områdets sjöar och vattendrag i allmänhet god. Den goda buffertkapaciteten är dock inte helt naturlig utan beror på bitvis omfattande kalkning av sjöar, vattendrag och våtmarker i området. Av de undersökta vatten förekommer periodvis låga pH-värden och låg alkalinitet framförallt i Pellabäcken, Saxen och dess utlopp, samt i Bysjön. Dessa sjöar och vattendrag ligger i den övre delen av vattensystemet och tillhör några av de få delavrinningsområden inom vattensystemet som inte kalkas regelbundet.

Låga pH-värden kan även uppträda i näringsrika sjöars djupare delar i samband med nedbrytning av organiskt material. Till exempel har Trättens västra och mycket näringsrika bassäng tidigare uppvisat sådana problem. Den nya provtagningsplatsen i sjöns södra bassäng är mycket grund och har bättre vattenomsättning och uppvisar därmed inte dessa låga pH-värden. Problemen med dålig syrgastillgång och låga pH-värden lär dock fortsätta i den västra bassängen, men detta anses var en mer intern process i den bassängen och påverkar inte vattenkvaliteten i resten av systemet nämnvärt.



Solnedgång över Östersjön

## Växtplankton

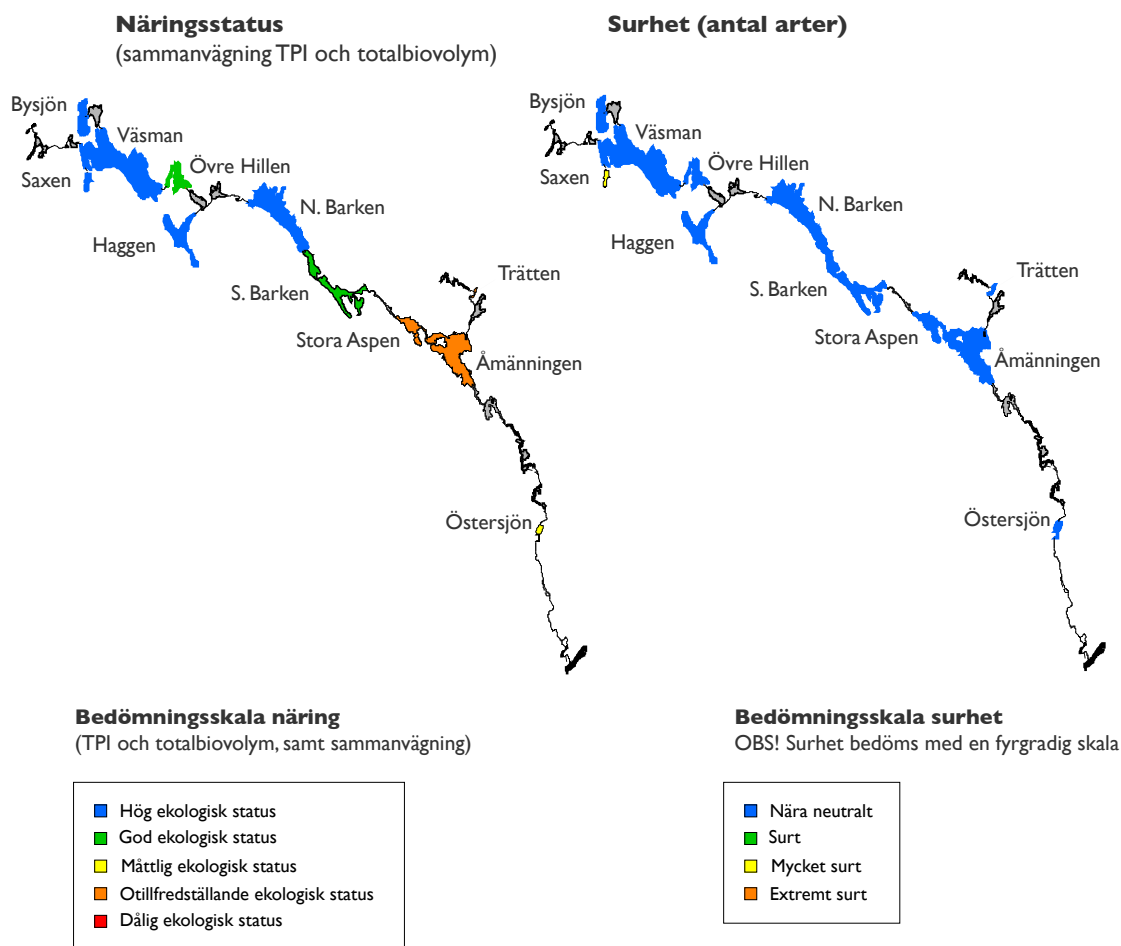
Växtplanktonbiovolymerna i Kolbäckens sjöar var i år överlag på en förhållandevis normal nivå. De högsta biomassorna uppnåddes som vanligt i de näringsrikaste sjöarna i systemet, dvs Trättens södra bassäng (Trätten S), Stora Aspen och Östersjön.

Kiselalger var generellt sett den viktigaste planktongruppen, men även guld- och rekylalger utgjorde ett betydande inslag. Cyanobakterier (blågrönalger) var däremot vanliga i St. Aspen.

Vid bedömningar av den ekologiska statusen 2005–2007 uppnår de flesta sjöarna i den övre delen av vattensystemet en hög eller god ekologisk

status med avseende på näringsstatusen. Sjöarna i den nedre mer näringsrika delen uppvisar däremot en måttlig eller otillfredsställande status. Även klorofyllmängderna uppvisar en måttlig eller sämre ekologisk status i vissa sjöar, vanligen i samband med att näringsstatusen även klassas som måttlig för växtplanktonbiomassan.

Endast Saxen uppvisar en surhetspåverkan på växtplanktonsamhället och bedöms vara mycket surt enligt de nya bedömningsgrunderna. Denna påverkan speglas även i bottenfaunasammansättningen, samt i sjöns vattenkemi, även om surhetspåverkan i dessa fall inte indikerar lika sura förhållanden. Övriga sjöar uppvisar nära neutrala eller svagt sura förhållanden.



Bedömningar av ekologisk status m a p växtplankton i Kolbäckens sjöar 2005–2007

### Miljötilståndsbetyg med hjälp av växtplankton

Vid bedömningar av den ekologiska statusen i sjöar med hjälp av växtplankton kan man använda antingen den totala växtplanktonvolymen i sjöar eller det s k Trofiska planktonindexet (TPI) för att beskriva sjöns näringsstatus. Man kan även använda antalet växtplanktontaxa för att uppskatta surhetspåverkan. Växtplankton är speciellt lämpliga för att övervaka snabba förändringar i vattenkvaliteten eftersom de har korta generationstider och därigenom svarar snabbt på förändringar i miljön. Bedömningarna av den totala biomassan och TPI sker enligt den vanliga femgradiga skalan (hög till dålig status), medan surheten med antalet taxa bedöms enligt en fyrgradig skala från "nära neutralt" till "extremt surt".



## Bottendjur

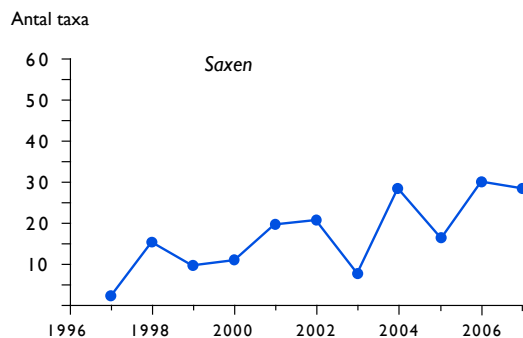
Bottenfaunasammansättning i sjöarnas strandzoner (litoral) uppvisade i år ett färre antal taxa, men med en artsammansättning som är normal för sjöarna. Även individtätheterna på sjöarnas djupbottnar (profundalzoner) var överlag lägre i år jämfört med de höga tätheterna under fjolåret.

Bedömningar av den ekologiska statusen med hjälp av litoralfaunan visade ASPT-indexet på en hög status i sjöarna i hela den undersökta delen av vattensystemet, med undantag för Östersjön där statusen bedöms vara god. Bedömningar av surheten ger nära neutralt eller svagt surt för samtliga sjöar förutom Saxen som indikerar en sur miljö. Detta stämmer överens med den vattenkemiska sammansättningen, samt bedömningar med hjälp av växtplankton.

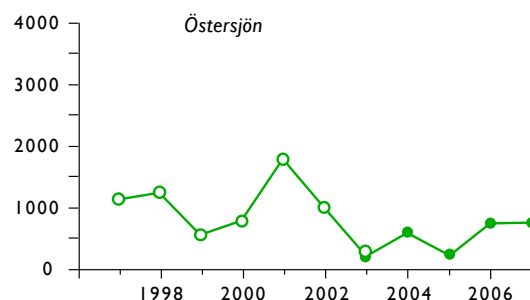
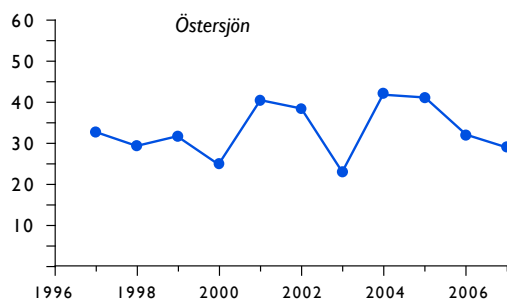
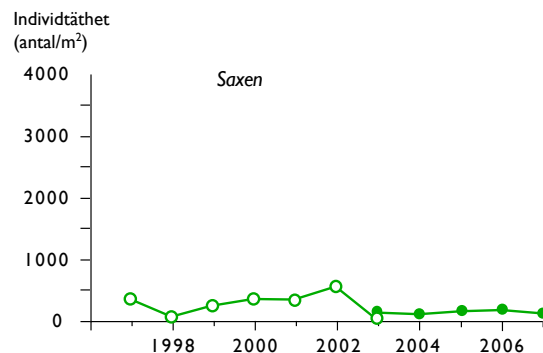
Vid årets undersökning av djupbottenfaunan hade flertalet av sjöarna ett BQI-värde som motsvarar en hög ekologisk status, medan otillfredsställande status erhöles för St. Aspen och Östersjön. De sämsta förhållandena påvisades för Saxen och Åmänningen som båda bedömdes ha en dålig status, vilket antyder svaga till syrgasfria/nästan syrgasfria förhållanden i sjöarna och kan bero på att längre perioder av syrgasbrist har slagit ut ett antal känsliga indikatorarter eller annan typ av påverkan.

Vid årets undersökningar hittades två ishavrelikter, vitmärlan *Monoporeia affinis* och taggmärlan *Pallasea quadrispinosa*. Liksom i fjol hittades vitmärlor i Bysjön och Åmänningen. Taggmärlor återfanns i år i Haggens strandzon.

### Strandzon



### Djupbotten



### Totalbiovolym

### Trofiskt planktonindex (TPI)

#### Miljöstillståndsbedömningar med hjälp av bottenfaunaindex

Vid bedömningar av miljöstillståndet kan man använda olika typer av index som beskriver sammansättningen av olika typer av bottendjur som har varierande känslighet för miljöpåverkan. Bottendjurssammansättningen i vattendrag och i sjöars strandzon lämpar sig bra för att beskriva försurningseffekter och biodiversitet. Påverkan av näringsämnen och organiskt material, samt miljögifter kan också påvisas med djursammansättningen i vattendrag/strandzonen, men ofta är sammansättningen på djupbottnarna en bättre indikator, speciellt för att beskriva en påverkan av näringsämnen och organiskt material eftersom det är i dessa områden som den syrgasbrist som dessa ämnen bidrar till vanligen uppträder.

## Metaller i miljön

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten. Naturliga metallhalter i ett vatten beror på vittring av avrinningsområdets berggrund och jordarter, samt vattnets surhetsgrad och innehåll av organiskt material. Till detta kommer dessutom mänsklig påverkan genom utsläpp av metaller till luft och vatten. Många metaller är i små mängder livsnödvändiga för växter och djur, medan höga halter påverkar organismer negativt. Redan vid måttligt förhöjda metallhalter kan skador uppträda, speciellt i de lägre delarna av näringskedjan (t ex på växt- och djurplankton) som ofta är känsligare än högre organismer. Ett undantag är dock bioackumulerande metaller som kvicksilver som har största effekterna på organismer i näringskedjans topp.

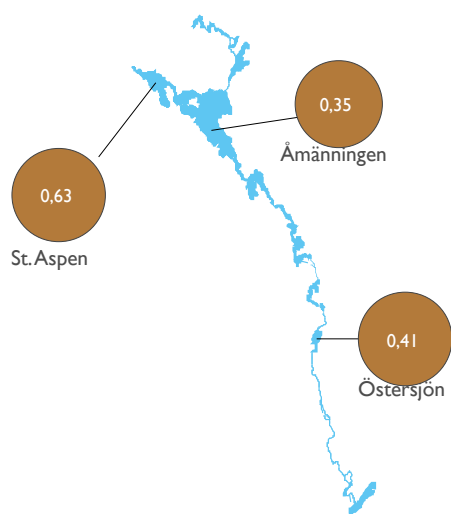
Under lång tid har Kolbäcksåns vattensystem belastats med metaller från gruvhantering och metallindustri. Metallutsläppen har dock minskat avsevärt sedan början av 1970-talet. Stora mängder metaller finns dock kvar i mark, sjösediment och vatten, vilket medför att en stor diffus metalltransport inom vattensystemet, förutom de direkta punktutsläpp som sker till systemet.

## Metaller

I stort sett hela vattensystemet är påverkat av metaller från pågående, men framförallt från tidigare gruv- och metallindustri i området. Saxen är fortfarande den i särklass mest metallförorenade sjön inom Kolbäcksåns avrinningsområde, vilket beror på den numera nedlagda gruvverksamheten på Saxberget. Vattnet i sjön uppvisar fortfarande höga eller mycket höga halter av bl a koppar, zink, kadmium och bly. Metallerna kommer dels från läckage från de överäckta gruvresterna på Saxberget, dels från utläckage av gamla rester i Saxens sediment.

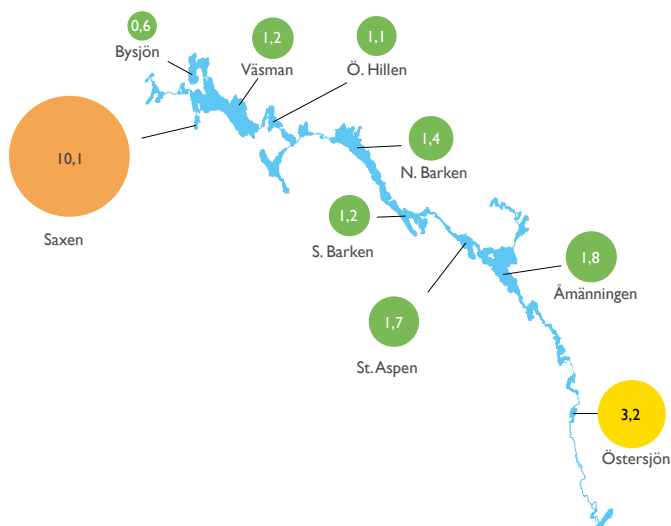
Förhöjda halter av flera metaller har också konstaterats i Stora Aspens bottenvatten i samband med låga syrgashalter och låga pH-värden som ofta uppträder i augusti.

### Volfram



Volframhalter i ytvatten från sjöar i nedre delen av Kolbäcksåns vattensystem (2005–2007). Storleken på cirkelarna är proportionerliga mot halterna.

### Koppar

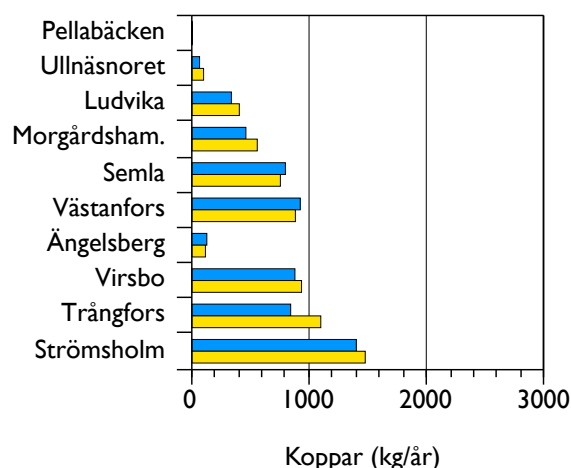


Kopparhalter i ytvatten från sjöar i Kolbäcksåns vattensystem (2005–2007). Storleken på cirkelarna är proportionerlig mot halterna. Färgskalan anger påverkan enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se faktaruta på nästa sida)

Uttransporten av de lättroliga metallerna zink och kadmium från Kolbäcksåns till Mälaren kan till stor del tillskrivas utflödet från Saxen, medan mängden av koppar och bly som transporteras i systemet successivt ökar ner i systemet. Transporten av legeringsmetallerna krom, nickel, kobolt och volfram ökar däremot kraftigt i det industritäta området kring Fagersta, Surahammar och Hallstahammar. Storleken på metalltransporterna bestäms till stor del av hur mycket vatten som strömmar igenom systemet. Metalltransporterna under 2007 var, liksom transporterna av närsalter och organiskt material, lägre än genomsnittet för den senaste treårs-perioden. Detta beror framförallt på en periodvis lägre nederbörd än normalt, vilket i sin tur orsakade ett lägre vattenflöde genom systemet.

Under året fördes 7 900 kg zink, drygt 1 400 kg koppar, 960 kg nickel, ca 850 kg krom och 520 kg bly, samt knappt 166 kg kobolt, drygt 120 kg volfram, och 9,5 kg kadmium från Kolbäckssån ut till Mälaren.

Många metaller förs ut ur systemet i betydligt större mängder än vad som kan förklaras med uppgifter från olika punktutsläpp. Detta 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.



*Koppartransporter vid vattendragsstationerna 2007 (blått), samt de genomsnittliga transporterna under 2005–2007 (gult)*



*Bottenfaunaprovtagning i Bysjön*

### Miljötilståndsbedomningar av metaller i vatten

Halter av metaller i vatten ger en god möjlighet att bedömma om det föreligger risker för metallpåverkan på de organismer som lever i vattnet. Många organismer kan dock i viss mån adaptera sig (vänja sig) vid förhöjda metallhalter om de utsätts för höga halter under många generationer. Bedömningar enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder har dock inte kunnat genomföras, utan bedömningarna är i år gjorda enligt de gamla bedömningsgrunderna.

### Bedömningar av metaller i vatten enligt de gamla bedömningsgrunderna:

Klass	Benämning	Riskbedömning
1	Mycket låga halter	Inga eller små risker för biota
2	Låga halter	Små risker för biota
3	Måttligt höga halter	Effekter kan förekomma*
4	Höga halter	Ökande risk för effekter
5	Mycket höga halter	Risk för effekter även vid kort exponering

\*Risken är störst i mjuka, närings- och humusfattiga vatten, samt i vatten med lågt pH.

## Provfiske i sex sjöar

Provfisket ägde rum i Saxen, Ö. Hillen, N. Barken, St. Aspen, Åmänningen och Östersjön i augusti. Nio stycken så kallade översiktsnät/forskningsnät lades i varje sjö under en natt. Näten är utformade i sektioner med olika maskstorlekar (5–55 mm) för att kunna fånga fisk i olika storlekar.

Art- och storlekssammansättningen undersöktes, samt analyser gjordes av kvicksilver i fiskmuskel och andra metaller i abborrlever.



En mört som skall mätas

### De fiskarter som fångades i sjöarna

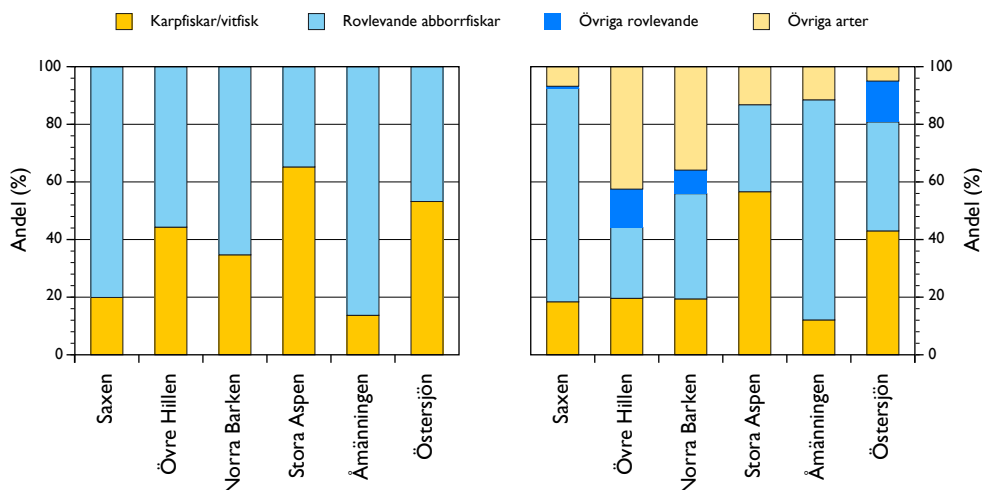
Sjö	Antal arter	Arter
Saxen	3	Abborre, gädda, mört
Ö. Hillen	8	Abborre, gädda, mört, lake, nors, siklöja, gers, björkna
N. Barken	7	Abborre, mört, lake, braxen, nors, siklöja, gers
St. Aspen	7	Abborre, mört, gös, braxen, björkna, gers, löja
Åmänningen	6	Abborre, mört, gös, gers, björkna, löja
Östersjön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



Den samlade fångsten i ett provfiskenet

## Fisksammansättningen

Totalt erhöles 2 734 fiskar fördelade på 12 arter. De vanligaste arterna var abborre och mört, vilka fångades i samtliga sjöar. Andra vanliga arter var gers, björkna och braxen. Nors, siklöja, gös, lake, gädda, asp och löja förekom däremot i mer begränsad omfattning. Endast tre stycken gäddor fångades. Tre exemplar av den rödlistade arten asp fångades i Östersjön.



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

## Fiskfångsten

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

Den totala fiskfångsten per nätansträngning

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

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



En fin gös i nätet

## Storlekssammansättningen av abborre och mört

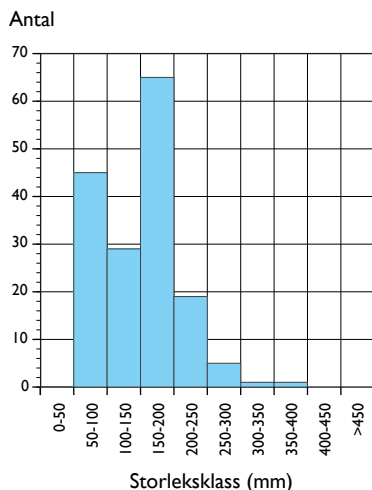
Sammansättningen av abborre i olika storlekar tyder överlag på en god reproduktion i samtliga sjöar, även om de minsta individerna (50–100 mm) förekom sparsamt i fångsten från vissa sjöar. Detta kan dock bero på att de råkat bli underrepresenterade pga ren slumpmässig variation i tid och rum och/eller pga nätens placering.



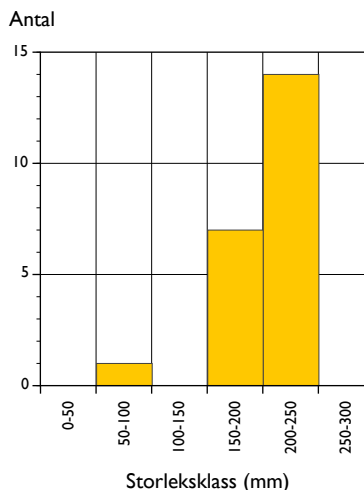
Provfiske i Östersjön

Mörtens fördelning i olika storlekar visade däremot på en förskjutning mot större individer i samtliga sjöar. Storleksklasserna 150–200 och 200–250 mm dominerade i flertalet av sjöarna. Den generella avsaknaden av små individer skulle kunna bero på reproduktionsstörningar orsakade av t ex förorening, vilket mört är mycket känslig för. Detta skulle till exempel vara fallet för Saxen som är den enda sjö som uppvisar surhetsstörningar. För övriga sjöar är detta dock mindre sannolikt, utan är snarare en provtagningsartefakt som beror på hur näten placerats i förhållande till var små mört vanligtvis uppehåller sig. I samtliga sjöar förekom de små mörtarna främst i grunda nät på mellan 1 och 3 meter djup.

### Abborre



### Mört



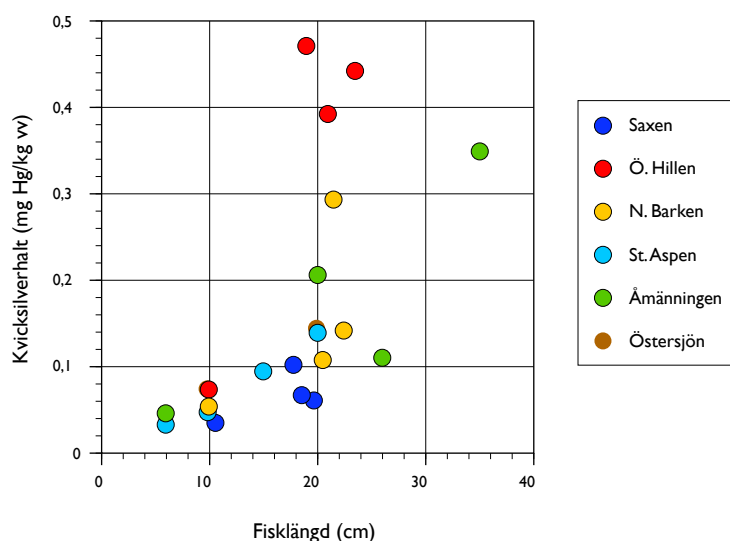
Storlekssammansättningen av abborre och mört i Saxen

## Kvicksilverhalten i abborre

Halterna av kvicksilver i abborrmuskel (filé) från Övre Hillen var något högre än halterna i de övriga sjöarna. Halterna i abborre som är större än ca 20 cm från denna sjö är nära det gällande gränsvärdet för saluförande på 0,5 mg/kg, varför man bör vara försiktig med storkonsumtion av storväxta abborrar från sjön. Förhöjda kvicksilverhalter har tidigare noterats framförallt i sjöarna omedelbart nedströms Ludvika, främst i Marnästjärn, Gårlången och just Ö. Hillen. Orsaken till de förhöjda kvicksilverhalterna i fisken i dessa sjöar anses vara den tidigare tillverkningen av likriktare vid dåvarande ASEA.



Fisken vittjas ur näten



Kvicksilverhaltens förändring med abborrens storlek

Kvicksilverhalt, samt längd och vikt för gädda, gös och abborre

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

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

Kvicksilverhalten i fisk ökar vanligtvis med både fiskens storlek/ålder, samt ökar längre upp i näringskedjan. Båda dessa fenomen illustreras väl genom kvicksilverhaltens förändring med abborrens storlek. Förutom att kvicksilverhalten ökar något med fiskens längd för små individer så sker en abrupt förändring vid ca 20 cm längd ökar halten. Detta beror på att abborrar vanligtvis övergår till en mer fiskbaserad diet vid ca 15–20 längd från att tidigare främst ätit först zooplankton och sedan olika bottendjur. Eftersom fisk i allmänhet innehåller mer kvicksilver än bottendjur så ökar halterna i de fiskätande abborrarna snabbare ju mer fisk som ingår i dieten.



Fisken registreras, vägs och mäts

## Metaller i fisk

Metallhalterna i leverproverna från abborre var överlag låga jämfört med data hos den nationella datavärden IVL. Spridningsmönstret för årets resultat följer väl resultaten från undersökningen 1996. Jämförelsevis höga halter återfanns i framförallt abborrlever från Saxen, där halten av koppar, zink, kadmium och bly var förhöjda. Detta överensstämmer även med de höga halterna av dessa metaller i Saxens sediment.

*Medelhalter och standardavvikelser för koppar, zink, kadmium och bly i lever från abborre och gös*

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

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

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

Sedimenten i Saxen innehåller, liksom i St. Aspen, även mycket krom, vilket däremot inte tycks påverka halten i fisk då båda sjöarna uppvisar förhållandevis låga kromhalter i leverproverna. I sedimentundersökningen noterades även förhöjda halter av nickel, kobolt och volfram i St. Aspen och sjöarna nedströms, vilket även speglas i högre halter av nickel och volfram i fisken från St. Aspen, Åmänningen och Östersjön. De höga kobolthalterna i sedimenten verkar däremot inte påverka halterna i fisklever. Höga kopparhalter hittades även i fisk från Åmänningen. Det var framförallt de två största individerna som hade kraftigt förhöjda kopparhalter. Orsaken till detta är oklar, men kan bero på skillnad i födoval.

*Medelhalter och standardavvikelser för krom, nickel, kobolt och volfram i lever från abborre och gös*

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

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

## Badvattenkvalitet




Kvaliteten på Kolbäcksåns EU-klassade bad är generellt sett god. Inom detta område finns nio EU-klassade bad som under 2007 undersöktes 3–6 gånger under badsäsongen. Undersökningarna sker framförallt med avseende på förekomst av olika bakterier som indikerar påverkan av avföring från varmblodiga djur och sker enligt en tregradig skal (se nedan).

Tjänligt vattnet vid samtliga provtillfällen hade Skuthamn (Väsman), Jägarnäs (Haggen), Risingsbo badplats (Leran), Glad tjärn, Söderbärke/Hagudden i N. Barken, Campingbadet i Noren, samt Borgåsund i Fredsviken. Tjänligt med anmärkning hade Magsjön (Campingbadet) (2 tillfällen) och Virsbobadet i

Virsbosjön (1 tillfälle). Provtagningar med anmärkning hade förhöjda totalhalter av koliforma bakterier (Magsjön) eller *E. coli* (Virsbobadet). 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 bakterier kan spolas ut från omgivande marker.

För mer information rörande badvattenkvalitet hänvisas till Smittskyddsinstitutets hemsida (<http://badplatsen.smittskyddsinstitutet.se>).



	Tjänligt	låga bakteriehalter* – går utmärkt att bada
	Tjänligt med anmärkning	något förhöjd bakteriehalt – ingen större risk vid bad, men övervakning bör intensifieras
	Otjänligt	höga bakteriehalter – bad bör undvikas och bakteriekällan utredas (även kraftig algblomning kan ge otjänligt badvatten)

\* bakterier som mäts är koliforma, fekala koliforma (*E. coli*) och fekala streptokocker

### Institutionen för vatten och miljö (f.d. miljöanalys) vid SLU

*Institutionens arbetsområde är miljötillståndet i Sverige och dess förändringar över tiden, samt bakomliggande orsakssamband. Verksamheten omfattar miljöövervakning, forskning och utveckling, utbildning, samt uppdragsanalyser. Stöd till Naturvårdsverkets myndighetsarbete ingår också i arbetsuppgifterna.*

*Institutionen för vatten och miljö, SLU  
Box 7050, 750 07 UPPSALA  
Tel. 018 – 67 31 10  
<http://www.ma.slu.se>*

*OBS! Institutionen har bytt namn till Institutionen för vatten och miljö. Domännamnet och e-postadresserna kommer att bytas ut under hösten 2008.*

*Omslagsbild: Provfiske i Övre Hillen*

*Tryck: Institutionen för vatten och miljö, SLU*

*Distribution: Kolbäcksåns vattenförbund, c/o Carina Rosendal, Miljökontoret, Surahammars Kommun, Box 203, 735 23 Surahammar*

*eller som pdf via Institutionen för vatten och miljö hemsida <http://www.ma.slu.se/kolbacksan>*

*Text och formgivning: Lars Sonesten (IMA)*