

Saneringen av Svartsjöarna





Blåbandad jungfruslända (*Calopteryx splendens*).
Denna vackra slända kan man på sommaren se flyga över skogsbäckar och åar med långsamt rinnande vatten. Det är hanen som har den stora, blå fläcken på vingarna. Honan skimrar i brunt och grönt. Den blåbandade jungfrusländan har också en nära släkting, den blå jungfrusländan som saknar den blåbandades fläck på vingarna. Båda arterna finns vid Pauliströmsån. Honan lägger sina ägg i vattnet. Där lever larverna i två år innan de är fullvuxna. I juni klättrar de upp ur vattnet och kläcks till färdiga sländor.

INNEHÅLL

- 3 Det handlar om kvicksilver
- 4-5 Pauliströmsån – ett unikt vattendrag
- 6-7 Muddring med satelliternas hjälp
- 8-9 Pappersfibrerna lagras med ny teknik
- 10-11 Sex saneringar har gjort Emån allt renare

Saneringen av Svartsjöarna

– ett projekt för renare miljö i Hultsfreds kommun



UTGIVARE Projektgruppen för Svartsjöarna och Hultsfreds kommun
PROJEKTLEDARE Empirikon AB
FÖRFATTARE Thorsten Jansson, Miljöreportage, Färjestaden
FOTO & GRAFIK Thorsten Jansson, där intet annat anges
FORM & REDIGERING Karl-Eric Persson Media, Färjestaden
REPRO & TRYCK Lenanders Grafiska AB, Kalmar, 2006

Det handlar om kvicksilver

DE ALLRA FLESTA MILJÖSANERINGAR görs för att man vill undanröja hot mot människan i hennes närmiljö. Saneringen av Svartsjöarna i Hultsfreds kommun handlar i första hand om att rädda och bevara ett stycke särskilt värdefull natur med dess växelspel mellan hotade eller ovanliga växter och djur. Detta gör Svartsjöarna till ett unikt miljöprojekt i Europa.

Saneringen handlar om ett av 1900-talets mest omtalade miljögifter – kvicksilver. På 1980-talet upptäckte Hultsfreds kommun att gäddor från Svartsjöarna hade höga halter av denna tungmetall. Kvikksilvret fanns i de fiberbankar som låg på botten av framför allt Övre Svartsjön. Fibrerna kom från pappersbruket uppströms i Pauliström. Från starten i början av 1900-talet till omkring 1970 gick brukets avloppsvatten med rester av pappersfibrer orenat ut i Pauliströmsån.

Inom cellulosaindustrin användes under flera decennier kvicksilver för att impregnera pappersmassan. Kvikksilver fungerar som ett effektivt bekämpningsmedel mot alger och svampar och höll av den anledningen också rent i pappersbrukens rörledningar och andra installationer. I Pauliström användes kvicksilver från och med 1940-talet till slutet av 1960-talet.

Naturen fungerar ofta som ett tåligt reningsverk som klarar av att ta hand om stora mängder föroreningar. Men pappersfibrerna i Svartsjöarna fanns fortfarande kvar efter många decennier. Det beror på att syret i vattnet inte räcker till för att bryta ner de tjocka lagren av fibrer. Istället startar en annan reaktion – det bildas svavelväte i fiberbankarna och kvikksilvret omvandlas till en form som är farligare för miljö, djur och människor – metylkvicksilver.

Sakta men säkert har både ”vanligt” kvicksilver och metylkvikksilvret läckt ut ur fiberbankarna och följt med Pauliströmsån vidare nedströms till Emån. Hur stora mängder som läckt ut under årens lopp är okänt.

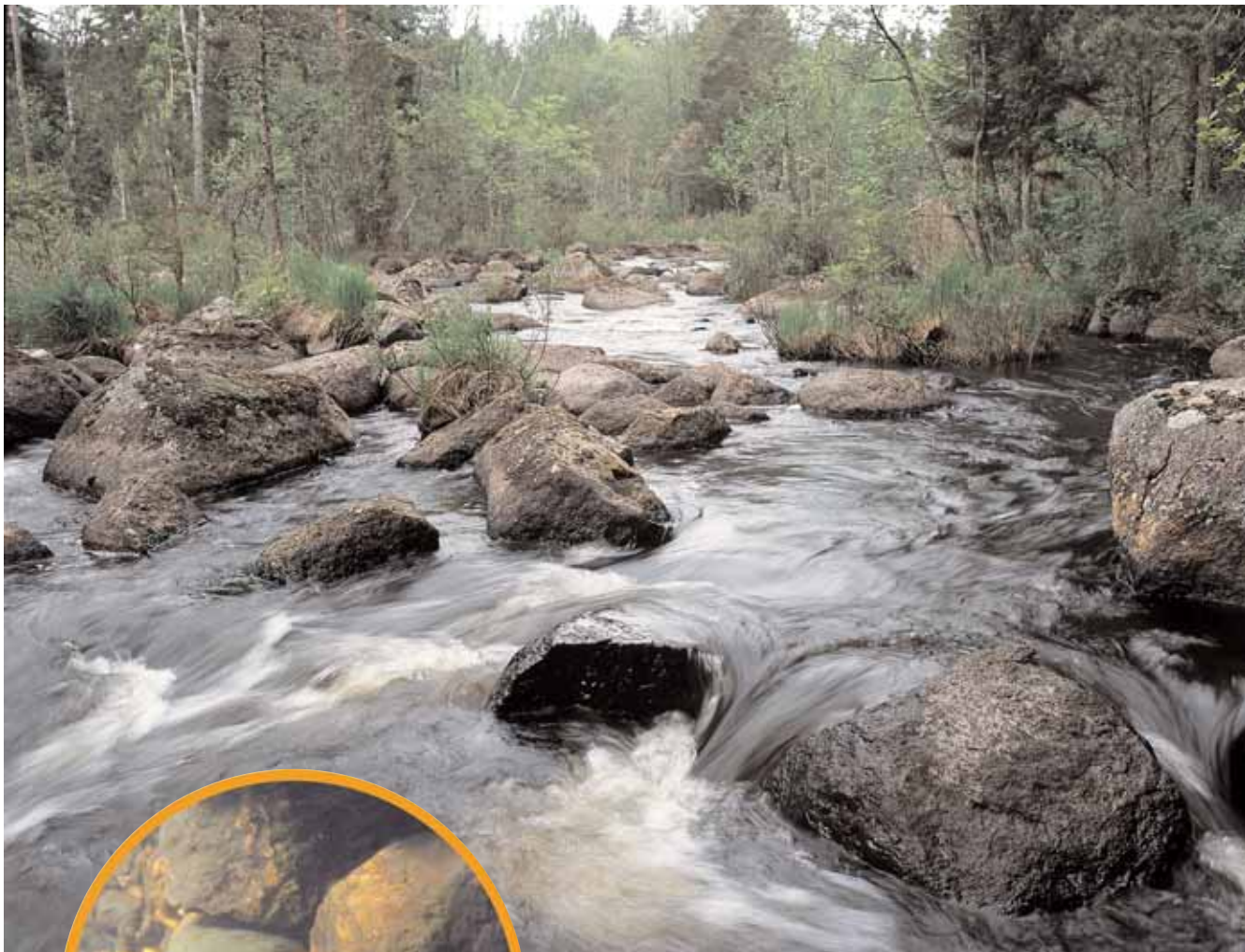
Arbetet med Svartsjöarna innebär att livsmiljön för utter, bäcköring, flodpärlmussla och andra invånare i Pauliströmsån förbättras avsevärt. Det är ett biologiskt arv som ska överlämnas åt framtiden.

Saneringen beräknas kosta 108 miljoner kronor. Projektet finansieras gemensamt av Naturvårdsverket, Holmen AB som är en av brukets tidigare ägare, den nuvarande ägaren Metsä Tissue, samt Hultsfreds kommun. Naturvårdsverket svarar för den största delen.

En bedräglig skönhet. Under näckrosorna på Övre Svartsjön har pappersfibrerna legat i decennier.



Pauliströmsån – ett unikt vattendrag



Här, nere bland stenblocken, lever en del av åns flodpärlmusslor. Den infällda bilden är tagen genom vattenkikare i soligt väder.

Över Pauliströmsån svävar jungfrusländan i virvlande dans över det mörka, porlande vattnet som söker sig väg bland strömfårens kantiga stenblock. Pauliströmsån är en undangömd värld där naturen tycks råda på egen hand, obekymrad om människan. Den som försökt ta sig fram till fots längs åns steniga stränder, genom videsnår och vattenfyllda håligheter, frestas tro att ingen mänsklig fot har varit här före.

Upplevelsen av detta småländska vattendrag förstärks av svårigheten att ta sig ut i de tassemarker där ån rinner

fram. Det är långt från allfarvägarna.

Pauliströmsån bjuder på stora variationer längs sitt ringlande lopp. Bitvis är terrängen näst intill oframkomlig. På stränderna reser hampflockeln sina stänglar med rosa blomkorgar. Längs den snåriga stranden står den sällsynta ormbunken safsa i stora bestånd och breder ut sina geometriskt fulländade blad över det rinnande vattnet.

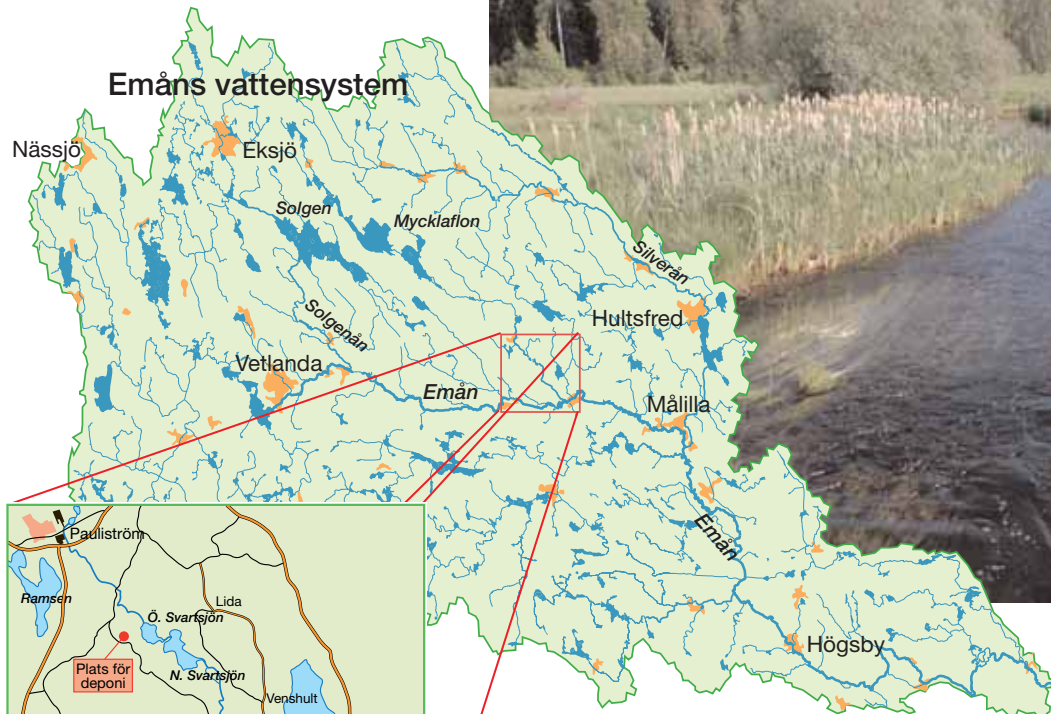
Nästa kilometer rinner ån i lugna svängar genom solbelysta, öppna marker. Här ser man plötsligt att människan har varit här och dragit nytta av ån – en timrad ängslada står övergiven vid ån och vittnar om madslätterns tid. Vita och gula näckrosor breder ut sina blad på vattnet. Och i en åkrök växer ett bestånd av Gotlandsag, en på fastlandet sällsynt vattenväxt med mycket vasst tandade blad. Det finns faktiskt risk för skärsår om man är oförsiktig.

Utterns rike

Pauliströmsåns natur är så värdefull att ån tillhör riksintressena för naturvården i Kalmar län. Ån ingår också i Emåns vattensystem som enligt EU:s regelverk valts ut som Natura 2000-område.



Agen förknippas mer med öländska och gotländska myrar och kärr än småländska åar. Men Pauliströmsån håller sig med ett eget bestånd.



Safsan är en sällsynt ormbunsväxt som finns vid några av Smålands åar, däribland Pauliströmsån och Alsterån.



Den vackra hampflockeln trivs längs åar och havsstränder. Växten drar gärna till sig fjärilar, på bilden påfågelläga.



Nedströms Svartsjöarna rinner Pauliströmsån i lugnare tempo genom gammal slättermark.

De höga naturvärdena omfattar både växt- och djurlivet. Vid en undersökning av 500 vattendrag i södra och mellersta Sverige visade sig Pauliströmsån vara en av de allra artrikaste, framför allt när det gäller djurlivet i vattnet. Särskilt värdefulla är bestånden av flodpärlmussla, bäcköring, utter och flodkräfta. På vinterrarna kan utterns spårstämplingar ses i snön längs vattendraget. Uttern har också setts vid ån under andra årstider. Miljön är så orörd och tilltalande att det finns gott hopp om att få denna hotade djurart – som också är Smålands landskapsdjur – att slå sig ner i området.

Åns stora fallhöjd, 48 meter på sex kilometer, har också lockat strömstaren att övervintra vid vattendraget.

Hotad mussla

Till Pauliströmsåns höga naturvärden hör också flodpärlmusslan. Den finns bara i ett fåtal sydsvenska vattendrag. Pauliströmsån och Sällevadsån som rinner bara ett par kilometer från Pauliströmsån har goda bestånd av flodpärlmussla som ännu tycks ha överlevt industriutsläppen.

Men musslorna har minskat kraftigt, och det är osäkert i vilken utsträckning de fortfarande förökar sig. Enligt den senaste undersökningen hade beståndet

i Pauliströmsån minskat från 78 000 år 1986 till 32 000 år 1999. De flesta musslorna är stora och gamla. Musslan kan i sällsynta fall bli över 200 år.

Flodpärlmusslan är helt beroende av att det finns bäcköring i samma vatten. Denna lilla laxfisk är värdjur för musslans millimeterstora larver. De lever fastsatta på öringens gälar. När larverna är färdigutvecklade släpper de taget och börjar sitt liv på bäckens botten.

Bäcköringen kallas ofta stationär öring

för att skilja den från sin kusin havsöringen. Bäcköringen vandrar till skillnad från havsöringen aldrig ut i havet för att sedan återvända upp i vattendraget för att leka. Istället lever den hela sitt liv i åarna. Bäcköringen blir inte lika stor som sin släkting längre nerströms i Emån, den berömda Emåringen som givit sportfisket vid Em världsräkte.

Rovfiske under 1800-talet och början av 1900-talet ledde till att flodpärlmusslan utrotades i många vattendrag.



De vita näckrosorna tillhör Pauliströmsåns omväxlande framtoning.

Muddring med satelliternas hjälp



Skiss över mudderverkets skruvmunstycke.
ILLUSTRATION: DEC-DI

Mudderverket Pixi i arbete i Övre Svartsjön sommaren 2006. I den grova slangen pumpas fibrerna från muddringen upp till deponin.

Saneringen av Övre Svartsjön startade tidigt på våren 2006 efter mycket omfattande förberedelser som delvis gjordes under svåra vinterförhållanden.

Arbetet innebär att större delen av de cirka 260 000 kubikmeter pappersfibrer som ligger i sjöarna muddras upp med hjälp av ett specialbyggt mudderverk, Pixi. Det är förankrat med vajrar i land och styrs automatiskt med hjälp av satellitnavigering.

Människan kan numera ta satelliter till hjälp för att noggrant bestämma positionen på jordytan. Detta system, GPS eller Geografiskt positionssystem, innebär att satellitsignaler tas in i en motta-

gare ombord på mudderverket. Därmed kan man bestämma det geografiska läget med mycket stor precision.

Denna teknik som har blivit alltmer förfinad har använts vid en rad miljösaneringar i landet.

Mudderverket Pixi rör sig efter de koordinater som gäller för Svartsjöarnas yta.

Mudderverket har en tio meter lång arm med ett speciellt munstycke som "skalar av" ett 30–40 centimeter tjockt lager av sedimenten. Muddermassorna förs in i munstycket med hjälp av roterande skruvar och pumpas via en flytande rörledning in till land och vidare in i stora behållare, geotuber, som bara släpper igenom vattnet. Processen beskrivs närmare på nästa uppslag.

Fara för grumling

Ett av de kritiska inslagen i muddringarna är att vattnet i sjöarna inte får grumlas upp under arbetets gång. Grumligt vatten i Pauliströmsån innebär stor risk

för att beståndet av flodpärlmussla slås ut. Musslorna är också känsliga för vatten med låga syrehalter. För att förhindra att grumligt vatten rinner vidare nedströms i ån har särskilda textilfilter som samlar upp föroreningar monterats tvärs över sjöarna. Denna metod har använts vid flera stora miljösaneringar i länet, bland annat vid Västerviks pappersbruk och i Järnsjön.



Olivier Clepkens är huvudansvarig på mudderverket och kan följa arbetet via monitorer ombord.



Under 2005 gjordes många förberedelser inför muddringen. Bland annat lyftes bodarna för miljökontrollen på plats med helikopter.



Under muddringen i Övre Svartsjön spärrades utloppet av med en textilskärm som fångar upp partiklar från muddringen.

Båda sjöarna är förhållandevis djupa. Det ställer stora krav på den utrustning som används vid muddringen. Övre Svartsjön är sju meter och Nedre Svartsjön hela 12 meter på djupaste stället. De största fiberbankarna fanns i Övre Svartsjön i ett upp till fyra meter tjockt lager.

Målet för saneringen är att minska kvicksilverhalten i Svartsjöarna så att fisken där på sikt inte har högre kvicksilverhalter än fiskar uppströms sjöarna.

Genom att muddra bort fiberbankarna som förbrukar syret i sjöarna ska saneringen skapa förutsättningar för en naturlig, oförstörd vattenmiljö.

Stora förberedelser

Muddringen i Övre Svartsjön startade i slutet av april 2006 efter omfattande förberedelser.



Pappersfibrer från botten av Övre Svartsjön.

Sjöarnas geografiska läge i bitvis besvärlig och väglös terräng krävde både skogsavverkningar, bergs-

sprängning, schaktningar och vägbyggen. Det var också nödvändigt att bygga sjösättningsplatser och kajanläggningar i båda sjöarna för transporter av material och personal.

Allt detta arbete gjordes under 2005. Då lyftes också de mätstationer som finns för miljökontrollen på plats med hjälp av helikopter.

Den långa och svåra vintern 2006 ställde också till stora problem. Bland annat tvingades man säga upp isen på Övre Svartsjön i april för att sjösätta det stora mudderverket så tidigt som möjligt på våren. Kraftiga regn och snösmältning ledde också till att Pauliströmsån fick kraftig vårflod som kom mitt i förberedelserna.

Uppdraget att sanera sjöarna gick till det belgiska företaget DEC-DI som ingår i den stora DEME-koncernen som har verksamhet över hela världen, bland annat när det gäller muddringsarbeten.

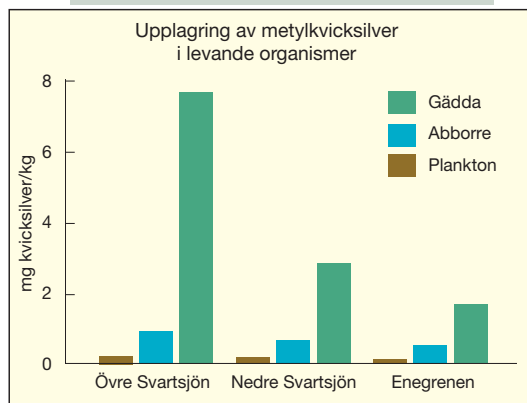
Arbetet är en totalentreprenad. Det innebär att entreprenören själv får välja teknik för att utföra uppdraget och nå de mål som beställaren ställt upp.

FAKTA Metylkvicksilver

Metylkvicksilver är ett av vår tids värsta miljögifter. Det skadar det centrala nervsystemet och uppmärksammades vid den stora Minamata-processen i Japan redan på 1950-talet då barn förgiftades av metylkvicksilver från en kemisk fabrik och fick skador för resten av livet.

I vårt land orsakade metylkvicksilver som användes som bekämpningsmedel i jordbruket svåra förgiftningsfall i djurvärlden. Fåglar som fick i sig av ämnet drabbades av nervskador och förlamades. Det var fasaner, gulsparvar och andra fåglar som åt spannmål som behandlats med metylkvicksilver. Ämnet fördes sedan vidare i näringskedjorna till rovfåglar som duvhök och pilgrimsfalk.

Skadeverkningarna ledde till att metylkvicksilver förbjöds i Sverige 1966.



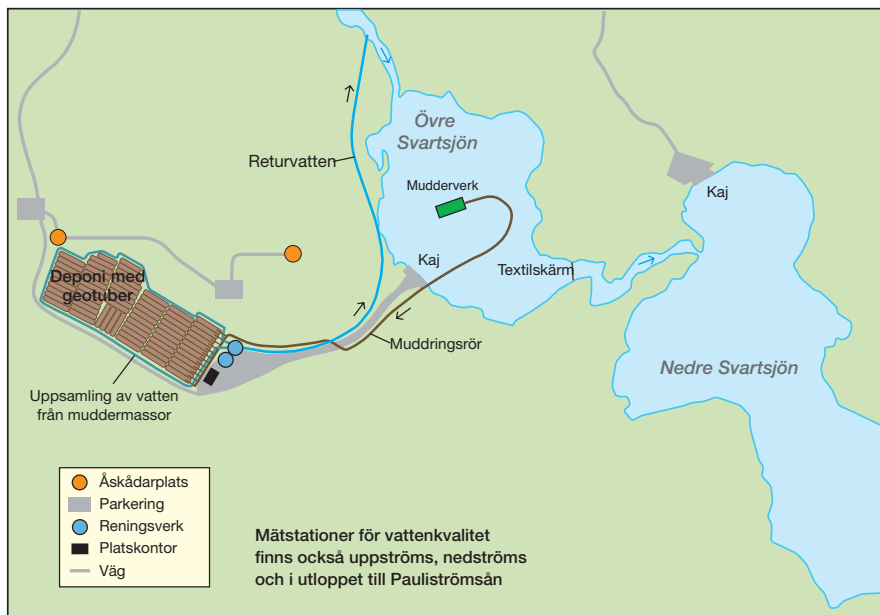
Pappersfibrerna lagras med ny teknik

Åter till naturen. Det är målet för saneringen i Svartsjöarna. När allt är färdigt 2007 kommer de kvicksilverhaltiga pappersfibrerna att vila under ett tjockt lager jord. Fibrerna ligger då inkapslade i flera hundra 50 meter långa geotuber som rymmer vardera 600 kubikmeter fibrer.

Den deponi som byggs upp vid Svartsjöarna görs med en teknik som är unik för Europa. Den har hittills bara använts vid ett fåtal saneringar i USA. Även jämfört med dessa är Svartsjöprojektet mycket stort.

Deponin vid Svartsjöarna täcker en yta av 45 000 kvadratmeter, ungefär lika mycket som sex fotbollsplaner. Där pumpas muddermassorna in i 50 meter långa behållare, geotuber, som är tillverkade av vävd polypropylen, en sorts kraftig plast. Denna väv släpper igenom vatten men håller pappersfibrerna kvar i tuberna.

Under lång tid kommer det att pressas ut vatten ur geotuberna så att volymen successivt minskar. Vattnet innehåller en del föroreningar och måste renas innan det släpps tillbaka till sjösystemet. Kvicksilvret binds dock i mycket hög grad till partiklarna inuti tuberna. Genom en speciell behandling flockning, klumpas pappersfibrerna ihop och vattnet avskiljs lättare.



Eget reningsverk

Vattnet från tuberna samlas sedan upp i kanaler på området och behandlas i ett specialbyggt reningsverk på platsen. Det renas i flera steg innan det leds tillbaka ut i Pauliströmsån ett stycke uppströms Övre Svartsjön.

Deponin kommer, när muddringen är färdig, att bestå av mellan 250 och 300 geotuber som läggs i 3–4 lager. De kvicksilverhaltiga fibrerna kommer alltså att ligga inkapslade i geotuberna under

översködlig tid, medan volymen sakta minskar.

När allt arbete är färdigt kommer deponin att täckas med ett halvmeter tjockt jordlager. Spåren av schaktning och sprängning kommer att jämnas ut så långt det är möjligt. Målet är att området inte ska visa några mer omfattande spår efter saneringen. Troligen kommer skogen på sikt att vandra in på nytt och begrava spåren av den gamla industriepoken.



Deponin täcker en yta av 45 000 kvadratmeter.



Muddermassorna från sjön kommer i den grova ledningen på bilden och trycks sedan via slangar in i geotuberna.



Geotuber som fyllts med muddermassor. Vattnet som rinner genom väven går till reningsverket i bakgrunden.



Returvattnet från geotuberna samlas i stora cisterner innan det renas och pumpas tillbaka till sjösystemet.

Förhoppningen är också att det i framtiden ska utvecklas teknik för att ta vara på kvicksilvret. Det ligger dock tills vidare "bakom lås och bom" på en väl känd och dokumenterad plats och gör ingen skada på miljön.

Miljön kontrolleras

Under flera år framåt kommer miljön i sjöarna och ån att övervakas genom ett särskilt kontrollprogram. Avsikten är att detta ska hålla på till och med 2008. Tre flytande mätstationer ingår i detta system. I stationerna samlas vatten hela tiden upp och skickas iväg för analys. Inte minst kontrolleras halten av kvicksilver och metylkvicksilver. Under arbetet med muddringen kontrolleras också hela tiden hur grumligt vattnet är, hur mycket syre det innehåller, hur pH-värdet (den kemiska surhetsgraden) ser ut samt några andra viktiga egenskaper som används för att mäta vattnets kvalitet.

Biologiska undersökningar i Pauli-



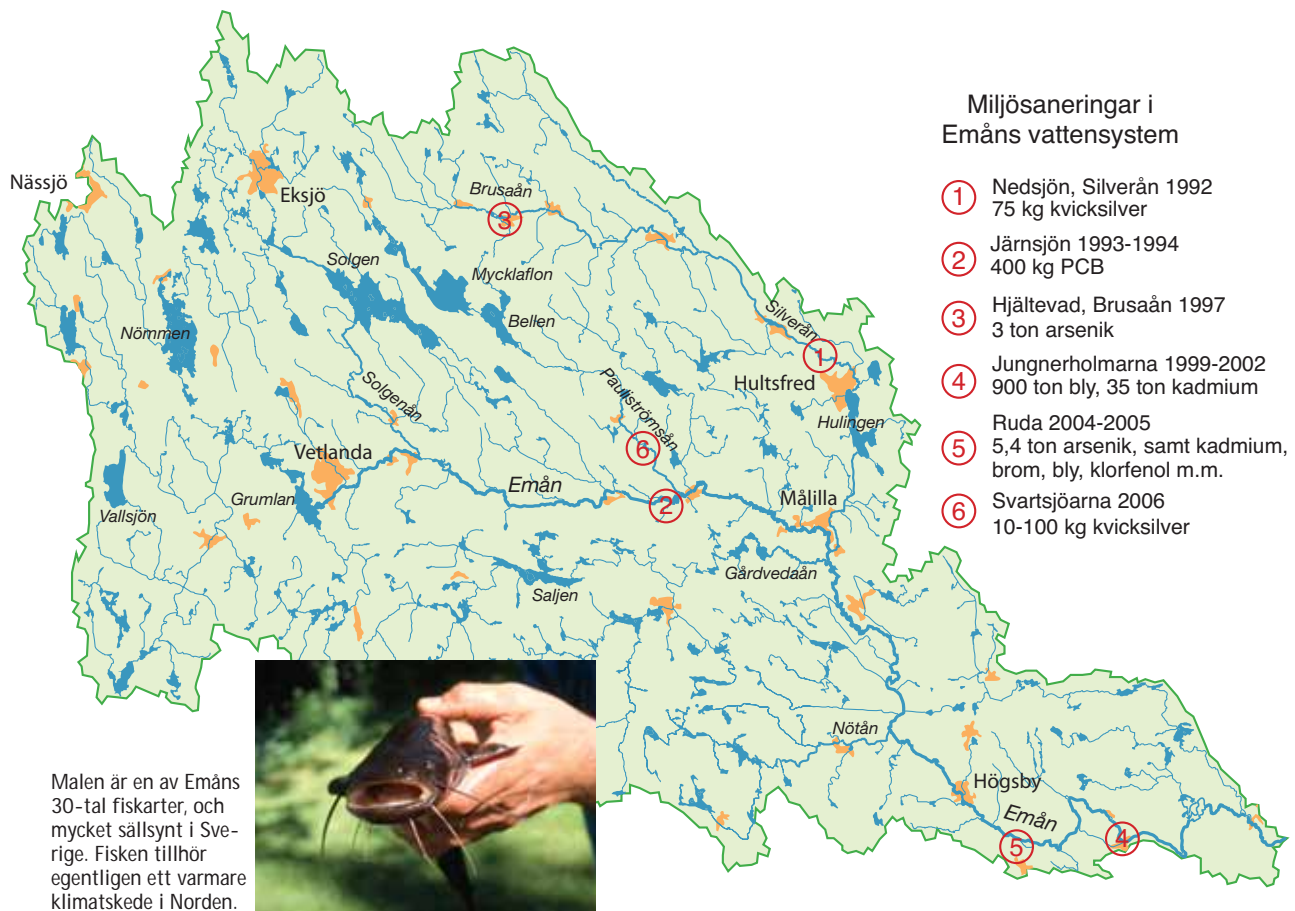
Saneringsprojektet får ta emot många studiebesök. Bo Troedsson är ansvarig för miljökontrollen och informerar här en grupp besökare.

strömsån kommer också att behöva göras för att se om bestånden av kän-

liga djurarter har påverkats och om miljömålet för saneringen har uppnåtts.



Sex saneringar har gjort Emån allt renare



Saneringen i Svartsjöarna har bidragit till att rena sydöstra Sveriges största vattendrag från miljögifter. Sedan 1992 har sex stora miljöinsatser gjorts i Emåns vattensystem.

Emån klassas som ett av Sveriges värdefullaste vattendrag och är ett riksintresse för natur och kultur.

1900-talets industrialisering innebar att Emån, liksom de flesta andra vattendrag i Sverige, utsattes för den största föroreningen under hela sin historia. Fabriker, jordbruk, samhällen och trafik har tillsammans förorenat Emån på ett sätt som kommer att ta lång tid att reparera.

Men under 1990-talet togs de första stegen mot en renare framtid för Emån. 1992 gjordes en första insats i biflödet Silverån. Kviksilverhaltiga fiberbankar från Silverdalens pappersbruk "kopplades bort" från Silverån genom att Nedsjön där fibrerna låg isolerades från huvudfåran.

1993-94 muddrades pappersfibrer med 400 kilo av miljögiftet PCB upp ur Järnsjön vid Järnforsen. Detta miljögift hade



Vårfloden när Emåns vatten rusar ut i Östersjön är ett imponerande och tankeväckande skådespel. Hit, till utloppet i Kalmarsund, kommer vattnet från Emåns hela avrinningsområde – 22 000 kvadratkilometer.

kommit från pappersbruket i Nyboholm och lagrats i fiberbankarna på sjöns botten. Järnsjön är en del av Emån. Om inte denna sanering hade gjorts hade PCB fortsatt att läcka ut i Kalmarsund och

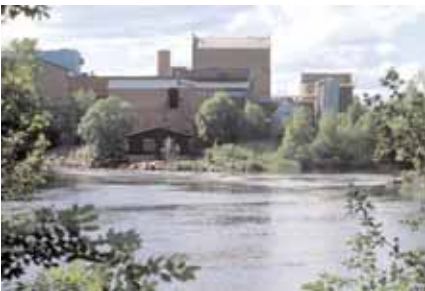
Östersjön under hundratals år.

Bly och kadmium

1999 var det dags för nästa stora sanering, den största hittills i Emåns vatten-



Saneringen av Jungnerholmarna städade upp ett av landets mest förorenade områden. Mikael Reuterswärd i skyddsdräkt under arbetet.



Det gamla, numera nedlagda pappersbruket i Emsfors har hindrat lax och öring att vandra upp i vattensystemet. Det kommer att ändras sedan Naturvårdsverket köpt det gamla bruket.

system. Turen hade kommit till den kanske allra värsta punktkällan till föroreningar i ån, den gamla ackumulatorfabriken på Jungnerholmarna i Fliseryd. Där släpptes under 65 års produktion mycket stora mängder tungmetaller ut i Emån, eller hamnade i marken inom och utanför fabriksområdet. Jungnerholmarna blev en av landets mest förorenade industrimiljöer. Genom saneringarna togs det mesta av 900 ton bly och 35 ton kadmium bort från området. Därmed stoppades ett läckage som annars skulle ha fortsatt i minst tusen år.

2005 avslutades saneringen av ett gammalt industriområde i Ruda i Högsby



Jungners ackumulatorfabrik vid Fliseryd under sin storhetstid på 1950-talet. Men priset för miljön blev högt genom stora utsläpp av kadmium och bly.



FOTO UR TEKNISKA MUSEETS SAMLINGAR

Allt var inte bättre förr. Den här gamla bilden visar avfallshögar från gruvor och smältverk i Ädelfors, Vetlanda kommun. Hur mycket metaller läckte ut här?

kommun. Där fanns 5,5 ton arsenik samt en mängd andra tungmetaller som bly, krom och kadmium från två industrier, ett glasbruk och en impregneringsanläggning. Dessa metaller samt farliga klorfenoler hade börjat läcka ut i grundvattnet och i en dagvattenledning som hade förbindelse med Emån. Ett kilo arsenik per år läckte ut i Emån via denna ledning.

Mot en ny framtid

Trots 1900-talets miljösynder klassas Emån ännu idag som ett av Sveriges biologiskt rikaste vattensystem. Här finns ett 30-tal fiskarter, bland annat landets största bestånd av mal, men också röding,

bestånd av stationär öring, flodnejonöga, asp och nissöga. Kring Emåns källor lever också utter, och i flera biflöden finns flodkräfta och flodpärlmussla. Emån är också berömd för sitt bestånd av storvuxen havsöring. Ett omfattande arbete pågår nu för att skapa nya vandringsvägar för öringen uppströms i Emån. Gamla källor berättar att lax och öring på 1800-talet, före kraftverksbyggenas tid, fanns ända upp vid Vetlanda. Målet är att historien på sikt ska upprepa sig. Bland annat pågår arbetet med att säkra vandringsvägar för lax och öring. Sådana fiskvägar har på senare år byggts vid kraftverken i Finsjö.



Tropikerna? Nej, så här exotisk är miljön kring Grönskog där Emån delar upp sig i flera kvillar som söker sig väg genom ett jungfruligt landskap.



Fisket efter lax och framför allt havsöring är klassiskt i Emån. Miljön är också magnifik, inte minst vid Ems herrgård.

De svenska miljömålen

Det väcker ibland förundran att så många miljoner kronor läggs ner på att sanera gamla industrimiljöer, sjöar och markområden i Sverige. Anledningen är, förutom det moraliska ansvaret, att Sveriges riksdag 1999 antog 15 nationella mål för miljö kvalitet. År 2005 tillkom ytterligare ett miljömål – biologisk mångfald. Saneringen av Svartsjöarna är ett litet steg på vägen för att uppfylla miljömålen.

I Kalmar län har flera stora efterbehandlingar genomförts för att stoppa spridningen av miljögifter och farliga metaller till östersjön. Projekten finns presenterade i avsnittet om Emån på sidorna 10-11.

Saneringarna har berört flera av de nationella miljömålen, främst En giftfri miljö, Levande sjöar och vattendrag och Hav i balans. Insatserna har minskat utsläppen av en rad tungmetaller och kemiska miljögifter som PCB, klorfenoler och polyaromatiska kolväten, PAH.

Listan över miljömålen ser ut så här:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Hav i balans
- Myllrande våtmarker
- Levande skogar
- Rikt odlingslandskap
- Storslagen fjällmiljö
- God bebyggd miljö
- Biologisk mångfald



Inför saneringen var det nödvändigt med omfattande markerbeten. Bland annat byggdes vägar och hamn vid båda sjöarna. I bakgrunden ses mudderverket i arbete på Övre Svartsjön. FOTO THORSTEN JANSSON

