

T
E
M
A

Kust och vattendrag



MILJÖTILLSTÅNDET I KALMAR LÄN 1998



Miljöövervakning är ett sätt att ta reda på tillståndet i vår omgivning. Uppgifterna i miljöövervakningen kommer från flera håll. Länsstyrelsen gör egna undersökningar inom länet, men tar också in resultat från Naturvårdsverket, skogsvårdsstyrelsen och kommunerna. En del undersökningar beställs från universitet och konsulter.

Kalmar län är ett utpräglad kustlän. Därför är övervakningen av vattnets kvalitet bäst utbyggd. Vattenundersökningar har gjorts under lång tid men har under senare år alltmer inriktat sig på växt- och djurlivet i vattnet. Exempelvis undersöks vilka arter av maskar, insekter och andra djur som lever på botten av sjöar och vattendrag.

Det är ofta mycket svårt att dra säkra slutsatser om tillståndet i miljön. Naturliga variationer gör att man behöver göra undersökningar under många år för att kunna avgöra om det är människan som har påverkat miljön. Debatten om klimatet eller "växthuseffekten" är ett slående exempel på svårigheterna.

I förhållande till miljöfrågornas stora betydelse satsar samhället blygsamma resurser på miljöövervakning. I Kalmar län arbetar bara en handfull personer inom detta område. Men ideella organisationer bidrar med värdefulla observationer. Det gäller både ornitologer, botanister och andra naturintresserade.

Faktaunderlag för denna skrift har tagits fram av Roland Enefalk, Tommy Hammar, Anders Johansson, Lennart Johansson, Thomas Johansson, Elisabeth Thysell, Ann-Eva Zidén och Sven-Erik Åkerman vid Länsstyrelsen i Kalmar län.

Nästa års utgåva kommer att berätta om miljösituationen på land.

Roland Enefalk



Roland Enefalk



Tommy Hammar



Anders Johansson



Lennart Johansson



Thomas Johansson



Elisabeth Thysell



Ann-Eva Zidén



Sven-Erik Åkerman

Vem har ansvaret för miljön?

Det finns en tendens hos den stadsboende nutidsmänniskan att se naturen som någonting isolerat, något som man reser till ibland eller gör utflykter till med kaffekorgen. Men miljön formar vi alla gemensamt, genom vårt sätt att leva. Vi gör det när vi väljer varor i affären, genom att åka bil, elda i kakelugnen, köra motorgräsklippare, måla huset, spola på toaletten eller jaga maskrosor med ogräsmedel.

Våra egna förfäder visste att människan är en del av naturen. Under större delen av människans tid på jorden har hon varit en del i detta system och påverkat det i ytterst liten omfattning.

Med industrialismen i början av 1900-talet bytte människan under några decennier livsmönster. Jordbrukaren blev stadsbo och fabriksarbetare. Landsortens jordbrukskultur ändrades från självhushåll till storskalig försörjningsapparat för städernas växande befolkning.

Städerna skapade i sin tur egna problem, med avlopp, sopberg, luftföroreningar och transportberoende för sin försörjning.

En stor del av de miljöstörningar som kan ses i dag är ett resultat av 1900-talets sätt att leva, bo och konsumera. Människan har format sin egen livsmiljö, ofta med okunnighet om följderna av sitt arbete och livsmönster.

Fabriksarbetarna på Jungnerholmarna vid Emån visste ingenting om att batteriernas kadmium skadar njurar och benstomme. På pappersbruken i Västervik och Pauliström visste man inte att det PCB som fanns i returpapperet ett par årtionden senare skulle utpekas som ett av Östersjöns värsta miljögifter. Och det dröjde decennier innan människan förstod att jordbrukets användning av konstgjord gödning skulle bidra till att rubba hela det biologiska systemet i Östersjön.

Den egna lilla nöjesresan i bilen var i början på 1960-talet en politisk vision om individens frihet, men blev en del av ett globalt miljöproblem som följer med människan in i 2000-talet.

Många av de undersökningar som presenteras i denna utgåva om miljö-tillståndet i Kalmar län är en spegling av 1900-talets sätt att leva. Därför krävs det medvetande om att det kommer att ta tid innan det går att se resultat av 1990-talets arbete för en renare miljö.

Samtidigt är det glädjande att peka på de ansträngningar som görs för att förbättra miljösituationen. Broschyren berättar om flera sådana exempel, som saneringen av Järnsjön och Jungnerholmarna i Kalmar län.

Viktigast av allt är kunskapen om att miljön inte är – den blir vad vi själva gör den till!

Aktuella vattenfrågor i Kalmar län – en översikt

Den här rapporten om miljötillståndet i Kalmar län 1998 omfattar undersökningar och arbeten som gjorts längs kusten och i de större vattendragen under senare delen av 1990-talet.

Bilden av miljösituationen är inte komplett. Men undersökningarna har ändå givit tydliga signaler om att allt inte står rätt till.

På flera håll längs länets kust fungerar inte reproduktionen hos abborre och gädda. Abborrens rom kläcks, men ynglen dör.

I Örserumsviken, utanför det numera nedlagda pappersbruket i Västervik, har ett hittills okänt miljögift påträffats i vattnet. Samma gift kan finnas även i Emån.

Undersökningar i Oskarshamns hamn visar också att det sprids oroande stora mängder tungmetaller från hamnbassängen ut i kustvattnet. Det är bly, zink, koppar och kadmium

från industrier vid hamnen.

Transporten av näringsämnen som kväve och fosfor är fortfarande stora från länets åar ut till kustvattnet som visar tydliga tecken på övergödning. Blåstången längs ostkusten har också minskat kraftigt sedan 1980-talet.

Metaller i Emån

I Emån, sydöstra Sveriges största vattendrag, är fortfarande miljösituationen allvarlig. Sett till vattenvolymer är Emån en av Sveriges mest förorenade floder. Emån är förorenad av metaller som kadmium, bly, kvicksilver, nickel, koppar och andra miljöfarliga ämnen som PCB (polyklorerade bifenyler).

Undersökningar som gjorts under 1990-talet har också påvisat ett nytt miljöfarligt ämne, släkt med dioxinerna. Ämnet, som tillhör gruppen PAH (polyaromater), tycks finnas både

längs den svenska ostkusten och i sötvattenmiljöer som Emån.

Andra oroande tecken i Emån är att havsöringens reproduktion har minskat med 80 procent. I Grönskogssjön, en av de mest förorenade miljöerna i Emåns vattensystem, har abborrarna drabbats av sjukliga förändringar.

Det finns emellertid ljus i tunneln. Startskottet för en biologisk återställning av Emåns vattensystem gick när Järnsjön i Hultsfreds kommun sanerades 1993-1994 och befriades från närmare 400 kilo PCB från Nyboholms pappersbruk. Saneringen minskade transporten av PCB ut i Kalmarsund med 5-6 kilo per år.

Dags för Jungners

1998 inleddes också arbetet med en av de värsta föroreningskällorna i hela Emån – Jungnerholmarnas industriområde i Fliseryd. Där ligger 900 ton bly och 35 ton kadmium i marken. Dessa metaller läcker långsamt ut och förorenar Emån och Östersjön.

Saneringen av Jungnerholmarna kommer inte bara att stoppa största delen av läckaget av tungmetaller till Emån och Kalmarsund. Holmarna ska också byta gestalt, från förorenad industrimiljö till naturskönt rekreationsområde för fiske och friluftsliv.

Uttern får hjälp

I västra delen av Hultsfreds kommun rinner ett litet vattendrag i ringlande lopp genom ett stycke småländska tassemarker. Det är Pauliströmsån. Vattendraget omger sig med en enastående natur, med särpräglad växt- och djurliv. Bland andra djur finns utter i vattensystemet.

Men ån har också under 100 år utnyttjats som avlopp av pappersbruket i Pauliström. Det har satt djupa spår i form av tusentals ton fiberbankar som innehåller kvicksilver. 1998 startade förberedelserna för en sanering av Övre och Nedre Svartsjön, de sjöar som fått ta emot det mesta av fibrerna.

Alsterån får ofta finna sig i att



Kartan visar en del av de platser där miljön har studerats 1998.
KARTA: THORSTEN JANSSON

Innehåll

1	Örserumsviken, PCB m.m.	4-7
2	Oskarshamns hamn, metaller	8-9
3	Fiskundersökningar, kusten	10-11
4	Studier av blåstång, kusten	12-15
5	Kväve och fosfor i vattendrag	16-17
6	Knubbsälar vid Värnanäs	18-19
7	Sanering av Järnsjön, PCB	20-21
8	Grönskogssjön, miljögift	22-23
9	Jungnerholmarna, metaller	24-27
10	Kvicksilver i Svartsjöarna	28-29
11	Nya fiskvägar i Alsterån	30-31



Vattenkikaren är oundgänglig när man studerar småkrypen i sjöar och vattendrag. Ann-Eva Zidén vid länsstyrelsens miljöenhet på uppdrag i Alsterån.

hamna i skuggan av sin berömda granne Emån. Alsterån är också betydligt mindre påverkad av miljöstörande utsläpp. Här är istället försurningen den stora fienden som slagit ut

bestånd av såväl öring som flodkräfta. Under 1990-talet har dock stora ansträngningar gjorts för att återställa det biologiskt rika livet i Alsterån och biflödet Badebodaån. Kalkning och

utsättning av rom och ungar av bland annat öring har gjorts. Dessutom pågår arbetet nedströms med att bygga fiskvägar för uppvandrande lax och havsöring.

Pappersbrukets PCB läcker ut i Östersjön

MILJÖFAKTA *Örserumsviken*

1300 kilo PCB och 750 kilo kvicksilver finns utspritt i mark och vatten som en följd av utsläpp från Westerviks Pappersbruk 1915-1980. Varje år läcker ca 730 gram PCB och 930 gram kvicksilver ut ur viken.

Sanering förbereds och kan minska läckaget av PCB med 90 procent, kvicksilvret med 70.

I den inre delen av Örserumsviken i Västerviks kommun ligger stora mängder av miljögifterna PCB (polyklorerade bifenyler) och kvicksilver.

Dessa ämnen släpptes ut från Westerviks Pappersbruk AB under de 65 år som fabriken tillverkade papper och papp. Kviksilver användes under närmare 20 år som ett bekämpningsmedel för att hålla rent i maskiner och rörledningar. Utsläppen av PCB kom från det returpapper som togs in i fabriken och användes i produktionen.

Bruket startade verksamheten 1915 och driften pågick fram till 1980.

Under hela tiden har pappersbruket använt Örserumsviken som avlopp för fiberhaltigt vatten från tillverkningsprocessen. Under de första årtiondena gick avloppsvattnet helt utan rening direkt ut i viken. Men 1954 blev fabriken skyldig att rena avloppsvattnet. Man byggde då en vall som skärmade av den inre delen av Örserumsviken. Avloppsvattnet leddes ut i bassängen innanför invallningen.

Efter ett tiotal år var bassängen helt fylld av fibrer och fiberhaltigt avloppsvatten började åter rinna ut i viken.

Omfattande muddring

1975 åtog sig pappersbruket via sin nye ägare PLM att utreda hur man skulle kunna sanera Örserumsviken. Arbetet gick ut på att muddra upp de fiberbankar som bildats på botten av viken. Viktigast bedömdes det vara att få upp de hundratals kilo kvicksilver som fanns i fiberbankarna. PCB-problemet var inte känt vid den här tiden.



Bassängen utanför pappersbruket innehåller ett flera meter tjockt lager av pappersfibrer. Här ligger 500 kilo PCB och 300 kilo kvicksilver.

FOTO: THORSTEN JANSSON



GRAFIK: NIKLAS JANSSON

Under 1978-1979 sanerades inre delen av viken enligt den vattendom företaget fått. Det var ett för sin tid mycket omfattande arbete. Ca 200 000 kubikmeter fiberbankar muddrades upp. Saneringen omfattade ändå bara den inre delen, eller ca 15 procent av vikens 39 hektar stora yta.

Massorna pumpades upp på land och behandlades i flera steg. Principen gick ut på att centrifugera bort vattnet och samla upp fibrerna.

Miljömålet var att få bort det kvicksilver som fanns i fibermassorna. Det visade sig också att det mesta, eller 99 procent, hade bundits i fibrer och lera.

Problemet kvar

Fibermassorna lades upp på land i närheten av den bassäng som fanns innanför invallningen. Där har fibrerna legat sedan dess. Därmed kvarstår också miljöproblemet med ett fiberupplag som beräknats innehålla 350 kilo PCB och 140 kilo kvicksilver.

Undersökningar som gjorts under 1990-talet har visat att det finns ca



Westerviks Pappersbruk på flygbild från 1960-talet. Viken utanför var redan då förorenad av 50 års utsläpp från fabriken.

FOTO UR KULBACKENS MUSEUMS ARKIV



Westerviks Pappersbruk använde stora mängder returpapper som visade sig innehålla PCB.

FOTO UR KULBACKENS MUSEUMS ARKIV

1300 kilo PCB och 750 kilo kvicksilver utspritt i mark och vatten som en följd av pappersbrukets utsläpp under många decennier.

Den största andelen av föroreningarna finns lagrad i den gamla bassängen innanför invallningen och i fiberupplaget som lades upp vid saneringen 1978-1979. Resten finns i Örserumsvikens botten och i vattnet.

Miljögifterna sprids på flera sätt. PCB och kvicksilver sipprar ut från viken på

grund av att Örserumsån fyller på med vatten inne i viken. Beräkningar som gjorts av Stockholms universitet har visat att ca 730 gram PCB per år läcker ut ur viken. Motsvarande siffra för kvicksilver är 930 gram. Detta utflöde måste stoppas eftersom det kommer att fortsätta att belasta Östersjön med föroreningar i minst 100 år.

Det har också visat sig att PCB och kvicksilver avdunstar både från Örserumsviken, fiberupplaget och bassängen.

Sedan flera år tillbaka pågår undersökningar som är förberedelser för en ny, bättre sanering av Örserumsviken. Metoden går ut på att muddra upp större delen av det förorenade bottenkiktet i Örserumsviken, avskilja vattnet och lägga upp muddermassorna på land innanför den invallning som byggdes på 1970-talet. Man samlar därmed alla förorenade massor på ett ställe i den gamla, fiberfyllda bassängen. När det är gjort täcker man alltihop med ett två

meter tjockt täcke av olika material.

Denna specialgjorda täckning kommer att stoppa avdunstningen av PCB och kvicksilver, samtidigt som regnvatten hindras från att tränga ner i massorna och laka ut föroreningarna.

Genom den här åtgärden bedöms läckaget av PCB från Örserumsviken att minska med 90 procent, kvicksilvret med 70. Avdunstningen från viken och den täckta bassängen kommer praktiskt taget att upphöra helt.

Nytt miljögift i Örserumsviken undersöks

MILJÖFAKTA *Yngelskador*

Oidentifierade miljögifter från Örserumsviken har vid laboratorieförsök givit svåra skador och ökad dödlighet hos fiskyngel. Liknande effekter har setts i Bottenhavet, Stockholms skärgård och i Emån. Länsstyrelsen i Kalmar län ansökte därför i oktober 1998 om 2,5 miljon kronor för att låta forskare vid Stockholms universitet försöka kartlägga de giftiga ämnena.



Flygfoto över Westerviks Pappersbruk med det stora lagret av returpapper till höger. Utanför ses den svårt förorenade viken. Bassängen som skulle fånga upp fibrerna har markerats med brun färg.

FOTO: RIKETS ALLMÄNNA KARTVERK



Fiskägg som utsattes för vatten från Örserumsviken utvecklade yngel med svåra missbildningar. Foto från bassängen vid pappersbruket.

FOTO: THORSTEN JANSSON

Fisken i Örserumsviken är inte bara påverkad av PCB och kvicksilver från det gamla pappersbruket. Vid undersökningar i viken hittade forskare från Stockholms universitet en grupp av praktiskt taget okända miljögifter som kan vara värre än till och med PCB. Saneringen av Örserumsviken kan därför inte göras förrän de nya miljögifterna har identifierats.

Länsstyrelsen sökte därför i oktober 1998 pengar för att låta Stockholms

universitet identifiera det nya miljögiftet som är släkt med de fruktade dioxinerna.

Dödliga effekter

Miljögiftet har vid laboratorieförsök visat sig störa utvecklingen hos fiskyngel. När de utsattes för giftet fick forskarna se en rad exempel på skadliga, i en del fall dödliga effekter. En del fiskyngel fick blödningar eller ödem, andra drabbades av ryggradskrökning

eller andra svåra deformationer.

Liknande effekter är kända från områden i Stockholms skärgård liksom i Bottenhavet och i Emån. Miljögiftet finns således både i sött och bräckt vatten och på flera håll i Östersjön. Forskarna har hittat en metod att mäta hur mycket miljögifter fiskar är utsatta för genom att undersöka deras lever. Den fungerar som ett reningsverk hos alla levande varelser, inklusive fiskar.

I Örserumsviken finns ca 1300 kg



Bildserien visar olika typer av missbildningar hos fiskynglen. Här ses exempel på ryggradskrökning ❶, deformerad käke ❷ och blödningar ❸. Som jämförelse ses yngel som utvecklats normalt ❹.

FOTO: LABORATORIET FÖR AKVATISK EKOTOXIKOLOGI, STOCKHOLMS UNIVERSITET.

PCB och ca 750 kilo kvicksilver. Viken är alltså mycket svårt förorenad och vattnet innehåller höga halter av båda dessa miljögifter. Men när forskarna undersökte fiskar som utsatts för ämnen från Örserumsviken visade det sig att det inte var PCB eller kvicksilver som orsakat de svåra förändringarna eller den ökade dödligheten. Misstankarna har istället riktats mot ämnen som tillhör den stora gruppen polyaromatiska kolväten, PAH.

Dessa ämnen brukar inte kopplas till pappersindustrier utan hör mer samman med utsläpp från (dålig) förbränning i bilmotorer, oljepannor och vedeldning. Men det var i den fiberfyllda bassängen vid det gamla pappersbruket i Västervik som forskarna fann den största giftigheten från de misstänkta ämnena.

Forskarna har i en projektbeskrivning förklarat att de vill undersöka bland annat om den nya gruppen miljögifter är farligare om miljön redan är förorenad

av exempelvis PCB, eller om de har lika stor giftverkan på egen hand. Det är vanligt att olika ämnen kan förstärka varandra. Sådana så kallade synergistiska (samverkande) effekter har redan spårats i Örserumsvikens förorenade vatten.

Länsstyrelsen ansökte i oktober 1998 om 2,5 miljoner kronor för att låta forskarna vid Institutet för tillämpad miljöforskning, Stockholms universitet, arbeta vidare med det okända miljögiftet i Örserumsviken.

Oskarshamns hamn sprider tungmetaller

Det läcker ut tio gånger mer bly från Oskarshamns hamn än från Emån. Även spridningen av zink, kadmium och koppar är flera gånger större från den svårt förorenade hamnbassängen i Oskarshamn än från med Emån.

Undersökningar i hamnen visar att det är mycket stora mängder tungmetaller som ligger lagrade i bottenbotten. Där finns cirka 400 ton zink, 200 ton koppar, 100 ton bly samt ett ton kadmium. Dessutom har höga halter av kvicksilver påträffats vid provtagningarna i hamnbassängen.

Sammanlagt handlar det om minst en halv miljon kubikmeter bottenmassor som är förorenade av metaller.

Tidigare gjorda beräkningar pekade mot att spridningen av tungmetallerna från hamnen kunde vara av samma storleksordning som utsläppen från Emån. Men nya undersökningar som gjordes under 1998 visar att hamnen är ett flera gånger större miljöproblem.

Enligt beräkningarna, som gjorts av VBB VIAK med underlag från SMHI sprids varje år tre ton bly till Kalmarsund från hamnbassängens förorenade bottenmassor. Utsläppet av koppar är ännu större, omkring sju ton. Dessutom sprids tio ton zink och 90 kilo av den miljöfarliga tungmetallen kadmium.

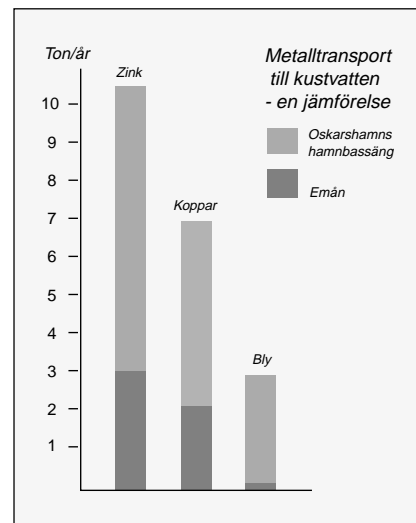
Den omfattande fartygstrafiken kan vara orsak till att tungmetallerna från hamnen sprids till kustvattnet i så stor omfattning.

Kopparverk och batterifabrik

De mycket stora mängderna metaller i hamnbassängen kommer i stor utsträckning från de miljöstörande industrier som byggdes upp kring hamnen i början av 1900-talet. 1918 startade Oskarshamns Kopparverk som senare byggde ut sin anläggning med ett verk för utvinning av kobolt och zink. Det byggdes också upp avdelningar för tillverkning av svavelsyra, saltsyra, natriumsulfat och klorcalcium (vägsalt).

Oskarshamns Kopparverk drev verksamheten ända fram till slutet av 1960-talet då produktionen flyttades till Helsingborg.

Vid hamnbassängens norra strand startade 1917 även en batterifabrik som



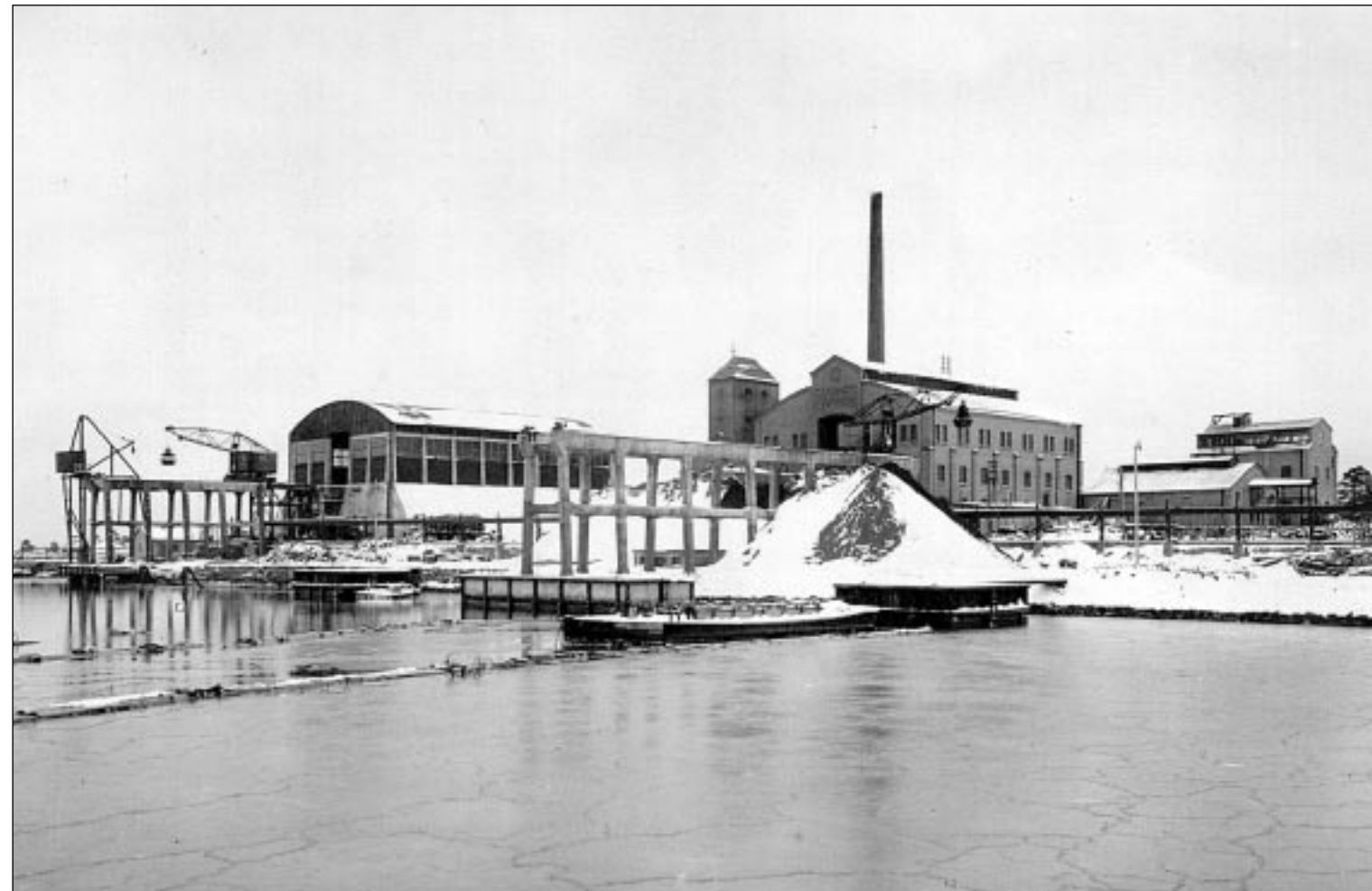
GRAFIK: THORSTEN JANSSON

ingick i Jungnerkoncernen. Fabriken har under årens lopp tillverkat flera olika slags batterier, bland annat blybatterier och brunstensbatterier som till en del innehöll kvicksilver. Huvudproduktionen har dock varit laddningsbara batterier (ackumulatörer) av nickel/järn och nickel/kadmium. Denna tillverkning pågår fortfarande, men företaget heter numera SAFT AB.

Oskarshamns Varv har också gamla anor och ingår i den grupp företag som under lång tid har påverkat miljön i hamnbassängen. Mätningar som gjordes 1998 visar att även avloppsreningsverket i Ernemar bidrar med mindre mängder koppar, bly och zink.

Allvarligt miljöhot

Länsstyrelsen och Naturvårdsverket ser Oskarshamns hamn som ett miljöprojekt av hög prioritet. Halterna av tungmetaller är mycket höga i hamnen. Men ännu allvarligare är att spridningen till Kalmarsund och Östersjön är mycket större än vad som tidigare varit känt. Därför ska förutsättningarna för en sanering av hamnbassängen utredas.



Det gamla kopparverket vid Oskarshamns hamn lades ner redan på 1960-talet. Men föroreningar från verket finns kvar i hamnbassängen. FOTO UR OSKARSHAMNS KOMMUNS BILDARKIV

Naturvårdsverket har hittills satsat 2,2 miljoner kronor på förundersökningar i hamnen. Det är emellertid en blygsam summa jämfört med vad en sanering kommer att kosta. Det kan handla om ett par hundra miljoner kronor. Och det är juridiskt svårt att peka ut vem som är skyldig till föroreningarna och bör ta ansvaret för saneringen. Mycket pekar därför mot att det blir staten som får betala, i varje fall större delen av kostnaderna.

MILJÖFAKTA Oskarshamns hamn

I Oskarshamns hamn finns omkring 700 ton tungmetaller, i huvudsak zink, koppar och bly, men också kadmium och kvicksilver. Från hamnbassängen sprids dessa tungmetaller ut i Kalmarsund. Oskarshamns kommun har därför ansökt hos Naturvårdsverket om pengar till mer omfattande undersökningar och beräkningar av vad en sanering av hamnbassängen kommer att kosta.



Högskolan i Kalmar har undersökt hamnbassängen många gånger. Roland Engqvist med ett bottenprov från hamnen 1991.

FOTO: STEFAN TOBIASSON, HÖGSKOLAN

FOTO: CURT-ROBERT LINDQVIST



Den omfattande fartygstrafiken till och från hamnen har förmodligen bidragit kraftigt till att sprida metallerna till kustvattnet.

Varför minskar gädda och abborre?

I flera områden längs länets kuster utvecklas inte bestånden av abborre och gädda normalt. Detta måste ha pågått i flera år eftersom det på flera håll är mycket dålig återväxt av dessa fiskarter. Provfisken under 1990-talet utanför Mönsterås och Torsås visade att det är mycket ont om yngre och mindre fiskar. Det styrker också de iakttagelser som gjorts av yrkesfiskare under lång tid.

År 1998 inleddes mer omfattande undersökningar i ett stort antal områden från Misterhults skärgård i norr till Bergkvara i söder. Abborrens lekområden undersöktes på sju platser. Det visade sig att rommen blivit kläckt i alla områden utom två. Vid Ödängla och Örarevet kläcktes dock inte rommen alls.

Undersökningarna gick vidare under hösten 1998. Genom att utlösa små sprängladdningar i vattnet kan man bedöva fisken och se hur beståndet ser ut på platsen. När detta gjordes i de tidigare undersökningsområdena för abborre visade det sig att ynglen som kläckts tidigare under året var försvunna. Årsklassen var utslagen i samtliga områden, utom i ett så kallat referen-

sområde i Östergötland. Det används för att forskarna ska ha något att jämföra med från ett område som inte har några kända miljöstörningar.

Dålig återväxt

I åtta områden, från Marsö i norr till Djursvik i söder gjordes också provfisken med ryssjor efter gädda. Framför allt undersöktes gäddornas ålder och kön. Resultatet blev att det finns färre smågäddor men fler honor vid södra delen av länskusten, jämfört med längre norrut.

I augusti 1998 kompletterades undersökningarna med nya provfisken efter gädda och abborre. Det visade sig vara ont om abborre på kuststräckan mellan Vånevik och Lövö samt vid Kårehamn på östra Öland. För gädda fick man ungefär samma resultat.

Provfisken i augusti gjordes med nät. Eftersom nätfiske efter gädda inte är särskilt effektivt blev antalet fångade gäddor för litet för att det ska gå att dra några säkra slutsatser.

Resultatet av undersökningarna visar att det biologiska systemet är rubbat längs länskusten. De slutsatser som hit-

tills kunnat dras är att det finns vuxen fisk som leker och som borde kunna räcka till för återväxten av olika arter. Men efter leken händer något egendomligt. Rommen utvecklas till yngel. Men av någon anledning dör de.

Stor utbredning

Undersökningarna har också visat att problemet har större geografisk utbredning än vad som har konstaterats tidigare.

I södra Kalmarsund har undersökningarna också bekräftat att återväxten av gädda är störd.

Det är viktigt att försöka kartlägga orsakerna till förändringarna. Därför fortsätter undersökningarna 1999. Då ska framför allt fiskynglen studeras. Den stora frågan är varför inte ynglen utvecklas normalt.

FOTNOT. Undersökningarna drivs av en arbetsgrupp som bildades våren 1998, under namnet "Fisksamhället Kalmarsund". Gruppen består av representanter för länsstyrelsen, Fiskeriverket, kustkommunerna, lokala fiskeföreningar samt representanter för industri och jordbruksnäring.

MILJÖFAKTA *Yngelskador*

Återväxten av gädda och abborre är störd längs länets kuster. Föryngringen av abborre är nästan helt utslagen i flera områden. I många fall kläckes rommen till yngel, men de utvecklas inte utan dör. Fortsatta undersökningar under 1999 inriktas på vad som händer med rommen och de första yngelstadierna.



Sportfisket efter gädda och abborre har stort värde för länets turism. Båda fiskarterna är också ekonomiskt värdefulla för yrkesfisket.

Blåstången minskar längs ostkusten

Mer än 70 procent av blåstångbältena längs länets kuster har försvunnit eller minskat i omfattning sedan början av 1980-talet.

Blåstångbältet har försvunnit från en tredjedel av de 28 platser där tångens utbredning har studerats under lång tid. På ytterligare en tredjedel av stationerna växer tången inte längre lika djupt som den gjort tidigare.

Denna storskaliga förändring är en signal om att miljösituationen längs länets kuster har förändrats dramatiskt sedan provtagningarna började på 1980-talet.

Blåstångbältets stora betydelse för det biologiska systemet i havet är orsaken till att forskarna länge har studerat denna alg. I Kalmar län inleddes studierna på tolv provtagningsplatser 1984. År 1989 utökades denna kustvattenkontroll med fyra stationer och 1991 tillkom ytterligare elva. Sammanlagt är det således 28 stationer i kustbandet, från Bergkvara till Västervik, som har studerats kontinuerligt sedan 1991. Det ska påpekas att provstationerna inte täcker hela kusten utan ligger i områden som regelbundet kontrolleras på grund av utsläpp från industrier eller avloppsreningsverk.

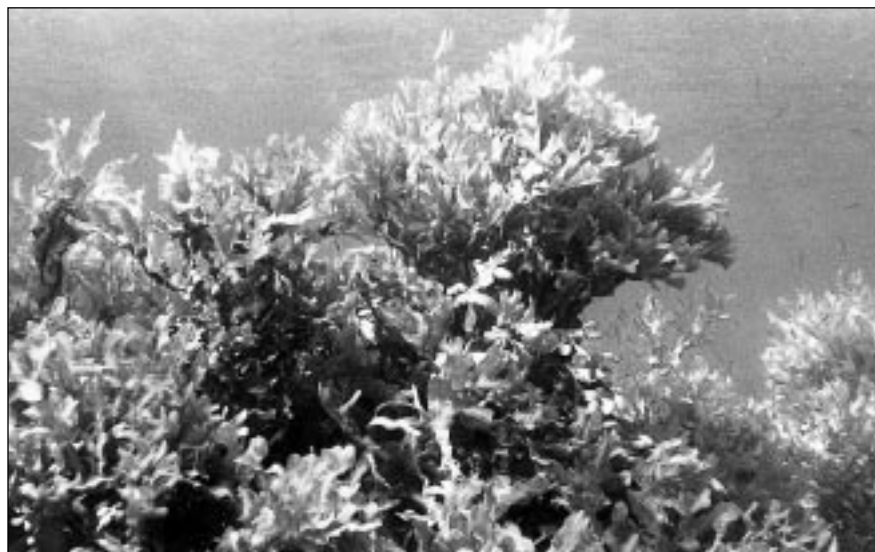
Dåligt i norr

För att följa utvecklingen av tångbältena mäts utbredningen i djupled och det djup där den djupast växande plantan står. Det är dessa mätningar som visar en oroad tendens. På de flesta av de 28 stationerna har tången försvunnit helt eller minskat i växtdjup under de år som blåstången studerats.

I Västerviks och Misterhults skärgårdar finns fem stationer. Där syns en märkbar försämring. Sammanhängande tångbälte saknas nu på tre stationer. Den djupast växande plantan har "flyttat upp" i genomsnitt 2,3 meter på tre av stationerna.

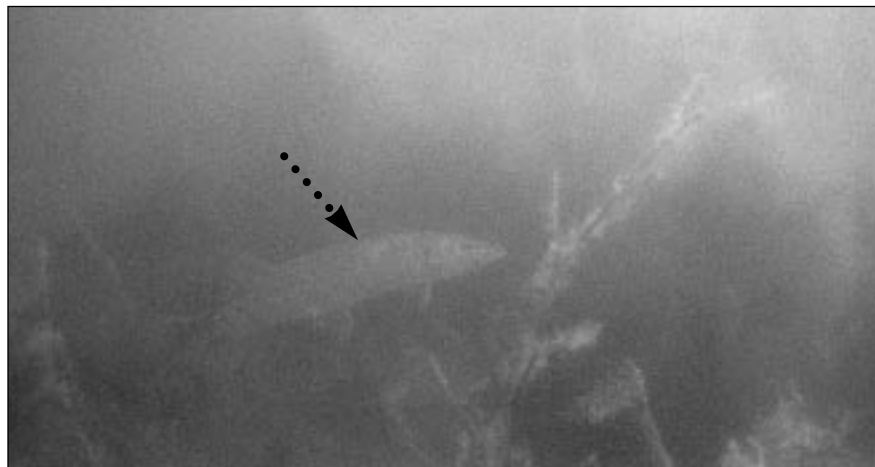
Mellan Simpevarp och Oskarshamn har det också skett en märkbar förändring. På tre av sex stationer har tångbältets utbredning på djupet minskat med hela 4,3 meter. Övriga tre stationer är oförändrade.

I kustvattnen mellan Vällö och Timmernabben norr om Mönsterås finns



Ett friskt blåstångsamhälle på en meters djup i Misterhults skärgård. Bilden togs på 1980-talet.

FOTO: THORSTEN JANSSON



En liten gädda, knappt urskiljbar i ett ruinerat tångsamhälle. Blåstången står övervuxen av fintrådiga alger - ett resultat av övergödningen.

tolv stationer. Sex av dem har inget sammanhängande blåstångbälte och på fyra av elva stationer har blåstången försvunnit helt. Dessutom har djuputbredningen minskat på flera stationer.

Samma tendens gäller för tre stationer mellan Revsudden och Stensö. Utanför Bergkvara finns en station. Där har det inte skett någon förändring.

Sammantaget är tendensen tydlig; blåstången växer inte lika djupt som den har gjort tidigare.

En sannolik förklaring till försämringen är övergödningen och det därmed sammanhängande minskade siktdjupet. Fintrådiga alger tar också överhanden över blåstången. Ett annat känt fenomen

är att blåstången betas ner av tånggräsuggor.

Genom att studera blåstången får man bland annat en bild av övergödningen. Blåstången behöver ljus för att kunna leva. När vattnet blir grumligare, exempelvis på grund av övergödning, dör den blåstång som växer för djupt. Därför är blåstångens utbredning på olika djup ett tecken på näringstillståndet i vattnet. Dessutom har det visat sig att blåstången skadas av vissa kemikalier som använts inom massaindustrin, framför allt klorat från blekingen av pappersmassa.

FOTNOT. För att räknas som sammanhängande tångbälte måste blåstången täcka minst 25 procent av sjöbotten.

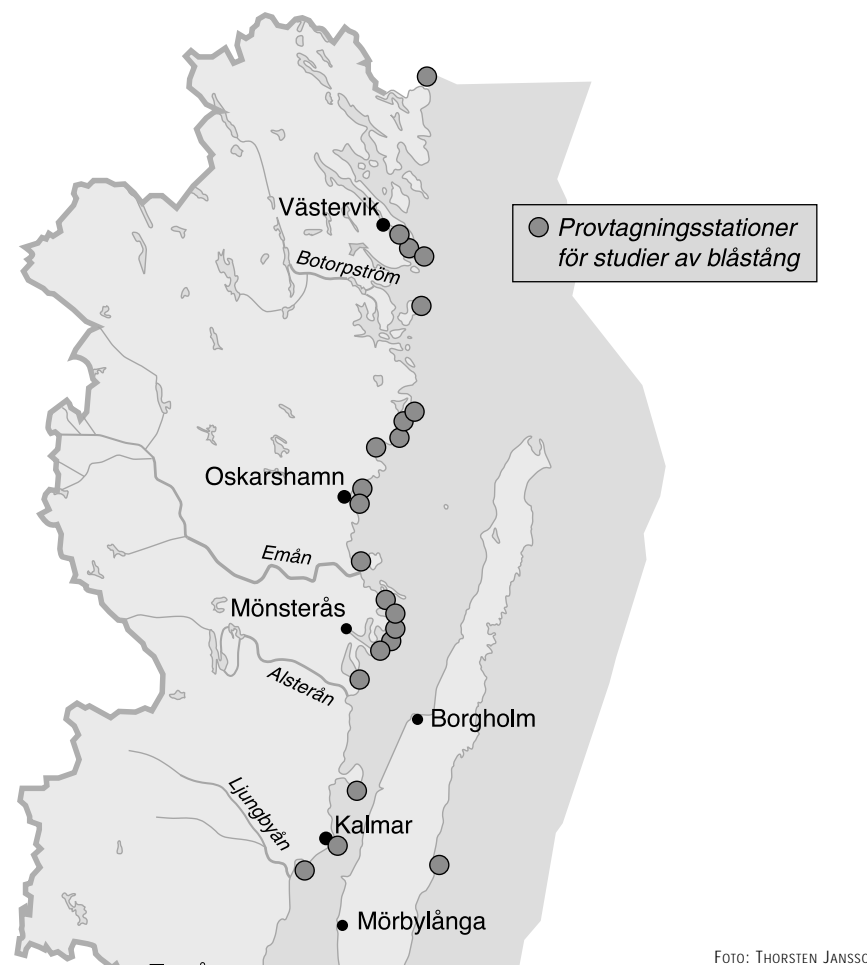


FOTO: THORSTEN JANSSON

Blåstången har en avgörande betydelse för det kustnära fisket. Älfiskaren Ove Wiström, Örö, vittjar ett av sina redskap.



MILJÖFAKTA *Blåstång*

Utbredningen av den viktiga blåstången minskar längs Kalmar läns kuster. Den mätserie som inleddes på 1980-talet visar att blåstångbältena under en 15-årsperiod blivit allt glesare eller växer på mindre djup än tidigare. På en tredjedel av de 28 provtagningsstationerna mellan Västervik och Bergkvara finns det inte längre något sammanhängande blåstångbälte.

Blåstången – viktig för Östersjön

Blåstången är Östersjöns artrikaste bottenmiljö - en smältdegel för livet i havet. Tånggrusorna fungerar som havets barnkammare där fiskyngel kilar ut och in och kan gömma sig för större, fiskätande jägare.

På tången lever också andra djur som havstulpaner, blåmusslor, snäckor, husmaskar och olika kräftdjur samt alger. Undersökningar har visat att en enda tånggruska som växer på två meters djup kan vara värd för 2000 sådana djur, utöver alla organismer av mikroskopisk storlek.

Genom denna artrikedom levereras också näring till växande fiskyngel och många av havets fåglar.

Man kan säga att blåstången är basen för mycket av livet i Östersjön. Och grunden för att blåstången ska kunna finnas kvar är att ljuset kan tränga ner till tånggrusorna. Annars fungerar inte fotosyntesen, livsprocessen i tångens växtfabrik där råvarorna i vattnet är koldioxid, fosfor och kväve.

Abborrens jaktmarker

En titt in i tångruskan visar ett myllrande liv. På en enda tånggruska kan det finnas över 1000 hjärtmusslor, 200 blåmusslor och flera hundra snäckor av olika arter. Blåmusslorna sitter på tången och försörjer sig genom att filtrera det vatten som strömmar kring den vajande tången. Samtidigt tjänstgör blåmusslorna som tånggruskans reningsverk genom att filtrera vattnet.

Blåstången får också hjälp med rengöringen av sina bladspetsar. Där kryper mängder av snäckor som betar av de småalger som försöker sätta sig på tångruskan. Bladspetsarna är viktiga för att fotosyntesen ska fungera.

Inne i tången tittar många par ögon ut mot ljuset och väntar på att skymningen ska komma. Då kommer de fram, mårlo och havsgräsuggor, och ger sig ut på utflykt mellan tånggrusorna. Då är det rovdjurens tur att hålla sig framme. Spigg, tånglake och abborre är några av tångvärldens invånare som lever av kräftdjuren.

Det finns också rovdjur av mindre skala i tångriket. Här kravlar husmaskar, havsborstmaskar och pungräkor. Alla har ett gemensamt - de är på jakt efter föda. Och tångbältet kan föda dem alla.

Gödning som kväver

Redan på 1960-talet noterades en minskning av blåstångbältet i Stockholms skärgårdar. Denna utveckling har sedan fortsatt och är nu känd även i Kalmarsund.

När blåstången försvinner rubbas den ekologiska balansen. I friskt vatten kan blåstången växa ner till sju-åtta meters djup. Men på senare år har denna djuputbredning minskat och i dag är det ovanligt med blåstång på större djup än fem meter.

Utsläppen av stora mängder näringsämnen från reningsverk, jordbruksmark, trafik, tätorter och industrier har skapat övergödning, ett överskott av näring i Östersjön. Den har lett till en ökning av fintrådiga alger och försämrat siktdjup vilket i sin tur slår ut de för havet livsviktiga blåstångbältena. Därmed minskar möjligheterna att överleva för de djur som är beroende av blåstången. Detta drabbar på sikt hela det ekologiska systemet längs kusterna.

Mindre utsläpp av fosfor från åarna



Emån har det största vattenflödet av länets åar och står för det största utsläppet av näringsämnen. Bilden visar Boholmskivillen, en gren av Emån.

FOTO: THORSTEN JANSSON

Riksdag och regering har beslutat att Sverige ska minska sina utsläpp av kväve och fosfor i vattnet med 50 procent från 1980-talets nivå till 1995. För att detta ska fungera måste varje län se till att utsläppen minskar. Kalmar län antog denna utmaning i sin miljöstrategi.

En kartläggning av utsläppen från elva av länets större vattendrag visar att Kalmar län nästan klarar miljömålet för fosfor, men inte för kväve. Där blev minskningen bara elva procent, mot 48 för fosfor.

Vid länets långa kust mynnar många åar och mindre vattendrag som för med sig kväve och fosfor från inlandet. Näringsämnen kommer bland annat från jordbruksmark där kväve och fosfor är

viktiga resurser för växande grödor och ingår i både handels- och stallgödsel. Men det är också nedfall från luften som hamnar i vattendragen. Stor betydelse har också punktutsläpp från kommunala reningsverk och enskilda hushåll i glesbygderna.

Elva av de större vattendragen ingår i den kartläggning som gjorts av utsläppen. Åarna har tillsammans ett "upptagningsområde" som täcker tre fjärdedelar av länets fastlandsyta. På det här uppslaget redovisas utsläppen från tre av vattendragen, Ljungbyån, Emån och Botorpström.

Effektivare jordbruk

Värden från perioden 1980-1987 har jämförts med mätningar från åren

1988-1995. Det visar sig då att både kväve och fosfor har minskat, men inte tillräckligt för att länet skulle klara miljömålet.

Den avsevärda minskningen av fosforutsläppen beror förmodligen på flera faktorer. Jordbruket doserar sina gödningsämnen bättre så att det läcker ut mindre mängder näring i vattendragen. En ökad andel vinterbevuxen mark har troligen också haft betydelse för minskningen.

De kommunala reningsverken har i sin tur blivit bättre rustade att ta hand om fosfor i avloppsvattnet. Denna fosfor kommer i stor utsträckning från våra livsmedel - som kommer från åkrarna.

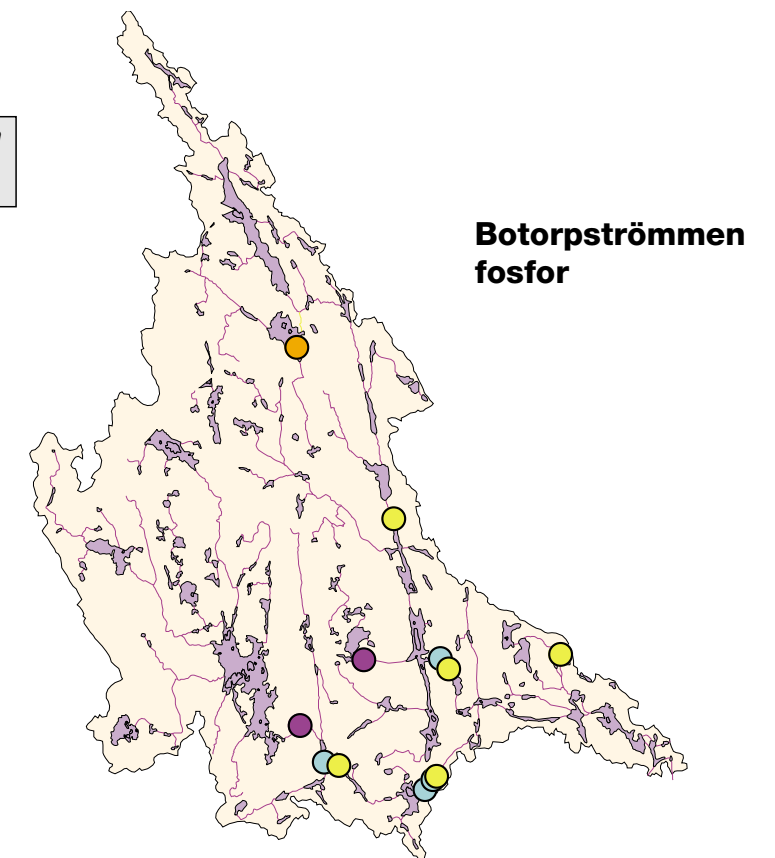
Fortsättning på nästa uppslag ►

MILJÖFAKTA *Kväve och fosfor*

Mängden av kväve och fosfor från de större vattendragen i länet har minskat sedan 1980-talet. För kväve är det dock för lite för att Kalmar län skulle klara det regionala miljömålet - halvering av utsläppen från 1980-talets nivå. Av elva studerade vattendrag hade Emån det största kväveutsläppet med i medeltal 671 ton per år under perioden 1995-1997.



KARTA: THORSTEN JANSSON



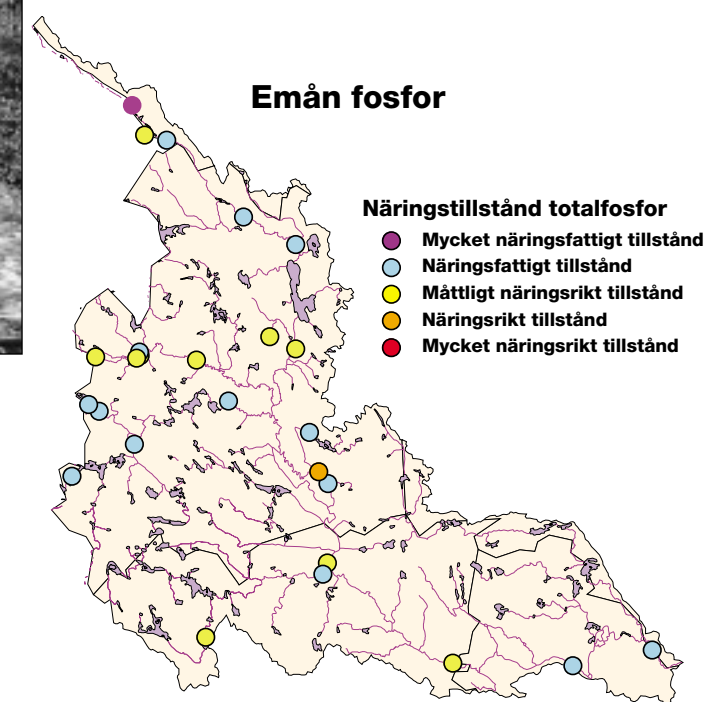
Botorpströmmen fosfor



Ljungbyån vid Hossmo söder om Kalmar.



Ljungbyån fosfor



Emån fosfor

- Näringsstillstånd totalfosfor**
- Mycket näringsfattigt tillstånd
 - Näringsfattigt tillstånd
 - Måttligt näringsrikt tillstånd
 - Näringsrikt tillstånd
 - Mycket näringsrikt tillstånd



Mjöltorps kanal vid Hallingeberg är en del av Botorpströms vattensystem. Det sträcker sig ända upp mot gränsen till Östergötland.

FOTO: THORSTEN JANSSON

Högst halter av kväve i Ljungbyån

► Fortsättning från föregående uppslag

Att minskningen av kväveutsläppen inte blivit större kan bero på att det fortfarande finns stora mängder kväve kvar i markerna. Det kommer därmed att ta tid innan åtgärder inom jordbruket slår igenom och ger minskade utsläpp.

Ljungbyån värst

Ljungbyån, Emån och Botorpström är tre större vattendrag med olika naturförutsättningar. Ljungbyån rinner genom bördig jordbruksbygd i södra

länsdelen och transporterar, i förhållande till sin vattenföring och areal, mest kväve och fosfor. Emån har mer skiftande karaktär och belastas bland annat av utsläpp från ett stort antal kommunala reningsverk, industrier och jordbruksmark.

Botorpström ingår i ett vattensystem med näringsfattiga sjöar, sprickdalar och mer skogsbygder än Ljungbyån.

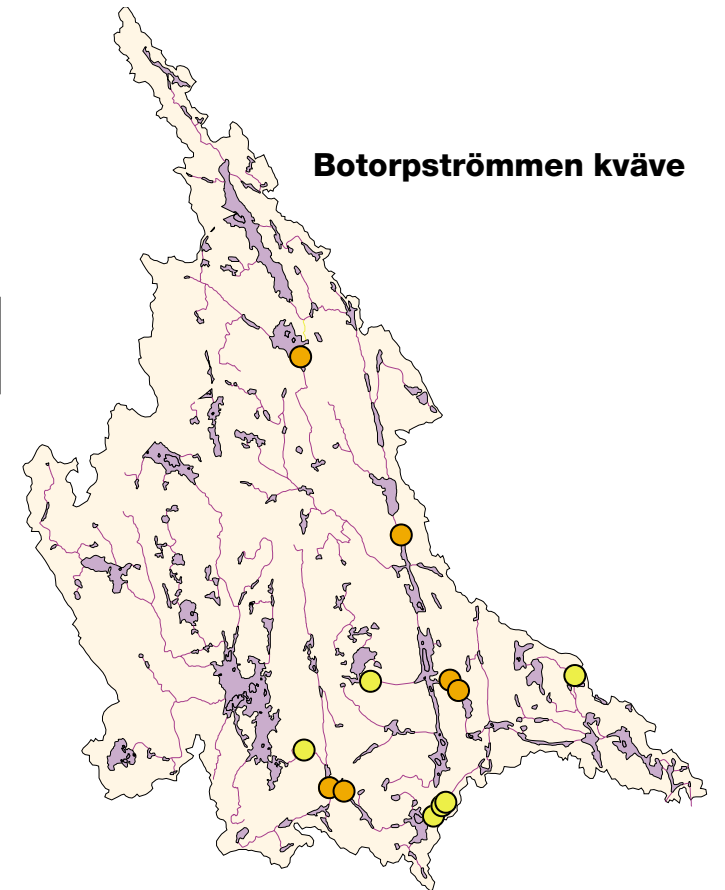
Siffrorna visar att Ljungbyån i medeltal under perioden 1995-1997 transporterade 185 ton kväve och 2,9 ton fosfor per år ut i Kalmarsund. Emån, med sju gånger större vattenföring, stod

för 671 ton kväve och 15 ton fosfor. Botorpsström bidrog i sin tur med 119 ton kväve och 2,5 ton fosfor. Sammanlagt bidrog de tre åarna med 975 ton kväve per år till kustvattnet under perioden 1995-1997.

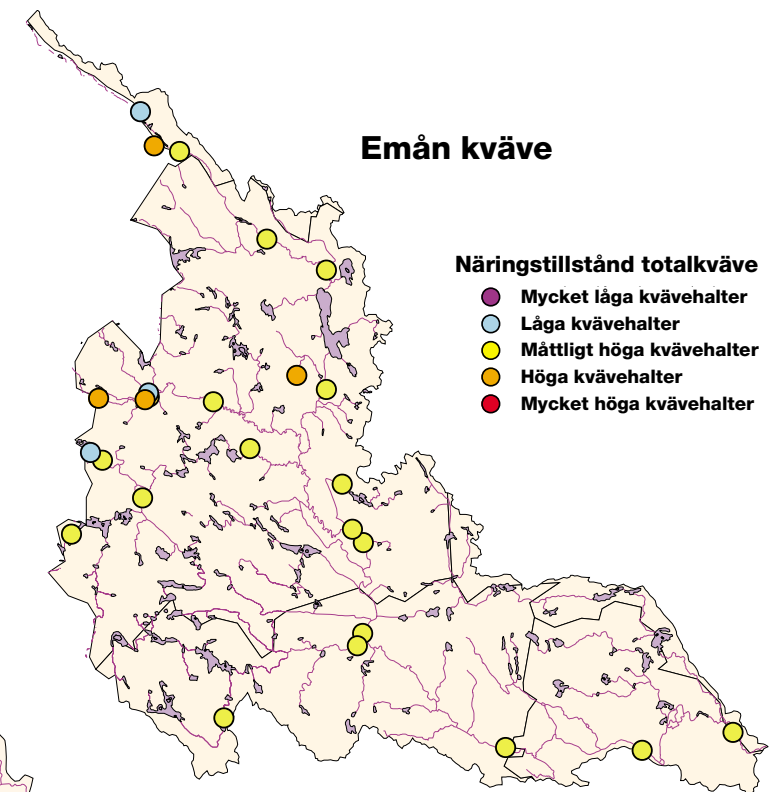
För att kunna jämföra de tre vattendragen bör man ta hänsyn till hur stort avrinningsområde de har. Botorpström har minst kvävetransport i förhållande till detta, med 1,19 kilogram kväve per hektar, Emån 1,64 och Ljungbyån 2,44 kilogram per hektar. Motsvarande siffror för fosfor blev under samma period 25, 37 respektive 39 gram per hektar.



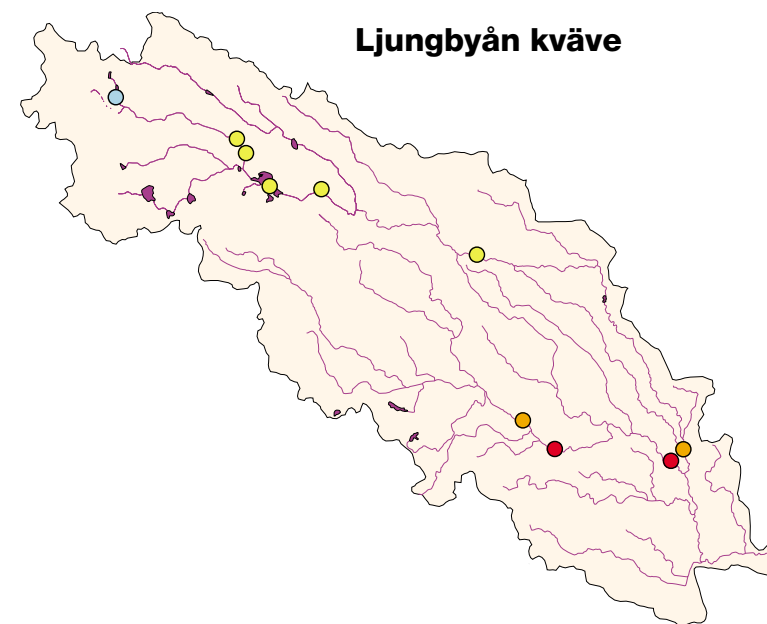
Botorpströmmen kväve



Emån kväve



Ljungbyån kväve



Näringsstillstånd totalkväve

- Mycket låga kvävehalter
- Låga kvävehalter
- Måttligt höga kvävehalter
- Höga kvävehalter
- Mycket höga kvävehalter

Sälarna vid Värnanäs ökar snabbt

Man glömmer inte så lätt synen av knobbsälens hundliknande "ansikte" när djuret plötsligt och ljudlöst dyker upp ur vattnet. Med nyfiken blick och stående nästan lodrätt i vattnet betraktar knobbsälens nykomlingen.

Vid Värnanäs ett par mil söder om Kalmar finns Östersjöns största koloni av knobbsäl. 1997 räknades antalet till 150. Det är den högsta siffran som noterats under närmare 30 års räkningar. Ökningen sedan 1980-talet anses bland annat bero på att halterna av miljögifter som PCB och DDT långsamt minskar i Östersjöns fiskar, och att sälarna lever i ett område som är ganska ostört av människor.

Södra Kalmarsund är den nordligaste utposten för denna säl som har sitt huvudsakliga tillhåll vid svenska Västkusten och längs Danmarks och Tysklands kuster. Huvudkolonin i Kalmarsund finns vid Värnanäs där ett äldre sälskyddsområde sedan 1997 är ombildat till naturreservat. Dessutom finns knobbsäl vid Eckelsudde på Ölandssidan av sundet och vid Abrahamsäng i norra Blekinge.

Snabb ökning

Sälkolonin vid Värnanäs har vuxit snabbt sedan räkningarna startade på 1970-talet. 1978 fanns bara ett 30-tal knobbsäl i området, men under 1980-talet ökade kolonin sakta men säkert.



På Gransö söder om Värnanäs finns ett vackert strövområde med betade strandängar. Denna naturtyp är karakteristisk för Kalmarsundskusten.

FOTO: THORSTEN JANSSON

Ökningen har sedan fortsatt, trots att en del kutar på senare år drunknat i ålbottengarn längs kusten.

I början av 1990-talet nådde sälkolonin över 100 djur och siffran har sedan dess ökat ytterligare. 1997 räknades Värnanäskolonin till 151 knobbsäl varav 48 kutar. Samtidigt hade Eckelsudde 62 knobbsäl med 15 kutar. De höga födelsetalen tyder på att knobbsälarna har gott om mat och kan fortplanta sig normalt i båda dessa områden. De få gråsälarna däremot förökar sig inte.

Riskfylld matsedel

Knobbsälarna är, liksom sin större släkting gråsälarna, en stor fiskätare. En vuxen knobbsäl äter ungefär fem kilo fisk per dygn, gråsälarna ett par kilo mer. Undersökningar på Västkusten har visat att gråsälarna äter ett 20-tal fiskarter. Den blandar ganska friskt laxfiskar med sill, torsk, simpör, ål, flundrefiskar och abborre. Knobbsälarna visade sig ha en lite annorlunda matsedel och baserade sin kost på torskfiskar med flundror på andra och sill på tredje plats.

Sälarna byter matsedel under året och äter mer under hösten när späcklagret måste byggas upp inför vintern.

Fiskdieten innebär ett långt ifrån riskfritt liv i Östersjöns relativt förorenade vatten. Under 1980-talet kom alarmerande rapporter om att en stor andel av gråsälhonorna blivit sterila. Omfattande



Kolonin av knobbsälarna vid Värnanäs har under 1990-talet vuxit till över 150 djur och är den största i Östersjön.

FOTO: THORSTEN JANSSON

undersökningar ledde till att misstankarna riktades mot miljögifter i sälarnas bytesdjur. Gift som DDT och PCB i fiskarna samlades upp i allt högre koncentration i sälarnas organ och fettvävnad.

När honorna undersöktes upptäcktes det att djurens livmoder hade sjukliga förändringar som lett till sterilitet.

Under 1990-talet kom emellertid en positiv förändring. Gråsälarna började åter öka. Det skedde ungefär samtidigt som halterna av PCB och DDT börjat sjunka i Östersjön. Gråsälhonorna i Östersjön har dock fortfarande höga halter av miljögifter som PCB, DDT, klordaner och toxafener i kroppen.

Kutar levde farligt

Fredningen av sälarna i början av 1970-talet, utökade sälskyddsområden och de minskande halterna av PCB och DDT är de troliga förklaringarna till att sälarna i Östersjön ökat efter krisåren på 1970-talet. I naturreservatet vid Värnanäs bedrevs tidigare yrkesfiske med fasta

redskap. Sälkolonins ökning ledde dock till att sälkutar simmade in i och drunknade i bottengarnen. Genom att modifiera redskapen lyckades yrkesfiskaren stoppa denna utveckling. I gengäld betalade Världsnaturfonden ut ersättning för fiskarens merarbete.

Överenskommelsen upphörde dock att gälla efter ett par år. Fisket är numera inlöst med intrångsättning till markägaren och yrkesfiskaren.

FOTNOT. Värnanäs naturreservat är indelat i två zoner. Inom zon 1 (se karta) gäller tillträdesförbud under tiden 1/4 - 15/9. Närmast land finns en fri passage för mindre båtar. Den har kommit till av säkerhetsskäl.

MILJÖFAKTA Sälarna

Knobbsälarna i södra Kalmarsund representerar en hotad djurart i vår miljö. Som fiskätande däggdjur befinner sig sälarna överst i näringskedjan och har drabbats hårt av miljögifter under 1900-talet. Sedan slutet av 1980-talet ökar emellertid både knobbsälarna i Kalmarsund och gråsälarna i Bottenhavet. Ökat skydd men också minskade halter av miljögifter har bidragit till att sälarna ökar.

Sälarna är en tungviktare

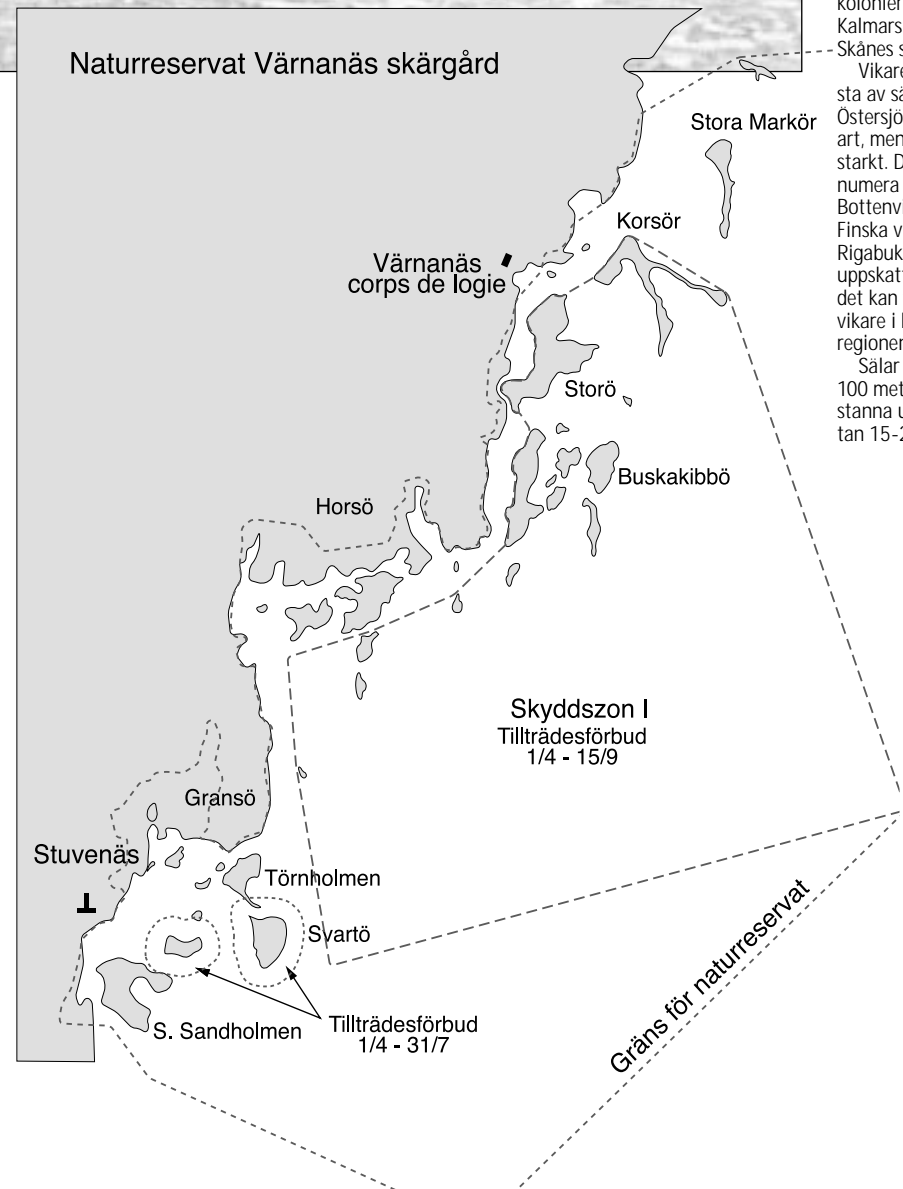
Det finns tre sälarter i Östersjön, Gråsäl, vikare och knobbsäl. Gråsälarna är störst. Hanen kan väga upp till 300 kilo, honan 200, och en fullvuxen hane kan bli tre meter lång.

1992 uppskattades antalet gråsälarna i Östersjön till minst 5000 och har ökat ytterligare.

Knobbsälarna är betydligt mindre, med en maxvikt på 150 kilo för hanen och något mindre för honan. Knobbsälarna har sin största utbredning längs Danmarks kust och svenska Västkusten. Mindre kolonier finns i Kalmarsund och längs Skånes sydkust.

Vikaren är den minsta av sälarna och Östersjöns vanligaste art, men har minskat starkt. Den finns numera bara i Bottenviken och Finska viken samt Rigabukten. En grov uppskattning säger att det kan finnas 10 000 vikare i hela Östersjöregionen.

Sälarna kan dyka till 100 meters djup och stanna under vattentytan 15-20 minuter.



Järnsjöns sanering bra för Östersjön

MILJÖFAKTA *Järnsjön*

Saneringen av Järnsjön 1993-1994 befriade Emån från en av de värsta föroreningarna i hela vatten-systemet. 394 kilo av miljögiftet PCB togs upp när 150 000 kubikmeter fiberbankar muddrades upp från sjöns botten. Omfattande provtagningar som gjorts efter saneringen visar att PCB-halten i Järnsjöns fiskar har sjunkit, och den totala transporten av PCB ut i Kalmarsund har minskat avsevärt.

Saneringen av Järnsjön i Hulfsfreds kommun åren 1993-1994 blev det första stora steget i en mycket omfattande restaurering av Emåns vattensystem. Närmare 150 000 kubikmeter fiberbankar med 400 kilo av miljögiftet PCB muddrades upp med hjälp av ny teknik.

På 1980-talet upptäcktes höga halter PCB i vattnet vid Emåns mynning i Kalmarsund. Undersökningar ledde så småningom fram till Järnsjön, en mindre insjö vid Järnforsen i Hulfsfreds kommun. Sjöns botten var täckt av tjocka fiberbankar från pappersbruket i Nyboholm, och fibrerna innehöll flera hundra kilo av det fruktade miljögiftet PCB.

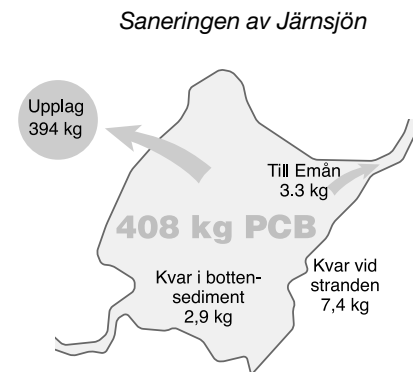
Det visade sig komma från det returpapper som användes som råvara i pappersbruket.

Efter synnerligen omfattande undersökningar kunde omfattningen av föroreningarna kartläggas. Det visade sig att sjöns fiberbankar långsamt läckte PCB som fördes vidare nedströms i Emån, ut mot Kalmarsund och Östersjön. Flödet var 7-8 kilo PCB per år. Med denna hastighet skulle sjöns PCB fortsätta att läcka ut under flera hundra år.

Detta var oacceptabelt, och efter omfattande överläggningar startade



1993 inleddes saneringen av Järnsjön. Här ses arbetsledaren Gunnar Ericsson med ett prov på det vatten som gick tillbaka ut i sjön efter reningssprocessen. FOTO: THORSTEN JANSSON



1993 saneringen av Järnsjön. En frivillig överenskommelse ledde fram till att kostnaderna för projektet delades mellan Naturvårdsverket, Hulfsfreds kommun och MoDo AB. Den sistnämnda koncernen har delvis varit ansvarig för utsläppen i sjön. Ett annat företag, Klippan AB, som drivit pappersbruket under lång tid, avsåg sig däremot allt ansvar och friades senare i en uppmärksam rättslig prövning i Regeringsrätten.

Tekniken fungerade

Saneringen av sjön startade 1993. Tekniken gick ut på att försiktigt suga upp de förorenade fiberbankarna med hjälp av ett specialtillverkat mudderverk (se skiss). Under arbetet avgränsades en del av sjön med en textilskärm som förankrats i sjöns botten.

Muddermassorna pumpades i en rördledning in till en mottagningsstation på land. Där skildes vattnet från fiber och bottensediment och pumpades tillbaka till sjön. De PCB-haltiga massorna däremot lades upp på en särskilt förberedd plats och "isolerades" noggrant för att förhindra att miljögiftet kunde spridas ut till omgivning eller grundvatten.

Under hela arbetet kontrollerades vattnets kvalitet nedströms Järnsjön. Det visade sig att den valda tekniken fungerade utmärkt, utan att grumla upp sjön och sprida miljögiftet i vattnet.

PCB-läckan strypt

Sommaren 1994 avslutades muddringen. Man hade då tagit upp 150 000 kubikmeter bottensediment och fiber. Och närmare undersökningar visade att



Saneringen av Järnsjöns botten gjordes med hjälp av ett speciellt mudderverk, här i arbete ute på sjön. FOTO: THORSTEN JANSSON

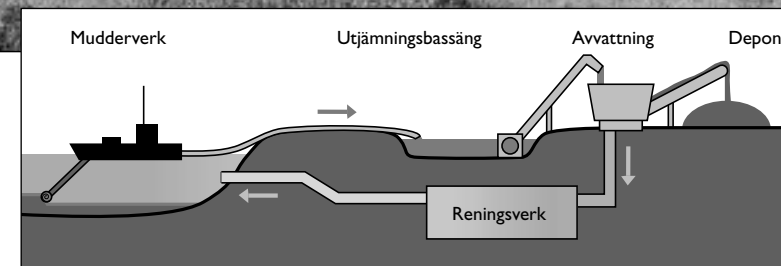
praktiskt taget hela sjöns innehåll av PCB följt med massorna upp på land. Av 408 kilo låg 394 i den isolerade "kakan" vid Järnsjöns västra strand. Några få kilon fanns kvar i sjöns botten och längs stränderna.

Före muddringen fanns det höga halter av PCB i sjöns fiskar. När nya prover togs 1996, två år efter saneringen, hade halterna i abborre sjunkit till hälften. PCB-halten i sjöns vatten hade minskat betydligt mer, till ungefär en tredjedel, jämfört med 1991. Minskningen har sedan dess fortsatt, både i vattnet och i sjöns fiskar.

Saneringen av Järnsjön innebar att en av de värsta föroreningsskällorna i Emån eliminerades. Halten av PCB nedströms i åns vatten minskade också avsevärt.

Det finns emellertid PCB kvar i Emåns vattensystem. Det rör sig troligen om minst 100 kilo varav 30-40 kilo i den kraftigt förorenade Grönskogssjön i Mönsterås kommun.

Totalt sett innebär dock den framgångsrika saneringen av Järnsjön en minskad miljöbelastning i Kalmarsund och Östersjön.



GRAFIK: NIKLAS JANSSON



Det var uppe på land det mesta syns av saneringen. Tekniken gick ut på att avskilja muddermassorna från vattnet, och få så mycket PCB som möjligt att stanna på land.

Här ligger Järnsjöns PCB, bundet i muddermassorna från sjöns botten. När arbetet var klart täcktes hela "kakan" för att hindra miljögiftet från att läcka ut.



PCB i hela världen

Förkortningen PCB står för polykloretrade bifenyler. Bakom de tre bokstäverna döljer sig en mycket stor grupp ämnen (ett hundratal PCB-varianter är kända) som alla innehåller klor.

PCB har länge använts i olika tekniska sammanhang, bland annat inom pappersindustrin. Nyboholms pappersbruk uppströms Järnsjön har som råvara använt returpapper. Detta innehöll bland annat så kallat självkopierande papper som bestrukits med PCB.

Det gäller för övrigt ganska många pappersbruk. Därför finns detta miljöproblem på många håll runtom i världen.

PCB har visat sig vara ett lömskt miljögift. Det är inte akut giftigt. Däremot lagras det upp i kroppen hos fiskar och fiskätande däggdjur och leder på sikt till att fortplantningen skadas. Det har drabbat bland annat Östersjöns sälar liksom uttern.

Järnsjön innehöll före saneringen drygt 400 kilo PCB från pappersbruket. Dessutom har ett okänt antal kilo PCB under tidigare decennier läckt ut i Emån och förts vidare ut i Kalmarsund och Östersjön.

Östersjön inte värst

Under senare år har Emåns totala utsläpp av PCB beräknats till ca sju kilo per år, troligen med ganska stora variationer. Av denna mängd har Järnsjön stått för minst hälften.

Det kan tyckas vara oroväckande mycket. Sett till storleken på vattenflödet har Emån också varit en av de mest förorenade när det gäller PCB. Men i ett större perspektiv är det en liten del av det totala utsläppet av PCB från alla floder runt Östersjön. En beräkning av en internationell forskargrupp säger att Östersjön under 1990-talet fått ta emot cirka 320 kilo PCB per år från floderna.

En ännu större utblick i världen visar också att PCB alltså är ett mycket stort miljöproblem, bland annat i USA. Hudsonfloden innehåller flera hundra tusen kilo PCB, trots att minst 100 000 kilo av miljögiftet tagits upp genom muddringar i de stora farlederna.

Föroreningarna där har inte kommit från pappersbruk utan från två fabriker som tillverkat elektroutrustning. PCB har bland annat använts som viktig beståndsdel i transformatorolja.

Utsläppen från fabriker vid Hudsonfloden har beräknats till ca 14 kilo per dag under 30 års tid.

Okänt miljögift funnet i Emåns abborrar

MILJÖFAKTA *Miljögifter*

Emåns vattensystem är starkt påverkat av miljöfarliga ämnen. Förutom tungmetaller som bly, kadmium och kvicksilver finns kemiska ämnen som är svåra att kartlägga. Under 1990-talet har forskare påträffat ett nytt miljöfarligt ämne som är släkt med dioxinerna. Grönskogssjön är en av de mest förorenade miljöerna i Emån. Var femte abborrhona i sjön visar sjukliga förändringar på gälar och könsorgan.

Trots en framgångsrik sanering av Järnsjön 1993-1994 är Emån fortfarande förorenad av miljöfarliga ämnen. Förutom det ökända miljögiftet PCB finns metaller som kadmium, bly, nickel, koppar och kvicksilver kvar i delar av vattensystemet. Det rör sig i stor utsträckning om "gamla synder" från industrier som haft sina avlopp i Emån.

Under 1990-talet har forskare också spårat ett hittills okänt ämne som tycks finnas i flera av Emåns sjöar och som man inte vet var det kommer från. Mycket tyder på att ämnet är släkt med dioxinerna.

När den mycket förorenade Järnsjön sanerats 1993-1994 undanröjdes en av de största källorna till utsläpp i Emån. Men när en grupp forskare undersökte abborrar från sjöar i Emåns vattensystem visade det sig att fiskarna ändå var påverkade av något främmande ämne.

Resultatet var oväntat. Det tyder på att det finns något annat än PCB som påverkar fiskarna. Särskilt förbryllande var att även fisken i sjön Flögen som ligger uppströms Järnsjön (och antogs vara förhållandevis opåverkad av PCB) var utsatt för det främmande ämnet.

Det tycks, i vissa avseenden när det gäller giftighet, vara värre än PCB och tillhör troligen de så kallade polyaromaterna, PAH. En del ämnen i denna grupp bildas vid förbränning i motorer, vedpannor och andra anläggningar.

Sänkt försvarsförmåga

Forskarna kan på flera sätt se om fiskar utsatts för miljögifter. Det gör man bland annat genom att studera fiskarnas lever. Den fungerar som ett reningsverk i kroppen. I princip försöker levern göra miljögifterna vattenlösliga så att det kan transporteras ut ur kroppen.

Under laboratorieförhållanden jämfördes abborrar från Emåns sjöar med släktingar från Väneren. Fiskarna fick injektioner av vissa miljöfarliga ämnen, bland annat PCB. När fiskarnas lever undersöktes efteråt visade det sig att försvarsmekanism hos abborrarna från Väneren var normal, men inte Emåabborrarnas.

Forskarna har tolkat detta som att Emåns abborrar är påverkade av något ämne som har blockerat leverns naturliga försvar. Det är inte unikt utan känt från andra områden där det finns höga halter av exempelvis PCB.



Lars Förlin, Göteborgs universitet, är expert på gifter i vatten och har bland annat undersökt abborrar från Emåns vattensystem i samband med saneringen av Järnsjön. FOTO: ROLAND ENEFALK



FOTO: THORSTEN JANSSON

Abborrar som fångats i Grönskogssjön, nedströms i Emåns vattensystem, visar också tydliga tecken på att vara påverkade av något miljögift. Trots att nästan 400 kilo PCB togs upp ur Järnsjön åren 1993-1994 visar abborrarna i Grönskogssjön sjukliga förändringar flera år efter saneringen i Järnsjön.

En möjlig förklaring kan vara Grönskogssjöns höga halter av kadmium från den nedlagda ackumulatorfabriken i Fliseryd. Men det kan också tänkas att det är flera ämnen som samverkar, menar forskargruppen som på uppdrag av länsstyrelsen undersökt abborrarna i flera av Emåns sjöar.

Forskarna har studerat abborrarnas celler i mikroskop och sett att Grönskogssjöns fiskar i en del fall har skador på gälar och könsorgan. Var femte abborrhona i undersökningen hade sådana skador.

Grönskogssjöns bottenkikt är mycket förorenat av tungmetaller från ackumulatorfabriken i Fliseryd. Det är bland annat kadmium, bly och nickel. Men även kvick-

silver från pappersbruk uppströms i Emån finns i sjön.

Även vid kusten

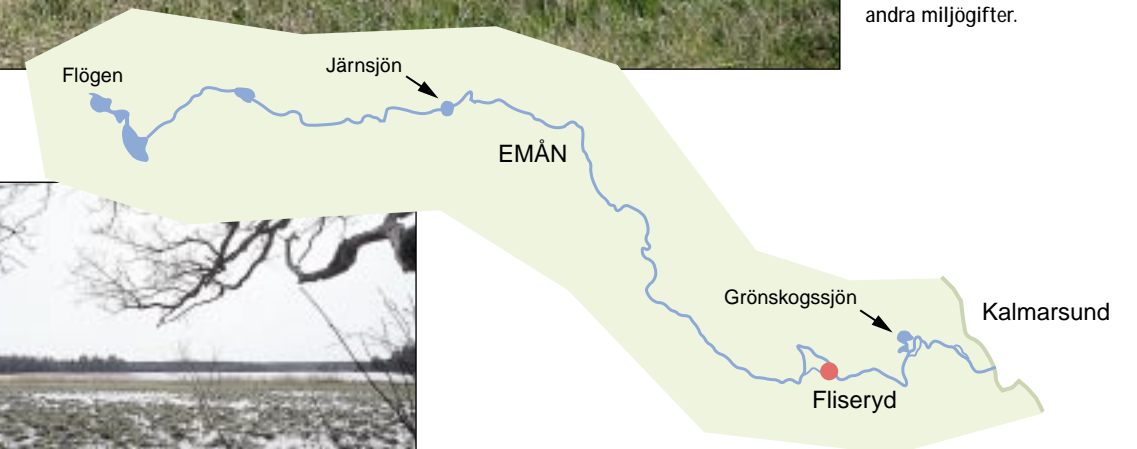
Forskarna påpekar att liknande störningar, med minskad förmåga att fortplanta sig, setts på flera håll längs Östersjöns kuster. Bland annat har abborrar som lever i områden med utsläpp från pappers- och massaindustrier fått missbildade yngel och drabbats av ökad dödlighet.

Grönskogssjöns läge nära Emåns mynning gör att sjön under hundra år utsatts för de samlade utsläppen från en rad miljöstörande industrier uppströms i vattensystemet. Det kan inte uteslutas, menar forskarna, att man också kan koppla minskningen av gädda och abborre längs kusten utanför Emån till de mångåriga utsläppen av "tung" föroreningar i ån.



Grönskogssjön och Kärrhultesjön innehåller bland annat tungmetaller från industrierna uppströms i Emån. Det här är Kärrhultesjön.

FOTO: THORSTEN JANSSON



KARTA: THORSTEN JANSSON

Emån har befriats från avsevärda mängder PCB genom saneringen av Järnsjön. Men åns vatten är förorenat av andra miljögifter.

Jungnerholmarna läcker bly och kadmium

Den gamla ackumulatorfabriken på Jungnerholmarna i Fliseryd har sannolikt utsatt Emån för de största samlade utsläppen av miljögifter av alla kända punktkällor i hela vattensystemet. Kadmium, bly och nickel har släppts ut i vattnet och omgivningen under många decennier och fortsätter att belasta Emån och Östersjön ännu 25 år efter fabriken nedläggning.

Mätningar har visat att det i genomsnitt läcker ut ca 15 kilo kadmium, 65 kilo nickel och tre kilo bly per år från fabriksområdet. Mängderna varierar dock mycket beroende på vattenföringen som i Emån kan växla mellan några tiotal och över 200 kubikmeter per sekund vid mynningen.

Enligt det nationella programmet för miljöövervakning (PMK) är kadmiumläckaget så stort att Emån i detta avseende klassas som landets mest förorenade vattendrag. Även internationellt är Emån, trots en i sammanhanget blygsam vattenföring, ett av de vattendrag som belastar miljön i Östersjön mest med kadmium och PCB.

Detta läckage kommer att fortsätta i tusentals år om man inte gör något åt detta stora miljöproblem.

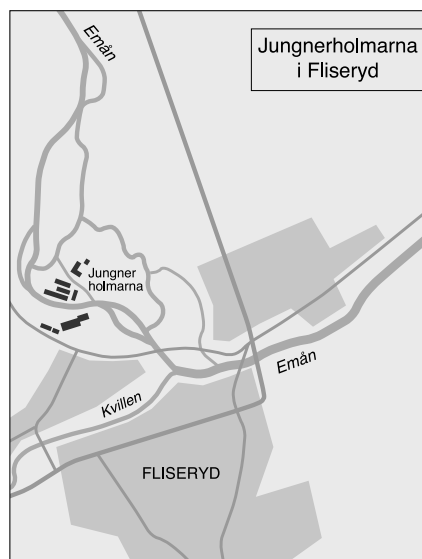
År 1998 startade dock förberedelserna för ett mycket stort saneringsarbete som ska strypa framtida utsläpp från området. (Se nästa uppslag).

Det är mycket stora mängder metaller som finns i fabriksområdets mark, i Emåns flodfåra och i de många fabriksbyggnaderna. Mängden kadmium i enbart marken har beräknats till 35 ton, blymängden till hela 900 ton. Dessutom finns cirka 65 ton nickel samt kvick- silver.

Halterna av bly och kadmium i marken är 100 till 1000 gånger högre än Naturvårdsverkets gränsvärde för förorenad mark.

Kadmium i vattnet

Volymen förorenad mark har beräknats till 30 000 kubikmeter. Dessutom finns ytterligare 25 000 kubikmeter industriavfall lagrade efter en tidigare sanering som gjordes redan på 1970-talet. Det är bland annat blyslag från tillverkningen av blytackor och gamla batterihöljen som innehållit bly.



KARTA: THORSTEN JANSSON

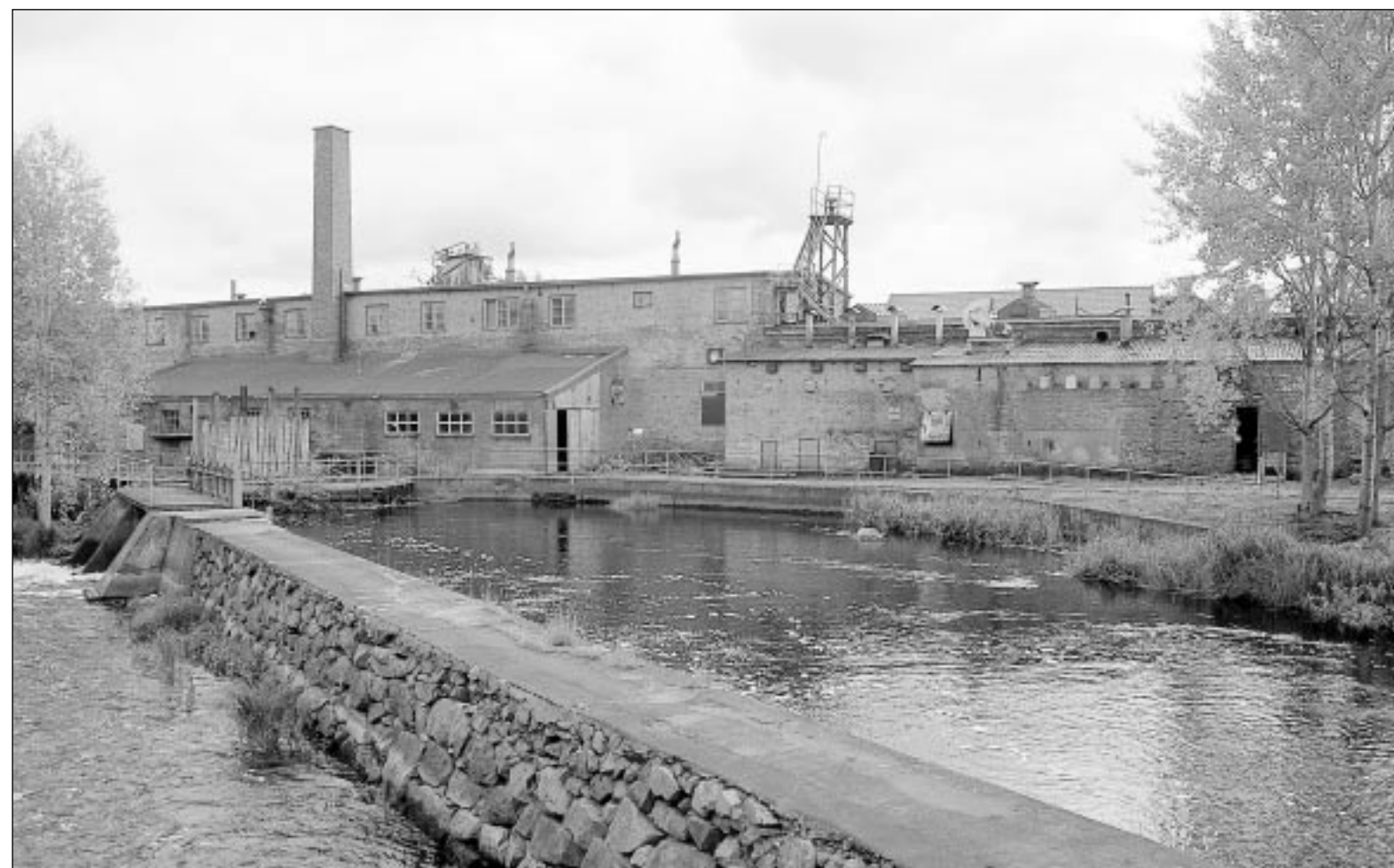
Den gamla batterifabriken på Jungnerholmarna. Här tillverkades nickel- och kadmiummassa till elektroderna i laddningsbara batterier. Emån rinner rakt genom fabriksområdet.

FOTO: THORSTEN JANSSON

Fabriken på Jungnerholmarna var i drift under 65 år. Under denna tid saknades effektiv reningsutrustning och miljö-tänkandet hade underordnad betydelse. Driften var inriktad på att lösa produktionstekniska problem och Fliseryds samhälle utsattes för stora miljöstörningar genom bland annat rök från blyverket och kadmiumutsläpp i luften. Emån har under hela denna tid använts som avlopp för fabriken.

Utsläppen av tungmetaller i vattnet och luften har utsatt invånarna i Fliseryd för betydande hälsorisker. Bland annat har det visat sig att många brunnar i Fliseryd med omgivning har innehållit kadmiumhaltigt vatten.

En hälsoundersökning som omfattade drygt 1000 invånare, varav en del var äldre arbetare från batterifabriken, visade att 164 hade tecken på njurskador. Även benskörhet och njursten var så



vanliga att det finns ett klart samband med de höga kadmiumhalterna kring batterifabriken.

Till Grönskogssjön

Hur stora utsläppen av tungmetaller varit under årens lopp är okänt. Emåns åsträcka nedströms fabriken är ungefär 35 kilometer till mynningen vid Kalmarsund. Längs denna sträcka finns ett par mindre sjöar, Grönskogssjön och Kärrhultesjön, som tar emot en del av Emåns vatten i det så kallade Grönskogsdeltat. Särskilt Grönskogssjön har visat sig innehålla betydande mängder kadmium från Jungnerfabriken men också PCB från den tidigare sanerade Järnsjön och Nyboholms pappersbruk.

Under de år fabriken var i drift tillverkades omkring 5000 ton kadmiummassa och 40 000 ton bly.

MILJÖFAKTA Jungner

Emån är, när det gäller kadmium, landets mest förorenade vattendrag. Kadmiumet kommer till största delen från den gamla batterifabriken på Jungnerholmarna i Fliseryd. Där beräknas finnas 35 ton kadmium, ca 900 ton bly och 65 ton nickel kvar i marken. En stor hälsoundersökning i Fliseryd har visat att många invånare drabbats av njurskador, i en del fall benskörhet, till följd av kadmiumhalterna i området.

Waldemar Jungners batterier

Jungnerholmarna har fått sitt namn efter Waldemar Jungner, svensken som uppfann den laddningsbara ackumulatorm. Han tog efter flera års experiment patent på att använda metallerna nickel (Ni) och kadmium (Cd) i batteriets anod och katod.

På Jungnerholmarna i Fliseryd startade 1910 tillverkningen av materialet (massan) till batteriernas elektroder. Det var en komplicerad, för arbetarna riskfylld och dessutom miljöfarlig verksamhet.

Från början användes järnhydroxid till den positiva elektroden. Men på 1920-talet började man blanda järnet med ca 60 procent kadmium. Det var ett arbete som dammade mycket innan man var framme vid den färdiga kadmium-massan. Den levererades sedan till batterifabriken i Oskarshamn.

Massan till den negativa elektroden tillverkades av nickelpulver som löstes i svavelsyra och behandlades i flera steg genom filtrering, tvättning, torkning och malning innan den färdiga produkten komprimerades till massa.

Med mycket primitiva metoder smälte man också ner gamla batterier som användes som råvara i tillverkningen. Det gjordes med både kadmium, nickel och bly. Bland annat upparbetades skrotade kadmiumelektroder som smältes i en stor ugn där de förvandlades till flytande kadmium. Denna anläggning ansågs bland de anställda vara den obehagligaste arbetsplatsen.

Även gamla blybatterier från exempelvis ubåtar återvanns på liknande sätt i det så kallade blyverket på en av fabriksholmarna. Som mest arbetade omkring 300 personer på fabriken.



Jungnerarbetare av den gamla stammen. Bilden togs redan 1911, när fabriken på Jungnerholmarna nyligen hade kommit igång.

Sanering ska stoppa utsläppen i Emån

År 1998 inleddes saneringen av Jungnerholmarna i Fliseryd efter omfattande utredningar. 61 miljoner kronor har ställts till förfogande av statliga pengar. Därmed är detta ett av de hittills största miljöskyddsprojekten i Sverige.

Målet med saneringen är inte bara att stoppa flödet av miljöfarliga tungmetaller från fabriksområdet. Jungnerholmarna har också, trots sin industrihistoria, utmärkta förutsättningar att förvandlas till ett attraktivt område för sportfiske och annat friluftsliv.

Huvudmålen för saneringen är fastställt i samarbete mellan länsstyrelsen, Mönsterås kommun och Naturvårdsverket. Ett mål är att minst 90 procent av mängden kadmium i fabriksområdet ska tas bort.

I praktiken är det ett komplicerat och omfattande arbete att sanera området eftersom det består av fyllnadsmassor som är starkt förorenade av tungmetaller, dock i varierande halter. Det är inte helt klarlagt var de största mängderna finns. Äldre Fliserydsbor som arbetat på fabriken har dock lämnat värdefull information om tippar och gamla utfyllnader.

Farliga hus

Saneringen kommer att göras i flera steg. Det första gäller alla byggnader på holmarna. Vissa av husen har visat sig vara så förorenade av tungmetaller att det är farligt att vara inomhus. Industriens historia står skriven i tjocka

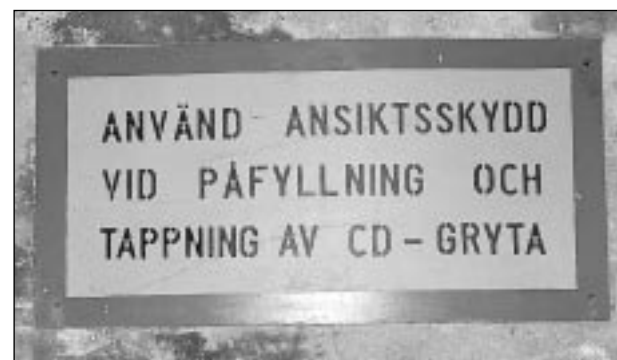
lager av utfällningar på väggarna. Genom provtagningar i golv och väggar har det konstaterats att halterna av nickel, bly och kadmium i ytskiktet på tegel och andra material kan mätas i gram, snarare än milligram, per kilo torrsubstans.

Så långt som möjligt ska byggnadernas material återanvändas, men först efter noggrann rengöring. Det som inte kan användas ska köras till en gemensam uppläggningsplats för allt avfall vid Mönsterås kommuns avfallsanläggning Mörkeskog.

Gamla upplag bort

Steg två i saneringen blir att öppna och transportera bort allt det material (ca 25 000 kubikmeter) som lades upp i två täckta upplag (deponier) inne på fabriksområdet vid den tidigare saneringen 1976. Den ena innehåller stora mängder höljen till blybatterier och blyslag. Den andra deponin innehåller jord och industriavfall med skiftande halter av nickel och kadmium. De båda deponierna tas bort för att förhindra att metaller i framtiden ska läcka ut i Emån.

När byggnaderna är borta återstår att ta itu med själva markområdet. På en del håll har det gjorts utfyllnader i flera meter tjocka lager som innehåller bland annat kadmium och bly. Troligen rör det sig om cirka 20 000 kubikmeter massor som måste behandlas som farligt avfall och fraktas bort till upplaget i Mörkeskog.



Varningsskyltar på väggarna i den gamla fabriken talar ett tydligt språk om de ämnen som hanterats i lokalerna. Cd är den kemiska beteckningen för kadmium.



FOTO: THORSTEN JANSSON

Kvillen är en av Emåns grenar som rinner genom Fliseryd. Här har det tidigare legat både småindustrier, kvarnar och sågverk.

MILJÖFAKTA *Sanering*

Saneringen av Jungnerholmarna kommer att omfatta både marken, flera gamla avfallsupplag och fabriksbyggnaderna. Ett av målen för saneringen är att få bort minst 90 procent av de 35 ton kadmium som finns inom fabriksområdet.

Saneringen ska återställa området till sådant skick att det blir en resurs för rekreation och friluftsliv.

FOTO: THORSTEN JANSSON

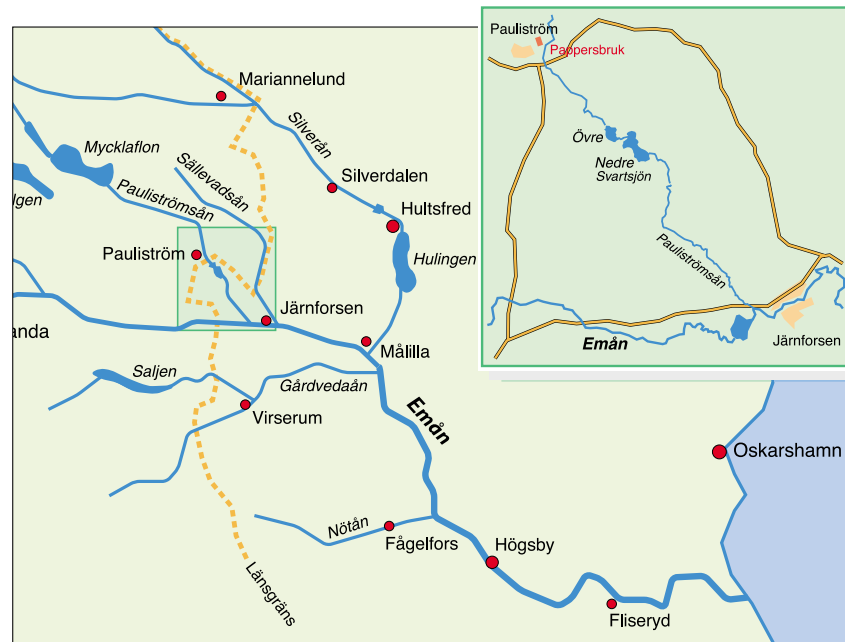


Det gamla industriområdet på Jungnerholmarna kommer att skifta gestalt. Den här synen kommer att ersättas av något vackrare efter saneringen.

Svartsjöarna sprider farligt kvicksilver

MILJÖFAKTA Svartsjöarna

Övre och Nedre Svartsjön är två sjöar i Pauliströmsåns vattensystem i Hultsfreds kommun. I sjöarna finns cirka 18 000 ton pappersfibrer som kommit med avloppsvattnet från pappersbruket i Pauliström. Fiberbankarna innehåller mellan tio och 100 kilo kvicksilver som läcker ut i sjöarna och förs vidare av Pauliströmsån till Emån. En del av kvicksilvret omvandlas till mycket miljöfarligt metylkviksilver.



KARTOR: NIKLAS JANSSON

Pauliströmsån, ett biflöde till Emån, har under nästan 100 år fått ta emot utsläpp från pappersbruket i Pauliström.

Ett par kilometer nedströms rinner ån ut i Övre och Nedre Svartsjöarna. Där ligger tusentals ton gamla fibrer från bruket. De innehåller kvicksilver som sakta omvandlas till metylkviksilver, ett fruktat miljögift.

Kviksilvervret kommer från industriprocessen i pappersbruket. Kviksilver användes under flera årtionden för att hålla rörsystem och maskiner rena i pappers- och massaindustrierna. Kviksilvervret fungerar som ett kemiskt bekämpningsmedel mot slemsvampar som lever i rörledningarna. Mellan åren 1930 och 1968 användes kvicksilver också för att impregnera pappersmassan.

Före 1972 existerade ingen rening alls av brukets avloppsvatten. Utsläppen hade då pågått sedan seklets början, och Pauliströmsån fungerade som avloppsdike för hundratusentals kubikmeter processvatten med pappersfibrer och kvicksilver. Hur mycket

kvicksilver som runnit ut i ån och fortsatt nedströms i Emåns huvudfåra är okänt. Men fisken i Övre Svartsjön innehåller fortfarande så mycket kvicksilver att den är ett hot mot de fiskätande djurarter som lever vid Pauliströmsån.

Utter och flodpärlmussla

Åns naturvärden är mycket höga. Bland annat finns utter i denna del av Emåns vattensystem, liksom flodpärlmussla och stationär öring. Även växtligheten är mycket rik och omfattar ovanliga arter som ormbunken safsa och gotlandsag.

Pauliströmsån är trots dessa värden en ganska undangömd vattenvärld, okänd för de flesta. Intrycket av vildmark tränger sig omedelbart på den besökare som tar sig fram genom skogen till det slingrande vattendraget. Det rinner i ett omväxlande lopp med lugna åsträckor, omväxlande med forsande vatten i ett stenigt och kuperat landskap.

Samtidigt kan man på en del håll se



Pauliströmsån rinner genom småländska "tassemarker" och bjuder besökaren på en riktig vildmarksupplevelse. FOTO: THORSTEN JANSSON

spår av människans närvaro i form av övervuxna odlingsrösen, gamla stenmurar och torpgrunder.

Grund för sanering

Svartsjöarnas fiberbankar är med sitt innehåll av kvicksilver en långsiktig belastning för Emåns redan tidigare förorenade vatten. Detta motiverar, tillsammans med Pauliströmsåns egna och höga naturvärden, en sanering av Övre

och Nedre Svartsjön. Under 1990-talet har därför omfattande undersökningar gjorts i sjöarna. Bland annat har mängden föroreningar beräknats. Det har då visat sig att det finns 210 000 kubikmeter förorenade bottensediment i Övre Svartsjön och cirka 50 000 i Nedre Svartsjön.

Kviksilverhalten är förhållandevis låg eftersom det mesta av kvicksilvret redan har transporterats vidare genom

Emån. Kvar finns mellan tio och 100 kilo kvicksilver. Av det läcker ungefär 50 gram varje år ut från fiberbankarna och fortsätter ned i ån.

Syrebrist i sjöarna

Förhållandena förvärras av de stora mängderna pappersfibrer i sjöarna. I Övre Svartsjön ligger fibrerna i flera meter tjocka lager. Nedbrytningen av fibrerna kräver syre. Därför uppstår det



Pauliströmsån omger sig med ett exklusivt växt- och djurliv. Här växer bland annat Gotlandsag som är sällsynt på fastlandet.

FOTO: THORSTEN JANSSON



Bo Troedsson, Vetlanda kommun, visar ett bottenprov från Övre Svartsjön. Behållaren innehåller fibrer från pappersbruket i Pauliström.

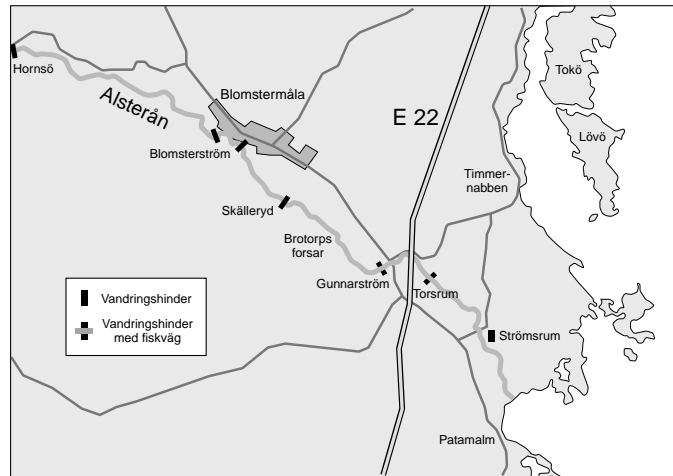
syrebrist på sommaren i sjöarna. Detta startar den process då kvicksilvret i fiberbankarna omvandlas till ännu farligare metylkviksilver.

En sanering av sjöarna kommer att förbättra miljösituationen i både Svartsjöarna, Pauliströmsån och Emån. Hultsfreds kommun ansökte 1998 om statliga pengar för att sanera sjöarna. Länsstyrelsen medverkar också i detta miljöprojekt.

Nya fiskvägar hjälper öring i Alsterån

MILJÖFAKTA *Alsterån*

Havsöring och lax kan nu ta sig längre upp i Alsterån tack vare att fiskvägar har byggts förbi flera dammar. Men fortfarande stoppas fisken av dammar som också hotar att torrlägga åsträckor som är viktiga för fisken. Länsstyrelsen arbetar dock med att återställa de biologiska värdena i Alsteråns vattensystem. Öring, mört och flodkräfta har satts ut i flera sjöar och biflöden.



Alsterån och biflödet Badebodaån ingår i ett stort vattensystem med många sjöar och åsträckor med forsande vatten. I den del som ligger inom Kalmar län finns 142 sjöar med en yta av en hektar eller mer.

Detta system har utmärkta förutsättningar för ett rikt biologiskt liv. Bland annat finns bestånd av öring i flera områden. Badebodaån och Alsterån har tidigare varit Kalmar läns bästa vatten för flodkräfta, men kräftpest och försurning har slagit ut bestånden i huvudfåran och de flesta av sjöarna. Istället har signalkräfta planterats in. I vissa biflöden finns dock flodkräftan kvar.

Länsstyrelsen arbetar långsiktigt med att försöka få tillbaka arter som har minskat eller försvunnit från åsträckor och sjöar. Dessutom försöker man förbättra möjligheterna för vandringsfisk som lax och havsöring att ta sig upp till de lekbottnar som finns uppströms i vattensystemet.

Ett mycket stort problem är de många vandringshindren i Alsterån. Det är framför allt kraftverksdammar och andra fördämningar som stoppar fiskens uppvandring till attraktiva sjöar och åsträckor. Förutom att stoppa uppvandringen reglerar kraftverken vattenföringen på ett sätt som kan vara förödande för de biologiska värdena även nedströms.

En del framsteg har dock gjorts i arbetet. 1996 togs en fisktrappa i bruk vid Torsrum i närheten av Ålem. Även nästa vandringshinder, en tröskel vid Gunnarström i Ålem, kan fisken nu passera tack vare att en naturlig åfåra gjorts

i ordning. I båda fallen är det frivilliga avtal mellan länsstyrelsen och dammhäl-laren som lett till förbättringarna.

Nya lekområden

Havsöringen har därmed kunnat ta sig upp till ytterligare 8500 kvadratmeter förnämliga lekbottnar vid Brotorpsforsarna mellan Blomstermåla och Ålem. Öringen "tackade" för denna inbjudan med att omgående gå upp och leka. Elfiske 1997 visade att det fanns gott om havsöringungar – födda i detta område.

Det är emellertid många nya hinder som väntar de fiskar som försöker vandra upp i Alsterån. Närmast i tur står kraftverksdammen i Skälleryd söder om Blomstermåla.

Länsstyrelsen arbetar vidare med att försöka få fiskvägar byggda både vid Skälleryd, Blomsterström och Duveström.

Arbetet äventyras dock av att Sydskraft utnyttjar sin rätt att strypa vattenföringen vid kraftverket i Hornsö. Följden blir att viktiga åsträckor mellan kraftverket och Kalmarsund nästan torrläggs vissa perioder.

Öring åter i Badebodaån

Förutom med att skapa nya vandringsvägar för fisken arbetar länsstyrelsen också med att försöka få tillbaka fiskarter som lever hela sitt liv i samma vatten, så kallade stationära bestånd. Ett sådant viktigt projekt är att återinföra den stationära öringen i Badebodaån. Det är Alsteråns största biflöde och har sina källor i Kronobergs län.



Här kan fisken hoppa vidare upp i Alsterån, tack vare denna enkla anordning. Fiskerikonsulent Sven-Erik Åkerman inspekterar förbättringen. FOTO: ANN-EVA ZIDÉN

Arbetet startade 1987. Sedan dess har både rom och ungar av öring från Mörrumsåns källflöden satts ut i Badebodaån. Provfisken med el har visat att öringen har lyckats etablera sig och få igång sin reproduktion. Både öringungar och större öring har hittats i vattensystemet.

I flera sjöar har också mört och flodkräfta satts ut. Båda tillhör de arter som är känsliga för försurning och slås ut först när vattnets pH-värde sjunker. Man kan dock höja pH-värdet genom kalkning och på det sättet få tillbaka fiskarterna. Mer om detta finns att läsa på *sidan 34*.



Vid Gunnarström i Ålem har åfåran gjorts i ordning för att underlätta fiskens uppvandring. Fiskvägen kan ses som en smal fåra längst bort i bilden.



FOTO: ANN-EVA ZIDÉN

Genom att bedöva fisken med elektriska ström kan man ta reda på vilka fiskarter som finns i vattnet. Fiskerikonsulent Sven-Erik Åkerman i arbete i ett av länets vattendrag.

Kalkning räddar liv i 210 sjöar

Kalmar län ligger mycket utsatt för regn som har samlat upp luftföroreningar från Europas kontinent. Regnet innehåller ofta höga koncentrationer av svavel och kväveföreningar från trafik och koleldning. Nedfallet leder till försurning av mark och vatten.

Det drabbar både växter och djur. För att bevara den biologiska mångfalden och få tillbaka arter som har slagits ut av försurningen kalkas därför många sjöar och vattendrag i länet. Det är sammanlagt 210 sjöar och 500 kilometer vattendrag som ingår i kalkningsprogrammet.

Exempel på särskilt försurningskänsliga djurarter är flodkräfta, mört och öring. Dessa arter kommer i regel inte tillbaka om beståndet har blivit utslaget. Därför blir det ofta nödvändigt att åter plantera in arter som har försvunnit.

Vid sidan av huvudmålet att bevara artrikedomen finns en vattenkemisk målsättning som säger att pH-värdet i kalkade vatten ska vara minst 6,0. pH-värdet är ett mått på den kemiska surheten (egentligen mängden av vätejoner). En sänkning av pH från 6,0 till 5,0 i en sjö innebär att vattnet har blivit tio gånger surare.

Man mäter också vattnets alkalinitet vilket kan översättas med motståndskraft mot försurning, eller buffertförmåga. Vattnet ska hålla en sådan kemisk kvalitet att försurningskänsliga fiskarter som mört ska kunna fortplanta sig.

Kalkning för miljoner

I Kalmar län spreds 1997 5947 ton kalk i de sjöar och vattendrag som ingår i det långsiktiga kalkningsprogrammet. Huvuddelen av kalken sprids över sjöar med hjälp av helikopter eller båt. I rinnande vatten används ofta kalkdoserare som långsamt sprider kalken i vattnet.

Kalkningen kostade 1997 4,8 miljoner kronor, varav det mesta kommer från ett statligt anslag. Kommunerna bidrog med 578 000 kronor.

Ett orosmoln är att det statliga anslaget till kalkning av försurade vatten har minskat på senare år. Det innebär att det på sikt kan bli svårt att behålla de biologiska värdena i sjöar och vattendrag.



Helikoptern är ett bra transportmedel för att kalka sjöar som ligger otillgängligt till.

FOTO: LENNART JOHANSON, LÄNSSTYRELSEN I KALMAR LÄN



Kalkningen görs med olika metoder. I rinnande vatten passar det ofta bra med kalkdoserare som automatiskt portionerar ut kalken.

Att kalka sjöar mot försurning är en form av uppehållande försvar. Sjöar och vattendrag är fortfarande sura, trots att

get till kalkning av försurade vatten har minskat på senare år. Det innebär att det på sikt kan bli svårt att behålla de biologiska värdena i sjöar och vattendrag.

Att kalka sjöar mot försurning är en form av uppehållande försvar. Sjöar och vattendrag är fortfarande sura, trots att



Mörten är en av de fiskarter som är känsligast för försurning. Länsstyrelsen planterar därför in mört i flera sjöar där arten försvunnit.

svavelutsläppen i Sverige har minskat kraftigt sedan 1980-talet. Därför måste kalkningen fortsätta.

Med tvekan godkänt

Provtagning i de kalkade vatten visar att 129 sjöar av 210 uppfyllde det vattenkemiska kravet på pH 6,0 eller högre. I 26 sjöar var något av värdena under året under denna gräns. Resterande sjöar råder det osäkerhet om på grund av för lite provtagning. Av 500 km rinnande vatten var 344 kilometer godkända och 66 km underkända.

För att kontrollera det biologiska målet provfiskas sjöar och åar. Flera metoder används, bland annat fiskar man med nät och elektricitet (bedövning av fiskarna). Dessutom tas prover på bottenfaunan.

Ett 80-tal sjöar och 300 km rinnande vatten ingår i kontrollprogrammet där man studerar den biologiska effekten av kalkningen. Alla kontrolleras inte varje år, men de undersökningar som gjordes 1997 visar att ungefär var fjärde sjö av de undersökta inte klarade det biologiska målet.

Länsstyrelsens meddelanden i natur- och miljöfrågor

Meddelanden i natur- och miljöfrågor från Länsstyrelsen i Kalmar län kan beställas från Länsstyrelsen, 391 86 Kalmar, tel miljöenhetens expedition 0480-82 195, e-post miljoexp@h.lst.se

1997:12 Inventering av ängs- och hagmarker. Uppföljning 1995

1997:14 Naturinventering Silverån mellan Hagelsrum och Rosenfors, Hulfsfreds kommun

1997:15 Miljövård i Kalmar län 1/7 1995-31/12 1996

1997:17 Inventering av fjärilar på några öar i Västerviks skärgård 1996

1997:20 Träindustrins utsläpp av lösningsmedel 1987. 1991 och 1995 i Kalmar län

1997:22 Försurningsläget i Kalmar län 1984-1996

1997:39 Elfiskeundersökningar på miljöövervakningsstationerna i Kalmar län 1997

1998:2 Nätprovfiske i Kalmar län 1997

1998:5 Miljöövervakning av våtmarker i Kalmar län

1998:6 Miljöövervakning av terrester biologisk mångfald i Kalmar län

1998:7 Grustillgångar i norra Kalmar län

1998:8 Inventering av hässlen på Ölands mittland

1998:11 Landlevande mollusker i Kalmar län. Del 1, fastlandet

1998:13 Miljörapporter 1997 - miljöfarlig verksamhet i Kalmar län

Besök länsstyrelsens hemsida: <http://www.h.lst.se/>

FOTO: STEFAN TOBIASSON, HÖGSKOLAN I KALMAR



UTGIVARE Länsstyrelsen i Kalmar län
Meddelande 1998:19; Upplaga 1 500 exemplar
TEXT Thorsten Jansson/Miljöreportage, Färjestaden
LAYOUT Karl-Eric Persson Media, Färjestaden
TRYCK Lenanders Tryckeri AB, Kalmar januari 1999

