



Institutionen för Miljöanalys



Fakta om IMA

Institutionen för miljöanalys bildades vid årsskiftet 1993/1994 av Bekämpningsmedelsenheten vid Statens lantbrukskemiska laboratorium och Enheten för miljöövervakning vid Naturvårdsverket.

Förutom en stödgrupp för administration är institutionen organiserad i fyra sektioner:

- Sektionen för geokemi
- Sektionen för biodiversitet
- Sektionen för organisk miljökemi
- Sektionen för data och modeller

För verksamheten ansvarar en grupp som består av prefekt, ställföreträdande prefekt, forsknings- och utbildningsansvariga och cheferna för de fyra sektionerna. Till de tre förstnämnda sektionerna hör laboratorier som är ackrediterade av SWEDAC för flertalet av analysmetoderna.

Institutionen har ett drygt sextiotal anställda, varav tre professorer, tjugotalet övriga lärare/forskare, ett tiotal doktorander och ett trettiotal teknisk/administrativ personal.

Förutom de stora inhemska uppdragen är institutionen även aktiv internationellt, bland annat i u-landsprojekt som rör metoder för kemiska analyser av vatten och analyser av moderna bekämpningsmedel.



Institutionen för miljöanalys

– en viktig kugge i Miljö Sverige

Institutionen för miljöanalys är ett kompetenscentrum för mark och vatten och spelar en central roll för miljöanalysen i Sverige.

Med våra rötter i Naturvårdsverket har vi en 30-årig historia av nationell miljöövervakning och blev 1994 institution på SLU.

Lantbruksuniversitetets inriktning mot naturresurser och miljöanalys ger oss en unik möjlighet att bedriva miljöövervakning och förena den med forskning och undervisning. Universitetsmiljön innebär därmed ett nytt avstamp för vår verksamhet.

Miljöanalys är institutionens speciella uppdrag. Vi identifierar nyckelinformation om miljön, samlar in och analyserar data för att svara på aktuella samhällsfrågor. Samtidigt förnyar och ökar vi ständigt vår kunskap för att vara beredda att svara på morgondagens frågor.

Våra ackrediterade laboratorier borgar för hög kvalitet på mätdata. Långa tidserier insamlade över hela landet används vid de miljöanalyser som våra forskare utför. Alla data finns fritt tillgängliga via vår webbsida.

Institutionen är i huvudsak verksam inom tre områden:

- *Miljöövervakning* med uppdrag från både Naturvårdsverket, länsstyrelser, vattenvårdsförbund och kommuner,
- *Forskning* som stödjer och stöds av miljöövervakningen och
- *Undervisning* för framtidens miljöövervakare.



– *På vår institution satsar vi på samarbete både inom och utom institutionens gränser. Tillsammans löser vi många problem och utgör en skapande och nyfiken grupp som gärna delar med oss av våra erfarenheter och insamlade data.*

Ewa Bringmark, Prefekt vid institutionen

Hur mår den svenska naturen?



Ett avrinningsområde fungerar som en skål med pip.



Miljöövervakningsstationer

- Stora sjöar
- Flodmynningar
- Övriga sjöar och vattendrag

Hur ser situationen ut för vår miljö? Vilka effekter får åtgärderna? Det är viktiga frågor i vår strävan mot ett ekologiskt hållbart samhälle.

Vi gör mätningar i naturen och jämför miljötillståndet med uppsatta miljömål och tolkar varför det varierar med tiden och mellan olika områden. Miljöanalysen ger även svar på om nya miljöförbättrande åtgärder behöver sättas in.

Data från mätningarna är väl dokumenterade och tillgängliga på våra databaser via Internet.

Miljöanalys av mark och vatten

Institutionen för miljöanalys har tagit sig an den utmanande uppgiften att inom ramen för Naturvårdsverkets övervakningsprogram ge en helhetsbild av tillståndet och utvecklingen i 100 000 svenska sjöar, minst lika många vattendrag och några naturskogsområden. Hur många sjöar och vattendrag är försurade? Hur många är övergödda? Var finns metallförorenade sjöar? Finns storskalig regional påverkan från luftburna föroreningar? Har det skett någon förändring, och i så fall till det bättre eller sämre? Vad får vi för resultat av insatta åtgärder? Alla dessa frågor och många fler försöker vi besvara med data från våra

löpande övervakningsprogram och speciella forskningsinsatser.

Institutionen har ett stort ansvar för övervakningen av sjöar och vattendrag. Vi inventerar vart femte år flera tusen sjöar och vattendrag landet runt, och varje år hundratalet sjöar varav ett mindre antal mycket noggrant.

Som en del av det internationella arbetet inom konventionen om begränsning av långtransporterade luftföroreningar gör vi referensundersökningar i små avrinningsområden i opåverkad skogsmark. Syftet är att på ett samordnat sätt följa effekterna på mark, vatten och vegetation av främst svavel, kväve och metaller.

Nyligen har vi undersökt rester av bekämpningsmedel i vattenmiljön, främst i intensiva jordbruksområden i södra Sverige. Liksom tidigare studier vid SLU pekar resultaten på att undersökningar av bekämpningsmedelsrester bör finnas med i miljöövervakningen.

Riksinventeringen – ett kraftprov

Under hösten 1995 genomfördes en inventering av landets sjöar som ett led i ett internationellt projekt. Prover togs i en mängd sjöar på Kolahalvön, i

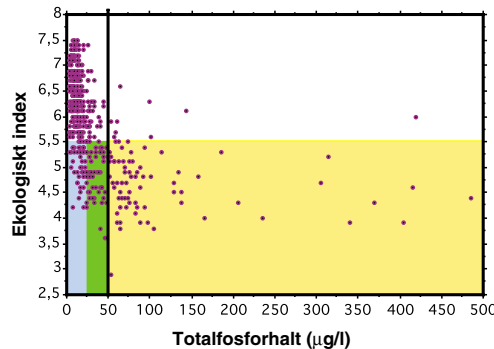
Danmark, Norge, Sverige, Finland, ryska Karelen samt Skottland och Wales. I området finns fler än 300 000 sjöar, varav de fem djupaste sjöarna i Europa och två av de fem största.

Genom det internationella samarbetet har Riksinventeringen 1995 inte bara blivit ett viktigt underlag för beskrivningen av miljötillståndet i Sverige utan i hela norra Europas vatten.

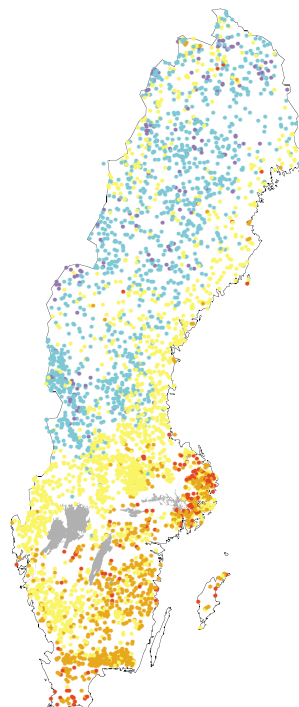
I den svenska inventeringen togs kemiska prover i 4 000 sjöar och 700 vattendrag. Dessutom togs ca 2 500 prover för analys av botten djur både i sjöar och vattendrag. Efter mer än ett års krävande arbete fanns såväl enskilda mätvärden som sammanställningar från alla provplatser i Sverige tillgängliga via Internet i vår databas.

Där kan man se att fyra procent av sjöarna var näringsrika, tjugo procent starkt färgade (humösa), och att en förhållandevis stor del av Sveriges sjöar och vattendrag är kalkade eller påverkade av kalkning från omgivande marker.

Med hjälp av modeller och data från riksinventeringen har den mängd försurning naturen tål kunnat beräknas för olika delar av riket.



Fördelningen av vattendrag med föroreningspåverkade botten-djurssamhällen enligt ett använt ekologiskt index. Värden $> 5,5$ antyder opåverkade vatten. Från Riksinventeringen 1995.



SO₄ (mekv/l)
 ● $< 0,02$
 ● $0,02 - 0,05$
 ● $0,05 - 0,2$
 ● $0,2 - 0,5$
 ● $> 0,5$

Sulfatet i sjövattnet kommer främst från nederbörden men även från marken. Trots att sulfatkoncentrationen i nederbörden är högre i sydvästra Sverige blir halterna i sjövattnet större i sydost, beroende på torrare klimat med större avdunstning som koncentrerar sulfatet. Från Riksinventeringen 1995.



Sötvattensmärlan *Gammarus*, är känslig mot surt vatten och försvinner vid pH 5,5. Foto: F. Ehrenström.



Botten i en sur sjö med rosettväxter täckta med en matta av alger och mossor. Foto: F. Ehrenström

Tidsserier mäter tillförseln av näring till havet

Varje månad samlar vi in vattenprover från ett femtiotal av våra största vattendrag som mynnar i havet. Detta är ett led i den internationella rapporteringen av Sveriges utsläpp till Östersjön och Västerhavet. Parallellt drivs ett motsvarande program som omfattar tillförseln till bland annat de stora sjöarna.

Minskade utsläpp – friskare sjöar

Vi har sedan mitten av 80-talet några gånger per år samlat in prover från knappt 200 skogssjöar som i stort sett endast påverkats av sur nederbörd och skogsbruk. Dessa tidsserier visar att motståndskraften mot försurning under de senaste åren har förbättrats i 70 % av våra sjöar. Mätningarna ger en möjlighet att se om försurningen minskar i takt med luftutsläppen av försurande ämnen.

Återskapar vi den biologiska mångfalden med kalkning?

I mitten på 80-talet började vi följa upp de kemiska och biologiska effekterna av kalkning. Idag ingår ett trettiotal vatten i programmet som visar att kalkningens vattenkemiska mål nästan alltid uppfylls. Däremot behöver vissa grupper av organismer lång tid för att nå den jämvikt som rådde innan vattnen försurades. Som referens används okalkade sjöar och vattendrag där mångåriga mätserier finns.

Från minsta skogstjärn till de stora sjöarna

Vid mätningar i små avlägsna skogssjöar följer vi i första hand effekterna av luftspridda föroreningar. I de största sjöarna är problemen annorlunda. I

Mälaren och Hjälmaren finns 30-åriga mätserier där de första tidiga, mycket alarmerande mätdata starkt bidrog till att kommuner och industrier kom att vidta reningsåtgärder. Effekterna av åtgärderna följs numera inom övervakningsprogrammen och resultaten ligger också till grund för bedömningar av framtida åtgärder.

Stora och växande databaser med både nationella och regionala data

På institutionens hemsida presenteras fysikalisk-kemiska och biologiska analysresultat från miljöövervakningens sjöstationer och flodmynningar, resultat från undersökningar av de stora sjöarna, och omfattande information kring eutrofiering och tungmetaller.

På institutionens hemsida finns även information om aktuella forskningsprojekt, om den undervisning och den miljöövervakning som bedrivs här. Genom SLU Miljödata möter vi övriga miljöövervakare på SLU.

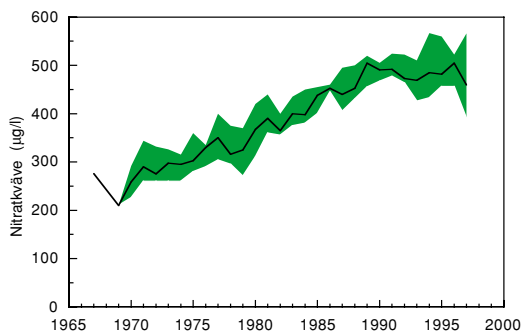
Institutionen är nationell datavärd för sjöar och vattendrag

Institutionen har lång erfarenhet av datalagring och datahantering. Vi har lagrat data sedan 1965 då den kontinuerliga miljöövervakningen startade. Samhället ställer allt högre krav på snabb och korrekt rapportering av miljötillståndet. En hög datatillgänglighet är därför en absolut förutsättning för högkvalitativa utvärderingar av miljön.

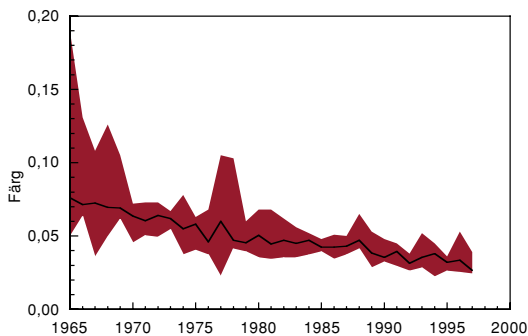
En av de viktigaste uppgifterna för en datavärd är att på ett enkelt sätt göra kvalitetssäkrade data tillgängliga och att regelbundet distribuera data

till vissa användare både nationellt och internationellt.

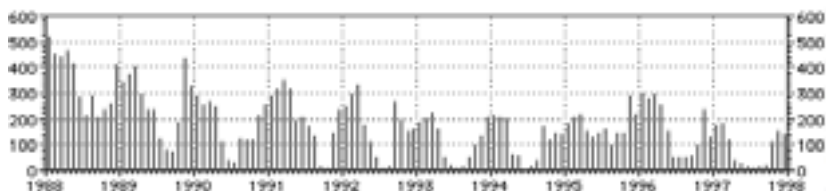
Redan nu finns kartor och tabeller tillgängliga som beskriver miljöns tillstånd utifrån de nya bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag som institutionen varit med om att ta fram. ■



Ökande utsläpp och ökat nedfall av kväveföreningar höjer koncentrationen av växtnäringsämnet nitrat i Vättern. En fördubbling har skett sedan mätningarna började.

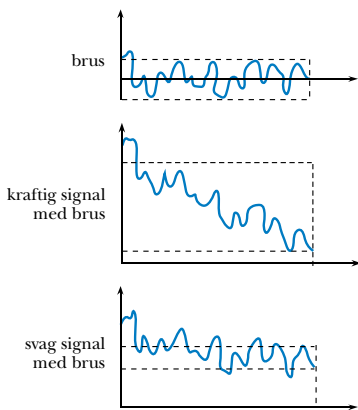


Minskningen av vattenfärg i Göta älv återspeglar de kraftfulla åtgärder, vilka minskade utsläppen av organiskt material från cellulosaindustrin runt Vänerns stränder. Den långa uppehållstiden för vattnet medför att vattenfärgen fortfarande minskar, om än långsamt.

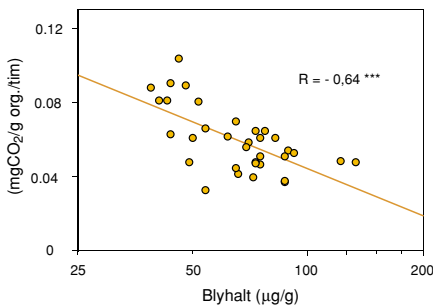


Nitratkoncentrationen i Norrström, Mälarens utlopp. Diagram som alla kan hämta på vår hemsida.

Miljöforskning – att upptäcka och bedöma påverkan



Miljöeffekter ger ofta svaga signaler i ett stort brus av oförklarad variation. I kompletterande forskning försöker man stärka signalerna och förklara dem. Det är särskilt väsentligt att skilja antropogena orsaker från naturliga. Den ofta stora naturliga variationen i väderlek eller i landskapsrum måste också bedömas.



Mikrobiell respiration och blyhalt i olika provpunkter i en sydvästsvensk skogsmark. Det klara sambandet tyder på påverkan av bly på mikroorganismerna.

Forskningen är nära knuten till miljöövervakningen. Forskningen ska fylla kunskapsluckor för att vi bättre skall kunna tolka mätningar, ge beskrivningar av och förståelse för trender i miljötillståndet, samt se vilka risker som detta innebär för människan och miljön.

En stor utmaning är att göra politiska beslutsunderlag av komplicerade miljöövervakningsdata. Eftersom samhället allt mer strävar mot en ekologiskt hållbar utveckling ökar behovet av träffsäkra och lättbegripliga underlag.

Miljögifter

Effekter av bly och kvicksilver i skogsmark

Överst i våra barrskogar ligger ett organiskt och biologiskt aktivt skikt – mårn – som ett filter och fångar upp luftburna tungmetaller som bly och kvicksilver. Tungmetallernas effekter är emellertid små och drunknar delvis i ett brus av andra faktorer. För att få reda på när biologiska störningar för mårnskiktets mikrober uppstår måste vi titta på mycket lägre halter av tungmetaller än i tidigare forskning.

Långlivade gifter i tallbarr

Våra undersökningar av miljögifter i tall- och granbarr är ett led i kartläggningen av den globala fördelningen

av miljögifter, men också ett sätt att kartlägga spridningen av organiska miljögifter i lufthavet.

De nordliga barrskogarna med sina otaliga mängder av barr utgör en ofantlig kontaktyta mot luften och därmed miljöföroreningar. Vår forskning har visat att miljögifter stannar kvar i barren mycket längre än man tidigare trott. När så barren dör hamnar gifterna på marken med en påföljande hög belastning på skogsmarken.

Arktisforskning

Precis som vatten kondenserar på en kall flaska kommer många luftburna föroreningar från hela världen förr eller senare att hamna i de känsliga polartrakterna där dessutom föroreningar bryts ner avsevärt långsammare än i ett varmare klimat. Resultatet är att vissa föroreningar – exempelvis DDT och PCB – är vanligare i Arktis än i något annat havsområde i världen, med allvarliga konsekvenser för de djur och människor som lever där.

För att bättre förstå hur ämnen som PCB och DDT transporteras har vi deltagit i ett antal expeditioner till Arktis och Antarktis. Därigenom har vi kunnat utveckla nya metoder för att förstå hur föroreningar bryts ned och sprids i polartrakterna.

Vattenblomning och giftiga alger

De massiva algbloomningar som missfärgar vattnet visar tydligt på förhöjda halter av växtnäringssämnen och är en god indikator på förändringar i miljön. Många av dessa vattenblommande blågrönalger producerar dessutom gifter som orsakar sjukdom och död hos djur och påverkar nervimpulser och inresekretoriska processer hos människor.

Miljöanalys i samhället

Källfördelningsmodeller

Transport- och källfördelningsmodeller är viktiga verktyg när vi hanterar frågor som har med vatten att göra. Med hjälp av sådana modeller kan vi kartlägga transporten och fördelningen av ämnen med olika ursprung och skilja mänskliga från "naturliga" flöden.

Målet för studierna är att fastställa hur omfattande åtgärder som krävs för att nå en viss vattenkvalitet. Målet kan också vara att följa upp vad som hänt i ett givet område över en längre tidsperiod.

Bedömningsgrunder för miljökvalitet

För att bättre kunna utvärdera resultat från miljöövervakningen och andra undersökningar har vi på uppdrag av Naturvårdsverket utarbetat bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Tack vare dessa bedömningsgrunder kan län och kommuner lätt göra förhållandevis kvalificerade bedömningar av tillståndet i sina vatten.

Institutionen har också arbetat fram en mall för ett naturvärderingssystem av sjöar och vattendrag med tillhörande tillrinningsområden. Med

kvantifierbara kriterier värderar *System Aqua* vattnets biologiska kvaliteter.

Samarbete med u-länder

I ett SIDA/SAREC-finansierat projekt studerar vi möjligheterna att med tunnskiktskromatografi analysera bekämpningsmedelsrester. Tekniken är i grunden snabb och enkel, och har stora fördelar jämfört med mer komplicerade metoder när exempelvis strömförsörjningen är ett problem. Metoderna är därför speciellt lämpade för u-landsmiljöer.

Bland våra samarbetspartners finns universitetet i Dar es Salaam i Tanzania, Can Tho-universitetet i Vietnam och universitetet i León, Nicaragua. ■



"Microcystis" är vår vanligaste toxinproducerande blågrönalg. Foto: E. Willén.



Kraftiga vattenblomningar är vanligast i slättsjöar. Här en testorganism bland toxiska alger. Foto: T. Willén.

Vi utbildar morgondagens miljöövervakare



När vi etablerade våra undersökningsytor i opåverkad skogsmark kunde studenter anlitas för fältundersökningar och samtidigt göra examensarbeten. Här mäter en student träd i fjällbjörkskogen vid Ammarnäs.

Foto: S. Bråkenhielm

Precis som forskningen är utbildningen en viktig del av vår verksamhet. Utbildningen strävar efter att förmedla kunskaper om de praktiska verktyg som finns för analys av miljötrender och för bedömning av miljökvalitet och miljörisker. Även övergripande kunskap om de kemiska och biologiska processerna är en självklar ingrediens i våra kurser. Slutligen, och inte minst, vill vi i vår undervisning förmedla ett kritiskt förhållningssätt till miljödata och miljörapporter.

Grundutbildning

På institutionens miljöanalyskurser får studenterna fördjupa sig i det praktiska arbetet med att analysera, beskriva och värdera miljöns tillstånd och de bakomliggande orsakssambanden. Väsentligt är att kunna skilja ut mänskliga störningar från naturliga variationer. Kurserna tar upp många exempel från de områden institutionen arbetar med.

Institutionen ansvarar för avsnittet miljö kemi i en kurs i organisk miljö- och naturproduktkemi. I avsnittet behandlas de problem som är förknippade med organiska miljöföroreningar – bekämpningsmedel, PCB, freoner – hos oss och i u-länderna.

Institutionen är även medansvarig för en kurs i miljövärd. Den syftar till att ge en helhetsbild av miljöproble-

mens art, omfattning och uppkomst och en träning i tvärvetenskapligt arbete och problemlösning.

Under de senaste tre åren har tjugotalet studenter gjort sina examensarbeten vid institutionen, på allt från utvärderingar av miljöövervakningens fältdata till laborativa studier.

Forskarutbildning

Forskarutbildningen har vuxit i takt med institutionen och idag har vi ett drygt tiotal verksamma doktorander. Projekten spänner över ett brett fält och omfattar bland annat

- utveckling av prediktiva modeller baserade på variationerna i tid och rum hos biologiska och kemiska indikatorer i sötvatten
- studier om upptag av organiska miljögifter i växter
- kväveläckage från skogsmark
- effekten av moderna bekämpningsmedel på mikrofloran och mikrofaunan i sjösediment
- uppföljning av bedömningsgrunder till kommuner och länsstyrelser
- förbättring av modeller för kritisk belastningsnivå. ■

Visste du att:

- * I Falsterbo står Gunnar Roos under fyra höstmånader i ur och skur och räknar flyttande fåglar. Det har han gjort i mer än 25 år. Observationerna är en del av Naturvårdsverkets flyttfågelprogram.
- * Latnajaure med sina 981 m.ö.h. är den högst belägna miljöövervakningssjön. Där tar Nils Åke Andersson sedan 15 år kemiska prover tre gånger om året som en del av programmet för tidsserier i referenssjöar.
- * I Kukasjärvi tar Johan Pohlkvist, 86, en gång i månaden vattenprover hemma i ån. Det har han gjort de senaste 29 åren som en del av miljöövervakningens flodvattenprogram.
- * Riksinventeringen av sjöar och vattendrag 1995 omfattade 4819 kemiprover och 104 060 analyser.
- * Sammanlagt finns nära en kvarts miljon vattenkemiska data tillgängliga i institutionens databas (<http://info1.ma.slu.se/>). Där finns också 305 600 uppgifter om olika arters förekomst, och mer är på väg...
- * Institutionens föregångare, Mälarundersökningen, startade 1964. De första proverna togs i Mälaren den 27/8 1964.
- * I Aneboda registreras meteorologi och vattenföring automatiskt en gång i halvtimmen, året runt – 17 500 registreringar per år – sedan tre år.
- * I den sjö, Härsvatten, där Stellan Elmer sedan tio år varje sommar månad tar prover, är pH 4,6. Stellan Elmer deltar i miljöövervakningsprogrammet för intensiv provtagning i referenssjöar.



Institutionen För Miljöanalys (IMA) är ett svenskt kompetenscentrum för mark och vatten. Med en 30-årig historia av nationell miljöövervakning spelar institutionen en central roll för miljöanalysen i Sverige.

Institutionen för miljöanalys (IMA)

SLU

Box 7050, 750 07 UPPSALA

Tel: 018-67 10 00 (vx), 018-67 31 10 (sekreterare)

Fax: 018-67 31 56, e-post: ma@slu.se, hemsida: www.ma.slu.se

