



# Samordnad insamling av miljödata



SLUTBETÄNKANDE AV MILJÖDATAUTREDNINGEN  
SOU 1994:125

Ref 4B Doc

1901/4



Statens offentliga utredningar

1994:125

Kommunikationsdepartementet

# Samordnad insamling av miljödata

Slutbetänkande av Miljödatautredningen  
Stockholm 1994



SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes, Offentliga Publikationer, på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningskontor

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst  
106 47 Stockholm  
Fax: 08-20 50 21  
Telefon: 08-690 90 90



## Till statsrådet och chefen för kommunikationsdepartementet

Genom beslut den 2 december 1993 bemyndigade regeringen chefen för Kommunikationsdepartementet, statsrådet Odell, att tillkalla en särskild utredare med uppdrag att klargöra förutsättningarna för och effekterna av ett stärkt samarbete när det gäller observationer, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar.

Med stöd av detta bemyndigande förordnade departementschefen den 13 december 1993 avdelningsdirektören Arne Tollan att vara särskild utredare. Till sekreterare förordnades avdelningsdirektör Eva Edelid.

Utredningen har antagit namnet Miljödatautredningen.

Miljödatautredningen redovisar härmed sitt arbete.

Stockholm den 8 september 1994.

Arne Tollan

/Eva Edelid



## Innehåll

|                                                                                    | Sid |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sammanfattning.....                                                                | 9   |
| 1 Uppdraget .....                                                                  | 11  |
| 1.1 Syfte .....                                                                    | 11  |
| 1.2 Organisation och genomförande .....                                            | 12  |
| 1.3 Definitioner .....                                                             | 13  |
| 2 Nulägesbeskrivning .....                                                         | 15  |
| 2.1 Nationella och internationella mål och krav på<br>miljödatainsamling .....     | 17  |
| 2.1.1 Nationella mål och krav .....                                                | 17  |
| 2.1.2 Internationella mål och krav .....                                           | 19  |
| 2.1.2.1 Internationella organisationer, konventioner och<br>överenskommelser ..... | 19  |
| 2.1.2.2 Internationell samordning av miljödatainsamling .....                      | 24  |
| 2.2 Miljödatainsamling vid statliga verk .....                                     | 27  |
| 2.2.1 Statens Naturvårdsverk (SNV).....                                            | 27  |
| 2.2.1.1 Allmänt om SNV .....                                                       | 27  |
| 2.2.1.2 SNVs samordning av miljödatainsamling .....                                | 28  |
| 2.2.2 Statistiska Centralbyrån (SCB).....                                          | 30  |
| 2.2.2.1 Allmänt om SCB .....                                                       | 30  |
| 2.2.2.2 Miljödatainsamling vid SCB .....                                           | 31  |
| 2.2.3 Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI).....                | 33  |
| 2.2.3.1 Allmänt om SMHI .....                                                      | 33  |
| 2.2.3.2 Miljödatainsamling vid SMHI .....                                          | 34  |
| 2.2.3.3 Rationalisering av mätsystemet .....                                       | 43  |
| 2.2.3.4 SMHIs driftorganisation .....                                              | 44  |
| 2.2.4 Statens Geotekniska Institut (SGI).....                                      | 45  |
| 2.2.4.1 Allmänt om SGI .....                                                       | 45  |
| 2.2.4.2 Miljödatainsamling vid SGI .....                                           | 46  |
| 2.2.5 Sveriges geologiska undersökning (SGU).....                                  | 49  |
| 2.2.5.1 Allmänt om SGU .....                                                       | 49  |
| 2.2.5.2 Miljödatainsamling vid SGU .....                                           | 50  |
| 2.2.6 Statens Strålskyddsinstitut (SSI).....                                       | 55  |
| 2.2.6.1 Allmänt om SSI .....                                                       | 55  |
| 2.2.6.2 Miljödatainsamling vid SSI .....                                           | 56  |

|         |                                                                          |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.7   | Vägverket .....                                                          | 59  |
| 2.2.7.1 | Allmänt om Vägverket .....                                               | 59  |
| 2.2.7.2 | Miljödatainsamling vid Vägverket .....                                   | 60  |
| 2.2.8   | Övriga miljömätande institutioner .....                                  | 67  |
| 2.3     | Mätprogram vid regionala myndigheter .....                               | 71  |
| 2.3.1   | Bakgrund .....                                                           | 71  |
| 2.3.2   | Den regionala övervakningen .....                                        | 71  |
| 2.3.3   | Samarbetsformer .....                                                    | 73  |
| 2.3.4   | Länens synpunkter på rationaliseringsbehov .....                         | 75  |
| 2.4     | Nuvarande samlokalisering av nationella och regionala nät .....          | 76  |
| 2.5     | Myndighetssamverkan .....                                                | 78  |
| 2.6     | Kostnader/besparingspotential för den svenska miljödatainsamlingen ..... | 82  |
| 2.7     | Fjärranalys .....                                                        | 84  |
| 2.7.1   | Grundläggande egenskaper .....                                           | 84  |
| 2.7.2   | Satellitdata och dess fördelar .....                                     | 85  |
| 2.7.3   | Tillämpning av fjärranalys .....                                         | 87  |
| 2.7.4   | Svenska förutsättningar .....                                            | 88  |
| 2.7.4.1 | Befintlig infrastruktur.....                                             | 88  |
| 2.7.4.2 | Forskningsresurser.....                                                  | 90  |
| 2.8     | Sammanfattning av iakttagelser .....                                     | 91  |
| 3       | Framtida behov av miljödatainsamling .....                               | 95  |
| 3.1     | Internationellt perspektiv .....                                         | 95  |
| 3.1.1   | Förpliktelser enl internationella avtal och överenskommelser.....        | 96  |
| 3.1.2   | EES och eventuellt svenskt medlemskap i EU .....                         | 96  |
| 3.1.3   | Nordiskt samarbete .....                                                 | 100 |
| 3.1.4   | Konsekvenser för miljödatainsamlingen .....                              | 100 |
| 3.2     | Större miljöhänsyn i samhällsplaneringen .....                           | 102 |
| 3.2.1   | Ökande efterfrågan på expertutlåtanden .....                             | 103 |
| 3.2.2   | Bättre informations- och presentationssystem .....                       | 103 |
| 3.2.3   | Konsekvenser för miljödatainsamlingen .....                              | 104 |
| 3.3     | Ökande miljörisker .....                                                 | 106 |
| 3.3.1   | Samhället blir mer sårbart .....                                         | 106 |
| 3.3.2   | Konsekvenser för miljödatainsamlingen .....                              | 107 |
| 3.4     | Krav på högre effektivitet och större samhällsnytta .....                | 108 |
| 3.4.1   | Högre nytta/kostnadsförhållande .....                                    | 108 |
| 3.4.2   | Konsekvenser för miljödatainsamlingen .....                              | 109 |



|         |                                                         |     |
|---------|---------------------------------------------------------|-----|
| 4       | Framtida möjligheter .....                              | 111 |
| 4.1     | Fjärranalys .....                                       | 112 |
| 4.1.1   | Framtida satellitsystem och trender .....               | 112 |
| 4.1.2   | Miljövariabler och framtidsutsikter .....               | 115 |
| 4.1.3   | Internationella aktiviteter .....                       | 118 |
| 4.1.4   | Dataintegration .....                                   | 119 |
| 4.1.4.1 | Kompletterande data .....                               | 119 |
| 4.1.4.2 | Integration av fjärranalysdata .....                    | 121 |
| 4.1.4.3 | Tillgänglighet till fjärranalysdata .....               | 123 |
| 4.1.4.4 | Datadistribution .....                                  | 124 |
| 4.1.5   | Operationellt utnyttjande .....                         | 125 |
| 4.1.6   | Diskussion och kostnader .....                          | 126 |
| 4.2     | Annan ny teknik .....                                   | 130 |
| 4.2.1   | Bojsystem .....                                         | 130 |
| 4.2.2   | Automatisk datainsamling .....                          | 132 |
| 4.3     | Optimering av resurser för miljödatainsamling .....     | 135 |
| 4.3.1   | Samlokalisering av stationer .....                      | 135 |
| 4.3.2   | Gemensamt bruk av fartyg och flygplan .....             | 138 |
| 4.3.3   | Gemensam driftorganisation .....                        | 142 |
| 4.4     | Användning av modeller och index .....                  | 145 |
| 4.4.1   | Varför används modeller .....                           | 145 |
| 4.4.2   | Fyra typer av modeller .....                            | 146 |
| 4.4.3   | Exempel på modellanvändning .....                       | 147 |
| 4.4.4   | Miljöindex .....                                        | 150 |
| 4.4.5   | Besparingspotential för modeller och index .....        | 151 |
| 4.5     | Referenssystem , datavärddar och kvalitetssäkring ..... | 152 |
| 4.5.1   | Referenssystem .....                                    | 152 |
| 4.5.2   | Datavärddar .....                                       | 154 |
| 4.5.3   | Kvalitetssäkring .....                                  | 155 |
| 4.6     | Marknadsmekanismer .....                                | 158 |
| 5       | Diskussion och förslag .....                            | 161 |

### Bilagor

|   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| 1 | Utredningens direktiv                                |
| 2 | Exempel på stationsnätkartor                         |
| 3 | Nuvarande samordning av nationella och regionala nät |
| 4 | Förkortningar                                        |
| 5 | Litteraturoversikt                                   |





## SAMMANFATTNING

Utredningen har studerat den fysisk-kemiska miljödatainsamling som sker främst i Vägverket, SMHI, Statens strålskyddsinstitut, Sveriges geologiska undersökning och Statens geotekniska institut, i någon mån också i länsstyrelsernas och andra institutioners regi. De nämnda myndigheterna samt Naturvårdsverket och Statistiska centralbyrån har aktivt bidragit till utredningen.

Nuläget karaktäriseras bland annat av många dataproducerande aktörer, liten samordning av stationsnät, bristande kännedom om befintliga data och oklara regler för prissättning av miljödata. På den positiva sidan noteras en hög miljömedvetenhet, bred täckning av vanliga miljövariabler och god fackmässig kompetens.

Framtiden kommer att ställa fortsatt höga krav på internationell rapportering och utbyte av miljödata, som en följd av internationella avtal och överenskommelser. På europeisk nivå påverkas Sverige, oavsett EU-anknytning, av de program och procedurer som tillkommer inom EU, bl a genom miljöbyrån EEA. Den internationella konkurrensen på miljöområdet skärps. Den inhemska utvecklingen kräver större miljöhänsyn i samhällsplaneringen och bättre informationssystem, samtidigt som anslagsgivande myndigheter förväntar högre kostnadseffektivitet hos myndigheterna.

Utredningen rekommenderar att statliga datainsamlade verk och institutioner åläggs att skapa en marknad för driftsorganisering genom att upphandla sådana tjänster. Därmed bör rationaliseringsvinster kunna tas ut. För att ta till vara behovet av högklassiga basdata bör omfattningen av de s k statsuppdraget definieras. Leverans av data och enkla datatjänster inom statsuppdraget bör ske till uttagskostnad, medan data från andra stationer som drivs för statliga medel eller för privata uppdragsgivare får säljas till marknadspris.

Ett nationellt referenssystem, s k metadatabas, för miljödata och miljöundersökningar skulle underlätta sökandet och tillgängligheten. En

samordning med andra referenssystem bör eftersträvas. Det system för datavårdskap som för närvarande inrättas inom den nationella miljöövervakningen bör utsträckas att omfatta även data från den regionala övervakningen. FoU-projekt, och andra undersökningar med offentligt stöd, bör åläggas att registrera insamlade data i offentliga databaser. Datakvaliteten bör garanteras genom bättre rutiner och eventuell ackreditering.

De statliga verken bör i betydande omfattning kunna samordna sina stationsnät, och ny offentlig datainsamling bör inte startas utan utvärdering av det ökade informationsvärdet. Stationer som kan ge underlag för miljöindikatorer bör prioriteras. Bättre samarbete rekommenderas vid specifikation och upphandling av automatiska mätsystem. En rådgivande grupp för praktisk samordning av datainsamling bör inrättas.

Integration av fjärranalysdata med annan geografisk information och fältobservationer bör eftersträvas i de enskilda myndigheterna och inom nationella och regionala program. Utveckling av svensk fjärranalys bör i högre grad bli användarstyrd. Forskning och utveckling som syftar till integration av stationsnät/modeller/fjärranalys bör stödjas.

Utredningen uppskattar att Sverige årligen använder ca 340 miljoner kronor till fysisk-kemisk datainsamling i vatten och luft. Bättre samordning av datainsamlingen - och användning av ny teknik - skulle spara flera tiotals miljoner för samhället.



# 1 UPPDRAGET

## 1.1 Utredningens direktiv

Utredningen skall enligt sina direktiv (dir 1993:133) klargöra förutsättningarna för och effekterna av ett stärkt samarbete när det gäller observationer, insamling, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar.

I utredningens uppdrag har därvid ingått att

- kartlägga nuvarande samarbete när det gäller observationer, insamling, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar som utförs av
  - Vägverket
  - SMHI
  - Statens strålskyddsinstitut
  - Sveriges geologiska undersökning
  - Statens geotekniska institut
- Mätningar som utförs av dessa myndigheter och av andra myndigheter på uppdrag av SNV skall också ingå i kartläggningen
- redovisa i vilken utsträckning ny teknik och nya metoder för att erhålla nödvändigt dataunderlag kan användas
- särskilt redovisa förutsättningarna för att ersätta manuella metoder med automatiska eller minska behovet av observationer genom modellsimuleringar. Kostnaderna för de olika alternativen skall beräknas.
- analysera hur utvecklingen av fjärranalysmetoder påverkar det totala behovet av observationer
- kartlägga de internationella krav som är styrande för de berörda myndigheternas mätningar

Samråd skall ske med Statistiska centralbyrån. Möjliga kostnadsbesparingar skall redovisas.



Utredningens direktiv framgår av bilaga 1.

## 1.2 Organisation och genomförande av uppdraget

I kartläggningsfasen har utredningen lagt störst vikt vid den miljödata-insamling som sker vid de i uppdraget nämnda myndigheterna, och då i första hand den datainsamling som utgör underlag för deras egen verksamhet. Fakta har samlats in genom besök hos myndigheterna.

Den hittills genomförda datainsamlingen som utförs på uppdrag av SNV, inom ramen för den samlade miljöövervakningen har beskrivits i olika SNV-rapporter, bl a i serien MONITOR. 1993 fastställdes ett nytt program för den svenska miljöövervakningen. För att genomföra det nya programmet har SNV bl a initierat en omfattande kartläggning av den regionala miljöövervakningen. Kartläggningen genomförs av länsstyrelserna och väntas slutföras under 1994. För att inte onödigtvis tynga länsstyrelserna med ännu en inventering har utredningen valt att samla uppgifter om regional datainsamling genom enkla enkäter till länsstyrelserna. Utredningen har dessutom besökt en länsstyrelse, i Göteborg och Bohus län. En enkät, liknande den till länsstyrelserna, har använts för insamling av fakta om miljömätningar hos de största övriga utförarna inom den nationella miljöövervakningen, IVL, SLU och de marina centren.

De i direktiven nämnda myndigheterna har medverkat i utredningen genom en kontaktgrupp där varje myndighet haft en representant. Kontaktgruppen har givits tillfälle att följa utredningens arbete och att lämna synpunkter på betänkandet efter hand som det vuxit fram.

Regeringen har i november 1993 tillsatt en utredning Förbättrad hushållning med grundvatten, dir 1993:126, kallad Grundvattenutredningen. Grundvattenutredningen berör delvis samma frågeställningar som Miljödatautredningen, men har ännu inte kommit så långt i sitt arbete att deras resultat har kunnat beaktas.

Som underlag till slutsatser om möjlig samlokalisering av mätstationer har utredningen genomfört en specialstudie över mätningar i luft och vatten i fyra begränsade områden. Luftmätningar har studerats i Skåne och i Örebro län, i avrinningsområdena för Arbogaån och Rönneå har mätverksamhet i vatten studerats.

Utredningen har inhämtat fakta och trender angående utvecklingen inom fjärranalysområdet från Rymdbolaget.



I olika sammanhang (politiskt, vetenskapligt, populär information) kan centrala miljöbegrepp ha något olika definitioner. För denna utredningen har det varit angeläget att arbeta med definitioner som är anpassade till, och begränsade till, den verklighet som utredningen syftar att beskriva.

Med **miljö** förstås här den yttre omgivningen som människan lever i. Med **miljödata** förstås här mätdata och observationer som beskriver tillstånd och förändringar i denna miljö.

Av praktiska skäl koncentreras utredningen till fysiska och kemiska data i luft och vatten, dvs data som insamlas och hanteras av de svenska statliga verk som utredningen är riktad mot. I någon utsträckning har utredningen tagit upp miljömätningar i jord, som t ex mätningar vid SGU och SGI. Denna arbetsdefinition motsvarar vad utredningsförordningen kallar "miljörelaterade parametrar". Detta betyder att t.ex. biologiska data, som givetvis är centrala miljödata i många sammanhang, endast i liten utsträckning berörs i utredningen. Utredningen är klart uppmärksam på betydelsen av biologisk monitoring, och utredningens koncentration till fysisk-kemiska förhållanden får ej tolkas som nedprioritering av den biologiska övervakningen.

Ytterligare en avgränsning behöver göras. Mätdata och observationer har en "existens" från den tidpunkt mätningen eller observationen görs i naturen, via transport, eventuella omräkningar, kvalitetskontroll, lagring, återhämtning, till användning i statistiska formler och i modeller, aggregering och publicering. Utredningen syftar mot samordning när det gäller "observationer, insamling, bearbetning och kontroll". I praktisk mening betyder detta att miljödata följs från fält till kvalitetskontrollerad lagring i en databas.

Som preciserats i förordningen, är utvärdering, analys, modellframtagning och informationsspridning tema för utredningen endast i den mån de påverkar potentialen för samordnad datainsamling. Således har modellanvändning en stor potential att ersätta fältmätningar i de fall då modellsimuleringarnas något lägre noggrannhet kan accepteras. En effektiv informationsspridning är å andra sidan en förutsättning för att redan befintliga miljödata också görs tillgängliga, så att onödig dubblering av insamling undviks.

Ännu en precisering behövs. Miljödata, enligt ovanstående definition, och som begreppet används i denna utredning, avser data om den fysisk-kemiska miljön utan referens till syftet med datainsamlingen. Utan tvekan

är miljöövervakning det syfte som står i centrum för en väsentlig del av miljödatainsamlingen, och som kräver en mycket stor del av de nationella resurserna. Miljöövervakningen skall ge en nödvändig bas för miljövårdsarbetet, genom t ex beskrivningar av tillstånd och förändringar, och analys av olika utsläppskällors och naturingrepps miljöpåverkan. Den skall ge underlag för åtgärder, och uppföljning av åtgärder.

För tydlighetens skull påminnes om att miljödata också samlas in för en lång rad andra ändamål, t ex för fysisk planering, trafikutveckling, flödesprognoser och vädertjänst. Inte minst faller en stor del av de data som samlas in av de statliga verken som fokuseras av utredningen i denna kategori. I många fall då miljödata används för planering av utnyttjande av naturresurser, kunde termen **naturresurs-data** varit användbar. Distinktionen tycks vara mer akademisk i utredningens sammanhang, och miljödata har genomgående använts, i bred bemärkelse oavsett vilket ändamålet med insamlingen varit.

Begreppen **miljöindikator** och **miljöindex** används mycket inom övervakningen. Med miljöindikator förstås här en parameter som beskriver ett miljötillstånd utöver de direkta mätningarna. Ett miljöindex är sammansatt av viktade indikatorer.



Det finns många aktörer på den svenska miljödata-scenen. De institutioner som på olika sätt hanterar insamling av miljödata kan med hänsyn till utredningens systematik grupperas i fyra

- I Myndigheter som har samordnande och förmedlande uppgifter, främst inom den nationella och regionala miljöövervakningen, men som inte själv utför datainsamling. Nedan beskrivs Naturvårdsverket, SNV, (2.2.1) och Statistiska centralbyrån, SCB, (2.2.2)
- II Statliga verk med uppgifter inom miljödatainsamling. Det är främst denna grupp som utredningen riktar sig emot, och de fem som särskilt nämns i utredningsdirektiven:

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI, som skall inhämta och förmedla kunskaper om landets meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska förhållanden. (2.2.3)

Statens geotekniska institut, SGI, med förvaltningsansvar för geotekniska frågor (2.2.4)

Sveriges geologiska undersökning, SGU, med förvaltningsansvar för frågor om landets geologiska beskaffenhet och mineralhantering. I utredningens sammanhang är undersökningar av grundvatten viktiga. (2.2.5)

Statens strålskyddsinstitut, SSI, med förvaltningsansvar bl a för frågor om skydd mot skadlig strålning. Av särskilt intresse här är mätningar av gamma- och ultraviolett strålning (2.2.6)

Vägverket, med förvaltningsansvar för väghållning och säkerhet i vägtrafiken. Av särskilt intresse för utredningen är mätningar av



utsläpp och buller från fordon och meteorologiska mätningar vid vägar (2.2.7)

Dessa fem statliga verk beskrivs nedan på ett standardiserat sätt, enligt följande disposition:

#### Allmänt

- instruktion och uppgifter
- organisation
- ekonomi och personal

#### Miljödatainsamling

- syfte, stationsnät, mätprogram
- internationell samverkan
- ekonomi och personal för datainsamling

Exempel på stationsnätskartor från myndigheterna visas i bilaga 2. Volymen på miljödatainsamlingen varierar kraftigt mellan de studerade organisationerna, vilket har fått styra omfattningen av myndighetsbeskrivningarna.

Utöver de fem statliga verk som här nämnts, utför en lång rad andra statliga verk och institutioner miljödatainsamling, på uppdrag av andra myndigheter eller som underlag för den egna verksamheten. Några av de viktigaste i detta sammanhang beskrivs kort i avsnitt 2.2.8:

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, IVL

Marina forskningscentra i Göteborg, Stockholm och Umeå

Försvarmakten

Luftfartsverket

Övriga verk som bedriver miljödatainsamling i olika omfattning är bl a Banverket, Fiskeriverket, Kustbevakningen och Sjöfartsverket.

- III Länsstyrelserna samordnar den regionala miljöövervakningen genom en rad olika program. Mätningar utförs oftast inom vattenvårdsförbund, regionala kustvattenförbund och luftvårdsförbund, där

länsstyrelsen, kommuner och företag ingår. Eftersom statliga verk i hög grad bidrar, eller skulle kunna bidra, med data och annan information till de regionala undersökningarna, är länens datainsamling beskriven i kap 2.3 och delvis även i kap 2.4

- IV Konsultföretag och analyslaboratorier utför mycket av det fältarbete och den analysverksamhet som är nödvändig, i synnerhet inom de regionala miljöövervakningsprogrammen. Deras roll berörs endast perifert i utredningen.

## 2.1 Nationella och internationella mål och krav på miljödatainsamling i Sverige

### 2.1.1 Nationella mål och krav

Nationell miljödatainsamling bedrivs som en del av verksamheten inom vissa myndigheter och institutioner motiverat av samhällets behov av planerings- och beslutsunderlag. Exempel på samhällssektorer med starka sådana behov är vattenkraftsutbyggnad och annan energiproduktion, vattenförsörjning och avloppsutbyggnad, trafiksäkerhet, vägunderhåll och vägbyggnad, jordbruk och skogsbruk, turism och resesektorn.

Samhällets krav på miljökonsekvensbeskrivningar ökar ständigt, inte bara för utredning efter det att utbyggnad ägt rum, utan i ökande grad för kännedom om vad naturen tål redan före beslut om mänskliga ingrepp.

Väderprognoser styr många dagliga små och större beslut, och bidrar tillsammans med flödesprognoser och geoteknisk information väsentligt till samhällsnytta och livskvalitet. Varningstjänsten skyddar liv och materiella värden vid extrema händelser.

Alla de statliga verk som omfattas av utredningen bedriver sådan miljödatainsamling för framtagande av beslutsunderlag t ex Vägverkets VägVäderinformationsSystem, SGUs grundvattennät, SMHIs luft-, vatten- och havsmiljöprogram, SSIs UV- och gammastrålningsmätningar och SGIs mätningar av grundvatten vid vägbyggen och skredriskområden.

Den praktiska nyttan och det ekonomiska värdet av dessa miljödata, och deras utnyttjande i beräkningar och modeller är så stor att de statliga verken förmår att självfinansiera en väsentlig del av sin verksamhet genom intäkter.



Datainsamling för miljöövervakning

Förutom den ovan beskrivna datainsamlingen sker miljödatainsamling i stor skala som en följd av den nationella och regionala miljöövervakning som SNV är ansvarig för.

Den miljöpolitiska propositionen (1990/91:90) anger de övergripande målen för den framtida miljöövervakningen, att

- beskriva tillståndet i miljön
- bedöma hotbilder
- analysera olika utsläppskällors nationella och internationella påverkan på miljön
- lämna underlag för åtgärder
- följa upp beslutade åtgärder

En särskilt viktig roll för den samordnade miljöövervakningen är att utgöra underlag för miljöräkenskaper.

I det internationella arbetet utgör resultaten från miljöövervakningen bl a ett viktigt underlag för miljösamarbetet med EUs miljöagentur (EEA) som enligt sin förordning vart 3:e år skall rapportera miljötillståndet i Europa utifrån de enskilda ländernas nationella rapporter.

Ett program för svensk nationell miljöövervakning har antagits av SNVs miljöövervakningsnämnd 1993-06-07. Programmet har publicerats i SNV rapport nr 4275 "Svensk nationell miljöövervakning". Utredningens beskrivning av svensk miljöövervakning har i huvudsak hämtats från denna rapport.

Den nationella miljöövervakningen är indelad i 10 programområden

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| - luft        | - naturmark             |
| - hav         | - skog                  |
| - sötvatten   | - jordbruk              |
| - grundvatten | - hälsa och urban miljö |
| - våtmarker   | - landskap              |

Övervakningen upphandlas av SNV och genomförs bl a av SMHI, SLU, SGU, IVL, Naturhistoriska Riksmuseet samt av olika institutioner vid universitet och högskolor. Resultatrapportering sker i form av årsboks-serien MONITOR, samt i ett 30-tal enklare redovisningar.

Syftet med den regionala miljöövervakningen är att



- ge erforderliga kunskaper om regionala miljöförhållanden
- ge underlag för regional och kommunal planering

Enligt miljöpropositionen skall miljöövervakning på nationell och regional nivå samordnas och fogas in i enhetliga system. För att uppnå denna samordning har SNV initierat ett arbete med framtagning av strategier för regional miljö - STRAM. Inom STRAM utvecklas regionala miljömål och uppföljning skall göras mot dessa. Den regionala miljöövervakningen har samma programstruktur som den nationella. Länsstyrelserna genomför alternativt upphandlar den regionala övervakningen.

Den lokala miljöövervakningen, dvs inom kommunerna, har hittills inte fogats in i den samordnade miljöövervakningen. Miljömätningar har bedrivits genom många olika typer av verksamheter antingen enbart för kommunen eller i samverkan inom regionen. SNV bedömer att kommunerna i framtiden kommer att få en mer framträdande roll i miljöövervakningen. Detta innebär att samordningen måste utvidgas och inkludera den lokala nivån, för att effektivisera och optimera mätverksamheten och för att få jämförbara, kvalitetssäkrade miljödata.

## 2.1.2 Internationella mål och krav

### 2.1.2.1 Internationella organisationer, konventioner och överenskommelser

Svenskt deltagande i internationellt samarbete med krav på miljödata-insamling kan åskådligt klassifieras enligt **global nivå, europeisk nivå, nordisk nivå, samt konventioner och överenskommelser**

På **global nivå** är syftet att beskriva och analysera tillstånd och trender i globala miljöproblem, så som klimatändringar och gränsöverskridande luftföroreningar. Sveriges bidrag till dessa problem - och deras lösning - behöver dokumenteras genom miljödata.

På **europeisk nivå** gäller detsamma rörande de miljöproblem som på grund av omsättningstider och transportavstånd har en europeisk skala. Försurning av mark och vatten, och spridning genom atmosfären av radioaktiva ämnen är exempel på sådana problem.

De **nordiska** länderna har som en naturlig följd av bl.a. geografiska och politiska likheter utvecklat ett intensivt miljösamarbete både rörande

datainsamling och analys, och inte minst initiativ för lösning av gemensamma problem. Vissa problem har dessutom en regional nordisk karaktär knutna till t ex Östersjön eller Arktis.

Sverige och de andra nordiska länderna deltar mycket aktivt i det internationella miljösamarbetet, och är därigenom parter till en rad viktiga **konventioner och överenskommelser**. Uppföljning genom dataleveranser till kontrollorgan är ett sätt att säkerställa egen trovärdighet och ger därigenom möjlighet att ställa krav på andra. Förutom mätdata för tillståndsbefskrivning rapporteras i flera fall utsläppsdata, se 3.1.2.

**De viktigaste internationella organisationer och program med krav på svensk miljödataproduktion inkl utsläppsdata beskrivs nedan:**

#### Global Environment Monitoring System, GEMS (UNEP m fl)

GEMS är det mest framträdande globala miljöövervakningsprogrammet, och etablerades redan 1975. Svenska data omfattar bl.a. atmosfärs- och nederbördskemiska stationer samt data avseende yt- och grundvatten. Svenska data inom GEMS levereras av SGU, SLU och IVL.

#### Global Resource Information System, GRID (UNEP)

GRID-programmet drivs, liksom GEMS, inom ramen för UNEPs Earthwatch. GRID-noden i Arendal, Norge, samlar data bl a från övervakningen av Östersjön. SNV bedömer att en pågående översyn av Earthwatch-programmet inom UNEP inte kommer att påverka det svenska miljöövervakningsprogrammet.

#### World Weather Watch, WWW, (WMO)

World Weather Watch är sannolikt det mest omfattande globala systemet för miljödata, och dess basdata-komponent, The Global Observing System, GOS, omfattar 8065 rapporterande stationer (Nov. 1992), varav ca 50 svenska. En stark utbyggnad väntas kommande år, särskilt inom luftfarten (rapporterande flygplan), marina stationer, och användning av satellitdata. (Källa: WMO 1994 Observing the world's environment). Svensk kontakt mot WWW är SMHI

#### Global Atmosphere Watch, GAW, (WMO)



GAW-programmet syftar till en övervakning av den globala atmosfärens förorening. Programmets huvudkomponenter är ett globalt system för ozon-observationer, och det sedan 1960-talet verksamma Background air pollution monitoring network, BAPMON.

#### European Environment Agency. (EEA)

European Environment Agency är EUs miljöbyrå, med uppgift att tillhandahålla europeiska miljödata och bearbetningar för beslut inom EUs miljöprogram. EEA är öppet för deltagande av länder utanför EU och Sverige, Norge och Finland har alla i princip beslutat gå in i EEA som är lokaliserat i Köpenhamn.

En central del av EEAs verksamhet är Corine-systemet, ett geografisk informationssystem för miljödata. Specifikationer från EEA/Corine på miljödata kommer direkt att påverka svensk miljöstatistik. För närvarande arbetar Corine-programmet med följande del-projekt:

- Biotoper (5600 biotoper redan beskrivna)
- Naturskyddsområden (13 000 beskrivna)
- Utsläpp av SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> och VOC  
(volatile organic compounds)
- Jord- och vegetationsklassificering
- Vatten (navigerbarhet, badvatten-kvalitet)
- Klimat
- Kusterosion
- Befolkning och ekonomisk verksamhet
- Administrativ indelning

Sverige deltar också tillsammans med alla andra europeiska länder med miljöinformation till en pågående miljötillståndsrapport, "Europe's Environment 1993", med EU-kommissionen/EEA som projektansvarig. En stor del av arbetet inom EEA kommer att röra standardisering och metodfrågor. Möjligen kommer mycket av miljöövervakningen i Europa succesivt att föras in under EEA. Svensk kontakt för EEA är SNV.

#### Eurostat

Eurostat är EUs statistikorgan, som också arbetar med EUs miljö-



statistik i samarbete med EEA. Arbetet omfattar statistik över utsläpp, avfall, miljöskyddskostnader, miljöräkenskaper, utveckling av GIS-system samt publicering av ett miljöstatistiskt kompendium. Bindande direktiv kan väntas på vissa områden. Svensk kontakt är SCB.

#### Nordiska Ministerrådet, NMR

Sedan 1993 samordnas det nordiska miljöövervakningsarbetet inom NMR av Nordiska miljöövervaknings- och miljödatagruppen. NMR har nått goda resultat, bl a rörande integrerad övervakning, standardisering av metodik och utveckling av miljöindikatorer.

#### Helsingforskonventionen (HELCOM)

Sverige samarbetar inom flera internationella organ på havsmiljösidan eller som har koppling till havsmiljöfrågor. Oftast styrs arbetet av en internationell konvention som t.ex. 1992 års konvention om skydd av Östersjöområdets marina miljö (Helsingforskonventionen) och Konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten (OSPAR). Inom de kommissioner som driver konventionsarbetet pågår program för övervakning av havsmiljön. I dessa program gör medlemsländerna mätningar och observationer av en lång rad parametrar i både havsvatten, sediment och levande organismer. Data från dessa undersökningar rapporteras in till en databasvärd på fasta terminer vanligen en gång om året. Data för programmet i Östersjön rapporteras till Vatten- och Miljöstyrelsen i Helsingfors medan data för OSPARs program rapporteras till ICES i Köpenhamn. Det formella operativa ansvaret för de svenska åtagandena vilar på Naturvårdsverket som knyter myndigheter och institutioner till sig för att utföra övervakningsarbetet.

Luftutsläpp av metaller rapporteras också till HELCOM, liksom data rörande föroreningskoncentrationer i marin miljö.

#### Geneve-konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar (LRTAP) under UN Economic Commission for Europe, ECE

Under Geneve-konventionen finns European Monitoring and Evaluation Programme, EMEP, för modellering av transport och deposition av försurande ämnen. Sverige rapporterar utsläpp av NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, och VOC, och mätdata för svavel- och kväveföreningar

från 30 stationer för luft- och nederbördskemi.

För effektövervakning rörande försurning finns fyra europeiska special-program, för vattenförsurning, skogsskador, materialskador, och integrerad övervakning. Sverige bidrar med data till samtliga program. Sverige är ledande land för den integrerade övervakningen, som operationellt styrs från det finska miljödatacentret. Genom Korrosions-institutet har Sverige ledningen för materialskade-övervakningen.

#### Montrealprotokollet om uttunning av ozonskiktet (UNEP)

Sverige rapporterar luftutsläpp av CFC (klorfluorkarboner) och andra ozon-nedbrytande ämnen.

#### Organization for Economic Cooperation and Development, (OECD)

Nationell miljöstatistik insamlas av OECD inom följande tema: luftutsläpp, urban luftkvalitet, bakgrundsvärden för nederbördskvalitet, utsläpp till vatten och vattenkvalitet, fast avfall, naturresurs-utnyttjande, naturskyddsområden, skyddade arter. Datainsamlingen till OECD och Eurostat är samordnad (b la. gemensamma frågeformulär). OECD utvecklar och insamlar miljöindikatorer som skall spegla miljötillståndet enligt den sk PSR-modellen (pressure - state-response). I arbetet med att utveckla response-indikatorer framkommer att det brister i de flesta länder i möjligheterna att belysa tillståndet i miljön i form av översiktliga indikatorer. SCB svarar för den svenska statistikrapporteringen.

#### Arctic Monitoring and Assessment Programme, (AMAP)

Sverige deltar i AMAP på miljöminister-nivå, tillsammans med Canada, Danmark, Finland, Island, Norge, Ryssland och USA. För närvarande har övervakning av persisterande organiska föroreningar, tungmetaller och radionuklider högsta prioritet. Geografisk avgränsning är områden norr om Polcirkeln samt sydligare belägna permafrostområden. Programmets första fas löper från 1991 till 1996.

#### ECEs Statistical Commission, SC,

SC bedriver arbete med att ta fram klassificeringar för statistik över utsläpp, avfall, tillståndet i mark och vatten, markanvändning samt



miljöskydd. ECE SC har också en miljöstatistisk databas som ger ut ett miljöstatistiskt kompendium. SCB är huvudansvarig för kontakterna med ECE SC.

#### FNs Statistical Commission, SC

FNs SC i New York är ansvarigt för att utveckla miljöräkenskaps-systemet, som ett satellitsystem till nationalräkenskaperna. SCB är ansvarigt för kontakterna med FNs SC.

#### Internationella havsforskningsrådet (ICES)

Program har genomförts med svenska deltagare i våra närmaste havsområden. Här kan nämnas Baltiska Året som samordnades från Sverige inom ramen för de Baltiska Oceanograferna, samt BOSEX och PEX i Östersjön, SKAGEX i Skagerrak och JONSDAP i Nordsjön, vilka alla samordnades genom ICES.

#### UNCED-konventionerna

Inom UNCED-konventionerna deltar Sverige i program bla rörande bevarande av biologisk mångfald och klimatändringar

Detaljer avseende mätparametrar och rapporteringsfrekvens kan erhållas från SNV.

### 2.1.2.2 Internationell samordning av miljödatainsamling

Oberoende av internationella krav på svenska data för uppföljning av konventioner och överenskommelser sker ett aktivt utbyte av miljödata delvis i standardiserad form för andra ändamål.

#### Luft

Meteorologin och klimatologin kräver ett internationellt utbyte av bl a data, kunskaper och metoder. Detsamma gäller för uppföljningen av luftmiljön. Observationer behövs från områden långt utanför de nationella gränserna. Exempelvis kräver dagens modeller för medellånga och långa väderprognoser indata från hela jorden. För att observationerna skall kunna användas krävs inte bara gemensamma internationella mätmetoder och standarder utan också väl fungerande kommunikations- och databearbetningssystem. SMHI har ett internationellt ansvar som



består i att förse omvärlden, bl a andra nationella institut, med mätningar av viss kvalitet och med fastställd täthet i tid och rum. Information från ett femtiotal synoptiska stationer och alla aerologiska mätningar distribueras via det sk GTS-nätet (Global Telekommunikation System).

För hantering av koordinerings- och standardiseringsfrågor för data- och produktutbyte samt för kunskapsutbyte bildades för mer än 100 år sedan den världsmeteorologiska organisationen, WMO, numera ett FN-organ.

Det meteorologiska observationssystemet består förutom av ett markbundet också av ett ryldbaserat system. För att säkerställa ett fullgott observations-material har man bl a genom WMO nått en överenskommelse att det ryldbaserade systemet skall bestå av fem geostationära vädersatelliter runt ekvatorn och två polära vädersatelliter. Olika länder eller grupper av länder ansvarar för definierade delar av detta ryldbaserade observationssystem. Inom Europa är EUMETSAT det samordningsorgan som svarar för Europas bidrag till systemet.

För radioaktivitetsmätningar finns ett internationellt nät uppbyggt genom IAEA. SSI står för den svenska kontakten, och ser gärna att ett starkare nordiskt samarbete utvecklas inom varningstjänsten. Ozon- och UV-övervakning sker med viss nordisk samordning i en särskild arbetsgrupp.

### Sötvatten

Inom hydrologin finns inte samma globala behov som inom meteorologin av datautbyte i realtid för prognosändamål. Avrinningen är knuten till vattendragens avrinningsområde, vilket medför att det är främst i gränskorsande vattendrag som datautbyte kommer till stånd för operativa ändamål.

Sverige deltar i vissa internationella program där utbyte av hydrologiska data äger rum. Detta gäller bl a månatliga avrinningsdata till Global Runoff Data Center i Tyskland, som drivs under WMOs tillsyn. Det s k FRIEND-programmet (Flow regimes from international experimental and network data), ingår i UNESCOs Internationella hydrologiska program IHP, och omfattar idag 18 länder. Dygnsvattenföringar med mycket hög datakvalitet från 4200 stationer med mer än 86 000 stations-år, finns nu samlade i programmets databas. Detta är en av de största hydrologiska databaserna i världen, och iden bakom FRIEND-programmet har rönt stark internationell spridning.

Här kan också nämnas planer inom WMO att etablera ett World hydrological cycle observing system, WHYCOS, för att underlätta

tillgången till globala vattendata. Ett globalt nät med ca 1 000 stationer planeras för de största floderna i världen.

Bland de internationella organisationerna är det WMO som ansvarar för den operativa hydrologin vad gäller standardisering, informationsutbyte och annan internationell samordning.

Det svenska grundvattennätet (SGU), samarbetar med motsvarande nordiskt program och grundvattendata rapporteras både genom GEMS och inom den integrerade övervakningen av skogliga referensområden, knuten till ECEs luftföroreningskonvention.

### Oceanografi

Vattenmassorna i havet rör sig vanligen långsamt, men de rör sig över stora avstånd. Eftersom olika vattenmassor har olika karaktäristiska egenskaper så skiftar havsmiljön i ett område från en tid till en annan både i ytled och i djupled. Om man skall förstå miljösituationen i ett område måste man alltså veta tillräckligt mycket om de omgivande havsområdena, och detta gäller både för naturliga variationer och för de problem som föroreningarna orsakar.

Svårigheten att få tillräcklig observationsfrekvens och geografisk täckning är samtidigt en stark drivkraft till att söka internationell samverkan. Genom formella eller informella överenskommelser om arbetsfördelning mellan länder eller mellan institut i olika länder uppnås en betydligt bättre kostnadseffektivitet eftersom utväxling av mätdata då också ingår i överenskommelserna. Denna form av samverkan i det löpande arbetet är hittills vanligast inom miljöövervakning (monitoringprogram).

Ett annat exempel på mätning och datautväxling i internationell samverkan är IOC's (Internationella Oceanografiska Kommissionens) program för vattenståndsinformation.

SMHI är sk NODC (National Oceanographic Data Center) med nationellt ansvar för utväxling av oceanografiska data med utländska institutioner och med internationella organisationer.



## 2.2 Mätprogram vid statliga verk

### 2.2.1 STATENS NATURVÅRDSVERK (SNV)

#### 2.2.1.1 Allmänt om SNV

##### SNVs instruktion och uppgifter

SNV är enligt sin instruktion (SFS 1988:518) central förvaltningsmyndighet för frågor om miljövard, däri inbegripet naturvard och miljöskydd. Verket skall leda och främja företrädesvis tillämpad forskning och undersökningsverksamhet inom miljövårdsområdet. SNV skall vidare enligt sin instruktion särskilt verka bl a för att forsknings-, utvecklings- och undersökningsverksamhet inom miljövårdsområdet bedrivs på ett effektivt och samordnat sätt, redovisa resultatet av vidtagna miljövårdsåtgärder, medverka i det internationella miljövårdsarbetet samt biträda andra statliga myndigheter i miljövårdsfrågor.

SNV tillhör miljö- och naturresursdepartementets ansvarsområde.

##### SNVs organisation

SNVs verksamhet bedrivs inom fem avdelningar :

Naturresurser, industriteknik, samhällsteknik, kretslopp samt miljötillsyn. Därtill finns avdelningar för forskning, information och administration samt ett internationellt sekretariat.

Avdelningen för miljötillsyn, miljöövervakningsenheten, svarar för miljöövervakningsprogrammet.

Två nämnder, Miljöövervakningsnämnden och Forskningsnämnden, har centrala funktioner inom SNV.

Miljöövervakningsnämnden har 10 ledamöter, SNVs generaldirektör är nämndens ordförande. Ledamöterna representerar kommunerna, länsstyrelserna, Fiskeriverket, Jordbruksverket, Socialstyrelsen, Kemikalieinspektionen, Skogsstyrelsen, Statistiska Centralbyrån, skogsindustrin samt Industriförbundet. Miljöövervakningsnämnden är beslutande i alla frågor som rör den nationella och den regionala miljöövervakningen. Nämnden har en egen budget inom SNVs ramanslag.



SNVs ekonomi och personal

SNV har totalt ca 450 anställda.

Medel för miljöövervakning anvisas under ramanslaget som totalt uppgår till 424 mkr 1993/94. SNV bedriver ingen uppdragsverksamhet.

### 2.2.1.2 SNVs samordning av miljödatainsamling

Miljöövervakningsprogram

SNV har ansvar för planering och drift av det nationella miljöövervakningsprogrammet. Det svenska programmet för miljöövervakning, som det avses utformat när det är fullt utbyggt, är utförligt beskrivet i SNV rapport nr 4275 "Svensk nationell miljöövervakning".

Indelningen av programområden för miljöövervakningen har beskrivits i avsnitt 2.1.1.

Miljöövervakningen skall följa utvecklingen av de viktigaste identifierade miljöhoten och resultatet av vidtagna åtgärder mot hoten. Fr o m budgetåret 1994/95 ser indelningen av miljöhot/problem ut så här:

- klimatpåverkande gaser
- uttunning av ozonskiktet
- förurning av mark och vatten
- fotokemiska oxidanter/marknära ozon
- tätorternas luftföroreningar och buller
- övergödning av vatten och mark
- påverkan genom metaller
- påverkan av organiska miljögifter
- introduktion och spridning av främmande organismer
- nyttjandet av mark och vatten som produktions- och försörjningsresurs
- exploatering av mark och vatten för bebyggelse, anläggningar och infrastruktur
- anspråk mot särskilt värdefulla områden (vissa odlingslandskap och skyddsvärda områden)
- brutna kretslopp, avfall och miljöfarliga restprodukter

Den samordnade recipientkontrollen kommer att ingå i den nya regionala miljöövervakningen.

SNV utför ingen egen mätning av miljödata. Nationell miljöövervakning upphandlas av SNV och genomförs av andra

myndigheter och institutioner. Den regionala miljöövervakningen upphandlas eller genomförs av länsstyrelserna.

De myndigheter och institutioner som är aktiva utförare inom den nationella miljöövervakningen är bl a SLU, SMHI, SGU, IVL och universiteten. Flera hundra tusen data samlas in årligen från ca 2 000 mätstationer. Resultatet publiceras i ett 30-tal rapporter samt i rapportserien MONITOR, som även utkommer på engelska.

SNVs ansvar för internationella kontakter och rapportering är beskrivet i p 2.1.2.1

### Tillgång till miljödata

En viktig del i utformningen av ett system för miljöövervakning är att göra insamlade miljödata tillgängliga för alla dess intressenter. Data måste vara kvalitetssäkrade, lättillgängliga och kunna levereras i ett överenskommet format. För att uppnå detta bygger SNV upp ett nät av datavärddar, som skall hålla miljödata tillgängliga på de villkor som avtalas mellan SNV och datavärderna. Datavärdarna skall vara tunga utförare av miljöövervakning och ha stor fackkompetens inom sitt område. På sikt kan datavärdarna få utökat ansvar inom miljöövervakningen inom sitt kompetensområde.

SNV försörjer i vissa fall miljövärdsfamiljen med miljödata, som ligger utanför miljöövervakningsprogrammen. Ett exempel på detta är det avtal som tecknats mellan SNV och SMHI, som ger miljövärderna tillgång till data och kompetens från SMHIs basverksamhet. Diskussioner pågår med SGU om ett liknande avtal.

### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

Kostnaden för det nationella miljöövervakningsprogrammet uppges enligt budget 1993/94 till ca 54 mkr. SNVs kostnader för löner mm för egen personal i miljöövervakningsprogrammet uppgår till ca 1,5 mkr. Kostnader för extern hjälp med utvärdering av projekt mm uppges till ca 2,0 mkr. Därutöver avsätter SNV ca 5 personår från egen budget. Den regionala miljöövervakningen har 1993/94 budgeterats till 23,6 mkr. Kostnaderna för mätningar som utredningen berör, dvs fysikaliska och kemiska parametrar i luft och vatten inkl markvatten - grundvatten, har av utredningen uppskattats till ca 75 % av totalen, dvs ca 58 mkr.



## 2.2.2 STATISTISKA CENTRALBYRÅN (SCB)

### 2.2.2.1 Allmänt om SCB

#### SCBs organisation och uppgifter

SCBs uppgift är att framställa och tillhandahålla objektiv statistik om olika samhällsområden som underlag för bedömning av läge och utveckling. Den officiella statistiken omfattar bl a

- ekonomi
- arbetsmarknad
- industri, tjänster och jordbruk
- utbildning och forskning
- miljö och naturresurser
- befolkning och bostäder
- rättsväsen, socialvård och hälsa

#### SCBs organisation

SCBs framtida organisation och uppgifter har varit föremål för utredning. Riksdagen har beslutat om förändrat ansvar för den officiella statistiken.

Fr om budgetåret 1994/95 kommer ca 1/3 av SCBs anslag att överföras till de myndigheter som idag är huvudanvändare av SCBs statistik. Dessa myndigheter kommer i fortsättningen att beställa statistikproduktion. Beställaren betalar endast de direkta kostnaderna för framtagande av offentlig statistik. Förändringen innebär att SCB blir uppdragsfinansierat till ca 50 %. Regeringen har tillsatt en kommitté som har arbetat fram förslag till genomförande (SOU1994:1).

En ny intern organisation för SCB har genomförts från 1 juli 1993. Verksamheten bedrivs inom sex avdelningar;

- arbetsmarknads- och utbildningsstatistik
- befolkning och regioner
- ekonomisk statistik
- miljö- och lantbruksstatistik
- välfärds- och socialstatistik
- utveckling

Avdelningen för miljö- och lantbruksstatistik svarar för miljöstatistiken. Avdelningen för befolkning och regioner bidrar till viss miljöstatistik.



### SCBs Ekonomi och personal

SCB har 1 400 anställda inkl ca 130 intervjuare spridda över hela landet. Ca 55 % av verksamheten är lokaliserad till Örebro och resterande 45 % till Stockholm. Mindre, regionala enheter finns i Luleå, Göteborg och Malmö.

Verket hade 1992/93 en omsättning på ca 700 mkr/år, varav ca 495 kr anslag och 205 mkr uppdrag och andra intäkter.

## 2.2.2.2 Miljödatainsamling vid SCB

Miljöstatistiken skall belysa

- hur människan genom produktion, konsumtion och naturresurs-utnyttjande påverkar sin miljö
- om denna miljöpåverkan sker på ett sådant sätt att en god livsmiljö för människan och för djur och växter garanteras långsiktigt

Miljöstatistiken skall kunna användas för att följa upp internationella konventioner och riksdagsbeslut samt för planering av miljöarbetet nationellt, regionalt och lokalt.

Miljöstatistiken kommer fr o med 1 juli 1994 att ha flera beställar-myndigheter: Naturvårdsverket, Kemikalieinspektionen, Miljö- och naturresursdepartementet samt vissa delar som anslagsfinansieras till SCB. SCB har slutit fleråriga avtal om produktion av miljöstatistik från 1 juli 1994.

SCB bedriver egna mätningar avseende jordbruket, skördeuppskattningar, i övrigt är SCB endast bearbetare av miljödata som produceras av andra myndigheter.

SCB avlönar för närvarande ca 130 personer, säsongsanställda av länsstyrelserna, för fältarbete i anslutning till skördestatistik. Miljöövervakningen, med SNV som uppdragsgivare, planerar att använda organisationen för miljömätningar på jordbruksmark. I anslutning till skördeuppskattningarna undersöks även användningen av gödselmedel och bekämpningsmedel. Skördeuppskattningar sker med hjälp av ett slumpmässigt urval av gårdar, varför generalisering kan göras till alla Sveriges jordbruk. SCB undersöker alternativa metoder för att ta fram skördestatistik bl a genom utnyttjande av fjärranalys, expertbedömningar och modellberäkningar. Modeller utvecklas f n i samverkan med SMHI.

SCB utvecklar tillsammans med främst Konjunkturinstitutet miljöräkenskaper som ett särskilt regeringsuppdrag. Miljöräkenskaperna

skall utvecklas som satelliträkenskaper till nationalräkenskaperna.

SCB ger vart tredje år ut publikationen Naturmiljön i siffror. Den är ett statistikkompedium i vilken översiktligt samlas resultaten från landets miljömätningar.

#### Internationellt ansvar för miljödatarapportering

Det sker ett omfattande internationellt utvecklingsarbete inom miljöstatistiken. Detta syftar dels till att bygga upp enhetliga klassificeringar inom miljöstatistiken, dels till att bygga ut miljöstatistikrapporteringen. I avsnitt 2.1.2.1 har närmare beskrivits vilka internationella organisationer SCB aktivt samverkar med.

De nordiska miljömyndigheterna och statistikmyndigheterna samarbetar för att ge ut en publikation med nordiska miljöindikatorer. Arbetet ansluter sig till OECDs arbete, men man söker få fram bättre indikatorer för att spegla tillståndet i miljön. De nordiska statistikmyndigheterna samarbetar bl a i ett projekt om miljöräkenskaper, som omfattar skog, näringsämnen och miljöskyddskostnader.

#### Samordning med övriga myndigheter som utför miljömätningar

SCB redovisar årligen officiell statistik över luftkvalitet i tätorter, som baseras på data från kommuner och IVL. Bl a presenteras uppgifterna i ett luftkvalitetsindex.

SCB redovisar också i samarbete med SLU officiell statistik över vattenkvalitet i sjöar och vattendrag.

SNV har i uppdrag att utveckla miljöindex som belyser tillståndet i olika ekosystem. Detta uppdrag sker i samarbete med SCB.

SCB bedriver vidare utvecklingsarbete i samarbete med SNV i syfte att publicera ytterligare officiell statistik från olika miljömätningar (yt- och grundvattentäkter, hav, biologisk mångfald) och ger metodstatistiskt stöd i utvecklingen av miljöövervakningen.

#### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

SCBs budget för miljöstatistik 1993/94 uppgår till 12 mkr.



## 2.2.3 SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT (SMHI)

### 2.2.3.1 Allmänt om SMHI

#### SMHIs instruktion och uppgifter

SMHI är enligt sin instruktion(1988:1113, ändring 1992:140) central förvaltningsmyndighet för meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska frågor. Institutet skall inhämta och förmedla kunskaper om landets meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska förhållanden.

Institutet hör till kommunikationsdepartementets ansvarsområde.

I SMHIs regleringsbrev för 1993/94 fastställer regeringen SMHIs övergripande mål

- \* SMHI skall för väder- och vattenberoende verksamheter till lägsta möjliga kostnad producera planerings- och beslutsunderlag av bestämd kvalitet och innehåll

- \* SMHI skall med denna bastjänstproduktion som grund bedriva en lönsam affärsverksamhet

- \* SMHI skall arbeta som ett modernt, kundorienterat kunskapsföretag, och vara minst lika effektivt som jämförbara organisationer inom den privata sektorn

- \* SMHI skall vara en resurs i miljöarbetet

Miljömålet är ej närmare preciserat av regeringen.

SMHIs verksamhet finansieras med anslag (42%), intäkter från uppdragsverksamhet (15%) och intäkter från affärsverksamhet (43%).

Med uppdragsverksamhet avser SMHI myndighetssamverkan som inte rymms inom SMHIs eget anslag och därför finansieras med annan myndighets anslag. Med affärsverksamhet avses verksamhet som bedrivs på helt kommersiella villkor på en konkurrensutsatt marknad.

#### SMHIs organisation

SMHIs verksamhet bedrivs sedan 1 juli 1992 i en organisation bestående av fyra affärsområden, riktade mot marknadssektorerna Samhälle, Miljö



och Energi, Trafik samt Konsument. Intern produktion och utveckling utförs inom en egen avdelning, varifrån affärsområden köper tjänster. Styrande funktioner finns samlade i en stab direkt under generaldirektören.

Affärsområde Samhälle svarar för de tjänster institutet utför som anslags-finansierade uppdrag mot regeringen, liksom för samverkan med andra myndigheter inom uppdragsverksamheten. SMHIs miljömätningar hör till Samhälles ansvarsområde.

### SMHIs ekonomi och personal

SMHI har ca 700 anställda. Antalet anställda beräknas minska till ca 600 inom en treårsperiod, som en följd av beslutade rationaliseringar.

Omsättningen 1992/93 var 296 mkr. Anslaget uppgick till 122 mkr, intäkter från uppdragsverksamhet 46 mkr och intäkter från affärsverksamheten 128 mkr.

Affärsverksamheten har gett överskott de senaste åren, rörelseresultatet 1992/93 uppgick till 7 mkr. Uppdragsverksamheten debiteras till självkostnadspris och skall ej ge något överskott.

### 2.2.3.2 Miljödatainsamling vid SMHI

Insamlingen av miljödata motiveras i första hand av SMHIs behov av underlag för prognos- och varningstjänsten. Framtagande av planerings- och beslutsunderlag inom miljövard och samhällsplanering är ett annat viktigt användningsområde för dessa data.

SMHIs mätningar utgör därför en viktig förutsättning för svenskt miljöarbete. Beskrivning och lösning av de flesta stora miljöproblem förutsätter bl a meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data. Exempel på detta är

- klimatförändringar
- ozonskiktets uttunning
- försurningen och våra motåtgärder mot denna
- kärnkraftsrisker
- transport och deposition av förorenande ämnen i luft, vattendrag och hav

Endast en mindre del av mätningarna görs som särskilda miljöövervakningsuppdrag för SNV.

Kärnan i SMHIs arbete, basverksamheten, består i att utföra mätningar och observationer i luft och vatten. Mätningarna utgör råvaran i SMHIs produktion. Realtidsverksamheten är dominerande. Informationen överförs till SMHI och kontrolleras. Därefter görs grundläggande analyser och prognoser som bygger på alltmer utvecklade beräkningar av fysikaliska och dynamiska samband. Modern databasuppbyggnad är en viktig förutsättning för att informationen skall vara tillgänglig för olika typer av produktion.

Inom det meteorologiska och hydrologiska området finns goda möjligheter att i modeller utnyttja de fysikaliska och dynamiska samband som finns mellan olika parametrar för att i rum och tid göra analyser. Detta innebär att meteorologiska och hydrologiska förhållanden inte alltid behöver mätas för att erhålla tillräcklig noggrannhet.

SMHIs olika mätsystem och användningen av dess data beskrivs nedan:

### Meteorologiska mätningar

#### **Manuella synoptiska stationer**

Sveriges nät av synoptiska observationsstationer består av cirka 140 stationer av vilka 126 drivs av SMHI och resten av Försvarsmakten. Dessa stationer är bemannade och var tredje timme utförs observationer av temperatur, lufttryck, fuktighet, vind, väder, sikt, molnmängd, molnbas, molnslag och i speciallägen även någon annan parameter. Var 12e eller var 6e timme görs även mätningar av nederbörd och max- resp min-temperatur.

Den synoptiska informationen utgör traditionellt det viktigaste underlaget i meteorologens väderövervakning. Data utnyttjas i hög utsträckning för de numeriska(datorframställda) prognoserna vilka i dag är det väsentligaste underlaget för alla prognoser.

Synoptisk information används också för klimatbeskrivningar och för spridningsberäkningar.

#### **Automatiska väderobservationer**

Antalet automatstationer har successivt ökat i Sverige det senaste decenniet och kommer att fortsätta öka snabbt. I det svenska grundnätet för meteorologi ingår cirka 40 stationer. Dessa är placerade i kustbandet, i skärgården, i fjällen och andra platser där det är svårt att etablera manuella synoptiska stationer.

Automatstationer är upprättade efter behovet av specifika lokala



mätbehov. SMHI driver t ex 12 automatstationer för kartläggning av strålningsförhållanden i olika klimatområden och i storstadsregioner. I vissa mätplatser kombineras meteorologiska och oceanografiska mätningar.

Kostnaden för att driva en automatstation av den typ som används idag uppgår till ca 10 % av kostnaden för drift av en manuell synoptisk station. Kostnaderna för drift av de nya stationer som planeras inom OBS 2000 uppgår till ca 20 % av en manuell station. De nya stationerna är mer avancerade och därmed dyrare i inköp och har anskaffats med andra regler för finansiering. SMHI kommer de närmaste åren att ersätta ett stort antal manuella stationer med automatstationer, se nedan avsnitt 2.2.3.3.

### **Aerologiska observationer**

Ett viktigt underlag för den numeriska analysen utgörs av aerologiska mätningar,sonderingar. I Sverige utförs sonderingar genom att ballonger med mätutrustning sänds upp 2 ggr/dygn på 5 platser, varav SMHI svarar för 3 och Försvarsmakten för 2. Dessa sonderingar ger temperatur, vind och fuktighet på olika nivåer upp till cirka 25 km höjd.

Runt jorden finns cirka 700 sonderingsstationer. Alla aerologiska mätningar utbyts via GTS-nätet.

Sonderingar över Sverige är förutom i de numeriska prognoserna viktiga i övervakning av vind, isbildning och turbulens för luftfarten.

### **Klimatstationer**

Stationsnätet omfattar cirka 300 stationer för temperatur och 800 för nederbörd. De synoptiska stationerna är även klimatstationer. Temperatur mäts 07,13 och 19 svensk normaltid. Nederbörd och snödjup kl 07. Informationen från klimatstationerna samlas i dag in var tionde dag eller månadsvis per post.

### **Blixtlokalisering**

Samhället har de senaste åren genom utbyggnad av telekommunikationer och datoriserade system blivit mycket mer sårbart för elektriska störningar i form av blixtnedslag. SMHI har etablerat ett system där alla blixurladdningar med viss styrka registreras med hög noggrannhet i rummet och i tiden. Detta system täcker hela Skandinavien och har de senaste åren fungerat med hög säkerhet.



### **Väderradarinformation**

Ett nät av väderradar har det senaste decenniet vuxit upp över Sverige. Den nya typ som i dag används är dopplerradar. Radar ger information om nederbördens fördelning och intensitet och visar även mäktigheten i nederbördsalstrande moln. En väderradar täcker med god precision cirka 120 km radie men används i regel ut till 240 km radie.

En dopplerväderradar ger även information om vind när det finns reflekterande partiklar i atmosfären.

Genom den höga frekvensen av data och det numera täta nätet av radar i Sverige, utgör väderradar i dag ett mycket viktigt underlag för de mycket korta prognoserna av regn och snöfall.

Med ekonomiskt bistånd från Nordiska ministerrådet och i samarbete med övriga nordiska länder har ett nordiskt radarnät skapats, NORDRAD. Danmark är inte längre med i detta och det är nu främst svenska och finska radar som ingår i nätet.

I radarinformationen, liksom i satellitinformationen finns en stor potential för effektivare väder- och hydrologisk övervakning genom den goda kontinuitet i tid och rum som dessa system ger.

### **Satellitinformation**

Det viktigaste användningsområdet för satellitinformation i dag är meteorologens väderövervakning och prognosframställning. Satellitbilder produceras även för olika kunder som komplement till annan information.

Sverige är medlem i den europeiska organisationen EUMETSAT som driver det europeiska operationella vädersatellitssystemet.

### Hydrologiska mätningar

#### **Stationsnät för vattenföring**

Vattenföringsdata är viktiga ur miljösynpunkt. Vattendragens flöde uppvisar stora årliga och även mellanårsvariationer som påverkar miljön.

Vattenflödet i sig kan orsaka erosion på omliggande land, stränder och bottnar, översvämning osv, vilket påverkar miljön (främst det biologiska livet, men även de kemiska förhållandena) och i sin tur samhället.

Flödet till en sjö och även till våra kuster påverkar vattenomsättning och strömningsförhållanden, vilket likaså påverkar det biologiska livets förutsättningar.

Mått på vattenomsättningen spelar en nyckelroll för att beräkna belastningen av olika ämnen på olika recipienter i olika tidsperioder. Vattnet fungerar som en transportör av både lösta och suspenderade ämnen. Aktuella ämnen idag är försurande ämnen, närsalter, olika toxiska ämnen, (tung)metaller osv.

Flödets storlek påverkar utspädningen av utsläpp av olika ämnen.

Vattenföringen mäts i ett antal platser i Sverige, men beräknas i ytterligare ett stort antal med hjälp av modeller (QiLän). Modellberäkningarna kräver kalibrerings- och verifieringsmöjligheter mot utvalda stationer. Ett viktigt användningsområde är miljöövervakning för belastningberäkningar, transport av ämnen, för kalkningsunderlag, för att följa långsiktiga och kortsiktiga förändringar mm.

### **Vattentemperatur**

Observationer av vattentemperatur utnyttjas som underlag för kemiska och biologiska studier. Framför allt har informationen utnyttjats för studier av reproduktionen hos fisk. Efterfrågan på information om vattentemperatur har varit relativt begränsad med direkt syfte mot miljöapplikationer. Indirekt har informationen varit knuten till miljön genom utnyttjandet i planering av värmepumpanläggningar.

### **Isobservationer**

Isobservationer innefattar observation av isläggnings och islossningstidpunkt, istjocklek samt isens beskaffenhet. Informationen utnyttjas för biologiska studier. Ljusklimatet i vattenmassan är ett exempel på en viktig faktor i detta sammanhang.

### **Stationsnät för materialtransport**

Syftet med detta nät är att fastställa koncentrationer och transporter av suspenderat (partiklar) och löst material i olika vattendrag, återspegla årliga variationer av koncentrationen, årlig transport samt långsiktiga förändringar.

Mängden suspenderat material och grumlighet påverkar det biologiska livet i vattendrag och sjöar. Många fiskar skyr grumligt vatten. Det suspenderade materialet påverkar sikten, som i sin tur påverkar bottenvegetationen. Det suspenderade materialet sedimenterar i lugna sträckor i vattendraget och kan förhindra fiskelek, äggläggning och kläckning.

Det suspenderade materialet fungerar som bärare av många ämnen av



betydelse för miljön såsom tungmetaller och fosfater, både genom ren vidhäftning och genom kemisk bindning. Vid erosion av stränder osv förs allt detta med vattnet nedströms.

I sedimenttransportnätet bestäms den organiska och oorganiska halten av suspenderat och löst material, vilket har betydelse för t ex den kemiska bindningen av ämnen. Grumligheten sammankopplad med halt suspenderat material ger en viss information om kornstorleksfördelningen, men för t ex fosfat- och metalltransportbestämningar skulle samtida mätningar av kornstorleksfördelning och dessa halter ge betydligt mer dels för att öka förståelsen och dels som referensmätningar.

pH-mätningar ger information om surhetsförhållandena. Den kan utnyttjas för att styra kalkningsinsatser, för kalibrering av modeller för bedömning och utformning av kalkningsinsatser.

Vattnets färg ger ett indirekt mått på humushalten, som har betydelse för det biologiska livet och för den hydrokemiska sammansättningen.

### **Stationsnät för fältforskningsområden**

Syfte med detta nät är övervakning av vattenbalansen, det avrinnande vattnets sammansättning, den hydrokemiska balansen och kopplingen mellan dessa fysikaliska och kemiska parametrar i ett antal små avrinningsområden med relativt homogen markanvändning, jordarter, vegetation osv med riksvid täckning och representerande olika regioner.

Nätet används främst som referensområden för förståelse och studier av processer, för test av uppbyggnad av olika modeller och verifiering av modellresultat samt vid studier av påverkan av olika slag. Många väsentliga tillstånd och processer i naturen är svåra att mäta areellt (t ex avdunstning) och andra mätningar kan fungera som indikatorer resp modeller verifierade mot mätningar i flera steg. Mätdata över halter av t ex nitrat och total kväve används som typhalter (säsongsvariationer) från olika markbeskaffenheter i SMHIs modellarbete.

På grund av de stora naturliga variationerna man normalt har och för att fånga många händelser är det väsentligt att mätserierna inte är för korta.

### Oceanografiska mätningar

#### **Observationer av vattenstånd, ytvattentemperatur och is**

Regelbundna observationer av vattenståndsvariationer började i Stockholm redan 1774, långt före SMHI inrättades. Observationsserien är

därigenom den näst längsta i världen. Flertalet stationer är realtidsrapporterande men kompletteras med lokal grafisk registrering. Timvisa data lagras direkt i databas. Totalt omfattar vattenståndsnätet 21 stationer.

Observationerna av ytvattentemperatur har bedrivits sedan början av 1900-talet och successivt byggts ut både vad gäller observationsfrekvens och stationsnät och omfattar nu ca 80 stationer. Dagens observationer görs dels manuellt av observatörer, dels från fasta automatstationer på fyrar och från fartyg (färjor, handelsfartyg, isbrytare och kustbevakningsfartyg. Även satellitmätningar används för den rutinmässiga datainsamlingen. Mätningarna inrapporteras till SMHI och är tillgängliga på karta inom 6 - 24 timmar.

Isobservationerna startades 1926 och bedrivs idag längs 375 farleds-avsnitt. Observationsmaterialet insamlas av observatörer på fartyg, från flyg och från satellit. Resultatet sammanställs på SMHI och är tillgängligt på karta inom 6 - 24 timmar.

### **Riktade kustundersökningar**

De riktade kustundersökningarna startade i mitten av 1960-talet (??) som utredningsuppdrag för den framväxande kärnkraftsindustrin. Målsättningen var att studera spridning och miljöeffekter av det uppvärmda kylvattnet vid olika lokaliseringar av planerade kärnkraftverk. Undersökningarna har fått en fortsättning som delar av kontrollprogram för befintliga kärnkraftverk.

### **Realtidsobservationer**

Realtidsobservationer har bedrivits sedan slutet av 1970-talet. Nätet omfattar för närvarande tio stationer varav en är en förankrad boj och de övriga finns i anslutning till Sjöfartsverkets kassunfyrar. Alla fyrstationerna mäter väder och vattentemperatur och fem av dessa stationer samt bojen mäter någon eller några oceanografiska parametrar. Data från stationerna är tillgängliga på bildskärm eller för vidare bearbetning efter varje timma. Denna realtidsinformation ger en unik möjlighet att beskriva nuläget i havet på utvalda platser i kustområdet eller i öppet hav.

### **Karteringsundersökningar i kustvattnen**

De allmänna kustundersökningarna har byggts upp sedan 1969 främst genom observation och vattenprovtagning genom Kustbevakningen. Antalet stationer uppgår till ca 30, de flesta kustnära och kompletterade



med några utsjöstationer. På de kustnära stationerna tas prover i princip varje vecka (om inte ishinder eller hårt väder gör detta omöjligt) och på utsjöstationerna tas prover varje månad. Vattenproverna analyseras för bestämning av en rad miljöparametrar som närsalter etc. Kustundersökningar bedrivs också som i tiden avgränsade kampanjer för att kartlägga vissa kustavsnitt samt som rena affärsuppdrag för olika kunder.

### **Undersökningar av öppet hav**

De allmänna undersökningarna av öppet hav har bedrivits av olika huvudmän i Sverige sedan sekelskiftet och är SMHIs ansvar sedan 1985. Observationer och provtagningar bedrivs från Fiskeriverkets undersökningsfartyg Argos med varierande frekvens på ett stationsnät med ca 100 stationer från västligaste Skagerrak till nordligaste delen av Bottenviken. Sammantaget observeras eller analyseras mer än ett 20-tal fysikaliska, kemiska och biologiska parametrar.

### **Nationell och internationell miljöövervakning**

De allmänna undersökningarna av kust och öppet hav är av starkt intresse inte bara för allmän kunskapsuppbyggnad utan också för miljövard och miljöövervakning. Alltsedan det nationella programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK) startades av SNV har dessa undersökningar hos SMHI varit knutna till miljöövervakningen.

### **Fjärranalys för studium av havet**

Fjärranalys, främst då observationer från satellit används sedan slutet av 1980-talet rutinemässigt i SMHIs havsverksamhet. SMHI har egen mottagningsstation för data från Meteosat och Landsat. Så som nämnts ovan används dessa observationsdata för studier av ytvattentemperatur och is men också för att följa upkomst och utbredning av massiva eller skadliga planktonblomningar i havet.

### **Modellutveckling**

I samband med de riktade kustundersökningarna utvecklades matematiska modeller för att simulera hur kylvattnet skulle sprida sig vid olika vädersituationer, utsläpp av kylvattnet på olika djup och så vidare. Modellverksamheten har därefter utökats och förfinats till modeller som kan beskriva spridning och blandning av vattenmassor, spridning av olje- och kemikalieutsläpp, spridning av ismassor och för prognos av när

isläggningen skall ske, med flera tillämpningar.

### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

SMHI redovisar nedanstående kostnader för de olika stationsnäten (tkr).

I beloppen inkluderas samtliga kostnader för insamling och kontroll av data till och med lagring i databas.

|                                         |         |                       |
|-----------------------------------------|---------|-----------------------|
| Manuella synoptiska stationer           | 56 215  |                       |
| Automatiska väderobservationer          | 3 000   |                       |
| Aerologiska observationer               | 9 320   |                       |
| Fartygsobservationer                    | 299     |                       |
| Klimatobservationer                     | 5 104   |                       |
| Solobservationer                        | 393     |                       |
| Hydrologiska observationer              | 7 770   |                       |
| Oceanografiska observationer            | 1 098   |                       |
| Hydrografiska data                      | 10 055  | exkl fartygstid 3 600 |
| Väderradarinformation                   | 3 182   |                       |
| Inform från blixtolokaliseringssystemet | 373     |                       |
| Satellitinformation                     | 1 380   | *)                    |
| Drift o förvaltn databas BÅK            | 2 540   |                       |
| SUMMA                                   | 100 729 |                       |

\*)exkl Sveriges avgift till EUMETSAT 50 mkr/år

SNV finansierar budgetåret 1993/94 ca 2,2 mkr inom ramen för miljöövervaknings-uppdragen. Regeringen har fastslagit att uppdrags- och affärsverksamheten skall bidra till kostnaden för basverksamheten. Försvarsmakten betalar ca 20 mkr, Luftfartsverket ca 10 mkr och den övriga affärsverksamheten ca 12 mkr. Övrig finansiering via SMHIs ramanslag.

### Kvalitetssäkring

SMHIs kvalitetspolicy formuleras; "SMHIs produkter och tjänster skall karakteriseras av att de konkurrenskraftigt uppfyller avtalad kvalitet och därmed kundens förväntan"

SMHIs kvalitetsarbete styrs av en kvalitetsmanual. För kvalitetssäkring i **produktionen** används egenkontroll. I internhandeln ställs kvalitetskrav, som också följs upp. Dygnetrunt-övervakning säkrar kontinuitet. Tillgänglighetsstyrning och ADB-säkerhet har ägnats stor uppmärksamhet



I **förändringsarbete** åstadkoms kvalitetssäkring bl a genom att en bestämd projektmodell tillämpas, genom väldefinierad anskaffningsprocess, standardiserade avtal, och genom kontroll av leverantörer, leveranser och nya komponenter i produktionssystemet.

SMHI eftersträvar att följa internationell, svensk resp allmänt accepterad industristandard i denna ordning. SMHI tillämpar även sådan branchstandard som definieras av WMO. SMHIs kemiska analyslaboratorier är ackrediterade av Styrelsen för teknisk ackreditering (SWEDAC)

### 2.2.3.3 Rationalisering av mätsystemet

OBS 2000 är benämningen på SMHIs projekt för rationalisering av det meteorologiska observationssystemet och en anpassning av detta till framtida krav. OBS 2000 skall utformas så att mätningarna till låg kostnad, med bibehållen kvalitet, tilfredställer

- behovet av indata för numeriska analys- och prognosmodeller
- behovet för väderövervakning och hydrologisk övervakning
- behoven för övervakning av klimat och miljö

Det ekonomiska målet för projektet är att sänka kostnaderna för observations-systemet med 15 mkr per år.

I OBS 2000 integreras fjärranalys och punktmätningar i realtid i ett system. Nätet av manuella meteorologiska observationsstationer minskas från 150 till 50.

Datakällor som kommer att utgöra indata till förbättrade prognosmodeller:

- satellitdata, med väsentlig information om molntäcke och marktillstånd
- radardata, med information om vind och nederbördens fördelning och intensitet
- automatstationsdata i ett tätare nät över Sverige, med delvis ny information

De nya automatstationerna kommer att göra mätningar kontinuerligt och insamling kan göras så ofta som erfordras för prognosmodellerna. Till automatstationerna kan anslutas givare för andra typer av mätningar än rent meteorologiska tex för gammastrålning.

Förbättring av prognoserna kommer att ske med hjälp av den sk.

HIRLAM-modellen (High resolution limited area model). Modellen förutsätter en förbättrad beskrivning av processer i kontaktytan atmosfär - mark, samt en databas för topografi och fysiografi med mycket hög upplösning.

#### 2.2.3.4 SMHI:s driftorganisation

SMHI driver ett projekt, DRIFT 90, som till 1996 skall skapa ett system och en organisation för dygnetruntövervakning och -styrning av produktionen som till lägre kostnad än idag tillfredsställer de krav som ställs av ökad marknads-orientering, ökad produktionsvolym och automatisering. Utrustningar, teleförbindelser, informationsproduktion och informationsflöden kommer att övervakas och styras på ett enhetligt och effektivt sätt, med lägre personalstyrka än idag. Förebyggande och felavhjälpande underhåll kommer att planeras och styras med användning av ett till övervakningssystemet kopplat underhållssystem. DRIFT 90 ger bl a möjlighet att övervaka dataflöden även från av Försvarmakten, Vägverket eller Luftfartsverket tillhandahållna delar av det gemensamma observationssystemet och att snabbt initiera erforderliga underhålls-åtgärder. SMHI kan kontinuerligt förse dessa myndigheter med aktuell information om driftstatus hos alla delar av produktionssystemet.

Det nya observationssystemet OBS 2000 är en viktig tillämpning för samordning av ovannämnda slag. Där ingår bl a väderradarnät, liksom information från automatiska mätstationer tillhandahållna av andra parter än SMHI.



## 2.2.4 STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT (SGI)

### 2.2.4.1 Allmänt om SGI

#### SGIs instruktion och uppgifter

SGI är central förvaltningsmyndighet för geotekniska frågor (SFS 1988:628 med ändring 1993:680). Institutet har ett övergripande och från olika partsintressen skilt ansvar för de geotekniska frågorna i landet. Det övergripande målet för SGI har formulerats i budgetprop. 1992/93:100.

"att genom obunden forskning verka för en optimal användning av mark i Sverige i samband med planering och byggande baserat på hushållning med naturresurser, beaktande av miljö och säkerhet samt god ekonomi"

I budgetpropositionen betonas SGIs samlade sektorsövergripande ansvar. Institutet hör till kommunikationsdepartementets ansvarsområde.

SGI får enligt sin instruktion bedriva uppdragsverksamhet åt andra än kommuner och andra myndigheter om arbetet i övrigt tillåter det.

De miljörelaterade uppdragen ökar, bl a rörande skydd av grundvatten. SGIs styrelse har genom sin sammansättning fått en tydligare miljöprofil. En särskild miljögeoteknikavdelning inrättades på SGI under 1993.

Verksamheten vid SGI utgörs av forskning, information och konsultation som normalt till ca 35% finansieras av anslag, 65% av verksamheten finansieras med intäkter från uppdragsgivare.

SGIs forskningsverksamhet läggs fast i en intern forskningsplan. Nu gällande forskningsplan avser åren 1993-1996.

#### SGIs organisation

Inom SGI finns fem avdelningar: Anläggningsgeoteknik, information och marknad, administration, miljögeoteknik, samt planerings- och byggnadsgeoteknik.

#### SGIs ekonomi och personal

SGI har ca 80 anställda och nyanställningar planeras.

SGIs omsättning uppgick till ca 50 Mkr 1992/93. Uppdragsverksamheten

omsätter 35 Mkr och gav 1992/93 ett överskott på 2,1 Mkr. Lönsamheten är god och överskottet växande. Uppdragsverksamheten har ej minskat, trots en i övrigt vikande konjunktur. Verksamheten är i stora delar konkurrensutsatt. Prissättningen baseras på självkostnad utan vinstkrav.

Det är ett intern mål på SGI att uppdragsverksamheten inte skall uppgå till mer än 70% av den totala omsättningen. Som skäl för denna målsättning anføres att ett allt för stort beroende av externa medel skulle innebära ett hot mot långsiktigheten i forskningen.

#### 2.2.4.2 Miljödatainsamling vid SGI

SGIs miljömätningar, enligt utredningens definition, omfattar mätningar av grundvatten och radon. SGIs databas av geoteknisk information har i detta sammanhang inte betraktats som miljödata.

SGIs verksamhet innebär att data insamlas för vissa ändamål/projekt bl a

- projekt för att ta fram metoder för datainsamling för vägverket
- projekt avseende skydd av yt- och grundvatten vid vägar och broar
- miljökonsekvensbeskrivningar för vägar
- koncessionsärenden för miljöprövning
- metoder för nyttiggörande av restprodukter
- lavvattendatabank (tungmetaller, salter)
- förorenad jord

Markradon mäts i ett samverkansprojekt med SSI, SGU och Statens råd för byggnadsforskning. Mätningar för kontinuerlig övervakning finns i Linköping och Uppsala. Mätningarna startade i november 1993 och planeras pågå till september 1995.

SGI bedriver skredövervakning. Exempelvis har institutet som myndighetsuppgift att övervaka stabilitetsförhållandena i Göta älvdalen, vilket bl a görs genom regelbundna mätningar.

Nederbördsdata, temperaturdata och vattenföringsdata köps vid behov från SMHI. Grundvattenmätningar görs ofta i egen regi. Grundvattendata köps från SGU när det finns för det aktuella området. Inget omfattande samarbete med SGU förekommer.

Data från de egna mätningarna sparas ej, annat än vad som krävs för aktuellt projekt. Det innebär att mätningar måste göras om för varje projekt och man kan inte utnyttja redan gjorda mätningar i efterhand. Koncessionsnämnden och länsstyrelsen mottager givetvis relevanta



projektdata, men ingen har hittills täckt kostnaderna för en informationsdatabas.

SGI har eget laboratorium som är ackrediterat enligt svensk och internationell kvalitetsstandard (Sveriges enda ackrediterade för jordanalyser). Laboratoriet utför undersökning och provning av vatten, jord och övriga fasta material, t ex restprodukter. Vissa analyser skickas till Svensk Grundämnesanalys AB i Luleå.

En kvalitetshandbok finns framtagen. Informationschefen på SGI är ansvarig för kvalitetssäkringsarbetet.

SGI har en egen databas för geotekniska data och för projekt utförda av SGI. Motsvarande databaser finns i flera kommuner.

Vid miljöprovning blir data offentliga. I övrigt måste uppdragsgivaren ge sitt tillstånd om data ska användas utanför projektet.

Fjärranalys används vid planering av vägar, för fysisk planering och för lokalisering av naturresurser (grus).

#### Internationell samverkan

SGI samarbetar med Netherlands Energy Research Foundation i Nederländerna som har en miljödatabank för karakterisering av restprodukter, där bl a data från laktester finns att tillgå.

SGI medverkar även internationellt i standardiseringsarbete, där miljörapportering dock ej är huvudsyftet. Nordtests fackgrupp yttre miljö, där SGI:s generaldirektör är ordförande, arbetar för närvarande huvudsakligen med standardisering av metoder för miljöundersökningar av fasta avfall och förorenade jordar. SGI deltar även i den europeiska kommittén CEN TC 292, som arbetar med standardisering av metoder för karakterisering av restprodukter. Slutligen finns SGI representerade i International Ash Working Group, vars arbete kommer att resultera i en omfattande publikation, vilken behandlar restprodukter från avfallsförbränning ur i stort sett alla aspekter.

#### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

SGI har viss utrustning för miljömätningar, men den är ofta i sin helhet finansierad av uppdragsgivare. SGI satsar även egna medel på inköp av laboratorieutrustning, då det är viktigt att institutets laboratorium har sådan kompetens och utrustning som privata företag saknar, för att kunna stödja svensk geoteknik.

SGI:s kostnader för radonmätning uppgår till omkring 55 000 kr/år under en fyraårsperiod, i det gemensamma forskningsprojekt som

tidigare nämnts. Övriga radonmätningar ligger inom ramen för externfinansierade konsultprojekt, som för mindre områden kan uppgå till 15-20 000 och för hela kommuner 50-100 000 kr.

Vad gäller mätningar av grundvattennivåer, samverkar SGI med kommuner vid uppläggning av observationsnät för grundvatten. Denna verksamhet är helt uppdragsfinansierad.



## 2.2.5 SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING (SGU)

### 2.2.5.1 Allmänt om SGU

#### SGUs instruktion och uppgifter

SGU är central förvaltningsmyndighet för frågor om landets geologiska beskaffenhet och mineralhantering. (SFS 1988:367 med ändring 1993:367).

Det övergripande målet för SGUs verksamhet är att undersöka, dokumentera och beskriva Sveriges geologi för att tillhandahålla geologisk information som behövs särskilt inom områdena miljö och hälsa, fysisk planering, försörjning av och hushållning med naturresurser, jord och skogsbruk och totalförsvaret samt att marknadsföra denna information.

SGU delades 1982 i en myndighetsdel, nuvarande SGU och en bolagsdel, SGAB. Mineralprospekteringen fördes till SGAB, som lokaliserades till Luleå. SGU bedriver ingen prospektering.

SGUs verksamhet berör många departement, endast en mindre del är riktad mot Näringsdepartementet, som man tillhör.

SGUs viktigaste kunder är kommuner, länsstyrelser, privata konsulter, Banverket, SNV, Försvarsmakten, Vägverket samt andra statliga myndigheter och domstolar.

SGUs expertroll har ökat starkt, särskilt den som har koppling till miljöfrågor.

#### SGUs organisation

SGUs verksamhet bedrivs i projektform. Organisations-formen avviker från andra myndigheter som ingår i utredningen. Enhetschefer har personalansvar och tillhandahåller personal med rätt kompetens till verksamhetsansvarig. Enligt ledningen för SGU ger organisationen större flexibilitet i verksamheten genom att den är anpassad till arbete i projekt- och programform.

#### SGUs ekonomi och personal

SGUs omsättning är 150 mkr. Verksamheten finansieras till 90% med anslag och ca 10% med uppdragsintäkter. Till anslagsverksamheten

räknas även vissa bidrag/avgifter från kommuner och övriga. Det kan tex gälla en kommun som vill påskynda kartering i ett område och samtidigt är villig att delfinansiera arbetet. Uppdragsverksamheten har ökat i volym.

SGU har gjort uppföljningar av kundnytta, dvs kunderna har själva uppskattat den besparing man gjort genom att använda SGUs tjänster/produkter. Denna uppföljning visar att SGUs årliga anslag är "inbesparat" för samhället på avsevärt kortare tid än ett år.

Verket har 220 anställda.

### 2.2.5.2 SGUs miljödatainsamling

I vid mening är det mesta av SGU:s verksamhet relaterad till vår miljö, och miljön nämns som ett viktigt tillämpningsområde för SGU. I den snävare mening som beaktas inom Miljödatautredningen mäter SGU miljövariabler främst i grundvattnet. Självklart är grundvattnet inte enbart ett miljöelement, utan också en mycket viktig naturresurs. En av SGUs uppgifter är därför att undersöka och dokumentera landets grundvattentillgångar.

Nära anknutna till den geologiska miljön och grundvattenmiljön är riskfrågorna, till exempel: Var finns risker för skred? Var bör miljöfarlig verksamhet och utsläpp lokaliseras? Var finns risk för höga metallhalter i mark och vatten? Vilka åtgärder bör vidtas vid olyckshändelser?

Inom marknadsområdena Naturresurser Grundvatten och Maringeologi har efterfrågan på SGUs tjänster ökat mest de senaste två åren.

SGUs mätverksamhet beskrivs översiktligt nedan:

De grundläggande, rikstäckande observationerna av grundvattennivå sker i ca 70 områden med drygt 400 observationsrör. Detta stationsnät benämns Grundvattennätet. Grundvattennätet påbörjades 1966 inom ramen för Internationella Hydrologiska Dekaden. Grundvattennätets mål är att tillhandahålla information om regionala och tidsmässiga variationer i grundvattnets kvalitet och nivå. Observationsområden är därför utvalda som representativa för olika geologi, topografi och klimat. Observationer och provtagning utförs manuellt, dels av lokala arvoderade observatörer



(lönekostnader och reseersättningar 350 000 kr/år), och dels av SGU:s fast anställda personal.

Nivåmätningar sker 2 ggr per månad, tillsammans ca 10 000 mätningar per år. Grundvattennätet drivs med anslagsmedel, ca 1,6 mkr per år, och försäljningsintäkter av data utgör 46 000 kr. Årskostnaderna per station för insamling av nivådata ca 875 kr, och varje nivåmätning kostar i genomsnitt 35 kr.

SGU planerar för ökad användning av registrerande dataloggers med möjlighet till uppringning och nertagning av data i realtid. För närvarande görs tester av ett antal olika loggers.

Data från Grundvattennätet presenteras bl a i månadskartor. Planer finns att i fortsättningen förbättra underlaget till månadskartan med hjälp av modellberäkningar, bl a HBV-modellen.

Förutom grundvattenytans förändringar, mäts inom grundvattennätets ram grundvattnets kemiska sammansättning (ca 60 stationer), temperatur (ca 30 stationer), samt enstaka stationer för tjäldjup och snötäcke. Grundvattnets långsamma omsättningshastighet gör det synnerligen angeläget med långa tidsserier, bl.a. för att beskriva långtidstrender, och följa eventuella föroreningshot. I grundvattennätets databas finns data från ett 90-tal områden med totalt ca 700 observationsrör.

Grundvattenkemiska mätningar pågår dels inom grundvattennätet, dels sedan 1978 inom ramen för programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK), på uppdrag av SNV. Totala antalet stationer är 176 i 46 områden (1991). Av dessa ingick 115 stationer i 37 miljöövervakningsområden i PMK-programmet. Det är i synnerhet den sura nederbördens påverkan på grundvattnets kemiska sammansättning som har uppmärksamats. Grundvattnet provtogs mellan 1 och 8 ggr per år. I fält bestäms temperatur, pH, konduktivitet och O<sub>2</sub>. Laboratorie-analyser görs av SLU, som har ett ackrediterat laboratorium, och omfattar huvudkonstituenten, närsalter och metaller. Vid miljöövervakningsstationerna analyseras även Al och viktiga tungmetaller.

Inom det nya nationella miljöövervakningsprogrammet kommer SGU att genomföra den grundvattenkemiska delen inom den integrerade övervakningen i skogliga referensområden (27 stationer, 415 000 kr), och genomföra den yttäckande övervakningen av grundvatten i skogsmark (74 stationer, 800 000 kr). Genomsnittlig provtagningsfrekvens är 7 respektive 4 ggr per år. Analysdata från de 74 stationerna skall tjäna som verifiering av den modell (PROFILE och SAFE) som

skall användas för yttäckande simulering av grundvattenkemin (statistiskt och dynamiskt) utifrån markens mineralogiska sammansättning. Drivvariabler är klimatdata och deposition.

Genom avtal med SNV kommer SGU att bli datavärd för grundvattenkemiska miljödata.

SGU mottager data rörande brunnsborrningar, brunnsprotokoll, från de firmor som utför sådana. Skyldigheten att lämna resultat från grundvattentäkts-undersökningar och brunnsborrningar är ålagd enligt SFS 1975:424, och omfattar bl a uppgifter om brunnsutformning, jorddjup, kapacitet, grundvattennivå och i vissa fall vattenanalyser. Brunnsarkivets databaser innehåller uppgifter om 155 500 brunnar, 1 500 grundvattentäkter och 1 300 källor. Varje år registreras ytterligare 4 000 - 8 000 nya brunnsprotokoll. Datakvaliteten anses vara ojämn.

SGU bedriver även annan mätverksamhet som avser tillstånd i vatten och jord av fysisk och kemisk karaktär, såsom

- biogeokemisk undersökning - bäckvattenväxter
- markgeokemisk undersökning - markprovtagning
- maringeologisk undersökning - bl a tungmetaller och organiska miljögifter i bottensedimentet
- geofysiska mätningar - bl a gammastrålningskartor

Även de regionala jordarts- och bergartsundersökningarna innebär insamling av fysiska och kemiska data som lagras i databaser om jord och berg. De regionala grundvattenundersökningarna innebär insamling av fysikaliska och kemiska data om grundvatten.

SGU utarbetar på uppdrag av SNV Råd och Riktlinjer för inventering av förorenad mark.

Från och med budgetåret 1993/94 kommer PMK att gå in i de nya nationella miljöövervakningsprogrammen. SGU kommer att genomföra det nationella rikstäckande programmet för grundvatten. SGU kommer vidare att tillsammans med SLU, IVL och SNV medverka i integrerad övervakning av skogliga referensområden. Det sistnämnda programmet är knutet till Konventionen om långtransporterade, gränsöverskridande luftföroreningar, och drivs inom UN ECE, se 2.1.2.

#### Aktuella utvecklingsinsatser

- \* Nytt system för databashantering införs, INGRES,
- \* Kvalitetsmärkning av data



- \* Modellering, HBV- PROFILE- och SAFE-modellerna används
- \* Automatisk registrering av nivåer och överföring av data
- \* Nya programvaror för PC

### Internationell samverkan

Grundvattennätet, samordnat med miljöövervakningen, samarbetar med motsvarande nordiska program, och deltar i det globala miljöövervakningssystemet GEMS. Internationell samverkan förekommer även med ICES och IOC.

### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

Inom SGUs verksamhetsplan och budget 1993/94 finns följande aktiviteter med grundvattenanknytning:

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Anslagsfinansiering, totalt (mkr)    | 8,6 |
| varav                                |     |
| regional grundvattenundersökning,    | 4,8 |
| grundvattendokumentation             | 3,8 |
| Intäktsfinansiering (brutto), totalt | 4,5 |
| varav                                |     |
| miljö och energi                     | 1,2 |
| PMK                                  | 1,2 |
| sura brunnar                         | 0,8 |
| naturresurser - grundvatten          | 1,3 |

Kostnaderna för den grundvattenkemiska övervakningen uppges till (kr):  
per station per prov

|                            |       |       |
|----------------------------|-------|-------|
| integrerad övervakning     |       |       |
| i skogliga referensområden | 6 200 | 1 030 |
| Yttäckande övervakning     |       |       |
| i skogsmark                | 7 200 | 1 800 |

Kostnaderna inkluderar kostnader för förberedelser, provtagning, efterbehandling, analyser och datainlagring. Provtagningen utförs till övervägande del av lokala provtagare, men ett par kontrollresor företas från central ort. Kostnaderna för grundvattennätets kemiska provtagning

uppges vara i samma storleksordning som de ovan nämnda programmen.

SGU har gjort uppskattningar av de besparingar som kan anses ha sin grund i utnyttjande av SGU-produkter. Inom miljödataområdet finns bl.a. ett vattentäktprojekt för Bollnäs kommun, där grundvattenutredning bedöms ha sparat 65 mkr för kommunen. Till denna summa kan läggas en årlig besparing på 3-4 mkr. Inom ett projekt rörande ogräsbekämpning för SJ, anges en nytta/kostnadsfaktor på 18 när jordarts-information användes.

Miljöövervakningsuppdrag för SNV uppgår till ca 1,2 mkr/år.



## 2.2.6 STATENS STRÅLSKYDDSinSTITUT (SSI)

### 2.2.6.1 Allmänt om SSI

#### SSIs instruktion och uppgifter

SSI är central förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människor, djur och miljö mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning (SFS 1988:295, med ändring 1992:284)

I treårsplanen 1992/93 -1994/95 formulerar SSI sitt övergripande mål: Den övergripande målsättningen är att kunskapen om strålningens egenskaper och användning blir så utbredd att frågor om strålning kan avgöras på grundval av god avvägning mellan risk och nytta, att respekt men ej obefogad oro finns för strålningens risker och att onödiga strålningsrisker ej uppkommer.

SSI tillhör miljö- och naturresursdepartementets ansvarsområde.

#### SSIs organisation

SSIs verksamhet bedrivs i tre huvudenheter:

Allmän tillsyn, Forskning och utveckling samt Kärnenergitillsyn. Därtill finns enheter för ekonomi, personal och information.

Inom SSI finns en rådgivande forskningsnämnd. Enligt institutets instruktion skall nämnden ge råd om forskningsprogram för den målinriktade strålskyddsforskningen samt om planering, samordning och uppföljning av den forskning som institutet svarar för. Forskningsnämnden leds av SSIs generaldirektör, regeringen utser högst tio andra ledamöter.

Mätning av icke-joniserande strålning sker inom enheten för allmän tillsyn. Gamma-mätningarna hör till huvudenheten för forskning och utveckling.

#### SSIs ekonomi och personal

SSI har 127 anställda. SSIs omsättning är ca 82 mkr varav ca 71 mkr finansieras med anslagsmedel och 11 mkr med avgifter och ersättningar.

SSI bedriver uppdragsverksamhet som omfattar bla kontroll av bildskärmar och persondosimetrar. Uppdragsverksamheten redovisar ett

litet underskott 1992/93, på 0,1 mkr.

### 2.2.6.2 Miljödatainsamling vid SSI

Till SSIs miljödatainsamling kan hänföras 36 mätstationer för gammastrålning. Inom ramen för ett SSI-finansierat forskningsprojekt har SMHI satt upp fem stationer för mätning av ultraviolett strålning.

Gammamätningarna ingår i en samordnad, nationell beredskap inom strålskyddsområdet mot utsläpp av radioaktiva ämnen. Snabbhet och säkerhet i datainsamlingen har högsta prioritet eftersom data utgör underlag för beslut som kan gälla skyddande av liv.

Mätningar av UV-strålning och ozon omfattas av målet att genom forskning och tillsyn förhindra akuta skador och minska risken för sena skador till följd av strålning.

#### Gamma-strålning

SSI har 36 permanenta mätstationer som mäter kontinuerlig gammastrålning på 2,5 m höjd. Mätssystemet består av tryckjonisationskammare med tillhörande elektronik. Mätområde är från 1 nSv/h till 6 nSv/h "ambient dose equivalent rate". Energiområde är från 90 keV och uppåt. Mätvärden från detektorn lagras kontinuerligt i en mikrodator vid varje mätstation. En dator vid SSI kopplar upp sig tre gånger per dygn till varje mätstation och överför mätvärdena till en databas vid SSI, frekvensen av insamlingen kan ökas om en hotbild föreligger eller om en olycka har inträffat. Mikrodatorn vid varje mätstation är programmerad så att om bakgrundsnivån överstiger förinställd larmnivå ringer mätstationen upp en personsökare automatiskt, i personsökaren kan den larmande stationen identifieras. SSI har en strålskyddsinspektör i tjänst dygnet runt som kan ta hand om larmet, direkt från aktuell mätstation, och som utreder orsaken. Vid varje mätstation är det möjligt att även avläsa mätvärden direkt.

Lokaliseringen av stationerna gjordes ursprungligen med hänsyn till vid den tiden (60-talet) gällande hotbild, bestämd av den globala spridningen av radioaktivitet efter kärnvapenprov. Senare tillkom en viss koncentration av stationer i sydligaste delarna av Sverige, med tanke på ett ev kärnkraftshaveri i fd Östblocket.

De fasta mätstationerna kan vid ett misstänkt utsläpp kompletteras med mätningar från flygplan av FOA och SGU. SSI förfogar även över mobil



utrustning som mäter nuklid-specifikt, utrustningen är under utveckling och antalet mobila system kommer att utökas.

Ytterligare mätstationer kan bli aktuella, i första hand en station till på Gotland.

Kostnaden för drift av mätstationerna inkl insamling av data är 375 tkr/år. De flesta stationer är lokaliserade vid SMHIs synoptiska stationer och sköts av SMHI-observatörer. SSI ersätter dessa med 2400 kr per år för hyra och 400 kr/år för el. Ett antal stationer är förlagda på militärt område.

### Icke joniserande strålning.

På senare tid har oro uppstått rörande UV-strålning p g a risk för ökad förekomst av malignt melanom vid uttunning av ozon-skiktet. För närvarande ökar registrerade melanomfall med 5 % per år. Ökningen kan inte förklaras med ökad UVB-strålning, även om de senaste åren tycks ha sett en sådan. Dagens mätningar , utförda inom ramen för forskningssamarbetet mellan SSI och SMHI, syftar till att beskriva hur stor den infallande UV-strålningen är över Sverige. Forskningen har pågått sedan början av 80-talet med varierande mätutrustning.

SMHI står för själva mätningarna och modellberäkningar. Fn finns fem mätstationer finansierade av SSI. Kostnaden har varit 1,4 mkr för en femårsperiod. Det är oklart om SSI kan finansiera fortsatta mätningar när projektet avslutas 1994. Projektmedel får enligt bestämmelserna inte användas för rutinmässig övervakning.

I samverkan mellan SSI och SMHI har ett UV-index tagits fram. UV-index är ett mått på den skadliga ultraviolettera strålningen. Sedan sommaren 1993 gör SSI och SMHI 1-dygns UV-prognoser som bygger på modellberäkningar vid SMHI. Subventionerade prognoser säljs till massmedia.

### Internationell samverkan

Fn arbetar en nordisk arbetsgrupp med ett förslag till nordiskt samarbete i varningstjänsten, så att man kan ta del av mätvärden från övriga nordiska länder. SSI ser mycket gärna tillkomsten av ett nordiskt "bulletin board" för radioaktivitetsmätningar, vilket är tekniskt problemfritt, men möjligen politiskt känsligt.

En gemensam nordisk ozon- och UV-databas vid Finlands meteorologiska institut diskuteras inom "Nordic ozone and UV-group"

Inom IAEA finns ett fungerande internationellt nät för mätning av

gammastrålning, främst för beredskap vid kärnkraftsolyckor.

### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

Kostnaden för mätningar av gammastrålning vid 36 stationer uppgår till 375 tkr/år, eller ca 10 400 kr/station. Tillsynen över stationerna utövas i de flesta fall av personer som samtidigt är observatörer vid SMHI:s synoptiska stationer. SSI betalar 2 800 kr per station för hyra och elförbrukning, därtill kommer kostnad för datainsamling och instrument.

Kostnaden, inkl projektpersonal, för mätning av UV-strålning vid SMHI:s fem stationer är 100 tkr/år.



## 2.2.7 VÄGVERKET

### 2.2.7.1 Allmänt om Vägverket

#### Vägverkets instruktion och uppgifter

Vägverket är central förvaltningsmyndighet för frågor om väghållning och säkerheten i vägtrafiken (SFS 1992:1467). Enligt sin instruktion skall Vägverket bland annat främja ett miljöanpassat trafiksystem och en miljöanpassad fordonstrafik.

Inriktningen för vägväsendet har fastslagits i det trafikpolitiska målet som brutits ner i fem delmål:

- \* Grundläggande transportbehov skall tillgodoses
- \* Transportsystemet ska bidra till ett effektivt resursutnyttjande
- \* Transportsystemet ska motsvara högt ställda krav på trafiksäkerhet
- \* God miljö och hushållning med naturresurser skall främjas
- \* Transportsystemet skall bidra till regional balans

Vägverket har med utgångspunkt från dessa mål och riksdagens beslut den 9 juni 1993 om investeringar i trafikens infrastruktur tagit fram ett förslag till nationell väghållningsplan 1994-2003. Regeringen har godkänt planen i mars 1994. Parallellt med den nationella väghållningsplanen har sju regionala väghållningsplaner upprättats.

Vägverket har ett sektorsansvar inom sitt verksamhetsområde och skall därför påverka andra aktörer såsom näringsliv, trafikanter, kommuner m fl att bidra till att vägtransportsektorn uppfyller bl a miljömål och andra miljökrav.

I regleringsbrevet för Vägverket har regeringen angivit att verket skall redovisa vilka bidrag de lämnar till förbättring av de trafikpolitiska målen. Bl a redovisas totalutsläpp av kväveoxid och koldioxid samt förändring av antalet bullerstörda lägenheter. Återrapportering till regeringen av verksamhetens miljökonsekvenser samt miljöarbetet inom sektorn görs i en gemensam miljörapport från de fyra trafikverken samt i en miljörapport från resp verk. Till trafikverken räknas förutom Vägverket, Luftfartsverket, Banverket och Sjöfartsverket.

Vägverkets miljöpolicy innebär att ansvaret för miljöfrågorna internt ligger hos resp verksamhetsansvarig

Vägverkets organisation

Vägverket är organiserat i en koncern bestående av två divisioner och en bolagsenhet:

Division Väg och Trafik

Division Produktion

Bolagsenheten

Väg och Trafik ansvarar för Vägverkets alla myndighetsuppgifter bl a planering, långsiktig väghållningsplanering, vägprojektering, genomförande av väghållningen samt statsbidragsgivning. Divisionen är beställare av tjänster hos Produktionsdivisionen, en "utförande" division vilken succesivt skall konkurrensutsättas. Bolagsenheten svarar för förvaltning och affärsutveckling av bolag knutna till Vägverket.

Under 1992 integrerades Trafiksäkerhetsverkets uppgifter med Vägverket.

Tre råd biträder Vägverkets ledning

Miljöråd

Råd för kultur och skönhet

Trafiksäkerhetsråd

Division Väg och Trafik är indelat i 7 regioner, medan Division Produktion har 5 produktionsområden.

Vägverkets ekonomi och personal

Verket har 7 500 anställda. Omsättningen uppgår till ca 15 miljarder kr.

### 2.2.7.2 Miljödatainsamling vid Vägverket

Regelbunden och rikstäckande insamling av miljödata i snäv bemärkelse sker inte genom Vägverkets försorg. Den datainsamling som sker görs för att verket ska klara de av statsmakterna ålagda uppgifterna på effektivaste sätt. Egen datainsamling av exempelvis miljödata sker endast om relevanta data inte finns tillgängliga på annat sätt och om egen insamling är det mest rationella alternativet. Däremot finns insamlings- och informationssystem för trafik och väder längs det statliga vägnätet, vilket är parametrar som kan ge underlag för beräkningar av miljötillstånd. Därutöver finns insamlings- och informationssystem för



vägdata (både åtgärds- och tillståndsdata) samt för olycksdata. Omfattande datainsamling av engångskaraktär förekommer i samband med vägbyggnadsprojekt. Vägverket bygger upp en geodatabas med data framtagna vid miljökonsekvensbeskrivningar. Denna innehåller bl a jordarter, sonderingar, provtagning, grundförstärkningsåtgärder, restprodukter och omgivningens ytkaraktär. Geodatabasen bör vara av intresse för SGU, SGI m fl.

Nedan redovisas kortfattat utnyttjande av miljödata i några viktiga verksamheter inom Vägverket. Därefter beskrivs de två insamlings- och informationssystem som kan sägas gälla miljörelaterade data, nämligen Vägverkets trafikinformationssystem och Vägverkets Vägväderinformationssystem.

### Långsiktig väghållningsplanering

För beskrivning av nuläge och prognoser när det gäller avgasemissioner utnyttjas modeller som bygger på trafikens storlek och fördelning på vägnätet samt emissionsfaktorer för fordonens utsläpp beroende på fordonstyp och körförhållanden.

Emissionsfaktorer (egentligen emissionsmodeller) för vägfordonens avgasemissioner tas fram i samarbete mellan SNV, VTI och Vägverket. De bygger på laboratorieprov som görs vid Bilprovningens motortestcenter på uppdrag av SNV.

För bedömning av transport- och trafikvolymerna utnyttjas statistik från olika källor: Vägverkets trafikmätningar, storstädernas trafikmätningar, kollektivtrafikbolagens resandestatistik, pendlingsdata, resvaneundersökningar samt försåld mängd bränsle. Det statistiska underlaget sammanställs av Väg- och Trafikinstitutet som också svarat för de senaste årens trafikprognoser. Det kan nämnas att SCB bygger sina trafikuppskattningar i landet på bl a såld mängd drivmedel, medan Vägverket skattar motsvarande parametrar för det egna vägnätet från egna mätningar.

Ansvar för samlad transport- och trafikstatistik och prognoser ligger numera på Delegationen för prognoser och utvecklingsarbete inom transportsektorn (DPU). DPU inrättades i juli 1993 och ska bl a svara för underlag för det långsiktiga planeringsarbetet inom sektorn och för beställning av statistik.

För bedömning av olika planeringsalternativs konsekvenser bl a när det gäller luftföroreningar och energiförbrukning, utnyttjar verket egna

datamodeller. De bygger på aktuella trafikdata och officiella prognoser, men beskriver förändrade trafikvolym och trafikfördelningar beroende av de alternativ som studeras i första hand när det gäller förändrad transportinfrastruktur, men även förändringar i fordonsbestånd och fordonens tekniska egenskaper.

I samband med den långsiktiga planeringen sammanställs även olika typer av inventeringar, såsom problem med luftkvalitet och buller för boende längs det statliga vägnätet, och konfliktrisker med riksintressen för kultur och natur som en följd av aktuella vägbyggnationer.

### Vägprojektering och byggande

Vid vägplanering, projektering och byggande av vägar sker en omfattande datainsamling, anpassad för de beslut som successivt fattas i samband med projekteringsfaserna förstudie, lokaliseringsutredning, arbetsplan och bygghandling samt i samband med själva byggandet. Förstudien syftar till att identifiera olika intressekonflikter som kan bli aktuella. Lokaliseringsutredningen ska bli ett underlag för val av vägsträckning och detaljprojekteringen resulterar i en detaljerad beskrivning av den nya vägen och även av hur den ska byggas.

Krav på miljökonsekvensbeskrivning vid vägprojektering infördes i Väglagen redan 1987. Miljökonsekvensbeskrivning sker som en integrerad del av projekteringsarbetet, och i varje fas av projekteringsarbetet skall en miljökonsekvensbeskrivning ingå i beslutsunderlaget.

I samband med vägprojekteringen sker en omfattande kartering av landskap, terräng, geologi och markanvändning inklusive områden som har speciella natur- och eller kulturvärden. I bebyggda områden sker även mer detaljerade beräkningar av luftkvalitet och buller som bygger på vägens lokalisering, terräng- och vegetationsdata, samt på emissionsfaktorer och beräknade trafik- och hastighetsdata. Beräkningar när det gäller bullerstörningar utnyttjar den bullermodell och beräkningsmetodik som överenskommit som standard för de nordiska länderna. Även för luftkvalitet finns vedertagen metodik för beräkning av utsläpp och spridning. I Vägverkets datorstöd för projektering DRD (Digital Road Design) ingår beräkningsmoduler för såväl buller, luftkvalitet och bränsleförbrukning som utnyttjas både för utformning av vägen och av eventuella skyddsåtgärder.

Även mätningar av luftkvalitet och buller förekommer i samband med projekteringen. För sådana mätningar utnyttjas ofta konsulter. Naturvårdsverket har angivit mål för buller från trafik. God miljö anges



som högst 55 dBA utomhus samt 30 dBA inomhus när det gäller dygnsekvivalentnivå. Även för luftkvalitet i tätort finns riktvärden framtagna av Naturvårdsverket.

### Drift och underhåll av det statliga vägnätet

Vid drift och underhåll av vägnätet utnyttjas trafik-, tillstånds- och åtgärdsdata. För service till trafikanterna och produktionsstyrning, framför allt när det gäller vinterväghållningen, är vägväderdata ett mycket viktigt underlag.

När det gäller användning av olika material och substanser följs saltanvändning för vinterväghållning och dammbindning upp. För halkbekämpningen används årligen 150 000 - 350 000 ton natriumklorid, med stor variation mellan åren bl a beroende på väderleken. Vid temperaturer under -8°C saltas ej. Kemiska bekämpningsmedel används inte för bekämpning av ogräs och annan vegetation längs vägarna. Dagvatten från vägar, inklusive innehåll av tungmetaller är ett område där datainsamling sker i samband med FoU för att kartlägga hur stora problemen är och hur de kan åtgärdas. Mätningar förekommer även i samband med att konkreta åtgärder vidtas för avvattning och omhändertagande av dagvatten.

Problem med buller och luftkvalitet längs befintliga vägar kan ofta åtgärdas med underhålls- och mindre förbättringsåtgärder. Det kan gälla bullerdämpande beläggning, bullerplank och åtgärder på kringliggande fastigheters fasader, fönster eller ventilationssystem. Ofta föregås åtgärderna av mätningar och beräkningar av miljökvaliteten före och efter åtgärd.

### Miljörapportering

Vägverket följer såväl vägtransportsektorns som den egna verksamhetens (bl a väghållningens) utveckling ur miljösynpunkt. Detta dokumenteras i form av dels en gemensam miljörapport från de fyra trafikverken och dels en mer detaljerad för vart och ett av verken. I miljörapporteringen görs även en analys av tänkbara åtgärder för att minska olika typer av miljöpåverkan.

För bedömning av nuvarande miljöpåverkan från sektorn utnyttjas i stor utsträckning statistik från olika håll och modellberäkningar, på samma sätt som i den långsiktiga planeringen. Dessutom utnyttjas olika typer av inventeringar, exempelvis av känsliga miljöer, och luftkvalitets- och bullerproblem. Ett problem i sammanhanget är att få tillgång till

uppgifter från de kommunala väghållarna i landet och enhetligheten hos sådana uppgifter. Vissa typer av uppgifter som rör vägtransportsektorns miljöpåverkan är mycket svåra att uppskatta, som t ex ökad förbrukning av avfettningsmedel pga vinterväghållning med salt.

För uppföljning av den egna väghållningen och tillståndet längs de statliga vägarna utnyttjas dessutom verksamhetsdata från vägverkets regionala organisation, som bl a omfattar förbrukning av olika ämnen, produktionsmetoder och maskiner i verksamheten. Fr o m 1993 sammanställs även uppgifter om intrång vid planerade vägprojekt.

### Väg - väder informationssystemet, VViS

VViS har varit en viktig förutsättning för att Vägverkets övergång från 24 länskontor med ca 250 arbetsområden till 7 produktionsområden med ett tjugotal produktionsdistrikt skulle leda till rationalisering av vinterväghållningen. Före införandet av VViS var under vintersäsongen i genomsnitt 6 månader per år, minst 250 befattningshavare dygnet runt i jourtjänst för att bevaka väder och för att kunna sätta igång vinterväghållningsåtgärder. Idag är antalet befattningshavare i jour dygnet runt mellan 7 och 28 i hela landet, beroende på hur alarmerande väderläget bedöms vara. Besparingen enbart för detta bedöms till ca 50 mkr per år. En betydligt större besparing är förknippad med att systemet väsentligt förbättrar möjligheterna att vidta rätt åtgärd på rätt plats vid rätt tidpunkt. Vägverket har uppskattat att besparingen för minskade produktionskostnader är ca 200 mkr/år, av en total kostnad för vägslästjänst på ca 1 400 mkr/år. Till dessa besparingar kan även läggas de besparingar som samhället gör genom minskade trafikolyckor och räddade människoliv.

#### VViS användningsområde

- vägunderhåll
- produktionsledning; rätt halkbekämpningsåtgärder vid rätt tillfälle
- vägledning genom information till trafikanter
- trafikledning

I VViS -systemet ingår ca 570 automatiska mätstationer. Alla mäter ytemperatur, lufttemperatur, luftfuktighet och beräkning av daggpunkt. 446 mäter nederbörd och 272 mäter vind. 1 mätstolpe mäter också trafikflöde. Vissa stationer är indikatorstationer som kan aktivera andra stationer. Denna funktion används dock ej vintertid, då samtliga stationer



kommuner.

Ytterligare givare, max 26 st, kan kopplas till stolparna. Givarna kan placeras upp till 3 km från stolpen. Vid längre avstånd till stolpen blir kostnaden för hög för att motivera att man använder en gemensam insamlingsenhet. Insamling av data görs huvudsakligen via Televerket, på kabel. Mobiltelefonnäten utnyttjas ibland, liksom Vägverkets eget radiokommunikationsnät. Data samlas in automatiskt, med mätfrekvens 10 sek. Aggregerade data samlas in var 30 min. Alla data lagras, ca 6 miljoner mätvärden per år. Systemet har en övervakningsfunktion som kan larma när vissa gränsvärden överskrids, och insamlingen kan då göras oftare.

I systemet finns även en prognosmodell, ägd av Vägverket, för de närmaste fyra timmarna. Som ett komplement används lokalklimatologisk modell (LKM) på försök i några län. LKM är framtagen som ett doktorandforskningsprojekt vid universitetet i Göteborg. Modellen ger information om temperaturvariationen längs hela vägsträckan i stället för punktinformation. Modellen ägs av Vägverket

Insamling via satellit är ett alternativ som studeras för framtiden. Information från VViS -systemet distribueras till de 7 regionala centralerna för vägtrafikledning. Informationen distribueras till VVs producenter och till trafikantinformation via radio, TV, terminaler vid rastplatser, telefonsvarare eller via Text-TV.

De nya systemen görs öppna, så att de kan användas av flera. Nuvarande intressenter i VViS är, förutom Vägverket och dess entreprenörer, kommuner, Vattenfall, kraftindustrin, SMHI.

### Vägverkets trafikdatasystem

Information från systemet har ett brett användningsområde både internt och externt. Trafikinformation ingår bl a i analyser som gäller trafiksäkerhet och miljö.

Det statliga vägnätet är indelat i ca 20 000 mätavsnitt. Med hjälp av ett stickprov omfattande 2-4 mättillfällen per avsnitt skattas årsmedeldygnstrafik (ÅDT) med noggrannhetsangivelse. Informationen presenteras i rapportform, i flödeskartor och i Vägatabanken (VDB).

Totalt mäts 4 -5000 avsnitt per år. Resultaten från mätningarna bildar grunden för skattning av Trafikarbete (trafik\*väglängd) med noggrannhetsangivelse.

Vägverket använder ett basurval av vägsträckor och mätpunkter för bla skattning av trafikförändring över tiden. Det basurval som idag nyttjas

består av 80 mätpunkter och ger skattningar med noggrannhetsangivelse på nationell nivå. En utvidgning och ett merutnyttjande av detta basurval pågår internt inom verket.

Utrustningen kan mäta olika fordonsklasser, fordonets riktning och hastighet. Mätutrustningarna "töms" på information på plats i de flesta fall, men vissa mätpunkter i basurvalet har direkt kommunikation med Vägverket.

### Ekonomi och personal för miljödatainsamling

Resursåtgång för VVIS-systemet: 2 personer centralt, 1/2 person per region (7 regioner). Service köps externt. Total kostnad för systemet är 20 Mkr/år inkl drift, service och kommunikation, exklusive ovan nämnda personresurser.



## 2.2.8 övriga miljömätande institutioner

Miljödatautredningen har enligt sina direktiv studerat miljömätningar som utförs vid de i p 2.2 beskrivna myndigheterna. Som tidigare nämnts utför SNV inga egna miljömätningar. Inom ramen för den nationella och den regionala miljöövervakningen utförs miljömätningar på uppdrag av SNV vid ett antal myndigheter och institutioner, utöver de i p 2.2 nämnda. Även dessa institutioners mätningar skall omfattas av utredningens kartläggning, i den mån deras mätningar rör kemiska och fysiska variabler i luft och vatten. De viktigaste av dessa miljömätande institutioner beskrivs översiktligt nedan.

### Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU

SLU är den största enskilda utföraren av miljöövervakningsuppdrag för SNV, med en årlig volym av ca 10 mkr. SLU utför även mätningar för länsstyrelser och vattenvårdsförbund. Huvuddelen av miljödatainsamlingen inom SLU sker inom Institutionen för miljöanalys, som har sitt ursprung i SNVs sötvatten- och landenheter som överfördes till SLU 1992.

Uppdragen för SNV avser det nationella programmet för sjöar och vattendrag samt undersökningar av mark och vegetation i referensområden. Vissa mätresultat rapporteras internationellt inom ramen för internationella konventioner om begränsning av luft- och havsföroreningar.

Mätprogrammet omfattar de fyra stora sjöarna, ca 190 referenssjöar samt ca 120 vattendragsstationer. I sjöarna tas vattenkemiska prover 4-6 ggr per år. I 26 sjöar undersöks även bottenfauna och växtplankton. I vattendragen tas vattenkemiska prover månadsvis.

Institutionen bedriver inga egna mätprogram med undantag för enskilda forskningsprojekt med begränsad varaktighet i tiden.

### Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, IVL

IVLs enhet för analys i Göteborg utför mätningar i luftmiljön för SNV och för vissa luftvårdsförbund. Inom det nationella miljöövervakningsprogrammet drivs luft- och nederbördskemiskt nät samt sex EMEP-stationer (European Monitoring and Evaluation Programme) till en kostnad av ca 3,5 mkr/år. IVL utför dessutom mätningar för regionala och lokala övervakningsprogram samt inom olika forskningsprojekt.

Inom ramen för EMEP, under ECE-konventionen om långväga

gränsöverskridande luftföroreningar, drivs ett hundratal mätstationer över hela Europa. I Sverige driver IVL sex stationer för daglig provtagning av luft och nederbörd i bakgrundsmiljö. Syftet med mätningarna är att studera halt- och depositionsförhållanden i samband med kartläggning av regional transport av svavel och kväve över Europa.

IVLs luft- och nederbörds-kemiska nät består av ett 30-tal mätstationer som månadsvis mäter huvudsakligen nederbörd. Syftet med mätningarna är främst att bestämma tillförseln av antropogent svavel och kväve med nederbörden samt att studera långsiktiga trender i depositionen.

IVL utför mätningar av krondropp i skog och nederbörd på öppet fält vid ca 150 mätstationer i landet. Mätningarna bekostas av olika luftvårdsförbund och länsstyrelser. Förutom de samordnade mätningarna inom krondroppsnätet driver Kalmar län ett fristående men liknande mätprogram.

Mätningar av luftföroreningar i tätortsmiljö utförs dygnsvis under vinterhalvåret inom det sk urbannätet. Mätningarna omfattar ett fyrtiotal tätorter och bekostas av de enskilda kommunerna.

I de nämnda mätprogrammen mäts huvudsakligen svavel- och kväveföreningar, i ett av programmen mäts ozon och i ett annat tungmetaller i nederbörd.

#### Marina forskningscentra

1989 inrättades tre marina forskningscentra vid universiteten i Stockholm, Göteborg och Umeå. Centrens uppgift är att bedriva marin naturvetenskaplig forskning och utbildning samt informera om resultaten. På uppdrag av framför allt statliga myndigheter skall centren utföra mätning, provtagning och andra miljökontrollerande åtgärder. Centrens geografiska ansvarsområde är

Umeå: Bottenviken och Bottenhavet

Stockholm: Östersjön från Ålands hav till Limhamnströskeln i Öresund

Göteborg: Öresund, Kattegatt och Skagerrak

Centren i Göteborg och Stockholm förfogar över egna fartygsresurser.

Umeå marina Centra utnyttjar Kustbevakningens fartyg för utsjöprovtagning.

#### Göteborgs Marina Forskningscentra, GMF

GMF arbetar inom det nationella miljöövervakningsprogrammet med undersökningar av fauna på hård- och mjukbottnar samt det fria vattnet, pelagialen. Uppdraget från SNV omfattar ca 1 mkr 1993/94.



### Stockholms Marina Forskningscentra, SMF

SMF utför marin miljöövervakning för SNV 1993/94 till en omfattning av ca 3 mkr. Övervakningen avser övervakning av pelagial samt bottenfauna och vegetationsklädda bottenar. Institutionen bidrar själv till övervaknings-programmet med fartygstid samt med 400 tkr för utveckling av regional databas.

Vid SMF finns en omfattande databas - BED, Baltic Ecosystem Database, där uppgifter om klimat, belastning och situationen i havet beskrivs och kontinuerligt uppdateras. BED används i olika forskningsprojekt och i miljöövervakningen på nationell och internationell nivå.

### Umeå Marina Forskningscentra, UMF

Mätprogrammen för SNV omfattar liksom för de övriga marina centra undersökningar av fauna på hård- och mjukbottenar samt det fria vattnet, pelagialen. Enligt budget 1993/94 uppgick kostnaden till 2,5 mkr.

Uppdrag för SNV inom miljöövervakningsprogrammen 1993/94, utförs dessutom av ett flertal andra institutioner bl a

- Institutet för tillämpad miljöforskning vid Stockholms universitet
- Stockholms Universitet, meteorologiska institutionen
- Kungliga vetenskapsakademien
- Fiskeriverket

Den regionala miljöövervakningen utförs dessutom ofta med hjälp av ett stort antal privata konsultföretag och analyslaboratorier.

Miljödatainsamling utanför det nationella och regionala miljöövervaknings-programmet bedrivs också av andra myndigheter/institutioner än de som primärt är berörda av utredningen. Några av de viktigaste nämns nedan.

### Försvarsmakten

Försvarsmakten har en egen vädertjänstfunktion som svarar för det militära flygets särskilda behov av vädertjänst. Funktionen är helt beroende av en omfattande samverkan med SMHI för att bedriva sin verksamhet. De två myndigheterna har därför alltid samverkat och utbytt information, sedan 1987 inom ramen för ett renodlat kund/leverantörsförhållande.

Försvarsmakten driver ett eget meteorologiskt observationsnät som fn

omfattar ett tiotal manuella observationsstationer, två aerologiska stationer samt tre väderradar. Dessa mätstationer utgör en del av det med SMHI gemensamt definierade basnätet. Kostnaderna 1993/94 för Försvarsmaktens egna mätningar är ca 10 mkr/år.

Försvarsmakten installerar fn automatiska mätstationer som planeras bli en integrerad del av det nya observationssystemet OBS 2000, se p 2.2.3.3.

### Luftfartsverket

Luftfartsverket utför meteorologiska observationer för flygets behov vid 14 civila flygplatser i Sverige. Mätningarna görs med automatstationer och mätparametrarna är i huvudsak de samma som de SMHI mäter vid sina automatstationer. Mätningarna görs dygnet runt eller, för de mindre flygplatserna, under flygplatsens öppethållande. Förhandlingar pågår mellan Luftfartsverket och SMHI om några av dessa mätstationer skall integreras i det nya observationssystemet OBS 2000.

Vid ytterligare 17 civila flygplatser, kommunalt ägda, utförs motsvarande observationer, i de flesta fall manuellt.

Kostnaden för drift av Luftfartsverkets automatstationer torde ligga i samma storleksordning som SMHIs automatstationer, dvs 50 -100 tkr/år. Om man antar att kostnaden för de manuella stationerna vid kommunernas flygplatser uppgår till 50 -100 tkr/år skulle totalkostnaden för Luftfartsverkets och kommunernas meteorologiska observationer uppgå till ca 2-3 mkr.

### Övriga

Utredningen konstaterar att mätningar av miljörelaterade parametrar utförs av ytterligare ett flertal aktörer varav några nämns nedan, utan att kostnadsuppskattningar för mätningarna har gjorts

- Banverket, utför mätningar i samband med projektering och byggande av nya järnvägar.
- Fiskeriverket, utför främst fiskeribiologiska mätningar
- Kustbevakningen utför observationer bl a för SMHI
- Sjöfartsverket utför observationer bl a för SMHI



## 2.3 Mätprogram vid regionala myndigheter

### 2.3.1 Bakgrund

Länsstyrelserna har hittills haft en viktig uppgift som samordnare av den regionala miljöövervakningen. Även i det framtida regionala miljöövervakningsprogrammet kommer länsstyrelserna att ha en central roll.

Inom ramen för den nya regionala miljöövervakningen har SNV med särskilda medel påbörjat en genomgång av den regionala miljöövervakning som bedrivs i Sverige. Genomgången syftar till att upprätta en dokumentation av pågående aktiviteter, och kommer att underlätta en eventuell omläggning av mätprogrammen. Förslag till regionala miljöövervakningsprogram skall vara klart februari 1995.

I denna situation har Miljödatautredningen vald att söka information om regionala miljömätningar genom en enkel enkät riktad till alla 24 länsstyrelser, kompletterad med besök vid en länsstyrelses administration, i Göteborg och Bohus län. Enkäten syftade till att få en översiktlig dokumentation av datainsamling, datalagring och -registrering; kontakter och samverkan; ekonomi och personalresurser; samt länsstyrelsernas synpunkter på rationaliseringsmöjligheter och ökad samverkan beträffande miljödatainsamling. 17 länsstyrelser besvarade enkäten.

En specialstudie av två utvalda regionala vattenprogram och två luftprogram belyser graden av samlokalisering mellan regionala och nationella stationsnät, se 2.4.

### 2.3.2 Den regionala övervakningen

På länsnivå sker miljöövervakning dels inom ramen för de nationella mätprogrammen, se 2.1.1 och 2.2.1., dels som rent regionalt motiverade aktiviteter. Inom **PMK-programmet** har bl a utvecklats

- 20 referensområden för integrerad övervakning av mark, luft och vatten;
- en särskilt övervakning av de stora sjöarna;
- okalkade referenssjöar för övervakning av försurningsutvecklingen;
- ett program för materialtransport i större vattendrag; och
- en riksinventering vart femte år av totalt ca 6000 sjöar.

Länsstyrelserna deltagar i, och utnyttjar givetvis data från, de lokala mätningarna i dessa program, som till stor del utförs av statliga verk och institutioner på SNVs uppdrag.

Myndigheterna har med stöd i miljöskyddslagen ålagt industriell verksamhet att på egen bekostnad kontrollera utsläppens konsekvenser. Sedan 1970-talet har länsstyrelserna samordnat programmen för recipientkontroll för större områden, och därigenom sänkt kostnaderna för kontrollen. Denna **samordnade recipientkontroll**, SRK, ofta för hela avrinningsområden, utgör en viktig del av övervakningen av sjöar och vattendrag. Vanligen utförs övervakningen av ett vattenvårdsförbund, där kommuner och berörda företag deltar. Länsstyrelserna adjungeras vanligen till förbundens möten, och har en rådgivande funktion.

I de 13 län för vilka tillräckligt datamaterial föreligger, utförs samordnad recipientkontroll i ca 1 420 mätpunkter i sjöar och vattendrag.

Mätprogrammen omfattar i regel vattenkemiska variabler, sedimentkemi, växtplankton och bottenfauna. Centrala vattenkemiska variabler i de flesta mätprogrammen är:

Temperatur, konduktivitet, pH, alkalinitet, färg, suspenderat material, totalkol, totalfosfor och totalkväve och nitratkväve. I vattendragen mäts ytterligare viktiga makroelement som kalcium, magnesium, natrium och kalium; sulfat och klorid. I sjöar mäts siktdjup, syrgasmättnad och klorofyll a. I vissa fall mäts också tungmetaller.

Mätfrekvenser varierar kraftigt (hög frekvens i vattendrag, lägre i sjöar). Den vattenkemiska provtagningen sker mest typisk 4-12 gånger per år.

Sedan slutet av 80-talet är övervakningen av de areella näringarna systematiserad inom **Jordbrukets recipientkontroll**, JRK. Programmet omfattar 2-4, ofta fler, små och medelstora vattendrag i varje län, där jordbruksmarken dominerar.

I sjöar och vattendrag pågår också en mycket omfattande uppföljning av **kalkningseffekter och försurningsutveckling**. I de sydväst-svenska länen kräver denna miljöövervakningen en mycket stor insats. I Halland, Göteborg och Bohus, Älvsborg och Värmlands län övervakas tilsamman nästan 2 300 lokaliteter.

**Grundvatten**-observationer i länen utförs i regel inom SGUs landsomfattande grundvattennät. På senare år tycks nya grundvattenstationer mestadels ha blivit etablerade inom PMK-programmet.



Flera län framför behovet av fler grundvattenstationer inom länet (t ex. Värmland).

**Kustvattens** tillstånd övervakas under medverkan av länsstyrelserna, i flera fall genom regionala kustvattenförbund. Kontrollprogram i kustvatten är endast delvis samordnade med övriga kontrollprogram (t ex. Stockholm)

Under de senaste 20 åren har bildandet av luftvårdsförbund satt fart. Deras uppgifter är i regel att övervaka **luftkvaliteten** i tätbefolkade och industriella regioner, samt **nedfallet av luftburna föroreningar**. Stationsnätet omfattar vanligen 5-10 stationer per län. Ett typiskt mätprogram för stoftnedfall omfattar flera tungmetaller, i synnerhet koppar, zink, kadmium och bly, och halogenerna klor, brom och jod. Stationer för nederbörds kemi mäter nederbörds mängd, pH, svavel- och kvävekomponenter, konduktivitet, alkalinitet samt kalcium, magnesium, natrium och kalium.

Det pågår även ett program för insamling och lagring av **mossprover** från 1500 lokaliteter i hela landet för kemisk analys, främst av tungmetaller.

I viss mån görs analyser, mest enkla, i egna laboratorier, som har möjlighet att delta i interkalibreringar. För det mesta anlitar länsstyrelserna andra, ackrediterade laboratorier. Ackreditering av laboratorier krävs i allt större utsträckning för att få analysuppdrag från länsstyrelserna.

**Datalagring** Stora mängder data matas in i KRUT från papperskopior genom länsstyrelsernas försorg. Fortfarande försvåras datahanteringen av att databaser med mycket omfattande data är spridda på ett stort antal huvudmän (vatten- och luftvårdsförbund, konsultlaboratorier). Utvärderingen av regionala mätdata försvåras av att de är svåråtkomliga, och föreligger i enkla rapporter. Mätresultat lagras också, delvis manuellt, i lokala databaser.

### 2.3.3 Samarbetsformer

Länsstyrelserna samarbetar inom miljödatainsamlingen med sina grannlän. Detta är nödvändigt främst i utformningen av stationsnät för övervakning inom samma vattendrag. Också med hänsyn till luftövervakningen sker en viss harmonisering över länsgränserna, och utvärdering görs i samverkan med nabolän (ex. sydlänen). Länet som

gränisar till Kattegat, Östersjöområdet och Bottniska Viken samverkar inom respektive Åtgärdsgrupp Väst, Syd och Nord.

I flera län är tillsynen av kommunala och industriella utsläpp delegerad till kommunerna, och i regel rapporteras inga problem vad gäller kontakterna med kommunerna. Samtidigt påpekas att länsstyrelserna inte alltid har fullständig kunskap om mätningarna i kommunerna. Länens kommuner och industrier deltar i kustvattenvårdsförbund, vattenvårdsförbund och luftvårdsförbund, med länsstyrelserna som adjungerade rådgivare. Det är ingen tvekan om att samordnad miljökontroll genom förbunden har lett till mera systematisk och effektivare kontroll än vad som eljest hade varit fallet. Regionala samrådsgrupper för utbildning och gemensamma utvecklingsprojekt finns också.

SNV är den centrala myndighet som har ansvar för genomförande av regional miljöövervakning, årligen fördelas 23 mkr (bå 1993/94), till denna sektor. Det praktiska arbetet sker med stöd i basprogram utarbetat av SNV. SNV har i samverkan med länsstyrelserna utvecklat "Handbok för miljöövervakning", som skall ge rationaliseringsvinster genom nationell samordning av mätvariabler, -frekvens, och val av provtagningsplats. Som tidigare nämnts har SNV initierat en genomgång av mätprogrammen i syfte att uppnå ytterligare rationalisering.

Andra statliga verk av central betydelse för mätning inom regionerna är SGU som samordnar grundvattenobservationerna, och SMHI som tillhandahåller meteorologiska och hydrologiska data, och deltar praktiskt i kustövervakningen. Av speciellt intresse för behovet av datainsamling är de vattenförings-beräkningar som SMHI utför med hjälp av den hydrologiska PULS-modellen för valda övervakningspunkter i länen. Dessa beräkningar ersätter direkt mätta värden där detta kan anses tillräckligt noggrant, t ex för beräkning av föroreningstransport i vattendrag.

Samverkan sker med SLU för analysverksamhet och erbjudande om att samordna JRK-områdena, med IVL för mätningar av luftföroreningar. MISU och Skogsvårdsstyrelsen utgör andra viktiga länkar i länens miljöövervakning.

Vid uppläggning av mätprogram sker samråd mellan länsstyrelse, SNV, berörd kommun, och berörd statligt verk (t ex SGU, Gotland län)



### 2.3.4 Länens synpunkter på rationaliseringsbehov

Några synpunkter på rationaliseringsbehov/möjligheter som kommit från länsstyrelserna listas nedan, utan inbördes prioritering:

- Utvecklandet av gemensamma begreppsmodeller för datahantering är en grundläggande förutsättning för rationell samverkan.
- Samordning sker bäst om den baseras på frivillighet.
- Samarbetet mellan centrala myndigheter, och koordineringen mellan fackdepartementen bör stärkas så att det inte uppstår intressekonflikter mellan olika sektorer.
- Länsstyrelsen ser gärna ett ökat samarbete med kommunerna för att nå rationaliseringsvinster.
- Det är angeläget att uppgifter som tas fram av centrala myndigheter (vattenförling, kartor, satellit- eller flygfotobilder, statistikuppgifter mm), ställs direkt till länsstyrelsernas förfogande utan separat upphandling. Om avtal om detta görs redan av centrala anslagsfördelande myndigheter sparas mycken möda regionalt med att försöka finansiera sådana inköp. Vidare blir naturligtvis tillgången till viktiga underlagsuppgifter jämt fördelade över landet.
- Det är viktigt att övervakning som initieras av statliga verk (och motsvarande) alltid föregås av ett samråd med länsstyrelsen - för att optimera insatserna och hålla kostnaderna nere.
- Det önskas mera nordisk samverkan inom kustvattenvården, t ex med finansiering genom Nordiska Ministerrådet.
- Länsstyrelserna önskar att de instanser som utför mätarbetet, t ex kommuner och analyslaboratorier själva registrerar data i KRUT. Det samma kunde gälla t ex SMHIs PULS-beräkningar för vattenförling.

## 2.4 Nuvarande samordning av nationella och regionala nät

Som underlag till slutsatser om möjlig samlokalisering av mätstationer har utredningen genomfört en särskild studie över mätningar i luft och vatten i fyra begränsade områden. Luftmätningar har studerats i Skåne och i Örebro län, mätverksamhet i vatten har studerats i avrinningsområdena för Arbogaån och Rönneå.

De i utredningen berörda myndigheterna har lämnat uppgifter om egen mätverksamhet i de aktuella områdena. Länsstyrelserna har lämnat uppgifter om mätningar i länen, oftast utförda inom vatten- och luftvårdsförbund. Mätningar som utförs av IVL och SLU på uppdrag av SNV, inom ramen för den nationella miljöövervakningen, har också ingått i studien.

Kartläggningen kan ändå inte anses fullständig eftersom det förekommer flera mätningar i de studerade områdena som inte har tagits med här, tex meteorologiska observationer vid mindre flygplatser och andra mätningar av mer eller mindre tillfällig natur.

Resultatet av studien, redovisad i bilaga 3, visar att mätverksamheten är mycket omfattande i landet och att graden av samordning av mätverksamhet mellan de mätande institutionerna är låg. Det förefaller också som om kännedomen om vilka mätningar som utförs av andra institutioner än den egna är ganska dålig. Någon samlad bild av samtliga mätningar som utförs i dessa regioner har inte tidigare tagits fram.

De mätande institutionerna har naturligtvis olika syften med sina mätningar och de utförs med högst varierande frekvens, varierande utrustning, manuellt eller automatiskt. Nya mätstationer lokaliseras när behov av ny information uppkommer - i många fall utan föregående undersökning av möjligheten att utnyttja redan etablerade stationer.

Av figurerna framgår endast de uppgivna mätpunkterna, däremot inte vilka parametrar som mäts, med vilken frekvens mätningarna görs eller vilken utrustning som används. Denna redovisning återfinns i utredningsmaterialet men har inte ansetts praktiskt att redovisa här. Möjligheterna till samordning bör i första hand utvärderas utifrån vetskapen att det finns andra miljömätande aktörer i samma område.

Några kommentarer till kartorna i bilaga 3:

- Beträffande luftmätningar har Vägverket med sitt VViS-system det tätaste observationsnätet. Vägverket har 46 meteorologiska mätstationer



i Skåne och SMHI har 15. Som framgår av kartan är många stationer av samma typ, särskilt längs Skånes västkust, lokaliserade mycket nära varandra. I ett ca 15 km brett bälte från Kullen till Trelleborg finns 22 luftstationer (SMHI 8, Vägverket 14).

- I Rönneå är ingen av de två vattenkemiska stationerna (SLU) lokaliserade nära de två vattenföringsstationerna (SMHI).
- I Arbogaån är 3 av 49 vattenkemiska stationer samlokaliserad med 3 av 6 vattenföringsstationer (SMHI).

För hela Sverige är 110 av SMHIs 419 vattenföringsstationer samlokaliserade med vattenkemiska stationer.

Utredningen utgår från att också Länsstyrelserna är mycket intresserade av kompletta stationskartor av den typ som här har tagits fram. Utredningen rekommenderar därför att befintliga stationer kartläggs t ex som en del av den pågående omstruktureringen av den regionala miljöövervakningen.

Uppdelning av studien i en luft- och en vattendel har gjorts av mer praktiska skäl. Samordningsvinster mellan luft- och vattenmätningar är givetvis också möjlig, varför man bör studera luft och vattenkartorna för vardera område tillsammans.

## 2.5 Myndighetssamverkan

Samverkan mellan de miljömätande myndigheter som omfattas av utredningen kan sammanfattas i en matris.

|                | Data-användare                               |                                 |                                    |                                                                                         |                                                                |
|----------------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Data-producent | SGI                                          | SMHI                            | SGU                                | SSI                                                                                     | VÄGV                                                           |
| SGI            |                                              | 1)                              | 2)                                 | Mätning av markradon 3)                                                                 | Miljökonsekvensbeskrivningar för trafik 4)                     |
| SMHI           | Nederbörd temperatur och vattenföringdata 1) |                                 | Nederbörd och vattenföringsdata 5) | UV-mätningar, ozon, spridningsmodeller, väderkartor, beredskap för kärnenergiolyckor 6) | Väderradar, meteorologdata, satellitbilder, tjäldjupmätning 7) |
| SGU            | Grundvattendata 2)                           | Grundvattendata 5)              |                                    | 8)                                                                                      | Grundvattendata 9)                                             |
| SSI            | 3)                                           | 6)                              | 8)                                 |                                                                                         | 10)                                                            |
| VÄGV           | 4)                                           | Meteorologiska observationer 7) | 9)                                 | 10)                                                                                     |                                                                |

SMHI och SGU är utförare av miljöövervakningsuppdrag för SNV. Båda myndigheterna förhandlar med SNV om datavärdskap för miljöövervakningsdata inom delar av sitt fackområde.

SCB samlar in data från miljöövervakningen i huvudsak via SNV. Från ovanstående myndigheter hämtas mätdata bl.a. från SGU (brunnsarkiv) och



SMHI (klimatdata).

Till ovanstående matris kan följande kommentarer göras, refererande till numrering i matrisen.

1) SGI och SMHI

SGI köper nederbörds- temperatur - och vattenföringsdata av SMHI.

2) SGI och SGU

SGI deltar i kartrådet liksom SGU. SGI köper grundvattendata av SGU. Myndigheterna samverkar i markradonprojekt.

3) SGI och SSI

SGI utför mätningar av markradon på uppdrag av SSI.

4) SGI och Vägverket

SGI utför utredningar åt Vägverket i samband med miljökonsekvensbeskrivningar för trafik, t ex skydd av yt- och grundvatten och behandling av vägdagvatten.

5) SMHI och SGU

För att beräkna grundvattenbildningen är SGU beroende av data från SMHI avseende nederbörd, lufttemperatur och vattenföring. Grundvatten är en central del i vattenbalansen varför SMHI har intresse av grundvattendata. Samverkan och utbyte av data har hittills haft en blygsam omfattning. Diskussioner pågår fn om en närmare samverkan mellan myndigheterna.

6) SMHI och SSI,

Myndigheterna samverkar inom beredskap för nedfall från kärnenergiolyckor, SMHI förmedlar larm via GTS och INMARSAT. Förhandlingar pågår mellan myndigheterna beträffande överföring av spridningsberäkningar och väderkartor från SMHI till SSI.

En omfattande samverkan finns idag med SMHI beträffande mätningar av UV-strålning och ozon-mängd. Utveckling av UV-index.

SSI betonar att bättre tillgång till SMHI-data vore önskvärd, särskilt onlinetillgång till UV-data. SSI har ett intresse av att långa tidsserier av tex UV-mätningar bevaras.

#### 7) SMHI och Vägverket

Myndigheterna samarbetar kring väderradar, satellitbilder och väderprognoser för Vägverkets operativa behov. Diskussioner pågår om Vägverkets mätstationer kan integreras i SMHIs nya observationssystem OBS 2000.

#### 8) SGU och SSI

Myndigheterna samverkar inom ramen för beredskap för flygmätningar av gammastrålning och beträffande mätningar av markradon.

#### 9) SGU och Vägverket

Vägverket använder grundvattendata vid vägprojekteringar

#### 10) Vägverket och SSI

Ingen samverkan tycks föreligga

#### Övrig samverkan

Samverkan mellan ovanstående myndigheter och andra miljömätande institutioner förekommer givetvis också. Den mest långtgående samverkan för miljödatainsamling sker mellan SMHI och Försvarsmakten, baserat på ett kund/leverantörsförhållande. Möjligheter för ytterligare ökad samverkan mellan dessa parter har utretts gemensamt av de båda myndigheterna som ett särskilt uppdrag från regeringen. I utredningsrapporten 1994-05-31 "Ökad samordning av den civila och den militära vädertjänsten" konstateras att stora samordningsvinster har gjorts och kommer att göras bl a genom integration av observationssystem, samköp av utrustning, samordning av drift och underhåll samt genom att dubblering av system har kunnat undvikas.

Utredningen ser att det förekommer en del samverkan och att den har ökat under utredningens gång. Det finns skäl att ytterligare stimulera bilateral samverkan, exemplet SMHI - Försvarsmakten visar vilken



besparingspotential som finns. Genom avtal där båda parter har ekonomiska fördelar av ett systematiskt samarbete, kan en samordning av miljödatamätningar ge besparingar. Bättre samordning av driftsorganisationerna kan uppskattningsvis ge en samlad besparing på ca 5 %. Detta skulle innebära en besparing på ca 6,5 mkr per år endast för de berörda statliga myndigheterna.

En rådgivande grupp, med representanter från miljömätande institutioner, kan ha en roll som påskyndare och idegivare till förbättrad praktisk samordning.

## 2.6 Kostnader och besparingspotential för den svenska miljödatainsamlingen

I detta avsnitt görs ett försök till grov uppskattning av den sammanlagda kostnaden för svensk miljödatainsamling, enligt utredningens definition. Beräkningen har gjorts för att ge en indikation på vilken besparingspotential det finns i en förbättrad samordning av miljödatainsamlingen.

### Kostnader för miljöövervakning

SNV har i rapporten Finansiering av den samordnade miljöövervakningen, Dnr 801-2533-92, uppskattat den totala kostnaden för miljöövervakning i Sverige till 100 mkr/år (kostnadsläge 1989/90).

Staten uppgavs då stå för ca 40 % av kostnaderna. Övriga finansieringskällor för miljöövervakningen är

- 1) företag, kommuner m fl vars verksamhet prövats enligt miljöskyddslagen och som vid denna prövning ålagts att utföra viss egen miljökontroll samt
- 2) kommuner, landsting och företag som stöder arbetet inom vattenvårdsförbund, luftvårdsförbund m fl.

SNVs budget för nationell och regional övervakning 1993/94 uppgår till ca 80 mkr. Länsstyrelsernas egna personalkostnader för miljöövervakning och miljömätningar kan uppskattas till ca 1 mkr/län, totalt ca 24 mkr. Om statens andel fortfarande antas vara 40 % av totalen, borde den totala kostnaden uppgå till ca 260 mkr. Utredningen har gjort antagandet att 75 % av mätningarna berör fysikaliska och kemiska parametrar i luft och vatten, dvs **ca 195 mkr**.

### Kostnader för övrig miljödatainsamling( enl myndigheternas budget)

|      |            |                                               |
|------|------------|-----------------------------------------------|
| SMHI | 98,530 mkr | inkl drift och förvaltning av databas         |
| SGI  | 0, 500 mkr | radonmätningar och grundvatten i skredområden |
| SGU  | 11,900 mkr | grundvattennätet                              |



|              |                    |                           |
|--------------|--------------------|---------------------------|
| SSI          | 0,375 mkr          | avser 36 gammastationer   |
| Vägverket    | 20,000 mkr         | avser VViS, 571 stationer |
| <b>Summa</b> | <b>131,305 mkr</b> |                           |

Till ovanstående kostnader skall läggas miljömätningar som utförs av andra myndigheter och institutioner och som inte finansieras av SNVs miljöövervakningsprogram. Dit kan hänföras t ex meteorologiska mätningar som görs av Försvaret, Luftfartsverket och kommunala flygplatser. Mätningar av mer eller mindre tillfällig natur utförs av SLU, IVL, SGI och universitets-institutioner. Vägverket och Banverket utför olika miljömätningar i samband med byggande av vägar och järnvägar. En försiktig uppskattning av kostnaderna hos dessa är **ca 15 mkr.**

Sammanfattningsvis är kostnaden för svenska miljömätningar enligt denna utrednings definition **ca 340 mkr årligen**. Då har inte SCBs budget för produktion av miljöstatistik **12 mkr** medtagits.

Om en förbättrad samordning av miljömätningar skulle kunna sänka kostnaden med 10 % innebär det en besparing på statsbudgeten med 30-40 mkr per år.

Genomförda nytta/kostnadsanalyser skulle vara ett värdefullt underlag för en vidare diskussion om resursförbrukning för miljödatasamling. Detta gäller såväl för Sveriges totala miljödatainsamling som för de enskilda myndigheterna.

## 2.7 Fjärranalys

Satellitbaserad fjärranalys är en relativt ung vetenskaplig disciplin, men har trots detta såsom teknisk/praktisk tillämpning växt mycket kraftigt under de senaste 10 åren. Inte minst har fjärranalystekniken på ett dramatiskt sätt ökat människans möjligheter till kartläggning och övervakning av vår planet i både global och lokal skala. Fjärranalysen har som ingen annan teknologi gjort det möjligt att jämföra små lokala företeelser och förändringar på markytan med stora regionala och globala händelser

Fjärranalystekniken är generellt användbar inom all miljödatainsamling, och nuläget beskrivs därför här på ett integrerat sätt, (se också kap. 4.1)

### 2.7.1 Grundläggande egenskaper

Satelliter för övervakning och kartläggning av jordytan (sk fjärranalys) har funnits i bana de senaste 25 åren. Det äldsta civila användningsområdet hittar man inom meteorologin, där man idag är helt avhängig av satellitdata i den operativa vädertjänsten. Andra exempel på tillämpningsområden är kartläggning av markanvändning, skoglig kartläggning, geologi och prospektering, samt miljöövervakning.

Fjärranalyssatelliternas mätinstrument (sensorer) avbildar jordytan inom flera olika våglängdsområden (spektralband). De viktigaste sensorerna är optiska och utnyttjar ljus inom de synliga och infraröda våglängderna (IR; längre våglängder än synligt ljus). Det s k nära IR-området är speciellt lämpat för t ex vis vegetationsstudier, medan det långvågiga termiska IR-området mäter värmestrålningen från t ex havsströmmar.

Fjärranalystekniken kan även användas inom mikrovågsområdet, t ex med avbildande radar eller mikrovågsradiometri. Några experimentella civila satelliter med sådana sensorer har redan sänts upp, och flera operativa radarsystem planeras under detta decennium. De radarbaserade sensorerna är oberoende av molntäcket.



Optiska system är emellertid fortfarande de praktiskt sett mest intressanta sensorerna för land och kustnära områden. Vanligtvis sker avbildning av jordytan i ett antal våglängdsband inom intervallet synligt grönt ljus till infrarött. Data från satellitens sensorer kan presenteras som färgbilder. Tolkning av sådana satellitbilder är därmed relativt okomplicerad

Satelliternas banor runt jorden styr hur ofta bilder kan registreras över ett och samma område, vid vilken lokal tid bildregistreringen görs, och den överblick av markytan bilddata får. Fjärranalyssatelliter kan genom sina polära banor täcka in hela jordytan (satelliten cirkulerar runt jorden från pol till pol). Ett varv kring jorden avverkas på ca 100 min, d v s normalt gör polära satelliter 14 varv per dygn. Med andra ord finns det en möjlighet att få daglig global täckning av bilddata med lågupplösande sensorer vars avbildning täcker ett tillräckligt brett område på jordytan.

En viktig operativ begränsning hos optiska system är kravet på dagsljus och bra väder vid registrerstillfället. Moln, dis och dimma begränsar i vissa områden starkt tillgången på användbara satellitdata. Beroende på klimatet kan det alltså vara svårt att registrera mer än kanske 1-3 molnfria och högupplösande bilder för ett visst område under vegetations-säsongen. Detta innebär exempelvis att det med dagens antal satelliter krävs ett tidsintervall på 3-5 år för en rikstäckande kartering av Sverige.

## 2.7.2 Satellitdata och dess fördelar

Ofta utnyttjas fjärranalysen som en komponent i ett större informations-system för t ex miljöövervakning. Satellitdata har vissa unika egenskaper som inte enkelt kan ersättas av andra informationskällor. Nedan redogörs för några av dessa egenskaper:

### Överblick

Fjärranalystekniken är den enda realistiska möjligheten att överblicka stora geografiska områden, eller atmosfäriska fenomen på mycket höga höjder. Global miljöövervakning av till exempel ozon i stratosfären, vegetationstäckets utbredning eller variationer i mängden biomassa,

baseras därför till stor del på just satellitdata.

### Aktuella data

Satellitdata registreras kontinuerligt över dygnets alla timmar och året runt. Data registreras normalt också återkommande över ett och samma område. Detta innebär att man kan studera långsamma förändringar som sker gradvis under en följd av år.

### Digitala data

Fjärranalysbilder är inte fotografier tagna med en kamera. Sensorerna på satelliten är avancerade mätinstrument som registrerar radiometrisk mätdata i separata våglängdsband i digital form. Detta gör att satellitdata kan reproduceras, bearbetas och integreras med andra miljöparametrar på ett enkelt sätt. Uppskattningar av mängden biomassa för hela länder är ett exempel på beräkningar som kan genomföras med sk korrelerade satellitdata.

### Låg kostnad per ytenhet

Kostnaden för satellitdata per ytenhet är relativt låg i jämförelse med många markmätningar. Satellitbild AB levererar kartriktiga data från det kommersiella Landsat TM systemet för ca 2 kronor per km<sup>2</sup>, dvs mer än 500 mätvärden per krona. För de kommande vetenskapliga satelliterna kan man förvänta sig att informationen levereras till kunderna för reproduktionskostnaden. Satellitdata kan genom korrelation med enstaka markbaserade stickprov, användas för att interpolera trender hos miljöparametrar till att omfatta större arealer.

Vid valet av satellitsystem för en viss tillämpning, som t ex miljöövervakning, måste behovet av geografisk täckning, våglängdsområden, markupplösning och satellitåterkomst vägas samman. För att en viss typ av satellitdata ska vara intressant för miljöapplikationer bör satellitsystemet ge god täckning av markytan under längre tidsperioder (>5 år), och med god spektral upplösning.

Idag finns tre optiska fjärranalysprogram vars satelliter är intressanta för olika miljövårdsändamål. Dessa program har varit i kontinuerlig drift under flera år och har ett allmänt tillgängligt dataarkiv:



- det amerikanska vädersatellitprogrammet NOAA/AVHRR med dagliga registreringar över samma område, och en översiktlig global upplösning på ca 1 km,
- den amerikanska serien av naturresurssatelliter som kallas Landsat och som har en hög spektral upplösning och ett globalt arkiv med data som sträcker sig tillbaks till 1972,
- det fransk-svensk-belgiska satellitprogrammet SPOT med en hög geometrisk upplösning och kapacitet till stereo-registrering

### 2.7.3 Tillämpning av fjärranalys

Viktiga tillämpningsområden för fjärranalystekniken för miljövärdsändamål skulle kunna sammanfattas i det följande:

#### Miljöövervakning - återkommande och yttäckande karteringar

Återkommande registreringar över samma område av naturmiljö och naturresurser gör satellitdata lämpade för förändringsstudier. Speciellt fysisk påverkan på miljön, är ett område där satellitbilder är en lämplig datakälla. Det kan gälla förändringar i och exploatering av olika vegetations- och landskaps-typer, t ex nedläggning av åkermark och plantering av skog eller nybebyggelse, utdikning av myrar, övergång till andra grödor, gradvis ändring av kultur-landskapets brutenhet, täktverksamhet för torv och grus, skogsbruksåtgärder som kalhyggen och anläggning av skogsbilvägar.

#### Fysisk planering - baskartering och GIS

Ett av huvudsyftena med den svenska miljöövervakningen är att ta fram underlag för åtgärdsinriktat miljövärdsarbete. Satellitbilder kan användas för att identifiera och avgränsa områden för markbaserade inventeringar, för att effektivisera och minimera fältinsatser, eller för att planera utplaceringen av markstationer inom ett övervakningsprogram.

Satellitdata är också ett lämpligt underlagsmaterial i miljökonsekvensbeskrivningar av större exploateringar, genom att omfattningen av påverkan kan redovisas på ett illustrativt sätt. Exempelvis kan miljöpåverkande verksamhet kvantifieras och analyseras i ett geografiskt informationssystem. Baserat på analysresultaten kan verksamhetens lokalisering optimeras och skadorna därigenom minimeras.

#### Prognostisering - övervakning för tidig upptäckt.

Utbredningen av kraftigare kemisk eller biologisk påverkan på miljön kan ofta observeras i satellitdata. Omfattande skogsskador från luftföroreningar eller vattenkvalitetsförändringar orsakat av större utsläpp är två sådana förhållanden. Bland annat kan ökad algblooming, som identifieras i satellitbilder, vara en indikation på diffusa närsaltsläckage eller andra utsläpp. Temperaturvariationer i havet och strömningsmönster sett från satellitbilder, kan tillsammans med data från mätstationer för recipientkontroll ge prognoser om spridningsförhållanden. Kartläggningen av renbetesmarker kan ge en tidig antydan om överbetning.

### 2.7.4 Svenska förutsättningar

#### 2.7.4.1 Befintlig infrastruktur

Sverige har internationellt sett en mycket väletablerad operativ fjärranalysverksamhet. Förutom SMHIs verksamhet med daglig mottagning av bl a METEOSAT och NOAA (se kap. 2.2.3), så är huvuddelen av den svenska infrastrukturen för fjärranalysen koncentrerad till Kirunaområdet. Verksamheten där kan sammanfattas i följande aktiviteter:

- Esrange's mottagningsstation för ESA tar emot och bearbetar data från i första hand Landsat. På senare år också från de japanska satelliterna MOS och JERS. Ett omfattande arkiv med



data sedan 1978 finns.

- Salmijärvi är ESAs kontrollstation och primära mottagningsstation för ERS-1 och senare ERS-2. Vid stationen görs snabb bearbetning för distribution via satellit av så kallade närealtidsprodukter. Data skeppas omgående vidare för långtidsarkivering och framställning av mer bearbetade produkter.
- Data från SPOT tas emot vid Esrange men transporteras sedan vidare till Satellitbild AB i Kiruna stad där arkivering och framställning av användarprodukter sker. Såväl standardprodukter som vidareförädlade halvfabrikat (t ex satellitbildskartor) som färdiga slutprodukter (t ex skogskartor) framställs för världsmarknaden.

Sammantaget finns i Kirunaområdet en av de största koncentrationerna av personal (ca 150 personer) och andra resurser helt avdelade för fjärranalys. Produktionserfarenheten och produktionskapaciteten är idag kanske större än på något annat håll. Det förväntas att ett flertal av 90-talets nykonstruerade satelliter och sensorer kommer att leverera data till Kiruna och Sverige.

Ovan nämnda anläggningar drivs av Rymdbolaget med dotterbolaget Satellitbild AB. Därtill kommer dels ett utbildningsinstitut inom fjärranalys och geografiska informationssystem, det sk SIGIT, och dels Lantmäteriets LM Kartor, som är en produktions- och utvecklingsenhet för digital kartframställning utgående bl a från satellitdata.

På initiativ av Naturvårdsverket, Rymdstyrelsen/Rymdbolaget, Lantmäteriverket och KVA genomförs för tillfället planeringsarbetet för att sätta upp ett Miljödatacenter (MDC) för satellitdata i Kiruna. MDC föreslås producera och ajourhålla miljödatabaser, samt bedriva egen miljöövervakning och utveckla nya databaser tillsammans med uppdragsgivare. MDC ska passa in i det nätverk för jordresursdata som håller på att ta form i Europa, och baseras på de studier av ESA och EU rörande tillgängligheten av fjärranalysdata. Centret beräknas i en driftsfas

sysselsätta omkring 20 personer och ha en årlig omslutning på 20-30 MSEK, varav internationella uppdrag och kontrakt beräknas svara för hälften.

#### 2.7.4.2 Forskningsresurser

På samma sätt som arbetet med insamling och bearbetning av andra miljöparametrar är även hanteringen av fjärranalysdata starkt beroende av resultaten från forskning och utveckling.

Totalt finns ca 10 st professurer och ca 15 lektorer/ forskningsassistenter i landet som har anknytning till fjärranalysområdet. Hittills har ett 50-tal doktorsexamina och licentiatavhandlingar erlagts.

Välutrustade fjärranalyslaboratorier med avancerad utrustning och programvara även för digital bildbehandling och GIS finns vid högskolor och universitet i Göteborg, Lund, Stockholm, Uppsala och Umeå.

Andra institutioner och organisationer med delvis annan inriktning, men med utrustning som kan användas för fjärranalysforskning är; GIS Centrum i Stockholm, Linköpings Universitet, SMHI i Norrköping, Inst. för Samhällsbyggnad vid Luleå Tekniska Högskola, FOA i Linköping; samt Rymdbolaget i Solna.



## 2.8 Sammanfattning av iakttagelser

Svensk miljödatainsamling kännetecknas av stor bredd och hög kompetens och skulle troligen hävda sig mycket väl i en internationell jämförelse. De starka sidorna överväger men utredningen vill även peka på några svaga sidor som iakttagits och som ger anledning att rekommendera vissa förbättrande åtgärder.

### Styrkor

**Hög medvetenhet om miljöfrågor** hos de studerade myndigheterna, länsstyrelserna, näringsliv och hos allmänheten. Ger en god grund, och i viss mån finansiella förutsättningar, för vidareutveckling av kompetens, system och metoder.

**Bred täckning av vanliga miljövariabler.** Inga uppenbara brister i kunskaper om miljövariabler har iakttagits. Naturligtvis uppträder från tid till annan nya miljöhot vars förekomst, spridning och konsekvenser behöver studeras. Vår bedömning är att beredskapen är god för att svara upp mot nya krav; vad beträffar forskningsresurser, mätsystem och laboratorieresurser.

### **Växande användning av modeller och fjärranalys**

Snabb utveckling, även av presentationsverktyg, pågår hos flertalet myndigheter, bl a med hjälp av GIS-verktyg.

### **God kompetens och motivation för rationaliseringar**

Flera rationaliseringsprojekt drivs, baserade på hög teknisk kompetens.

### Svagheter

#### **Fortfarande stor andel fältbaserad mätverksamhet.**

Detta medför höga kostnader bl a för observatörsarvoden, resor och stationsutrustning. Datainsamling sker inte alltid på mest kostnadseffektivt sätt.

**Bristande tillgänglighet**

Bl a beroende på att antalet dataproducenter är högt är information spridd i många databaser. I avsaknad av nationellt referenssystem har bristande tillgänglighet blivit en följd.

**Liten systematisk samverkan i miljödatainsamlingen.**

Bilateral samverkan sker genom att institutionerna köper data av varandra, eller i vissa fall driver gemensamma projekt. Samverkan för datainsamling såsom samlokalisering av stationer eller drift av observationssystem förekommer däremot knappast alls. Det finns få exempel på projekt där data från flera olika institutioner har använts.

**Olika ekonomiska villkor/målsättning för myndigheternas datainsamling**

Myndigheterna har hårda krav på ökad självfinansiering. Detta har bl a medfört osäkerhet om vilka ekonomiska spelregler som gäller vid försäljning av data, framför allt data som inte tagits fram inom miljöövervakningen. I vissa fall kan denna osäkerhet ha lett till suboptimering av datainsamling. Som exempel har nämnts att data ansetts vara för dyrt att köpa och man därför har gjort egna mätningar, med risk för sämre kvalitet - eller att man avstått från informationen helt och fått ett sämre arbetsresultat.

**Bristande kännedom om befintliga miljödata**

Avsaknad av nationellt referenssystem/metadatabas kan ha lett till samma konsekvenser som ovan, dvs att mätningar dubblerats eller informationen inte använts trots att behov funnits.

**Växlande datakvalitet**

Kvalitetssäkring är idag ett uppmärksammat och prioriterat område hos de flesta institutioner. Även om utvecklingen ännu inte har kommit så långt på detta område kan en klar förbättring märkas.



**Nytta/kostnadsanalyser saknas oftast**

En förutsättning för en diskussion om resursförbrukning för miljödatainsamling är att det finns nytta/kostnadsanalyser. Bristen på sådana leder till att de miljömätande institutionerna har svårt att övertyga staten, och övriga kunder/användare, om nyttan av sina mätningar och de produkter som mätningarna utgör underlag för.

När det gäller de olika typerna av skattbara inkomster, så är det viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.

Det är också viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.

Det är också viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.

Det är också viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.

Det är också viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.

Det är också viktigt att se till att de olika typerna av skattbara inkomster är skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster. Detta innebär att de olika typerna av skattbara inkomster ska vara skattbara på samma sätt, oavsett om de är skattbara som löneliknande inkomster eller som kapitalinkomster.



### 3 FRAMTIDA BEHOV AV MILJÖDATAINSAMLING

De styrande kraven på framtidens miljödatainsamling kommer enligt utredningens bedömning framför allt från

- förpliktelser enligt internationella avtal och överenskommelser
- effekter av EES och eventuellt svensk medlemskap i EU
- större miljöhänsyn i samhällsplaneringen vilket medför ökat behov av expertutlåtanden och krav på bättre informations- och presentationssystem
- ökade miljörisker i ett alltmer sårbart samhälle
- krav på högre effektivitet och större samhällsnytta

I detta kapitel diskuteras framtida krav och behov och vilka konsekvenser de kan väntas få på den svenska miljödatainsamlingen.

#### 3.1 Internationellt perspektiv

Stora miljöproblem som berör många länder och utvecklingen av det övernationella samarbetet i Europa kommer i hög grad att påverka behovet av och kraven på svensk miljödatainsamling i framtiden.

Internationella program och konventioner kommer att ställa ökade och nya krav på framtagande av data och nationella sammanställningar.

Redan idag ser man effekter av Sveriges anslutning till EES-avtalet, med åtföljande harmonisering av svensk lagstiftning. Sverige har t ex antagit en ny lag om offentlig upphandling samt anpassat plan- och

bygglagen till EES-avtalet.

Det enbart nordiska samarbetet kommer troligen att minska till förmån för europeiskt samarbete.

### 3.1.1 Förpliktelser enligt internationella avtal och överenskommelser

Alltfler av miljöproblemen kräver internationell samverkan för att lösas. Sverige deltar med miljödata i en rad uppföljningsprogram enligt internationella avtal och överenskommelser, vilka tidigare beskrivits under p 2.1.2.

Det är mycket viktigt för trovärdigheten att länder som ratificerat internationella miljöavtal redovisar sina utsläpp, och aktivt bidrar till övervakningen av miljöeffekter. Endast på så sätt kan man med styrka ställa krav på andra länder.

De internationella program och konventioner där Sverige deltar idag, och kan väntas delta aktivt i framtiden, kommer sannolikt att ställa nya krav på framtagande av nya data och nationella sammanställningar. Ett exempel är utökad kustövervakning inom HELCOM, krav på mätningar av metaller och organiska miljögifter inom de marina konventionerna och AMAP, och biologisk mångfald inom konventionen med detta tema.

Man får utgå från att flera framtida miljöavtal kommer att grundas på vad naturen tål, i stället för på generella procent-reduktioner.

### 3.1.2 EES och eventuellt svensk medlemskap i EU

EG-konsekvensutredningen har i betänkandet EU, EES och miljön (SOU 1994:7) analyserat konsekvenserna för miljön av olika former av svensk medverkan i EU. Av särskilt intresse för miljödatautredningen är

- EES-avtalet resp EU-medlemskap och dess konsekvenser för miljödatainsamling nationellt och internationellt



- uppkomst av internationell konkurrens om datainsamling och miljöövervakning
- innebörden av fritt datautbyte enligt EUs miljödirektiv (Council Directive 90/313/EEC).

### EES-avtalet resp EU-medlemskap

Sverige, Norge och Finland har beslutat gå med i European Environment Agency (EEA), EUs miljöbyrå. EEA skall tillhandahålla europeiska miljödata och bearbetningar för beslut inom EUs miljö-program.

En central del av EEAs verksamhet är Corine-systemet, ett geografisk informationssystem för miljödata. Specifikationer från EEA/Corine på miljödata kommer direkt att påverka svensk miljöstatistik. EEA kommer också att ta initiativ till europeisk datasamordning, bl a genom en "Catalogue of data sources". Troligen kommer mycket av den europeiska miljöövervakningen att succesivt föras in under EEA.

En stor del av arbetet inom EEA kommer att röra standardisering och metodfrågor. Standardiseringsarbetet i Europa bedrivs inom den europeiska standardiserings-organisationen CEN, som har tillkommit genom ett gemensamt EU/EFTA-beslut. Avtal mellan EU, EFTA och CEN slår fast att Europeisk Standard skall göras till nationell standard inom 6 månader. Nationella avvikelser kan förekomma. CEN har skapat en ny teknisk kommitté för att standardisera mätningar i den hydrologiska cykeln. SMHI deltar aktivt i SIS/CEN/ISO. SGI arbetar inom CEN med karaktärisering och klassificering av restprodukter. Också SNV och de andra statliga verken inom utredningen har kontakter med CEN. Eftersom Europeisk Standard innebär starkare förpliktelser än t ex ISO-standarder, är det angeläget att svenska/nordiska synpunkter på bl a standarder för miljödatainsamling tas fram.

Sveriges plan- och miljölagstiftning har ändrats så att den inte strider mot EES-avtalet. Det innebär bl a att miljökonsekvensbeskrivningar, MKB, skall göras i större omfattning än för närvarande. Kommunerna blir skyldiga att i samband med större projekt redovisa att EUs regler inte kränks. T ex kan EU:s regler för luftkvalitet leda till något mera omfattande mätningar i svenska kommuner, om det finns anledning att tro

att gränsvärdena kan komma att överskridas. De nya kraven väntas få konsekvenser för MKB vid planering och genomförande av bl.a. vatten- och avloppsanläggningar, bostäder, industrier, och turistanläggningar.

#### Internationell konkurrens om datainsamling

Riksdagen har med anledning av EES-avtalet antagit Lagen om offentlig upphandling (SFS 1992:1528). Den svenska lagen innebär en överföring av bestämmelserna i EUs direktiv 71/305. Beträffande offentlig upphandling finns ingen skillnad mellan EES-avtalet och EU-medlemskap.

All offentlig upphandling över ett tröskelvärde skall ske på sådant sätt att företag i samtliga medlemsländer bereds möjlighet att lämna anbud. Tröskelvärdet uppgår för närvarande till 200 000 ECU eller ca 1,8 mkr vid upphandling av varor och tjänster.

För närvarande tillämpas en praxis som utgår från att upphandling inom "koncernen staten", dvs mellan statliga myndigheter, får göras utan föregående anbudsinfordran.

Det är förmodligen inga stora skillnader i kostnadsläge mellan europeiska länder med kapacitet och kompetens att konkurrera på den svenska marknaden om datainsamling. Motsvarande torde gälla för svensk konkurrensförmåga utomlands. En möjlighet för svenska myndigheter att konkurrera utomlands, kan vara att ingå allianser med besläktade utländska miljöinstitutioner, i syfte att driva specialiserad övervakning internationellt. Över huvud taget får man räkna med bildande av konsortium som kommer att skärpa konkurrensen. Redan finns exempel på att stora nationella institut (RIVM, Nederländerna) eller sammanslutningar konkurrerar effektivt på den europeiska marknaden för miljöundersökningar. För Sveriges del bör tendenser till institutionell fragmentering motverkas, och samgående - också inom Norden - övervägas positivt.

För myndigheter som bedriver en affärsverksamhet på en konkurrensutsatt marknad är det viktigt att få konkurrera med europeiska institutioner och företag på likvärdiga villkor med avseende på krav på avgiftsfinansiering mm. För att uppnå en likvärdig konkurrenssituation mellan statliga meteorologiska institut och privata aktörer i enlighet med



EUs regler pågår fn ett samarbete mellan 16 västeuropeiska meteorologiska institut för att skapa en samarbetsorganisation, ECOMET.

#### Fritt datautbyte enligt EUs miljödirektiv

EU har ingen motsvarighet till den svenska offentlighetsprincipen, och enligt EU-praxis är alla handlingar hemliga utom i de fall där man beslutat att göra dem offentliga. Enligt EUs regler skall en myndighet besvara en begäran om uppgifter inom två månader. Det bedöms (SOU 1994:7) att EUs regler inte kräver ändring av de svenska reglerna.

Vad gäller miljödata finns ett EU-direktiv rörande rätten till miljöinformation (Council Directive 90/313/EEC on the freedom of access to information on the environment). Enligt direktivets definitioner är de miljödata som produceras av de statliga myndigheter som omfattas av miljödatautredningen, inkl länsstyrelser, berörda av direktivet. Direktivets artikel 3 fastlägger den allmänna rätten att ta del av miljöinformation, med vissa undantag bl a avseende personuppgifter, allmän säkerhet, ärenden under rättslig prövning, kommersiell sekretess. Artikel 5 tillåter dataproducenten att ta betalt för informationen:

Member States may make a charge for supplying the information, but such charge may not exceed a reasonable cost.

EG-konsekvensutredningen för miljö har inte analyserat om Artikel 5 kräver någon harmonisering av svensk lagstiftning. Den praxis som råder i Sverige, och i flera EU-länder idag, är att dataproducenterna tillhandahåller basdata i form av enkel statistik mot ersättning till uttagskostnad, ofta med enhetsprissättning.

Så långt överensstämmer detta uppenbart med Art. 5. I den grad dataproducenten utför kvalificerad bearbetning (modell-beräkningar, sammanställningar, GIS-utveckling osv) faktureras "mervärdet" enligt taxor som varierar från land till land. Gemensamt för EU- och många andra länder, i detta avseende, är en trend mot allt högre avgiftsfinansiering för data som ej tagits fram inom miljöövervakning. Så länge detta sker inom ramar som i praktiken betyder självkostnad utan vinstkrav, tycks också Art. 5 vara uppfylld. Om den statliga

verksamheten drivs under företagsekonomiska villkor t ex i bolagsform, kan frågan om "reasonable cost" möjligen ställas, i synnerhet om tjänsterna utbjuds på den internationella marknaden.

Utredningen finner att nuvarande praxis vad gäller prissättning av miljödata inte tycks strida mot EU-direktivet 90/313/EEC.

Frågan om villkor för tillgång till statligt genererad information utreds för närvarande i andra kommittéer bl a inom LI-utredningen (landskapsinformation) och den nyligen tillsatta utredningen om SMHIs framtida verksamhetsform.

### 3.1.3 Nordiskt samarbete

Det nordiska samarbetet, också på miljödataområdet, karaktäriseras mer av frivillighet än av krav.

Sedan 1993 samordnas det nordiska miljöövervakningsarbetet inom NMR av Nordiska miljöövervaknings- och miljödatagruppen. NMR har nått goda resultat, bl a rörande integrerad övervakning, standardisering av metodik och utveckling av miljöindikatorer.

Samarbetet har visat sig lyckat i fall där gemensamt utnyttjande av resurser ger rationaliseringsvinst, t ex för marin övervakning, meteorologiskt radarnät, fjärranalys, ozon- och UV-övervakning.

I andra fall har nordiskt samarbete lett till viss standardisering av mätdata, ex. grundvattendata (Nordiskt hydrologi-samarbete), och data-karaktärisering / kring-information (Nordisk Ministerråd)

Merparten av miljödatainsamling inkl standardisering i samnordisk regi kommer troligen på sikt att styras av europeiska eller globala program.

### 3.1.4 Konsekvenser för miljödatainsamlingen av den förväntade internationella utvecklingen

- Myndigheterna måste ha beredskap för att klara krav på utökad övervakning t ex inom HELCOM eller på ökade analyser av



metaller och organiska miljögifter (marina konventioner, AMAP)

- Nya krav kan komma till bl a inom UNCED- konventionerna; klimatändringar, biologisk mångfald, skog. De nya konventionerna kommer sannolikt i större omfattning att baseras på vad naturen tål.
- Stramare former och ökade kvalitetskrav kan förväntas. Ackreditering kommer att krävas i större utsträckning för internationell accept och internationella uppdrag, liksom standardisering och harmonisering. Samverkan med nya organ, CEN , EEA/CDS, EEA/Corine måste etableras.
- Mer omfattande miljökonsekvensbeskrivningar, MKB, kommer att krävas som en anpassning till EUs regler.
- Samgående och specialisering ökar, både nationellt och internationellt. Man kan räkna med att institutioner bildar strategiska allianser för att stå starkare på den europeiska/internationella marknaden. Svenska institutioners möjligheter till sådant samgående bör förbättras.
- Nuvarande praxis för dataförsäljning tycks inte strida mot EU-direktivet ang fria miljödata. Krav på fortsatt ökad avgiftsfinansiering kan leda till konflikter mot EU-direktivet. Det är därför viktigt att statsuppdraget definieras för varje myndighet.
- Samhällsekonomiska vinster kan kanske nås om nuvarande tillämpning av Lagen om offentlig upphandling ändras så att anbudsupphandling alltid görs över tröskelvärdet, även av myndigheter.

### 3.2 Större miljöhänsyn i samhällsplaneringen

Allmänhetens medvetande om miljöfrågor är mycket högt. Ett exempel på detta är en SIFO-undersökning där man tillfrågat allmänheten om vilka frågor de såg som speciellt viktiga när Sverige förhandlade med EU om medlemskap. Miljöfrågorna toppade listan, och nämndes av 15 % av de tillfrågade. Östersjöns vattenkvalitet, spridning av miljögifter i naturen, och långtransport av försurande ämnen är några av de allvarliga miljöproblem som har engagerat den svenska opinionen. Med tiden tycks det ske en utvidgning av miljöperspektivet från lokala till regionala, och även globala problem.

Långsiktig och representativ insamling av miljödata för andra viktiga ändamål än miljöövervakning måste fortsätta. För ekonomisk/fysisk planering och operativ prognosverksamhet behövs nationella basnät med god kontinuitet.

Med ökande kännedom om sammanhangen mellan ekonomisk välbefinnande och miljö kvalitet, har miljöhänsyn fått en allt viktigare roll i samhällsplaneringen. Länder som, liksom Sverige, har gått igenom första generationens detektion och beskrivning av miljöproblem och andra generationens motåtgärder ute i naturen, lägger alltmer vikt på förebyggande planering för att undvika föroreningar och naturresursförstöring. Begrepp som "vad naturen tål" och kretsloppstänkande rörande det moderna samhällets produkter, vittnar om denna ökade medvetenhet. Agenda 21 efter UNCED kommer att få betydelse för kommunal planering

**I förslaget till ny miljöbalk** läggs tre grundläggande principer fast

- miljöskador skall förebyggas - den miljövänligaste tekniken skall användas och miljöfarliga ämnen skall bytas ut mot mindre miljöfarliga sådana
- det som utvinns av naturen skall kunna användas och tas om hand utan att naturen skadas - kretsloppstanken



- den som orsakar skador skall stå för kostnaderna för att förebygga och avhjälpa skadorna - förorenaren skall betala

### 3.2.1 Ökande efterfrågan på expertutlåtande

När utnyttjandet av naturresurser ändras, eller nya resurser tas i bruk, uppstår också nya behov av miljödataanalyser.

Ett exempel är större utnyttjande av grundvatten i svensk dricksvattenförsörjning. Andelen grundvatten är idag 50%, därav 25% konstgjort. Inom SGU växer idag hydrogeologin som arbetsfält snabbare än berggrundsgeologin.

Omställningen till ett nytt energisamhälle, med övergång från fossila bränslen till biobränslen och andra förnyelsebara energikällor, väcker nya frågeställningar bl a för SMHI. Mätverksamheten måste förstärkas både i tiden och i rummet, för att frågorna om t ex strålningsenergi och vindenergi skall kunna besvaras.

De miljöanalyser som krävs i framtiden är ofta tvärvetenskapliga. Ett exempel är föroreningen som bl a berör atmosfärs kemi, hydrologi, geologi och biologi.

Det är därför väl motiverat att undvika vetenskaplig splittring inom miljöinstitutioner och myndigheter. God samordning och effektivt informationsutbyte bör därför eftersträvas.

### 3.2.2 Bättre informations- och presentationssystem

Mycket stor vikt måste ges åt utformning av informations- och presentationssystem. Snabbare och lätt förståelig information (kartor, figurer) kan spara tid och framför allt medverka till att rätt beslut fattas. Tekniska förutsättningar för bättre informationskvalitet finns nu med bl a GIS, som enkelt tillåter integration av olika areella uppgifter.

Nedan nämns några exempel på moderna produkter, framtagna hos de

studerade myndigheterna, som ger bättre beslutsunderlag :

Riskzonkartor - visar sannolikhet för höga flöden och översvämningar längs vattendrag (SMHI)

UV-kartor över Europa som visar hur länge man kan/bör vistas i solen på olika breddgrader (SMHI/SSI)

SGU producerar tematiska kartor som visar

- sårbarhet grundvatten
- förurningskänslighet
- radonrisk
- tungmetallhalter
- skredriskområden

Det finns exempel på att företag gärna använder miljöövervakningsdata för att presentera sin egen verksamhet som miljövänlig.

Externa användare behöver i allt större utsträckning direkt åtkomst till centrala databaser. För dokumentation om befintlig miljöinformation krävs referenssystem, enhetliga gränssnitt och tillämpningsprogram. Vid utformning av system måste datasäkerheten beaktas. (Se vidare avsn 4.5)

### 3.2.3 Konsekvenser för miljödatainsamlingen av den ökande miljöhänsynen i samhällsplaneringen

- Många av miljöproblemen är av en karaktär som kräver tvärvetenskaplig kompetens för undersökning och lösning, vetenskaplig splittring bör därför undvikas.
- Framtiden kommer att avslöja nya typer av miljöproblem, t ex idag okända föroreningar eller ämnen med idag okända miljökonsekvenser. Miljöinstitutionerna behöver därför en viss beredskap för att kunna ta prover och analysera sådana ämnen.



- Vid all mätverksamhet är det viktigt att dokumentera hur mätningarna har gjorts, vilka instrument som har använts mm. Sådan "information om informationen" kallas ofta metadata. Det är viktigt att metadata registreras i digitala arkiv.
- Miljöhänsyn i samhällsplaneringen och ett ökat miljöekonomiskt tänkande (krav på högre effektivitet och större samhällsnytta) medför krav på ökad samordning av miljödatainsamling.
- Mycket stor vikt måste ges åt utformning av informations- och presentationssystem.

### 3.3 Ökande miljörisker

#### 3.3.1 Samhället blir mer sårbart

Ett ständigt mer komplicerat samhälle blir alltmer sårbart för störningar i sin funktion och utsatt för miljörisker. Det gäller t ex det växande antal produkter som vi är beroende av i vår vardag, det gäller vår energiförsörjning utan vilken samhällsfunktionerna snabbt stannar, och det gäller inte minst kommunikations- och informationssystem.

Olyckshändelser, så som kärnkraftsolyckor, industriolyckor och transporthaveri hotar. Kust- och havsövervakning är nödvändig, bl a som följd av risk för haveri i svenska farvatten med spill av miljöfarliga ämnen och för övervakning av algbloomning. Översvämningar och ras får givetvis större konsekvenser när de drabbar känslig infrastruktur och tätorter. Deponering av miljöfarligt avfall och elektriska störningar till följd av åskväder är andra exempel på hot mot samhället.

SNV har i sin rapport "Hur ska Sverige må år 2020?" i scenarioform bedömt vilka miljörisker som kommer att vara allvarligast i den närmaste framtiden om inte nuvarande miljöpolitik ändras. Rapporten visar att

- växthuseffekten,
- försurningen
- påverkan av organiska miljögifter

är de allvarligaste riskområdena, och att dagens internationella miljöavtal och överenskommelser inte räcker till för att stoppa försämringen av vårt livsmiljö.

Även ozonuttunnningen i stratosfären, marknära ozon och påverkan av metaller, kan komma att förvärras om inte ännu mer kraftfulla avtal förverkligas.



### 3.3.2 Konsekvenser för miljödatainsamling av de ökade miljöriskerna

- Spridning, belastning, omvandling och effekter av de framtida miljöhoten måste beskrivas för att rationella åtgärder skall kunna vidtas.
- De allvarliga konsekvenserna av många miljöhot gör det angeläget med varningssystem för skydd av människan och hennes miljö. Exempel på sådana behov är kustövervakning, övervakning av luftföroreningar (bl a fotooxidanter) i tätorter och radioaktivt nedfall.
- Både problemutveckling och eventuella motåtgärder kan ha en utsträckning över många decennier (eutrofiering, ozonproblem, klimatförändringar). Datainsamling med hänsyn till långsiktiga problem, måste givetvis själv vara långsiktig.
- Användning av modeller är helt nödvändigt för kvantifiering av de långsiktiga konsekvenserna, och följaktligen för effektiva bekämpningsstrategier. För klimatförändringar, ozonuttunning, marknära ozon, förurning och övergödning i vatten och hav finns modellverktyg, men knappast för t.ex. konsekvenser av spridning av metaller och organiska miljögifter. Ny modellutveckling krävs därför och forskningsinstitutionerna har här stora utmaningar.

### 3.4 Krav på högre effektivitet och större samhällsnytta

#### 3.4.1 Högt nytta/kostnadsförhållande

I all anslagsfinansierad verksamhet ligger ett krav att insatserna skall motsvaras av ett ökande värde. Det samhälleliga nytta/kostnadsförhållandet bör vara högre än 1. Kravet på högt nytta/kostnadsförhållande förstärks av den allt högre graden av marknadsstyrning inom svenska miljöinstitutioner och statens krav på högre egenfinansiering, t ex för SGU och SMHI. Besparingar på anslagen medför samtidigt behov av prioriteringar mellan angelägna verksamheter. Frågan om bolagisering av statliga verk är aktuell.

För viss miljödatahantering kan nyttovärdet beräknas. Det är t ex möjligt att beräkna ett ekonomiskt värde av en väderprognos eller av flödesprognoser för energiproduktion. Svenska myndigheter har endast gjort få ansatser att beräkna vilka besparingar som görs med relevant datainsamling och -analys. SGU har t ex utfört nytta/kostnadsberäkning för sin information till Vägverket. Man planerar 1994 att göra en utvärdering av grundvattennätets verksamhet, både vetenskapliga och ekonomiska sidor.

European Space Agency, ESA, har genomfört en studie av den ekonomiska nytta som uppnåtts genom förbättrade väderprognoser - där förbättringen är en följd av användningen av satellitdata. Studien visar att det totala årliga värdet av väderprognoser i ESAs medlemsländer uppskattas till 10,6 miljarder ECU och mervärdet till följd av att satellitinformation har använts och förbättrat prognoserna uppskattas till ca 300 miljoner ECU.

Givetvis kan inte all nytta räknas i kronor; bättre hälsa och ostörd natur är sådana svårt kvantifierbara nyttor. I brist på enkla nyttovärden, blir kravet på effektivitet ofta ett krav om flera "produktenheter" per insatsenhet. För miljödatainsamling skulle detta innebära flera mätvärden för samma pris (mätinstrument, arbetstimmar, datortid osv).



### 3.4.2 Konsekvenser för miljödatainsamlingen av krav på högre effektivitet

- Krav på ökad avgiftsfinansiering har lett till skapande av kund/ leverantörsförhållanden mellan myndigheter. Ett sådant affärsmässigt förhållande ger ofta ett incitament till rationalisering hos leverantören och ett ökat kostnadsmedvetande hos kunden. Det kan dock finnas en risk att högre inkomster som uppnås genom högre priser vid försäljning av miljödata, eller ökad kommersialisering av data som idag förmedlas fritt, reducerar användningen av miljödata, eller att alternativa/sämre datakällor tas i bruk.
- Större nytta/kostförhållande kan uppnås genom fortgående rationalisering och automatisering vilket sänker kostnaderna i verksamheten. Vägverkets VViS-system har t ex lett till stora besparingar för vinterväghållningen. SMHI genomför ett stort rationaliseringsprojekt som kommer att sänka kostnaderna för observationssystemet med 15 mkr/år.
- Specialisering, även internationell specialisering, kan också reducera de totala kostnaderna för miljödatainsamling. Det är främst datainsamling som till sin natur redan är internationell, som lämpar sig bäst. Inom EU/EEA syns redan tendenser till specialisering, bl a planer på att utse europeiska "topic centers". Nordiskt samarbete mellan specialiserade institutioner är en intressant möjlighet, i synnerhet om också Finland, Norge och Sverige blir EU-medlemmar.
- Samverkan mellan myndigheter, för att uppnå större effekt av de samlade resurserna har på frivillig väg redan inletts. SMHI och Vägverket diskuterar gemensamt nyttjande av meteorologiska mätstationer. SGU och SMHI, som båda är beroende av varandras information för sin verksamhet, avser att teckna samverkansavtal som ger varandra tillgång till data.





## 4 FRAMTIDA MÖJLIGHETER

Kapitel fyra redovisar inom vilka sektorer och med vilka hjälpmedel utredningen ser en potential för förbättrad samordning/rationalisering av svensk miljödatainsamling. I den mån bedömningar av kostnadsbesparingar har gjorts är dessa osäkra.

Utredningen ser en stor potential i den framtida användningen av fjärranalys vilket får motivera att beskrivningen av fjärranalysens framtida möjligheter fått ett stort utrymme i inledningen av kapitlet.

Därefter beskrivs potentialen i användning av annan ny teknik som t ex bojsystem i havet, multikanalsloggning och automatstationer.

Principer för optimering av stationsnät, olika former av gemensamt utnyttjande av resurser, samlokalisering av mätstationer eller integration av mätsystem är centrala frågor i sammanhanget och tas upp i avsnitt 4.3.

Användning av modeller och index kommer att öka, i många fall som ersättning för mätningar, vilket beskrivs i avsnitt 4.4

Hur man kan uppnå förbättrad tillgänglighet till insamlade miljödata, liksom vikten av kvalitetssäkring av data, berörs under rubriken Referenssystem, datavärddar och kvalitetssäkring i avsnitt 4.5.

Avslutningsvis berörs hur man genom att tillvarata marknads-mekanismer kan skapa incitament för myndigheterna att uppnå en mer kostnadseffektiv miljödatainsamling.

## 4.1 Fjärranalys

Beskrivningen av fjärranalysens framtida möjligheter är i första hand fokuserad på miljöövervakningens behov av data.

Information från satelliter används operationellt av de flesta myndigheter som berörs av utredningen, även för andra ändamål än ren miljöövervakning, vilket framgått i kapitel 2. Sådan användning kommer med säkerhet att öka i framtiden. Satellitinformation är t ex en förutsättning för SMHIs väderövervakning och prognosframställning. Fjärranalys används också för planering av vägar och annan fysisk planering och för lokalisering av geologiska och biologiska naturresurser.

Användning av andra former av fjärranalys, som t ex mätningar från ballonger och luftskepp väntas inte öka i omfattning. SMHI utnyttjar idag ballonger för uppsändning av radiosonder för mätning bl a av höjdvindar. Genom pågående automatisering av utsläpp av ballonger kan dock betydande besparingar göras. Fjärranalys med luftskepp som plattform sker idag experimentellt men det är oklart vilken betydelse detta kan få i framtiden.

### 4.1.1 Framtida satellitsystem och trender

En långsiktig utveckling av fjärranalysen sker mot bättre kvalitet och allt högre upplösning, geometriskt och spektralt. Samtidigt utnyttjas den intensiva utveckling mot snabbare bearbetningar och bättre kapacitet att hantera stora informations-mängder i datorsystem. Sedan några år kan man t ex rutinmässigt framställa satellitbildskartor i skala 1:50 000 från data registrerade någon vecka tidigare på 80 mils höjd.

Utvecklingen av framtida satelliter och sensorer går i flera olika riktningar. Dels planeras en fortsättning och uppföljning av dagens operativa system NOAA/ AVHRR, Landsat och SPOT, och dels planeras andra satellitprogram med nykonstruerade sensorer och med delvis nya uppgifter. Två upplösningssluckor (från 10 meter ner till mindre än 1



meter och från 1 km ner till 100 meters upplösning) hos dagens optiska satelliter kommer sannolikt att fyllas med data från nya sensorer under 90-talet. På motsvarande sätt kommer flexibiliteten vad gäller den spektrala upplösningen att öka. I vissa av de kommande inter-nationella programmen avser man införa nya sk avbildande spektrometrar som gör det möjligt att välja, för respektive miljöändamål, lämpliga och mycket exakt definierade våglängdsband.

Inom överskådlig tid, fram till ca år 2000, kan vi också ana en snabb utveckling av radardata för olika tillämpningar genom de sensorer som nyligen sänts upp. Därigenom fås bl a molnoberoende kapacitet dygnet runt som komplement till optiska data. Radardata har emellertid en helt annan bildkaraktär, varför det kan dröja några år innan användarna fått verktyg för att tolka data och helt förstått vilka tillämpningar som är realistiska för operativ miljöövervakning.

I den internationella samordningsgruppen CEOS (Committee on Earth Observation Satellites) har man sammanställt en lista på ett 40-tal nya, planerade satelliter, varav flertalet är avsedda för tillämpningar inom området Environment/Global change. Av dessa kan nämnas några grundläggande karakteristika för vissa av sensorerna och systemen som är av specifikt svenskt intresse:

### Vegetation

Vegetation (VGT) är en ny europeisk sensor för globala studier av växtligheten. Systemet avses bli dagligen återkommande med en upplösning på ca 1 km och ett synfält på 2 200 km. Data kommer att länkas ner till en central mottagnings-station (troligtvis Esrange), varefter informationen processas till dagliga och veckovisa sammanställningar av den globala vegetations- eller snö/issituationen. Sverige delfinansierar projektet till 4% via Rymdstyrelsen. Uppsändning år 1997 som medföljare till SPOT4.

### SeaWiFS

SeaWiFS är ett amerikanskt instrument som är utvecklat för övervakning av haven. Studier av algblomning och havsströmmar är några exempel på tillämpningar. Satelliten kommer att vara 'halv-kommersiell', dvs det

finns möjlighet att teckna kontrakt på mottagning av lokala data t ex över Östersjön. Första sensorn beräknas sändas upp hösten 1994.

### Radarsat

Radarsat är ett kanadensiskt initiativ. Satelliten är bestyckad med en avbildande radar-sensor (SAR) med en variabel upplösning ner till 10 meter. Möjligheterna till mörker- och molnberoende kapacitet samt flexibiliteten hos Radarsat gör det möjligt att studera snabba dynamiska förlopp. Exempel på detta kan vara studier av snösmältningsfronten, issituationen, översvämningar, etc. Sverige (Rymdbolaget) kan komma att medverka i mottagning och marknadsföring av data. Trolig uppsändning 1996.

### Envisat

Envisat är en mycket omfattande europeisk satsning under 90-talet på ett internationellt fjärranalysprogram inriktat mot en rad olika miljöparametrar - det sk Mission to Planet Earth. Sverige bidrar med ca 6% till dess budget via Rymdstyrelsens finansiering till ESA (European Space Agency). Därigenom har bl a Saab Ericsson Space fått kontrakt på att bygga delar av satelliten, och viss mottagning har förlagts till Esrange. Uppsändning planeras 1999.

### EOS

USA/NASAs bidrag till det internationella fjärranalysprogrammet Mission to Planet Earth kallas EOS (Earth Observation System). I programmet ingår enligt planerna en hel flotta av polära satelliter med mängder av instrument ombord för mätningar av olika miljöparametrar. En av de första satelliter som avses skjutas upp (1998) är EOS AM-1 (Ante Meridian), som inriktas mot observationer av moln, aerosoler och jordytans vegetation.

De ovan uppräknade instrumenten och fjärranalyssystemen utgör bara en bråkdel av vad som planeras för 90-talet. Detta innebär bl a att den informations-mängd som ska tas emot, lagras, bearbetas, och distribueras på marken kommer att bli enorm. Vissa uppskattningar pekar mot att ca 1 terabyte data per dygn måste kunna hanteras. Tera =  $10^{12}$ .



Vi kan alltså under 90-talet förvänta oss att en rad nya satellitbaserade informationskällor blir tillgängliga för miljöövervakande myndigheter och forskare. Många av dessa internationellt finansierade fjärranalysystem kommer att drivas och leverera data på icke-kommersiell basis, och informationen kan därigenom bli mycket kostnadseffektiv att utnyttja.

#### 4.1.2 Miljövariabler och framtidsutsikter

Vilka **miljövariabler** skulle kunna övervakas och insamlas med hjälp av fjärranalys under 90-talet? I den följande behovsanalysen har vi utgått från krav och prioriteringar hos en operativ miljöövervakning, och jämfört dessa krav med en inventering av nuvarande och planerade satelliter.

Bland de faktorer som starkt påverkar möjligheterna att använda fjärranalystekniken för miljöövervakning är vilka kvalitetskrav som ställs på skalor, tillgänglighet (dataarkiv, datamedia, kundservice, etc) och upplösning. Kraven på upplösningen kan ytterligare förfinas till att gälla anspråk på geografisk upplösning (samplingsavstånd, heltäckande mätning), temporal upplösning (satellitens återkomst, arkivets fullständighet), samt spektral upplösning (antal mätta spektrala våglängdsband, definitionen av respektive band).

Kraven ovan från miljöövervakningen skall därefter ställas i relation till vad den internationella rymdsektorn redan har levererat i form av operativa instrument och satellitsystem, men framför allt vad som kommer under 90-talet. Ett flertal studier av denna typ har genomförts i internationell regi och ofta med svensk medverkan. I Sverige genomförs för närvarande liknande studier i och med förberedelserna för ett Miljödatacenter i Kiruna.

Nedanstående tabell ger exempel på typiska objekt och variabler där satellitdata kan tas in anspråk på ett effektivt sätt för miljöövervakningen under 90-talet. Tabellen är indelad efter ekosystem och har inte ytterligare indelats med avseende på typ av miljöövervakning, skala, eller annat. Det har antagits att huvudinriktningen skall vara miljöövervakande

## kartering av atmosfär, land och hav/sjö

**EKOSYSTEM****OBJEKT/VARIABELINSTRUMENT****SATELLIT,****SAMT EV ANMÄRKNING**ATMOSFÄR/LUFT

Solinstrålning

Molntäcke

Utsläppsplymer

Nyckelinstrumentet är ACRIM  
AVHRR på NOAA för regionala  
observationer

Större plymer av rök och ånga (skogs- o  
olja-bränder, etc) - AVHRR och TM

HAV/KUSTNÄRA/SJÖ

Havsytans höjd och strömmar

Utsläppsplymer

Suspenderat material &amp; klorofyl

Ytströmmar

Vattenarealen på sjöar/floder

Oljespill på havet

Flera instrument: Topex-Posidon,  
RA på ERS

Indirekt via varmvatten - Landsats  
termiska TM-band

Nyckelinstrument är Landsat TM,  
SeaWiFS samt MERIS på ENVISAT  
Beroende på skala AVHRR eller  
Landsat TM

Beroende på dynamiskt förlopp Radarsat  
eller SPOT

Radarsat och ASAR på ERS

LAND - ALLMÄNT

Vegetation och markanvändning

Förändringsstudier

Uppdatering av kartdata

Snöutbredning (vatteninnehåll)

Beroende på skala VGT eller Landsat TM  
och SPOT HRVIR

Samma som ovan inklusive Radarsat,  
ERS

SPOT HRVIR, Landsat ETM, JERS  
SPOT HRVIR, Landsat TM, Radarsat  
eller VGT

SKOG

Barr-löv-innehåll

Biomassa

Hyggen, avverkningsförändringar

Skogsskador, vegetationsstress

Övervakning av skogsbilvägar &amp; grustäcker

Nyckelinstrument: Landsat TM eller  
SPOT HRVIR

Regionala studier mha VGT

Landsat TM och SPOT

SPOT HRVIR eller Landsat TM

SPOT PAN



VÅTMARKER

Karterings- förändringsstudie

Landsat TM/ETM, SPOT HRVIR,  
Radarsat

Förändringar av torvtäkter

Landsat TM och SPOT

JORDBRUK

Inventering/statistik av grödor &amp; arealer

Landsat TM/ETM och SPOT  
PAN/HRVIR

Kartering av vinterbar åkermark

SPOT, Landsat, eller Radarsat

Landskapets brutenhet

SPOT HRVIR

När tabellen ovan studeras bör man beakta att det finns ett direkt förhållande mellan geometrisk upplösning och hur ofta en satellit kan registrera markytan. I praktiken innebär detta att en totalt molnfri täckning, av t ex Sverige, med högupplösande data av typen Landsat kan åstadkommas med några års mellanrum, medan en molnfri mosaik, av storleksordningen Östersjöregionen i 1 km upplösning, kan erhållas ungefär månadsvis med NOAA-data. Detta bör ställas i relation till att kraven på registreringsintervall varierar beroende på vilken miljövariabel som skall studeras. Förändringar i markanvändning och vegetation kanske endast behöver studeras vart femte år medan övervakningen av algbloomning kan vara önskvärd upp till två gånger per dygn.

Sammanfattningsvis kan sägas att fjärranalysdata idag och under 90-talet lämpar sig bäst för regional och nationell kartering och övervakning av förändringar i odlings- och skogslandskapet inkl våtmarker samt för marin småskalig övervakning. Framför allt är satellitdata effektiv som ett yttäckande komplement till glesare markbaserade mätningar. Sannolikt kommer också atmosfärskemiska studier att bli än mer operationella. Den tekniska utvecklingen inom fjärranalys-området går dock som tidigare visats snabbt framåt, vilket för den framtida miljöövervakningen innebär:

- att globala dynamiska trender kan komma att övervakas regelbundet (ex vis årliga förändringar av grönskans utbredning på våren med VGT)
- att nya och tidigare svårövervakade miljövariabler kan komma att mätas regelbundet (t ex olika typer av atmosfärskemiska med ENVISAT,

eller diffusa regionala vegetationsförändringar med HRVIR)

- att data kommer att bli än mer prisvärd och lättillgänglig (bl a med hjälp av europeiska initiativ för att distribuera data via elektroniska nätverk).

Denna positiva utvecklingstrend kräver dock att svenska och internationella miljövårdande myndigheter i högre grad än vad som hittills varit fallet får påverka och prioritera teknikutvecklingen. Där har den svenska fjärranalyskommitten en viktig roll. Utvecklingsinsatser som hittills har gjorts har i hög grad varit teknikstyrda.

#### 4.1.3 Internationella aktiviteter

Inom EUs miljöbyrå EEA tas i flera fall fram information om miljötillståndet i Europa med hjälp av fjärranalys, vilket bl a kommer att avrapporteras i deras State of the Environment Report.

CORINE Land Cover (CLC) är ett exempel på ett sådant miljörelaterat projekt. CLC är i huvudsak baserat på satellitbildtolkade Landsat TM-bilder och databasen är anpassad till GIS-miljö. CLC projektet har ambitionen att täcka i första hand hela Europa med en vegetations- och markanvändningsklassning i 44 klasser, där minsta tolkningsenhet är 25 ha. Rymdbolaget har nyligen genomfört en metodstudie för hur en CORINE landtäckningsklassning skulle kunna genomföras över Sverige. För att bättre vara anpassad till svenska behov har man föreslagit att den svenska CORINE klassningen ska genomföras med ett tillägg av nationella underklasser och med 5 ha som minsta tolkningsenhet.

Det Nederländska riksinstitutet för folkhälsa och miljöhygien, arbetar bl a med EEA och har tillsammans med Rymdbolaget tagit initiativ till en småskalig paneuropeisk databas avseende markanvändning, utgående från AVHRR data. Syftet är att använda databasen vid småskalig modellering och miljöövervakning av Europa.

EG-kommissionen och dess 23 generaldirektorat (DG) är för övrigt de största användarna av satellitdata i Europa, speciellt inom miljö,



jordbruk, bistånd, regional utveckling och fiske. EU har därför nyligen startat CEO (Centre for Earth Observation), en sameuropeisk detaljerad studie av bl a databehoven hos EUs olika direktorat och hos EFTA, samt behov av system för ökad tillgänglighet av satellitdata.

Andra internationella organisationer som nyttjar satellitdata inom miljöövervakningsområdet är FN-program som FAO, Global Resource Information Database (UNEP/GRID), samt International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) en organisation för internationell forskningssamverkan. Inom ramen för GRID byggs ett globalt nätverk av miljödatabaser som skall göras tillgängligt för alla. GRID har två sk noder eller centra i Norden med speciellt uppdrag att bevaka bl a Nordkalott-området. IGBP, vars huvudsekretariat finns på KVA i Stockholm, kommer bl a att definiera och genomföra forskningsprojekt inom temat globala miljöförändringar med hjälp av fjärranalysdata.

Många internationella och europeiska institutioner och myndigheter genomför eller initierar redan idag miljöövervakningsprojekt där fjärranalystekniken utgör en väsentlig beståndsdel i arbetet. Vid ett eventuellt EU-inträde kommer Sverige att bli än starkare påverkad av fjärranalystekniken, antingen som ett konkurrensmedel vid olika upphandlingar, eller genom direktiv på hur miljöövervakningsarbetet bör harmoniseras för att kunna jämföras mellan länderna. Det är därför klokt att Sverige redan nu förbereder sig genom att t ex känna sig för med pilotprojekt och praktiska prov, och därigenom se vilka fördelar alternativt begränsningar tekniken har i miljöövervakningen.

#### 4.1.4 Dataintegration

##### 4.1.4.1 Kompletterande data

Fjärranalysdata ger inte ensamt all information. Ofta måste bildinnehållet från satelliten för en viss frågeställning översättas till reella fysikaliska eller biologiska miljövariabler (biomassa, barrförlust, ytvattentemperatur, mängden suspenderat material, etc). Denna översättning eller

korrelation görs ofta med hjälp av markmätningar. I andra fall måste fjärranalysdata kompletteras och kontrolleras med andra lägesbundna data för att vara helt tillförlitliga.

I en datoriserad miljö kan olika sorters lägesbundna och digitala data korreleras med satellitbildens mätvärden genom statistiska modellberäkningar. Slutresultatet möjliggör beräkningar och datoriserade visualiseringar av miljöparametrar.

För att på ett optimalt sätt utnyttja fjärranalysdata i miljöövervakning är det därför väsentligt att kompletterande data är kartriktiga och finns tillgängliga i digital form. Nedan följer några vanliga exempel på digital information som redan idag används som komplement till fjärranalysdata.

#### Topografiska och ekonomiska kartan

Dessa bakgrundskartor kommer att spela en stor roll även i framtida miljöövervakning tillsammans med satellitdata, men då sannolikt i dess digitala form - sk Geografiska Sverige Data (GSD).

#### Jordartskartan

SGU överför för närvarande jordartskartan i skala 1:50 000 till digital form. Ett fåtal blad är för tillfället färdiga, men SGU anpassar produktionen efter kundernas intresseområden. Kartbladen kan levereras i samma format som satellitdata normalt produceras i, sk raster form, varför informationen från de båda datakällorna enkelt kan integreras.

#### Avrinningsområden

Gränser för avrinningsområden och annan hydrologisk information kan erhållas från SMHI. Normalt levereras informationen i sk vektorform (ex vis Arc/Info) vilket gör det möjligt för de flesta myndigheter att redan idag hantera dessa data.

#### Markanvändning

Några exempel på datakällor för markanvändning som liknar och med fördel kan korreleras med fjärranalysdata är Riksskogstaxeringens provytor och SCBs statistik i km-rutor. Kombination av en nationell flerårig serie av statistiskt väl underbyggda markmätningar från



Riksskogstaxeringen, med en nationell yttäckande och aktuell satellitdatamosaik från Satellitbild är även internationellt sett helt unik. Båda dessa databaser existerar idag.

### Fältarbeten

Positionering eller inmätning i fält med hjälp av Global Positioning System (GPS) har funnit sitt genombrott inom alltfler tillämpningsområden, t ex för detaljerade punktinmätningar vid provtagning av olika miljöparametrar, och för realtidsrapportering av exempelvis fordonspositioner. GPS i kombination med små handhållna mätinstrument och datorer har förverkligat det helt digitala fältarbetet.

#### 4.1.4.2 Integrationen av fjärranalysdata

Miljöövervakningsinformation består dels av direkta mätningar och observationer i fält, men också av modell- och scenarioberäkningar. Dessa analyser och interpoleringar görs för att upptäcka trender och förstå större sammanhang. Geografiska informationssystem är ett av de nya verktyg som möjliggör integration och sambearbetning av satellitdata med annan lägesbunden miljöinformation, exempelvis resultat från modellberäkningar. Modellberäkningarna kan också utvecklas med hjälp av GIS-verktygen i sig.

Satellitdata kan alltså integreras på flera nivåer inom miljövårdsarbetet:

- som ett mätresultat som direkt ger en relevant miljövariabel - t ex förändringar i landskapets brutenhet,
- som ett mätresultat som via korrelation med andra, markbaserade, miljövariabler förbättrar eller förenklar insamlandet av dessa data - t ex yttäckande beräkningar av kraftiga barrförluster,
- som ett informationsskikt som, indirekt och med hjälp av GIS,

ökar kvalitén eller minskar behovet av markbaserade mätningar i olika miljöanalyser - t ex övervakning av torvtäcker,

som ett aktuellt och digitalt baskartematerial som kan användas för att komplettera och uppdatera miljövårdsarbetet i allmänhet t ex vegetationsinformation vid större projekteringar.

Ett exempel på en typisk prognosberäkning, där fjärranalysdata kan integreras som ett informationsskikt i en GIS-modell, är uppskattningen av kväveläckaget från jordbruksmark genom att åkerfält utan gröda på hösten och vintern kan identifieras och arealberäknas i satellitbilden. En annan tänkbar prognosberäkning är kombinationen av mark-användningsdata, klassade från satellitbilder, och jordartsdata i en GIS-modell för spridning av luftföroreningar för att beräkna kritiska belastningsgränser för marken av luftburna föroreningar.

Med ett GIS-system kan följaktligen en intelligent miljödataslag byggas upp som lämpar sig väl för miljöövervakning, prognostisering, eller annat miljöarbete. Integreringen av data med hjälp av GIS tar sikte på hela den digitala datahanteringen från insamlingen av data till presentationen av beslutsunderlaget. Man kan hävda att det viktigaste i integreringsarbetet är att formulera syftet med dataintegreringen, medan det dyraste är själva insamlingen och databasupbyggnaden. Vid integration av fjärranalysdata med andra data kan konverteringen mellan olika dataformat (vektor, raster, systemberoende lagring, etc) utgöra ett hinder.

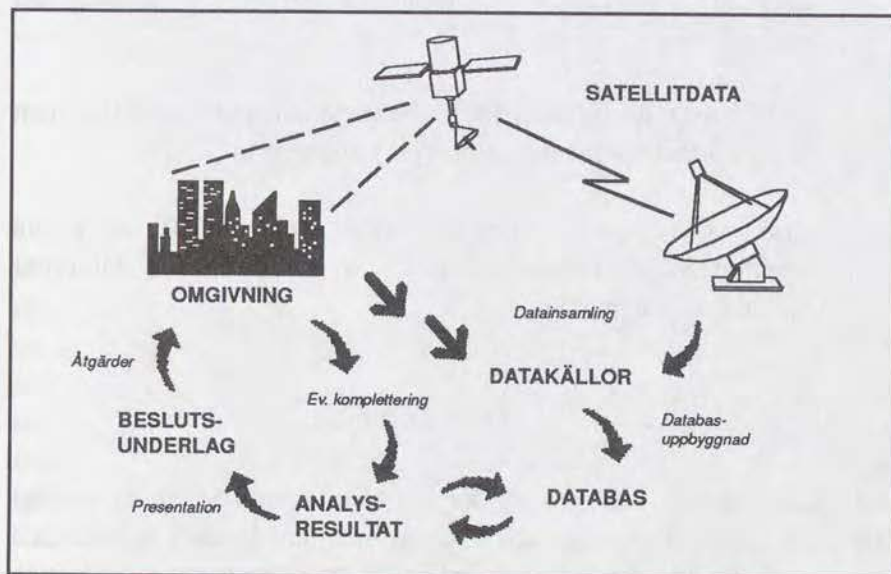
Kraftfulla persondatorer har idag tillräcklig minneskapacitet och snabbhet för att lagra, hantera och analysera fjärranalysdata tillsammans med annan lägesbunden information. De flesta kommersiella GIS-verktyg kan sambearbeta vektordata och sk rasterdata. Den snabba ökningen av prestanda/pris kommer att ytterligare förbättra möjligheten att hantera stora mängder fjärranalysdata på skrivbordet.

Den nya tekniken med digitala mätinstrument, GPS, satellitbaserade sensorer och GIS, gör det således möjligt att integrera och samordna miljöparametrar på ett mycket effektivt sätt. Fördelarna med detta arbetssätt är bl a att värdet av varje enskild miljöparameter blir än större



när den kan jämföras och vägas mot andra dataset.

De generella principerna för hur ett miljöövervakningssystem, med integrerade fjärranalysdata, skulle kunna se ut visas i figuren nedan.



Figur: Tänkt integrering av fjärranalysdata i ett miljöövervakningssystem

#### 4.1.4.3 Tillgänglighet till fjärranalysdata

Användande av satellitdata i ett operativt sammanhang ställer höga krav på tillgängligheten av dessa data. Data skall vara lättillgängliga, vid sökning, vid distribution och under användandet. Teknik och metodik för extraktion av relevant information ur bilderna måste också vara spridd och lättanvänd. Därför kan man också konstatera att det trots den stora mängden av olika sensordata som finns lagrade hos myndigheter, företag och institutioner genomförs få samordnade miljöövervakningsprojekt där olika typer av data från olika institutioner används. Enkel åtkomst och tillgänglighet av miljödata inkl satellitdata, skulle förbättra samordningen av miljödatainsamlingen med existerande integrationsteknik.

Tillgängligheten kan förbättras bl a genom att

- kvalitetskontroll och lagring av mätdata (ursprungsdata) sker nära källan hos de som genererar data och som har kunskap om mätmetodiken,
- elektroniska nätverk CD-ROM, Exabyte och andra effektiva men billiga distributionsmedia utnyttjas i högre grad ,
- praktisk försöksverksamhet stimuleras där flera, gärna internationella, organisationer ingår och där olika datatyper används och integreras.

#### 4.1.4.4 Datadistribution

Elektroniska nätverk har under de senaste åren kommit att bli ett smidigt instrument för att distribuera och söka information. Internet är bara ett i mängden av de internationella nätverk som idag växer mycket kraftigt. För närvarande ansluts i genomsnitt 5-10 nya lokala nätverk per timma till Internet. Man räknar uppskattningsvis att ca 25 miljoner användare runt om i världen idag kan nås via Internet. Allt fler institutioner inom miljöområdet, såsom Lantmäteriet, SMHI, Naturvårdsverket och vissa Länsstyrelser har redan, eller förväntas inom en snar framtid få, anslutningar till Internet.

I och med anslutningen till Internet finns bl a möjligheten att använda s k hypertextdokument, vilket tillåter användaren att på ett enkelt sätt peka på, hämta och referera till dokument, bilder, ljud eller filmsekvenser världen över. Internet kan därför vara en av de kanaler som, åtminstone tekniskt sett, ligger nära till hands för att förbättra datadistribution och tillgänglighet inom miljöövervakningsområdet. Taxan för en Internetanslutning är för närvarande relativt hög i Sverige (ca 120 000 kr/år för 64kbit), men förväntas snart sjunka till amerikansk nivå (ca en 10-del av det svenska priset av idag) då fler nätoperatörer etablerat sig.

Kostnaden för CD-ROM läsare och skrivare har minskat dramatiskt de



senaste åren. CD-ROM skivan har därför kommit att bli ett väl spritt medium för överföring av relativt stora datamängder (ca 0,5-4 Gbyte). En annan fördel med CD-skivan är dess hållbarhet och låga kostnad att massproducera, vilket gör den mycket lämplig för distribution av utdrag ur olika offentliga miljödatabaser.

#### 4.1.5 Operationellt utnyttjande

Vi kan konstatera att det i Sverige föreligger goda förutsättningar för ett operationellt utnyttjande av fjärranalys i miljöövervakningen. Det finns en internationellt sett mycket välutvecklad infrastruktur för att ta emot och bearbeta fjärranalysdata, samtidigt som allt mer av både miljövariablerna och den nödvändiga kompletterande kartinformationen lagras digitalt i lägesbunden form. Forskningen i Sverige på miljö- och fjärranalysområdet ligger också i frontlinjen. På samma sätt ligger Sverige långt fram med uppbyggnaden av telekommunikationsnätet. I och med regeringens initiativ att avreglera telemarknaden kan vi dessutom förvänta oss allt lägre taxor för att distribuera de stora datamängder som miljöövervakningen kräver.

I Sverige genomförs nu flera satsningar för att öka deltagandet i europeiska fjärranalys- och miljöövervakningsinitiativ:

- uppbyggnaden av Miljödatacentret (MDC) i Kiruna för att skapa en fokuspunkt där satellitbaserade miljöövervakningsdata skall kunna tillhandahållas,
- utvecklingen av metodik och kostnadsberäkningar för att genomföra en svensk motsvarighet till EU projektet CORINE landtäckning,
- satsningarna på BGIS (The Basic Geographic Information of the Baltic Drainage Basin) för att samordna hanteringen och analysen av miljöparametrar över Östersjöns dräneringsområde,

- mottagningen av miljörelevanta data i Kiruna från VGT och ENVISAT inom ramen för Sveriges ESA och EU samarbeten,
- deltagandet i EUs CEO för att integrera Sverige i det europeiska datanätverket.

#### 4.1.6 Diskussion och kostnader

Fjärranalysen är en realistisk och effektiv informationskälla med stor framtida potential. En samordning och integration av olika digitala lägesbundna data med fjärranalysdata skulle kunna ge miljöövervakningen stora fördelar. Datatillgängligheten är en av de viktigaste faktorerna för att påverka utvecklingen och främja samordningen.

Tillgängligheten kan förbättras med hjälp av ny informationsteknologi med dataproducenter som levererar data via datanätverk, men också genom datavärdar för olika sakområden se 4.5.2. De rationaliseringar som kan göras genom att samordna miljödata och skapa nya informationstjänster är viktiga. Fjärranalysen skulle här kunna bidra, dels såsom ett användbart informationsskikt, men också genom att fjärranalystekniken är banbrytande för att överföra stora datamängder över långa avstånd i digitala nätverk.

Vad skulle ökad användning av fjärranalysteknik och den därmed sammankopplade informationsteknologin kosta? Vilka rationaliseringsvinster skulle vi få? Det finns inga svenska studier utförda som bas för en detaljerad kostnadsanalys, endast några indikationer på storleksordningen.

#### Infrastruktur för mottagning, arkivering och bearbetning

Stora delar av dessa tunga investeringar är, eller väntas bli, finansierade av svensk rymdindustri och myndigheter med ansvar för rymdsektorn. Med det ökande intresset för fjärranalysdata, och vikten av att kunna påverka verksamheten, kan emellertid miljövärdande myndigheter väntas delta i finansieringen av driften, främst genom uttag av tjänster.



### Distributionstjänster

Man kan tänka sig att dessa tjänster skapas av marknaden om och när så finns behov. På samma sätt som mäklartjänster normalt behövs för att köpa och sälja sitt hus, kan man tänka sig att det europeiska eller globala nätverket av fjärranalys- eller andra lägesbundna data blir så komplext att det uppstår liknande tjänster. För att dessa "mäklare" skall kunna fungera behövs kunskap om nätet, dess innehåll och möjligheter. För detta ändamål behövs metadatabaser inom miljödatasektorn. Se 4.5.1. Dataanvändare inkl miljövärdande myndigheter väntas bidra till finansieringen genom uttag av data och produkter. Därutöver kan myndigheter och institutioner behöva uppgraderas vad gäller databaser och nätverkstjänster.

### Praktisk försöksverksamhet med olika typer av fjärranalysdata och miljöparametrar

För att stimulera till användandet av fjärranalys- och miljödata och att använda den nya tekniken i form av GPS, GIS och nätverksdistribution av data kan det behövas insatser i form av projektstöd eller investeringsstöd. De miljödatainsamlade institutionerna bör i högre grad ta del av IT-forskningens program och fonder. Inte minst inom EU görs idag en mycket ambitiös satsning, som kan komma Sverige till del både genom EES-avtalet och vid ett eventuellt medlemskap i EU.

Vad kan man vinna på att i högre grad införa informationsteknologi och att rationalisera miljödatainsamlingen med hjälp av fjärranalys? Det är mycket vanskligt att svara på denna fråga utan underliggande ekonomisk analys. Sådana har inte utförts i Sverige. Däremot kan man dra vissa paralleller med rationaliseringar i annan verksamhet och från utländska pilotförsök som inte är alltför långsökta.

Det finns industriella exempel (ABBs T-50 projekt) där man i princip har halverat produktionstiderna inom hela koncernen samtidigt som kvalitén har förbättrats, delvis genom en intensiv användning av den nya informationstekniken. Inte minst effektiviserades hanteringen av information för produktionskontroll och beslutsstöd. Det andra exemplet rör ett effektivare sätt att förutsäga skördeutfallet av sockerbetor i England med hjälp av fjärranalys. Genom att införa satellitdata i

planeringsprocessen kunde British Sugar förfinas och optimera lagring, transport, produktion och försäljning av betor och socker. Förhållandet mellan vinst och kostnad för British Sugar var 8:1 om fjärranalys integrerades i planeringen. I ett tredje exempel från danska Jordbruksdepartementet, som rör kontrollen av EUs arealstöd (det sk 'set-aside' programmet), har man jämfört kostnaderna för traditionella markbaserade kontroller med fjärranalysmetoder. Det visade sig att fjärranalysmetodiken är kvalitetsmässigt konkurrenskraftig och samtidigt minskar kostnaderna för kontrollprogrammet med ca 20%. Ytterligare ett exempel kan hämtas från en rapport som presenterats av Barnhill Consultancy Ltd, England, har Europa år 1990 tjänat cirka 300 miljoner ECU genom tillgången till Meteosat, och de säkrare prognoser satelliten medfört.

### Sammanfattning

Rymdbolaget har uppskattat kostnaden för nödvändig förbättring av infrastruktur och distribution till 15-30 mkr under 3-5 år. Dessa investeringar utgör ca 5-10 % av dagens kostnader för hanteringen av miljödata. Det är dock inte klart hur dessa investeringar kan täckas. En sådan insats skulle kunna intjänas genom ett effektivare miljöarbete. Uppskattningarna är naturligtvis osäkra och utredningen kan inte konkretisera vilka nuvarande mätverksamheter som kan bli överflödiga. Av tabellen på sid 116-117 framgår dock att ett stort antal variabler i olika ekosystem kommer att kunna mätas med hjälp av fjärranalys, i synnerhet förväntas nya möjligheter för översiktlig kartläggning. Vi kan förvänta oss besparingar både i form av ett minskat behov av traditionella mätmetoder och effektivare administration av miljöinformationen. Det skall dock poängteras att besparingarna inte uppstår enbart i och med en satsning på fjärranalys och informationsteknik, utan den nya tekniken skall införas som ett led i mer omfattande rationaliseringsåtgärder. Ökad informationskvalitet gör fjärranalys unik och särskild användbar. Tidigare har nämnts de fyra viktigaste egenskaperna hos fjärranalysen; överblick, aktuella data, digitala data och låg kostnad per ytenhet. Problemen med aggregering, lagring och distribution av enorma mängder fjärranalysdata är idag stora, men den tekniska utvecklingen på



detta fält går snabbt.

Användningen av fjärranalys har en potential som endast delvis är utnyttjad idag. Fjärranalysdata kombinerad med annan geografisk information, modeller och vissa fältmätningar kommer att utgöra ett kostnadseffektivt alternativ till de fältbaserade mätningarna. Etableringen av ett Miljödatacenter kommer att stärka den svenska fjärranalyskompetensen. Det är dock viktigt att utvecklingen bli av nya sensorer styrs av användarna i ännu högre grad än hittills har skett.

## 4.2 Annan ny teknik

### 4.2.1 Bojsystem

Övervakning av havsområden blir allt viktigare. Behov av kunskap om havet ökar för samhällsplanering, för nyttjande och skydd av havets resurser och för skydd av människans hälsa. Ett aktuellt exempel på behov av kunskap är den giftiga algbloomning som fn pågår i Östersjön. Realtidsövervakning av havsmiljön är en förutsättning för att viktiga beslut skall kunna fattas. Det finns bl a planer på att bygga upp ett internationellt nätverk för utbyte av marina realtidsdata inom IOC/WMO. Med nuvarande teknik med mätningar från fartyg eller från fasta mätplatser t ex vid kassunfyrar blir övervakningen orimligt dyr, samtidigt som krav på kontinuerliga mätningar av flera nya parametrar inte kan uppfyllas.

Ett sätt att väsentligt öka observationsfrekvensen på utvalda stationer, främst i öppet hav, är att använda förankrade bojar. Ett sådant system ger bättre kunskap om vattenomsättning och vattentransport i ett havsområde samtidigt som det kan ge snabb information och förvarning för besvärande algbloomningar.

Ett bojsystem för övervakning av marin miljö kan också producera meteorologiska observationer vilket är en väsentlig tillgång för att ytterligare höja kvaliteten på väderprognoser.

Ett system av bojar som används med framgång i bl a Holland och Norge är det s k SeaWatch systemet. På försök har en boj installerats i den svenska delen av Kattegatt genom en samfinansiering mellan SMHI och Naturvårdsverket. Bojarna har olika instrumentering, men samtliga mäter temperatur och salthalt på olika djup, syre, radioaktivitet och fluorescens (klorofyll) samt partiklar. Försök pågår även med automatiserad närsaltsmätning på en av dessa bojar. Data sänds till landstation via satellit och nya data är tillgängliga varje timma. Fler sensorer är under utveckling och ett utvidgat system med bojar skulle vara av stor betydelse för övervakning av havsmiljö i både Östersjön och i Västerhavet.



Användning av bojar är dyrt om man inte kan nå en samfinansiering med andra länder. SMHI planerar att gå in i ett samarbete, SeaWatch-Europe, vilket ger tillgång till information från två bojar på svenskt farvatten, i Kattegatt och Skagerrak, samt information från ytterligare ca 10 bojar i Nordsjön, Norska havet och Barents hav. SMHI avser också att gå in i ett samarbete, Sea-Watch Baltic, för utveckling av 5-6 bojar i Östersjön.

Bojteknik har sannolikt en stor outnyttjad potential. Vid bedömning av lönsamheten vid utnyttjande av bojar, liksom för fjärranalys, måste man beakta den förbättrade informationskvalitet som erhålls genom kontinuerlig registrering. Möjligheter till mätningar av parametrar, som kan vara av intresse för andra myndigheter och institutioner bör tas tillvara. Ett exempel på detta är att bojar kan mäta radioaktivitet i havet vilket bör vara av intresse för SSI.

#### 4.2.2 Automatisk datainsamling

Mättekniken för miljödatainsamling har utvecklats från enkla, manuella observationer, som fortfarande tillämpas, via skrivande instrument till elektroniska, automatiska system. Övergången från manuell till skrivande teknik har medgett kontinuerlig dataregistrering till betydligt lägre kostnad. Den framväxande ADB-tekniken krävde datalagring i digital form för rationell vidarebearbetning. Skrivande instrument kompletterades därför med digitaliseringsutrustning. Mätssystem med direkt digital registrering finns numera kommersiellt sen många år.

En logger är en utrustning som kan lagra uppmätta värden i digital form. De data som lagras i loggern kommer från en eller flera (därav "multikanals") sensorer. Mätvärden kan hämtas på mätplatsen genom att loggern töms på data. Loggern kan också vara ansluten till ett nät som medger elektronisk överföring av data till en fältlokaliserad dator, som i sin tur kan teleöverföra data till en insamlingscentral hos stationsägaren, eller till någon annan dator.

Loggerns fördel jämfört med pappersregistrering är att data direkt läggs in från registreringsenheten till en databas för vidare bearbetning, utan digitalisering som mellanled. Mätfrekvens och i vissa fall kalibreringsomräkning styrs genom loggern. Loggers och pappersregistrering används främst när realtids datatillgång inte är väsentlig.

För realtids, eller nära realtids, datainsamling krävs någon form av teleöverföring. Flera olika överföringsprinciper används kommersiellt idag t ex radiosamband, radiolinje, det offentliga telenätet, satelliter, eller sk meteor-burst samband.

SMHI har använt ett begränsat antal loggers för vattenståndsmätningar under ca fem år. Erfarenheterna har inte varit helt positiva på att tekniken inte har fungerat tillfredsställande. SMHI har hittills bedömt att traditionella pappersskrivare är det mest kostnadseffektiva mät-instrumentet med hänsyn tagen till kostnader och dataåterbäring. SMHI har investerat i digitaliseringsutrustning som omvandlar data på papper till digital form.

Norska erfarenheter (Norges vassdrags- og energiverk, Hydrologisk



avdelning) visar följande relationer mellan årliga kostnader, inkl avskrivningar, för mätstationer med olika typer av registreringssystem

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| papper, vecka, typ Ott   | 100 % |
| papper, månad, "         | 68 %  |
| papper, långtids, "      | 73 %  |
| logger, 1 kanal, typ SFT | 82 %  |

Först när fler än en loggerkanal används tycks väsentliga besparingar vara möjliga. Priset på loggers verkar sjunka och den tekniska standarden öka, vilket gradvis gör elektronisk loggning mera konkurrenskraftig.

SGU har tagit beslut om användning av loggers för mätningar i grundvatten. Målet för automatiseringen är i första hand att uppnå en högre datakvalitet och en bättre tillgänglighet. SGU testar f n ett antal olika utrustningar och man har tagit initiativ till samverkan med SMHI vid specifikation och upphandling av loggers.

Även om det finns ett stort antal loggers på marknaden, är inte alla anpassade till kontinuerligt bruk i fält under svåra nordiska klimatförhållanden. Troligen skulle det vara förmånligt

- att ännu flera miljömätande institutioner deltog i SGU - SMHI samarbetet
- att det utsträcktes till att omfatta automatstationsteknologi mera allmänt
- att syftet med samarbetet borde vara att klarlägga de tekniska förutsättningarna för ett närmare samarbete, samt samordna specifikationskrav när så är motiverat,
- att sträva efter avropsavtal för de statliga verken

Automatstationer finns och har funnits i drift vid många statliga verk, och flera står i begrepp att upphandla en ny generation, tex SMHI inom OBS 2000-projektet, Vägverkets VViS- system, SGUs grundvattenmätningar och SSIs gammamätningar. Försvarsmakten och Luftfartsverket anskaffar f n nya automatstationer för meteorologiska mätningar vid flygplatser.

Ett exempel på att automatstationer kan användas för många olika

syften och för många olika mätvariabler kan hämtas från Österrike som genomför ett samlat koncept för insamling av miljödata. I Österrike installeras 120 automatstationer, spritt över landet. Det nya stationsnätet skall användas för meteorologiska mätningar, mätningar av luftföroreningar, seismologiska mätningar samt mätningar av gammastrålning.

### Slutsatser

Automatstationer är en kostnadseffektiv mätmetod jämfört med manuell mätning och den internationella utvecklingen går mot ett allt större utnyttjande av automatstationer.

Berörda myndigheter har inte i tillräcklig omfattning beaktat möjligheterna till användning av automatstationer för flera olika ändamål.

Miljödatainsamlade institutioner bör samarbeta vid specifikation och upphandling av automatiska mätsystem enligt modellen ovan.



### 4.3 Optimering av resurser för miljödatainsamling

För optimal användning av de resurser som förbrukas för miljödatainsamling måste sannolikt flera olika åtgärder kombineras. I detta avsnitt diskuteras möjligheter för optimering av stationsnät, effektivare användning av fartygs- och flygplansresurser samt effektivisering av driftorganisering.

#### 4.3.1 Samlokalisering av stationer

Direkta mätningar i fält är oundgängliga i all naturvetenskap. Det är endast naturen själv som kan ge svar på människans frågor om vilka naturresurser som finns, vilka processer som styr naturliga kretslopp och om status och trender för naturens tillstånd - naturligt eller påverkat av människan.

Som beskrivits tidigare i kapitel 2 görs mätningar av ett mycket stort antal variabler i alla naturliga media - luft, jord, vatten, biota - och med ett stort utbud av sensorer och registreringssystem. Eftersom samhället använder stora resurser för datainsamling måste varje möjlighet till rationalisering av mätverksamheten och optimering av stationsnäten tas till vara.

Rationalisering kan t ex ske genom övergång från manuella mätningar till automatiska, genom att mätstationer samlokaliseras eller genom att mätsystem integreras. Moderna insamlingssystem tillåter att ett stort antal givare kopplas till en och samma registreringsutrustning. Detta illustreras bl a i Vägverkets VViS-system där man till varje mätstolpe kan koppla upp till 26 givare på ett avstånd upp till 3 km.

Det viktigaste underlaget för en diskussion om hur mätverksamhet kan rationaliseras och optimeras är ändamålet med mätningen. Efter sitt ändamål kan miljödatainsamling översiktligt indelas i fyra kategorier:

#### I. Basnät av primärstationer

Sådana stationer utgör stommen i den nationella miljödatainsamlingen. De skall *beskriva nuvarande tillstånd och långsiktiga variationer*. Basnäten

bör ha som ambition att *varariksstäckande*, men nödvändig stationstäthet för att ge rimlig geografisk täckning varierar från mätvariabel till mätvariabel. Primärstationer bör drivas *utan tidsavgränsning, med regelbunden och högklassig tillsyn, och med högsta krav på tillgänglighet och kvalitet.*

### **I a) Referensstationer.**

Vissa primärstationer syftar till *beskrivning av bakgrundsvärden för naturliga förhållanden* och lokaliseras därför i relativt *opåverkade lokalteter*. I realiteten finns troligen inte längre lokalteter som i strikt bemärkelse är opåverkade av människan. Referensstationer behövs just för att värdera graden av mänsklig påverkan.

### **I b) Stationer för långsiktig övervakning.**

Andra primärstationer syftar till att *beskriva långsiktiga variationer, oberoende av bakgrundsaspekter*. Typiska exempel är stationer för övervakning av klimatförändringar, vattenbalans och transport av lösta ämnen i stora vattendrag. Stationer med *långa tidsserier* får ett ökande värde under årens lopp eftersom stationer läggs ner av olika orsaker och antalet stationer med långa mätserier krymper. Historien visar dessutom att långa mätserier har kommit till ovärderlig nytta inom nya och oväntade områden. Gamla ozon-mätningar har fått ny aktualitet efter upptäckten av miljöproblemen förknippade både med troposfäriskt ozon och förstörelsen av det stratosfäriska ozon-skiktet. Svenska data rörande vattenkemi och skogsjord insamlade för många decennier sedan har gett en ny dimension till föroreningsforskningen.

## **II. Stationer för områdes-uppskattningar**

En mycket viktig aspekt av miljödatainsamlingen är *behovet av areell generalisering*. Många miljöproblem och miljöförhållanden har av natur en areell utbredning, t ex atmosfärisk deposition, UV-strålning, förorenande avrinning från tex jordbruk, men låter sig inte enkelt registreras på annat sätt än vid punktmätningar. Stationsnät för sådana ändamål *måste säkerställa god representativitet* bl a med hänsyn till



klimat, geologi, höjdförhållanden och markanvändning. Punkt-mätningarna måste tillåta slutsatser utöver mätplatsen. Det finns statistiska tekniker till hjälp i planeringen av representativa stationsnät och beräkning av arealmedelvärden eller andra index. Exempel på användning av statistisk metodik för miljödatarapportering är riksskogstaxeringarna och SCBs skördeuppskattningar. För generaliseringar av miljödata utöver observationspunkten används matematiska modeller. Efter hand kommer sannolikt fjärranalysteknik att överta en del av denna typ av datainsamling, se 4.1.

### III. Stationer för drift och kontroll

Miljödata samlas ofta in med speciellt syfte att övervaka punktutsläpp av föroreningar, eller för kontroll av miljövariabler för operationell drift av någon teknisk anläggning eller system. Uppföljning av miljöbotande åtgärder faller i denna kategori. För datainsamling av denna typ är lokaliseringen av mätstationen ofta bestämd och varaktigheten av mätningarna i tiden begränsad.

### IV. Stationer för forskningsändamål

Stationer för forsknings- och undervisningsändamål är ofta utrustade med speciell apparatur, och för hög mätfrekvens. Syftet är att ge data rörande någon naturlig process, som sedan kan modelleras. Data insamlas ofta endast över en viss projektperiod.

Uppenbarligen sätter olika syften för mätningarna vissa gränser för hur långt en samlokalisering kan drivas, även om en och samma mätstation i princip kan täcka varierande behov. Så kan t ex SMHIs synoptiska stationer fylla basnätfunktioner (kat I), ge områdesuppskattningar av t ex arealnederbörd (kat II) och ge indata för väderprognoser (kat III). De kan givetvis även användas för forskningsändamål (kat IV).

Vid bedömning av möjliga samlokaliseringar av mätstationer/integration av mätsystem, bör vissa principer tillämpas:

- Primärstationer, och motsvarande stationer som stationsägaren syftar till att driva under mycket lång tid och med höga kvalitetskrav, bör övervägas som naturliga lokalteter även för andra mätvariabler och

andra institutioners behov.

Tillgången på mätningar av andra variabler än ens egna har ett värde som kanske inte alltid ges tillräcklig vikt av den som upprättar stationen. Några exempel: Provtagning för kemisk vattenkvalitet behöver kombineras med avrinningsdata för beräkning av kemisk ämnestransport. Data om vattentemperatur och partikeltransport ger ofta ökat värde till mätningar av kemisk och biologisk art. Mätningar av luftföroreningar kräver meteorologiska data för tolkning och spridningsberäkningar.

- Utvärdering av kopplingar mellan tillstånd och trender i flera media kräver data insamlade i samma lokalitet eller område. Erkännandet av naturens många kretslopp har gett upphov till så kallad integrerad monitoring, där samordning av datainsamlingen i tid och rum är självklar. Det nationella miljöövervakningsprogrammet är ett exempel på detta.

- Stationslokalisering för nationell överblick eller annan areell generalisering kräver god representativitet. Ofta läggs stationsnät eller provytor ut slumpmässigt, med möjligheter till samordning.

- Stationer för driftövervakning och kontroll lämpar sig minst för samlokalisering eftersom syftet med övervakningen förutsätter en viss lokalisering. Trots detta bör förnuftiga kompromisser övervägas mellan kostnader och exakt lokalisering. Utnyttjande av modeller hör också till bilden för denna typ av stationer.

- Forskningsstationer anses ofta, av forskaren, kräva ytterst speciell instrumentering och lokalisering. Inom forskning som syftar till utveckling av ny metodik och studier av specifika naturförhållanden kan sådana krav vara mycket väl motiverade. Å andra sidan utförs mycket värdefull forskning också med data från existerande stationsnät, och denna möjlighet borde sannolikt tas tillvara i något högre omfattning än vad som nu sker. Förbättrad kännedom om befintliga stationsnät genom t ex upprättad metadatabas/referenssystem kan underlätta denna utveckling. En annan sida av forskningsdata är det angelägna i en systematisk lagring



i tillgängliga databaser, se 4.5.

Ett mer systematiskt samgående om utnyttjande av samma lokalisering enligt principerna ovan, och eventuellt av samma datainsamlingsutrustning, bör eftersträvas av såväl de statliga verk som utredningen berör som av andra datainsamlande aktörer.

I arbetet för ett ständigt optimalt stationsnät bör man också uppmärksamma frågan om sanering av stationer som inte oundgängligen behövs. Vid stationssanering får utgångspunkten vara den eventuella dubblering som kan finnas i informationsinnehåll mellan befintliga, närbelägna, stationer samt bedömningar om modellberäkningar kan utnyttjas i större utsträckning. Innan beslut fattas om nedläggning bedöms givetvis många andra relevanta förhållanden, så som observationsperiodens längd och homogenitet, driftskostnader, externt intresse för stationen osv.

Ytterligare stöd för optimering av stationsnät kan i vissa fall hämtas från internationella standarder. WMO har t ex i sina standarder för meteorologisk och hydrologisk mätverksamhet gett normer för minimum-täthet för stationsnät för olika variabler, stationssyften och naturförhållanden. Enligt dessa normer bör det nationella nätet av meteorologiska synop-stationer på land ha ett avstånd av högst 150 km mellan stationerna. För Sveriges area betyder det ett minimi-nät på 20 stationer. I en handbok (Water resources assessment activities, handbook for national evaluation, 1988), som delvis bygger på WMOs rekommendationer anges som exempel följande normer för basdatainsamling i tempererade, humida, klimat, omräknade till Sveriges yta. Inom parentes anges ungefärligt antal i Sverige:

|                                       |      |                  |
|---------------------------------------|------|------------------|
| Nederbördsstationer, ej registrerande | 1800 | (950) SMHI, IVL, |
| Nederbördsstationer, registrerande    | 90   | (710) SMHI, VV   |
| Vattenföringsstationer                | 900  | (419) SMHI       |
| Sedimenttransport                     | 90   | (19) SMHI        |
| Vattenkvalitet, ytvatten              | 90   | (314) SLU        |
| Grundvattennivå, ej registrerande     | 23   | (70) SGU         |
| Grundvattennivå, registrerande        | 5    | (7) SGU          |
| Grundvattenkvalitet                   | 15   | (46) SGU         |

Sådana normer, utvecklade från ett antal exempel i olika länder, bör endast användas som stöd för den egna nationella planeringen.

För att uppnå optimering av stationsnät rekommenderar utredningen följande inledande aktiviteter:

- 1) Varje miljömätande institution gör en självständig analys av mätstationernas informationsinnehåll.
- 2) Mätstationerna indelas efter syfte i kategorier enligt ovan. Stationer som fyller flera syften, t ex ger underlag för beräkning av miljöindex, bör ges prioritet med hänsyn till driftresurser.
- 3) De miljömätande institutionerna utbyter information som tagits fram enligt ovan med varandra. En nationell metadatabas/referenssystem kan bidra till detta.
- 4) Sammanhållna stationskartor av den typ som presenteras i avsnitt 2.4 bör tas fram, eftersom de kan ge värdefull överblick.
- 5) En rådgivande grupp för praktisk samordning kan ha en viktig roll i ovanstående aktiviteter, se 2.5.

#### 4.3.2 Gemensamt bruk av fartyg och flygplan

Flera typer av miljömätningar utförs idag från fartyg och flygplan. Det är därför angeläget att eventuell ledig kapacitet identifieras och möjligheter till samutnyttjande beaktas.

##### Fartyg

Fiskeriverket är redare för u/f Argos som är ett av de statliga undersökningsfartygen. Fartyget är specialbyggt för havsundersökningar, främst inom fiskeriforskningen, och kan användas i öppet hav i alla de



havsområden som omger Sverige. Fartyget har utformats även med hänsyn till SMHIs krav på resurser för oceanografiska undersökningar och havsmiljöövervakning.

Fartygets effektiva tid disponeras för till ca 60% av Fiskeriverket och till ca 40% av SMHI i enlighet med de anslag de båda verken har tilldelats av statsmakterna för inköp av fartygsresurser. Under senare tid har integrationen ökat mellan Fiskeriverkets och SMHIs fältverksamhet genom att personal från SMHI deltar även under flera av Fiskeriverkets expeditioner.

Samtliga expeditioner som företas av Fiskeriverket och SMHI med Argos står även öppna, i mån av kapacitet, för deltagare från olika universitetsinstitutioner. De forskare som har forskningskontrakt med Naturvårdsverket kan i praktiken räkna med prioriterad plats ombord. Deltagande forskargrupper betalar då endast kost och logi ombord och ingenting för själva fartygsresursen.

SMHI utnyttjar även Kustbevakningens fartyg för utsjömätningar.

Fiskeriverket har ett fartyg, Ancylus, som utför mätningar i inlandsvatten.

SGUs förfogar över ett eget undersökningsfartyg, Ocean Surveyor. Fartyget används för mätningar och kartläggningar på kontinentalsockeln och för vissa uppdrag mot försvaret. Ocean Surveyor uppges ha viss ledig kapacitet vintertid.

Marina centra i Göteborg och Stockholm förfogar över egna fartygsresurser. Umeå marina centrum utnyttjar kustbevakningens fartyg för sina utsjömätningar.

### Flygplan

SGU hyr flygplan för geofysiska mätningar. SSI anlitar SGU för flygmätning av gammastrålning. Också FOA har flygplansresurser som kan användas av SSI för provtagning. Utredningen har inte närmare studerat nytjandegraden av tillgängliga flygplansresurser hos de berörda myndigheterna.

Det förefaller som om utnyttjandegraden av i varje fall fartygsresurser hos de berörda myndigheterna är hög. Trots det bör området regelbundet ses över för att man skall kunna fånga upp tillkommande ledig kapacitet

och/ eller tillkommande nya behov. Detta kan också vara en tänkbar uppgift för den tidigare nämnda rådgivande gruppen.

#### 4.3.3 Gemensam driftorganisation

Datainsamling kräver en driftorganisation. Driftorganisationen tar hand om de praktiska arbetsmomenten mellan beslutet att samla in en viss sorts information från en viss lokalitet, till observationerna ligger klara för bearbetning i en databas. De arbetsmoment vi talar om är

- sensoranskaffning och stationsetablering
- observationstjänst
- stationskontroll, underhåll och fältkalibreringar
- dataregistrering/provtagning och -överföring från fält
- primär datakontroll/lab analyser
- inläggning av data i databas/annat lagringsmedium

Det avhänger av datatyp och mätsituation vilka av dessa moment som är tunga och kostnadsdrivande. I enklaste fall avläser en observatör en skala, noterar mätresultatet på ett papper och skickar in det t ex per post. Mottagarinstitutionen bedömer rimlighet i data och protokollerar talen.

I ett annat fall avkänner flera sensorer olika egenskaper i omgivningen, mätresultaten registreras i en central insamlingsenhet som avläser sensorerna i tur och ordning och med mycket täta tidsintervall i en automatisk procedur. Omräkning från t ex elektriskt spänningsvärde till meningsfull observation sker också automatiskt och data teleöverförs vid programmerade tidpunkter, kanske i aggregerad form och med t ex elektronisk mellanlagring (loggning) i insamlingsenheten. Även en stor del av datakontrollen kan idag ske automatiskt, liksom registrering.

Oavsett automatik och raffinemang i insamlingsprocessen krävs en effektiv organisering av driften. Det är inom driftorganisationen de största resurserna för miljödatainsamling i fält förbrukas, och det är följaktligen där besparingspotentialen är störst. T ex är årskostnaden för en av SMHI:s manuella synoptiska stationer (mycket arbetsintensiv med



observationer var tredje timme) ca 450 tkr per år, medan SGU uppger årskostnaden för grundvattenkemiska stationer (4-7 prover per år) till 5-7 tkr per år. Vägverkets VViS-system har kostnader för drift, service och kommunikation motsvarande ca 37 tkr per mätstolpe och år.

En bättre samordnad drift av miljödatainsamling ger sannolikt stordriftsfördelar.

Den mest radikala lösningen skulle vara tillskapande av ett nationellt driftsbolag eller att en existerande driftorganisation övertog all nationell datainsamling. Ett, nationellt, driftbolag är knappast realistiskt eftersom det skulle leda till en monopolsituation utan vare sig fackmässig eller ekonomisk konkurrens

Ett mer pragmatiskt förslag är att de miljömätande institutionerna uppmuntras att utnyttja delar av varandras insamlingssystem där det bedöms praktiskt. Detta kan ske t ex genom avtal om gemensamma lokala observatörer, gemensam provtagning osv. Avräkning sker internt mellan deltagande parter. Denna typ av praktiskt driftsamarbete borde kunna tillämpas såväl för nationell som för regional och lokal miljödatainsamling. Samarbetet är enkelt att åstadkomma, men innebär möjligen inte någon verkligt betydande rationalisering eller resurssparande.

För att uppnå en mera systematisk rationalisering kan statliga datainsamlade verk och institutioner åläggas att skapa en marknad för driftorganisering genom att upphandla sådan tjänster. Genom offertförfarande torde rationaliserings-vinster vid stordrift kunna materialiseras. Beställaren måste givetvis ha ett självständigt ansvar för programutformning, specifikation och godkännande av acceptabel datakvalitet, och vidare databearbetning.

Det finns troligen psykologiska barriärer av typen "vi vet bäst själva hur våra data skall samlas in". En kärv ekonomisk verklighet - där de verksamhetsmässiga och ekonomiska kraven höjs - och en tydlig politisk signal om att använda marknadsmekanismen - ger myndigheterna incitament att lägga verksamhet på entreprenad.

Laboratorietjänster är ett verksamhetsområde som lämpar sig för upphandling. De berörda myndigheternas laboratorier är oftast små och därmed sårbara vid personalomsättning mm, vilket kan innebära

svårigheter att hålla en jämn, hög kvalitet till en rimlig kostnad.

En ändring av nuvarande tillämpning av upphandlingslagen, så att anbudsupphandling används i större utsträckning, kan påskynda denna utveckling.



## 4.4 Användning av modeller och index

### 4.4.1 Varför används modeller

Mätningar och modellberäkningar utförs i syfte att generera information om dels det aktuella tillståndet i den omgivande miljön, dels om förändringar i detta tillstånd och om orsakerna till förändringarna.

Varken mätningar eller modellberäkningar är exakta beskrivningar av verkligheten. Mätningar innehåller systematiska och slumpmässiga fel och har brister i tidsmässig och rumslig upplösning. De modeller som används är alltid i större eller mindre omfattning förenklingar av den komplexa verkligheten.

Varför används modeller, skulle man inte kunna nöja sig att mäta? Av följande skäl är detta inte rationellt:

- För att täcka alla krav på noggrannhet samt rumslig och tidsmässig upplösning skulle mätsystemen bli orimligt dyra.
- Processerna i atmosfären, haven och de hydrologiska systemen är intimt kopplade till varandra och utgör ett oerhört komplicerat system. Man kan knappast utifrån enbart mätningar dra de rätta slutsatserna om hur detta system fungerar. Det behövs en teori, vilken kan uttryckas i en matematisk modell.
- På grund av att mätningar från olika datakällor har olika egenskaper och felstrukturer är det svårt att på ett bra sätt väga ihop dessa mätningar utan att utnyttja en modell.
- Enbart mätningar är relativt odugliga för prognostiskt ändamål. En modell kan användas för prognosberäkning eller för simuleringar av olika scenarier.

Skulle man kunna använda enbart modeller? Inte heller detta är rationellt.

- Mätningar behövs för att man ska kunna få en snabb information om miljötillståndet.
- Vi har inte all kunskap och behöver mätningar för att formulera och verifiera nya teorier. Teorierna uttrycks oftast i matematiska modeller av verkligheten.
- Modellerna är inte perfekta och det behövs mätningar för att förbättra modellerna.
- Mätningar behövs som ingångsvärden till modellberäkningar.

#### 4.4.2 Fyra typer av modeller

Det finns i princip fyra typer av modeller som används inom meteorologin, hydrologin och oceanografin och även andra miljövetenskaper.

##### Statistiska modeller.

Bygger på statistiska samband, oftast linjära, mellan olika variabler. Används i de fall då kunskapen om de bakomliggande mekanismerna saknas. För framtagning av modellen krävs tillgång till stora datamängder och långa tidsserier. För användning av modellen krävs små datamängder. I regel erhålls en relativt dålig beskrivning av den komplexa verkligheten. Utnyttjas numera mycket sparsamt inom meteorologi, hydrologi och oceanografi

##### Fysikaliska/statistiska modeller

Utnyttjar fysikalisk kunskap i modellansatsen men kräver statistisk anpassning av vissa konstanter för att modellen skall kunna på bästa sätt beskriva de verkliga processerna. Beträffande data gäller liknande krav som för statistiska modeller. Används med framgång inom hydrologin.

##### Statistisk tolkning av dynamiska modeller.



Förbättrar resultatet från en dynamisk modell med hjälp av statistiska samband. Kan eliminera systematiska fel eller tillföra lokala samband som ej beskrivs i modellen. Kräver stora datamängder och långa tidsserier både för mätdata och modellresultat. Används för väderprognoser.

#### Dynamiska modeller.

Utgår från naturlagarna formulerade i matematisk form. Processer större än en viss skala beskrivs fysikaliskt/dynamiskt. Processer mindre än denna skala förenklas. Kräver ingångsdata som är i harmoni med modellens egen beskrivning av verkligheten. Olika datakällor kan utnyttjas om deras egenskaper och felstrukturer är kända.

### 4.4.3 Exempel på modellanvändning

#### Den operativa HIRLAM-modellen.

Modellen körs fyra gånger per dygn. Beräknings-området täcker Europa och norra Nordatlanten. Data samlas in från synoptiska stationer, aerologiska stationer, båtar och bojar inom det aktuella området. Kartläggningen (analysen) av det aktuella atmosfärstillståndet går till så att man utgår från ett beräknat atmosfärstillstånd prognoserat 6 tim tidigare och gällande vid tiden T. Skillnaden mellan denna prognos och aktuella mätdata används för att korrigera utgångstillståndet till en analys för tidpunkten T.

#### Mesoskalig analys.

För att kunna dra nytta av olika typer av datakällor, t ex manuella punktmätningar, högfrekventa automatiska punktmätningar och högupplösning information från fjärranalyssystem (väderradarnät och vädersatelliter) på ett integrerat och konsekvent sätt krävs en vidareutveckling av analysmetodiken. Målet är att skapa ett system som kontinuerligt, var tredje timme dygnet runt, kartlägger olika variabler över Sverige med en sk mesoskalig rumsupplösning (avstånd mellan beräkningspunkter ca 10 - 20 km).

Ett automatiskt analysystem som integrerar olika typer av data är en

förutsättning för ett optimalt utnyttjande av det nya observationssystemet och för rationalisering av vädertjänstens arbetsmetoder. Exempel på analyser är kontinuerlig uppföljning av nederbördsfördelning, övervakning av vindar, moln, snötäcke, is, vattentemperatur mm. Tillämpningar förutses både inom allmän prognostjänst, varnings- och räddningstjänst, klimattjänst och för samhällsplanering.

### Q-i-Län

Den s.k. PULS-modellen har sedan 1986 använts för beräkning av vattenföring för provtagningspunkter inom recipientkontrollen.

Modellen utnyttjar i simuleringsfasen observationer av nederbörd och lufttemperatur samt information om potentiell avdunstning, höjdfördelning och fördelning skog/sjö/öppen mark. Modellen innehåller ett flertal koefficienter som måste ges ett värde för varje enskilt område som simulering ska genomföras för. Dessa koefficienter är beroende av områdets karakteristika som t.ex. klimatzon, jordart, jordtäckets mäktighet. Bestämningen av koefficienterna görs utifrån anpassning av modellen till observationer av vattenföring.

För modellsimuleringar för avrinningsområden utan observationer av vattenföring utnyttjas generaliserade koefficienter. Underlaget för generaliseringen bör innefatta olika områden med olika områdeskarakteristika för att ge en bild av variationerna inom aktuell region.

Simulering av vattenföring för recipientkontroll görs idag med modellen för ca 400 punkter. Samtliga punkter finns i södra Sverige. Normalt levereras vecko- och månadsvärden till recipientkontrollen i berörda län.

### Oceanografiska modeller

Projektgruppen för marin monitoring under Nordiska Ministerrådet har presenterat ett förslag till nordiskt program för havsövervakning. En nyhet i de föreslagna programmet var att modeller skulle utvecklas gemensamt och erbjudas de deltagande instituten i de nordiska länderna. De modeller som föreslogs var följande:



Baroklin modell för beskrivning av vattentransporten i Östersjön, Kattegatt, Skagerrak och delar av Nordsjön. Denna skulle beräkna vattentransporten månadsvis mellan de olika havsområdena. Transporten av material mellan de olika havsområdena är naturligtvis nära avhängig av vattentransporten. En särskild modell skulle därför beskriva den månatliga transporten av kväve, fosfor, silikat och organiskt material mellan de olika havsområdena.

Modeller för utvärdering av effekter. Modellerna skulle beskriva effekterna av en reducerad belastning på havsområdena. I en vidare utveckling skulle dessa modeller också kunna beräkna planktonproduktion och därmed också risk för förekomst av skadliga planktonblomningar eller syrebrist i vissa havsområden.

Som framgår ovan används och utvecklas modeller redan i stor omfattning inom meteorologi, hydrologi och oceanografi; för teoribildning, som supplement till mätsystem där mätningar skulle bli alldeles för dyra, och för simulering och prognosverksamhet.

Andra exempel som framkommit under utredningsarbetet, illustrerar mycket väl det breda användningsområde och den potential för rationaliseringar som modeller erbjuder.

I det nationella miljöarbetet ingår modeller som oumbärliga verktyg för beräkning av långsiktiga konsekvenser och bedömning av alternativa miljöskyddsstrategier. Klimatändring, försurning och eutrofiering är goda exempel. För nationell rapportering av skördestatistik undersöker SCB möjligt utnyttjande av modellberäkningar i kombination med fjärranalys och expertbedömningar.

Kontroll av att internationella avtal efterlevs äri flera fall beroende av modellberäkningar, som t ex EMEP-programmet som beräknar gränsöverskridande transport och deposition av försurande ämnen.

Vägverket använder modeller för konsekvensbedömning och planering när det gäller trafikens luftförorening och energiförbrukning. Med ett nordiskt standardiserat förfaringssätt modellberäknas bullerstörningar av vägtrafiken.

För prognosändamål använder Vägverket inom VViS en lokal-

klimatologisk modell för fyra timmars temperaturprognoser längs vägsträckor, i stället för punktinformation.

SGU förbereder yttäckande dynamisk simulering av grundvattenkemi med modeller som utöver markens mineralogiska sammansättning använder klimatdata och atmosfärisk deposition som modelldrivande variabler. Motsvarande information skulle vara praktiskt omöjlig att uppnå endast med ett grundvattenkemiskt mätprogram.

#### 4.4.4 Miljöindex

Ett miljöindex kan definieras som ett komprimerat mått på tillståndet i miljön och kan betraktas som en modell. Regeringen har uppdragit åt Naturvårdsverket att i samråd med SCB utarbeta ett system för miljöindex. Miljöindex skall ingå i en informationskedja som bl a skall ge möjlighet till utvärdering av miljöpolitiken.

SNV har i juli 1994 lagt fram ett förslag till svenskt miljöindexsystem. Systemet omfattar miljöindex för sju "naturtyper"; skog, sötvatten, odlingslandskapet, kust, tätort, våtmark och fjäll. För varje naturtyp föreslås ett miljöindex som i sin tur är en aggregering av 1-4 delindex. Delindex beskriver miljötillståndets förändring över tiden utgående från miljöarbetets övergripande syfte, uttryckta som bevarande av biologisk mångfald, skydd av människors hälsa, hushållning med naturresurserna och bevarande av natur- och kulturlandskap.

Miljöindex utvecklas i första hand för hela landet, men möjligheter till regionalisering kommer att finnas.

Miljöindikatorer kan komma att påverka datainsamlingsprogrammen. Det ligger en utmaning i att välja indikatorer och index som relativt enkelt kan mätas eller härledas av existerande datainsamling.

SNV föreslår inte i detalj det observationsnät som skall utgöra basen för beräkningar av miljöindex. Man betonar dock vikten av att utnyttja sammanhängande nät av långa tidsserier. I detta sammanhang bör 30-års standardnormalperioder som används inom meteorologin och hydrologin, så långt möjligt, utnyttjas som referensperioder. De mätstationer som kommer att ge dataunderlag för miljöindex bör prioriteras hos resp



mätande institution.

#### 4.4.5 Besparingspotential för modeller och index

Många goda exempel finns på att modeller gör dyra mätprogram överflödiga. Beräkningar av vattenföring med hjälp av PULS-modellen inom SMHIs QiLän-program är redan dokumenterad ovan. Vattenföringsberäkningar med modeller görs vid ca 400 lokalteter till en kostnad som uppgår till ca 10 % av kostnaden för konventionella mätningar.

Möjligheter till besparingar vid utnyttjande av modeller är således stor, även om utredningen finner det svårt att ange ett belopp. En indikation ger dock SMHIs nya OBS2000-system, där modeller integreras med fjärranalys, samtidigt som manuella mätstasjoner ersätts av automatiska. SMHI bedömer att nettobesparingen i observationsnätet kommer att bli 15 mkr eller ca 15 % per år.

## 4.5 Referenssystem, datavärddar och kvalitetssäkring

Miljödata och miljöinformation används av ett mycket stort antal intressenter och beslutsfattare på olika nivåer; politiker, myndigheter, media, forskare, organisationer, skolor och allmänhet. Det är därför oerhört viktigt att miljödata är lätt förståeliga, är lätt tillgängliga och har en bestämd, känd kvalitet. Referenssystem, datavärddar och kvalitetssäkring är därför nyckelbegrepp i detta avsnitt. I denna utredning används ordet referenssystem om ett sätt att söka information med hjälp av register eller metadatabaser.

### 4.5.1 Referenssystem

Under utredningens gång har bättre samordning av databashantering efterlysts, inte minst mellan länen inbördes och mellan länen och andra myndigheter.

Frågan är hur man bäst uppnår denna samordning, med ökad centralisering eller genom styrd decentralisering. Å ena sidan finns starka skäl att behålla decentrala eller distribuerade databaser nära utföraren som har kännedom om tillkomst och datakvalitet. Å andra sidan finns önskemål om att göra miljödata mer allmänt tillgängliga, säkerställa en homogen kvalitet, främja ämnesövergripande databearbetning osv, vilket kunde tala för att en gemensam databas skapades.

Att skapa en, gemensam, nationell miljödatabas är tekniskt komplicerat och i praktiken orealistiskt. Målet bör istället vara att skapa likartade dataformat och databasstruktur för att underlätta dataöverföring. Gemensam begreppsapparat och terminologi är också viktiga.

Ett nationellt referensregister eller sk metadatabas för miljödata och miljöundersökningar skulle underlätta sökandet och öka tillgängligheten. SNV bör ha ansvaret för homogenisering av datakommunikation och operativ drift av en metadatabas för miljösektorn. Det finns ett förslag till Nordic Environmental Data Exchange-format, NEDEX, men också andra utväxlingsformat kan vara aktuella. Ansvaret för uppdatering av



nationell metadatabas bör i första hand åligga beställaren av mätningarna/undersökningarna.

En metadatabas bör minst innehålla nedanstående kringinformationer om de aktuella dataserierna, enligt en nordisk utredning (karaktärisering av miljödata, Nordiska ministerrådet, 1978)

- vad som har mätts
- var mätningen gjordes/provet togs
- när mätningen gjordes/provet togs
- hur mätningen/analysen gjordes eller provet togs
- i vad (jord, vatten, luft, biota) mätningen gjordes/provet togs
- vem gjorde mätningen/tog provet/analyserade provet

Vidare behövs information om vem som äger data, hur man kommer åt data och till vilken kostnad.



Figur: Några frågor kring mätvärdet

Det befintliga datasystemet KRUT integrerar information om kalkning, recipientkontroll och utsläppskontroll. SNVs ambition är att bredda KRUT till att omfatta även data om mätningar i luft och jord, och att skapa en enhetlig miljödatahantering vid SNV och länsstyrelserna. Under utredningens arbete har några användare av KRUT-databasen anmält att den utnyttjas lite.

En eventuell revision av KRUT bör samordnas med tillkomsten av en nationell metadatabas. Samordning bör också övervägas med andra system, så som en metadatabas för den nationella miljöövervakningen (SNV), och ett referenssystem för lägesbestämd information (Lantmäteriverket).

#### 4.5.2 Datavärdar

Inom den nationella och regionala miljöövervakningen upphandlar SNV och länsstyrelserna datainsamling. För att säkra att data kommer till användning för miljöarbete inrättar SNV för närvarande datavärdar inom olika sakområden för lagring och distribution av kvalitetssäkrade miljöövervakningsdata. Datavärdar skall vara tunga, långsiktigt stabila utförare, med stor fackkompetens inom sitt område.

Datavärdens åtagande omfattar mottagande, eventuell bearbetning, lagring, arkivering och leverans av data samt viss kvalitetssäkring. Datavärdens fackkompetenta kvalitetskontroll utgör ytterligare ett led i kvalitetssäkringen, utöver den som dataproducenten åläggs att göra. SNV fastställer ett format för dataleveranserna som skall tillämpas av utförare och datavärdar.

SNV har upphovsrätt till data som produceras eller lagras inom datavärdskapet, datavärden har nyttjanderätt till data som ingår i databasen. Informationen i databasen utgör allmän handling och lämnas ut mot ersättning enligt avgiftförordningen. Bearbetad information kan beställas till myndighetens ordinarie uppdragstaxa.

Inrättande av datavärdar kan förväntas underlätta Sveriges medverkan i EEA, eftersom datavärdsnätverket kan komma att utgöra ett viktigt led i



det nationella flödet av miljöinformation, också för internationell rapportering.

Utredningen anser att SNV och länsstyrelserna bör beakta möjligheten att utsträcka datavärdskapet till att omfatta även data framtagen inom den regionala miljöövervakningen. En mera allmän inläggning av övervakningsdata hos ett begränsat antal datavärddar, samt allmän tillgång till inlagda data kommer sannolikt att reducera dubbel-observationer och tidsförlust mellan mätning och dataanvändning.

I ett längre tidsperspektiv bör även FoU-projekt med offentligt stöd förpliktas att lägga in data i offentliga databaser. Risker är eljest att värdefulla och dyrbara data förblir otillgängliga för andra än forskaren själv och hans institution. En principiell fråga som måste beaktas är om en viss karenstid behöver tillämpas för andra forskares tillgång till forskningsdata som insamlas i akademiskt meriteringssyfte. Forskare som erhåller forskningsmedel för miljödatainsamling bör stimuleras att använda standard-mätförfarande, utan att därför hindra metodutveckling.

En stimulans kanske också behövs för att forskare i större omfattning utnyttjar redan befintliga data från reguljära mätstationer som alternativ till ny, och ofta tidsbegränsad datainsamling. Dessa frågor bör tas upp av SNV med institutioner som beviljar forskningsanslag.

Projektdata inom miljöområdet, t ex miljökonsekvensbeskrivningar (MKB), eller andra undersökningar med länsstyrelsen eller koncessionsnämnden som beställare, tas idag sällan tillvara, utan överlåtes till uppdragsgivaren som dock inte täcker kostnaden för info-databaser. På motsvarande sätt som föreslås beträffande forskningsprojekt, bör framtida relevanta projektdata eller aggregerade data, systematiskt tas tillvara genom att villkor sätts av offentlig uppdragsgivare.

#### 4.5.3 Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkring har på 1980- och 90-talet framstått som ett mycket viktigt element både i produktion, datainsamling, laboratorieanalyser och förvaltning. Tillkomsten av internationell standard, ISO 9000-serien, har sedan 1987 i hög grad stimulerat och påskyndat utvecklingen. Enligt vissa

organisationsteorier bör företagsstyrning helt inriktas efter kvalitetsmål. Man talar om "total quality management", som syftar till "noll - fel" i den produkt som slutligen presenteras för kunden. Många myndigheter och företag, tex SGI och SMHI, har utsett särskilt kvalitetsansvarig personal och handböcker för kvalitetssäkring är numera vanliga.

Inom laboratorieverksamhet, inklusive miljödataanalys, finns nu i många länder nationella ackrediteringssystem, som syftar till höjd standard i kvalitetssäkringsarbetet. I Sverige täcker styrelsen för teknisk ackreditering, SWEDAC, denna sektor. Det är allt mer vanligt att ackreditering krävs för tilldelning av uppdrag, både i privat och offentlig sektor.

Kostnaderna för kvalitetssäkring är relativt höga. SWEDAC uppger att en genomsnittlig kostnad för ackreditering av ett litet vattenlaboratorium är 30-40 tkr första året, och därefter en årlig kostnad på 20-30 tkr. Dessa kostnader inkluderar såväl en fast avgift till SWEDAC som en rörlig kostnad för årlig tillsyn. Därtill kommer laboratoriets kostnader för eget arbete med handböcker, kvalitetssystem mm. Det finns idag ca 250 ackrediterade laboratorier som utför vattenanalyser. Av dessa är flertalet ackrediterade för dricksvattenanalys, och endast två för analys av havsvatten.

I de statliga verk som berörs av Miljödatautredningen är ackreditering redan på väg in, idag är tex SMHIs kemiska analyslaboratorium och SGIs laboratorium ackrediterade. Också SLUs vattenkemiska laboratorium är ackrediterat.

Interkalibrering mellan laboratorier anordnas av SWEDAC, flera länsstyrelser deltar frivilligt.

De data inom den nationella miljöövervakningen som kommer att lagras hos datavärdar skall också vara kvalitetssäkrade, och SNV följer en egen kvalitetssäkringsplan för miljöövervakningssystemet (Svensk nationell miljöövervakning 1993). Toligen är många av de miljödata som mera tillfälligt hamnar i miljödatabaser (projekt, brunnborrningar) otillräckligt kvalitetssäkrade.

Allmänt kommer kvalitetssäkring av miljödata, inkl ackreditering, att krävas i ökande omfattning, såsom tendensen redan är för analysuppdrag för länsstyrelserna.



Eftersom ingen kedja är starkare än dess svagaste länk, måste man inom miljödatainsamlingen beakta behovet av kvalitetssäkring, eventuellt ackreditering, av alla led i arbetet, även fältarbete och provtagning. Data skall ha känd kvalitet, vilket inte alltid innebär högsta möjliga kvalitet. Som en konsekvens av ökad kommersialisering av miljödataområdet bestämmer idag kunderna genom sin betalningsvillighet i hög grad vad som är rätt datakvalitet och tillräcklig mätnoggrannhet. Detta erkännande borde återspeglas i verkens strategier. Att kvalitets-säkra miljödata får därför innebära att datakvaliteten är bestämd, och att data som får läggas in i databaserna har en kvalitetsmärkning.

Utredningen rekommenderar att kvalitetssäkringsarbetet får fortsatt hög prioritet i de berörda myndigheterna och offentliga miljöövervakningsprogrammen, genom att kvalitetsarbetet tas in i verkens strategier och plandokument. Oavsett om formell ackreditering eftersträvas eller ej, behövs relevant dokumentation, som t ex handböcker, och ansvarig personal.

## 4.6 Marknadsmekanismer

Principiellt borde offentliga data, insamlade för offentliga medel vara fritt tillgängliga, endast till uttagskostnad. Inom miljöövervakningen praktiseras redan denna princip. Bl a från länsstyrelsehåll argumenteras för att också övriga miljödata bör ställas fritt till förfogande för miljövårdsarbetet. Är detta möjligt?

I strävandet efter reduktion av statens utgifter är insamling av data, antingen vi talar om ekonomiska, geografisk-fysiska, beteendedata mm ett område för möjlig besparing och försäljning av data ses som en möjlighet att öka avgiftsfinansieringen. Miljödata utgör inget undantag. Den vind av liberal marknadsekonomi som idag styr många politiska beslut, både inom och utom Sverige, gör det närliggande att fråga vilka besparingar/effekter som kan väntas om miljödata i större omfattning än tidigare görs till en handelsvara.

Bakom marknadstänkandet ligger den filosofin att marknaden är ett lämpligt instrument för prioritering. De miljödata för vilka någon är villig att betala bör ges högsta prioritet. Samtidigt önskar anslagsgivarna att användarna av data deltar i kostnadstäckningen av den dyrbara infrastrukturen. Konkurrens anses dessutom stimulera till kostnadseffektiv datainsamling med hög kvalitet. Statliga verk skall inte nödvändigtvis samla in egna miljödata, utan kan köpa data till lägsta pris.

Även en snabb analys indikerar att full, konsekvent marknadsstyrning å ena sidan och betald miljödatainsamling å andra sidan har fördelar resp svagheter.

Marknadsprincipen medför tex i allmänhet

- bättre precisering av mätuppdrag både i tid och i rum, för att undvika onödig datainsamling och bearbetning
- användning av modern, kostnadseffektiv metodik för att uppnå konkurrenskraft
- utveckling av nya produkter tex modeller, mätkoncept



- mobilisering av kapital som inte annars vore tillgängligt

Marknadsprincipens negativa sidor kan vara

- viktiga databehov för vilka ingen enskild betalare kan identifieras och påläggas kostnadstäckning, negligeras. Exempel på detta är långsiktig datainsamling för upptäckt av långsamma miljöförändringar.
- högt kostnadsläge för användaren leder till minskad användning av tillgänglig information och kan vara ett incitament till dubblerad datainsamling, ibland med lägre kvalitet
- att statens medel används fel genom att myndigheterna inte har tillräcklig kompetens för ett marknadsmässigt agerande, i synnerhet som spelreglerna för myndigheterna är dåligt definierade

En god strategi för svensk miljödatainsamling bör vara att utnyttja marknadsmekanismernas positiva sidor i kombination med nödvändig central styrning och stimulans.

Kostnaderna för köp av data och tjänster statliga verk emellan får inte bli så höga att det uppstår ett incitament för dubblerad datainsamling, som kan synas verksekonomiskt förmånlig med hänsyn till förbrukning av egna anslag men som är samhällsekonomiskt slöseri.

Det bör etableras ett kund/leverantörförhållande för utbyte av miljödata och tjänster mellan statliga verk, utgående från en av regeringen fastställd gemensam prispolicy för miljödata. Idag sker resultatstyrning efter företagsekonomiska villkor inom flera olika statliga verk, inom ramen för det sektorsansvar som verken är ålagda. En tendens är att delar av verksamheten decentraliseras eller bolagiseras. Det är angeläget att statens ansvar preciseras, oavsett vilken associationsform man väljer att driva verksamheten i. Konkurrensaspekten kräver att alla statliga verk och institutioner följer samma principer för prissättning. Det är kompetens och bättre organisering som skall ge konkurrensfördelar.

Utifrån en betraktelse av prispolicy för miljödata tycks finnas två situationer som kan motivera olika principer, a) datainsamling som statsuppdrag, och b) datainsamling för egengenererade medel eller för andra uppdragsgivare.

a) För att ta tillvara samhällets ofrånkomliga behov av basdata med hög kvalitet och med långsiktigt perspektiv, behövs en bättre definition av statsuppdraget för den miljödatafångst som statliga verk förestår. I budgetdialog mellan departement och myndighet bör definieras och överenskommas omfattning och kvalitet på ett högklassigt basdatanät som har karaktär av primärstationer för allmän nytta, se 4.3.1, kategori 1. I detta arbete ingår harmonisering med internationella krav t ex från EEA. Data från dessa nät bör tillhandahållas efter en liberal prispolicy (se nedan). Till samma kategori, vad avser prispolicy, bör höra eventuella övriga stationer från vilka SNV beställer nationella övervakningsdata.

b) Alla andra stationer som drivs för statliga medel eller för andra privata uppdragsgivare tillhör kategori 2, vars data får omsättas till marknadspris då myndigheten har upphovsrätt eller nyttjanderätt för kommersiella ändamål.

Detta är samtidigt ett steg i utvecklingen mot en gemensam prispolicy för miljödata. Beställarmyndighetskonceptet, som är under införande för offentlig statistik, bör utvecklas även för annan nationell datainsamling inom miljösektorn. Vederbörande departement kan anses närmast att åta sig beställaransvaret för miljöbasnät drivna av statliga verk. Beställarmyndighet förutsätter givetvis kompetens i sakfrågor.

Leverans av data och enkla datatjänster inom statsuppdraget bör ske till uttagskostnad till allmänheten, undervisnings- och forskningsändamål, andra statliga verk och institutioner, inkl officiell statistik, och även andra institutioner när de arbetar med offentliga uppdrag.

Ersättning för nyttjanderätt till basdata för kommersiella ändamål bör *alltid* uppgå till marknadspris.

Miljödata insamlade för egengenererade medel får säljas till marknadspris.



## 5 DISKUSSIONER OCH FÖRSLAG

Nuläget inom svensk miljödatainsamling, med de definitioner och avgränsningar som gjorts för utredningens ändamål, är beskrivet i kapitel 2, och sammanfattat i avsnitt 2.8.

Dagens situation kan kortfattat karaktäriseras som

- hög medvetenhet om miljöfrågor
- många dataproducerande aktörer, nationellt, regionalt och lokalt
- bred täckning av vanliga miljövariabler
- stor andel fältbaserad mätverksamhet, växande användning av modeller och fjärranalys
- hittills liten samverkan, men tendenser till bättre kontakter
- liten samordning av stationsnät
- bristande kännedom om befintliga miljödata
- växlande datakvalitet
- god kompetens och god motivation för rationaliseringar
- höga krav på ökad självfinansiering av statliga myndigheter
- total resursförbrukning ca 340 mkr men nytta/kostnadsanalys för miljöinformation saknas oftast
- oklara regler för prissättning av miljödata

Den framtida utvecklingen, beskriven i kapitel 3, kommer att ställa nya krav på miljödatainsamling

- förpliktelser enligt internationella avtal och överenskommelser
- effekter av EES-avtalet/svenskt medlemskap i EU
- internationell konkurrens om datainsamling
- EU-direktiv om fritt datautbyte

- större miljöhänsyn i samhällsplaneringen som leder till ökad efterfrågan på expertutlåtanden och krav på bättre informations- och presentationssystem
- ökade miljörisker kräver databeredskap
- krav på högre effektivitet och samhällsnytta

Svensk miljödatainsamling idag är ett resultat av strävanden att möta befintliga behov hos politiker, myndigheter, forskare och det internationella samhället, med de resurser och den institutionsstruktur som gradvis vuxit fram. Det är ett livsdugligt och robust system, med en bredd och en kompetens som troligen står sig mycket väl i en internationell jämförelse. Vi har därför ingen sjuk patient framför oss, utan snarare en kropp i behov av regelbunden hälsokontroll, goda råd för livsföringen och möjligen utskrift av någon stärkande elixir.

Den följande uppsummeringen är ett sådant recept, där det mesta i diagnosen finns i kap 2-4. I slutet av resp punkt ges en referens till det kapitel och avsnitt där frågan behandlats mer utförligt.

## **1 Samordna/effektivisera driftorganisationerna**

Datainsamling kräver en driftorganisation som bl a svarar för

- sensoranskaffning och stationsetablering
- observationstjänst
- stationskontroll, underhåll och fältkalibreringar
- dataregistrering/provtagning och -överföring från fält
- primär datakontroll/laboratorieanalyser
- inläggning av data i databas/annat lagringsmedium

Det är inom driftorganisationen de största resurserna för miljödatainsamling förbrukas, och det är följaktligen där besparingspotentialen är störst. En bättre samordnad drift av miljödatainsamling ger sannolikt stordriftsfördelar.

De miljömätande institutionerna bör uppmuntras att utnyttja varandras



insamlingssystem, eller delar av detta, där det bedöms praktiskt. Detta kan ske t ex genom avtal om gemensamma lokala observatörer, gemensam provtagning osv.

För att uppnå en mera systematisk rationalisering kan statliga datainsamlade verk och institutioner åläggas att skapa en marknad för driftorganisering genom att upphandla sådana tjänster. Genom offertförfarande bör rationaliseringsvinster genom stordrift kunna tas ut. Beställaren måste givetvis ha ett självständigt ansvar för programutformning, specifikation och godkännande av acceptabel datakvalitet, och vidare databearbetning.

Bättre samordning av driftorganisationerna kan uppskattningsvis ge en samlad besparing på ca 5 %. Detta innebär kostnadsminskningar på ca 6,5 mkr per år endast för de berörda statliga verken. (Se bl a 4.3.3)

## 2 Definiera statsuppdraget och fastställ prissättningsprinciper

Principiellt borde offentliga data, insamlade för offentliga medel vara fritt tillgängliga, endast till en uttagskostnad. Samtidigt önskar anslagsgivarna att användarna av miljöinformation deltar i kostnadstäckningen av infrastrukturen. Konkurrens anses dessutom stimulera till kostnadseffektiv datainsamling med hög kvalitet. Konkurrensaspekten kräver att alla statliga verk och institutioner följer samma principer för prissättning. Det är den bättre organiseringen och kompetensen som skall ge konkurrensfördelar.

Det är inte möjligt att fullt ut förena alla dessa önskemål.

För att ta tillvara samhällets ofrånkomliga behov av miljödata med hög kvalitet och långsiktiga perspektiv, behövs bättre definition av statsuppdraget för den datainsamling som statliga verk förestår. Som ett underlag för definitionen skulle nytta/kostnadsanalyser ha stor betydelse.

I dialog mellan departement och myndighet definieras omfattning och kvalitet på högklassiga basdatabaser som har karaktär av primärstationer

för allmän nytta.

Leverans av data och enkla datatjänster inom statsuppdraget bör ske till uttagskostnad till allmänheten, undervisnings- och forskningsändamål, andra statliga verk och institutioner, inkl officiell statistik, och även andra institutioner när de arbetar med offentliga uppdrag. Till samma kategori, vad avser prispolicy, bör höra eventuella andra stationer för vilka SNV beställer nationella övervakningsdata.

Beställarmyndighetskonceptet, som är under införande i den offentliga statistiken, bör utvecklas även för annan nationell datainsamling inom miljösektorn. Vederbörande departement kan anses närmast att åta sig beställaransvaret för miljöbasnät drivna av statliga verk.

Data från alla andra stationer som drivs för statliga medel, eller för privata uppdragsgivare får säljas till marknadspris. Ersättning för nyttjanderätt till basdata för kommersiella ändamål bär alltid uppgå till marknadspris. (Se bl a 4.6)

### **3 Inrätta ett nationell referenssystem för miljöinformation**

Under utredningens gång har bättre samordning av databashantering efterlysts, inte minst mellan länen inbördes och mellan länen och andra myndigheter. Frågan är hur man bäst uppnår denna samordning - genom ökad centralisering eller genom styrd decentralisering. Å ena sidan finns starka skäl att behålla decentrala eller distribuerade databaser nära utföraren som har kännedom om tillkomst och datakvalitet. Å andra sidan finns önskemål om att göra miljödata mer allmänt tillgängliga, säkerställa en homogen kvalitet, främja ämnesövergripande databearbetning osv, vilket kunde tala för att en gemensam databas skapades.

Att skapa en, gemensam, nationell miljödatabas är tekniskt komplicerat och i praktiken orealistiskt. Målet bör istället vara att skapa likartade dataformat och databasstruktur för att underlätta dataöverföring. Gemensam begreppsapparat och terminologi är också viktiga.



Ett nationellt referenssystem sk metadatabas för miljödata och miljöundersökningar skulle underlätta sökandet och öka tillgängligheten. SNV bör ha ansvaret för samordning av datakommunikation och operativ drift av en metadatabas för miljösektorn. Det finns ett förslag till Nordic Environmental Data Exchange-format, NEDEX, men också andra utväxlingsformat kan vara aktuella.

Samordning med andra referenssystem bör eftersträvas, också för att reducera etablerings- och driftkostnaderna. Besparingar vid inrättande av en metadatabas är indirekta genom färre felinvesteringar, mer optimal användning av befintlig information och totalt bättre informationskvalitet. (Se bl a 4.5.1)

#### 4 Utöka datavårdskapen till att omfatta regionala data

Naturvårdsverket inrättar för närvarande datavårdar inom olika sakområden för lagring och distribution av kvalitetssäkrade miljöövervakningsdata. Systemet gäller uppdrag utförda inom den nationella miljöövervakningen. Datavårdens åtagande omfattar mottagande, bearbetning, lagring, arkivering, leverans av data samt viss kvalitets-säkring. Datavårdskapet väntas även underlätta Sveriges internationella miljörapportering.

SNV och länsstyrelserna bör överväga att utsträcka datavårdskapen att omfatta data även från den regionala miljöövervakningen. Allmän tillgång till data kommer att reducera dubblering av observationer och tidsförlust mellan mätning och dataanvändning.

I ett längre perspektiv bör FoU-projekt och andra undersökningar med offentligt stöd åläggas att registrera insamlade data i offentliga databaser. Frågan bör tas upp av SNV med forskningsanslagsgivare. (Se bl a 4.5.2)

#### 5 Kvalitetssäkra och kvalitetsdeklarera miljödata

Kvalitetssäkring ges stor vikt hos de myndigheter utredningen studerat,

men man har hunnit olika långt. Kvalitetsarbetet bör tas in i verkens strategier och plandokument. Kvalitetshandböcker bör utarbetas för all miljöövervakning, och en ansvarig person utses för institutionens kvalitetssäkring. Allmänt anses att en jämn och hög datakvalitet är lättare att åstadkomma med ett litet antal dataproducenter. Akreditering bör stimuleras både inom miljöövervakningen och inom annan nationell miljödatainsamling. SNV och respektive departement bör svara för den överordnade styrningen genom krav på kvalitetssäkring av datainsamling.

För miljödata som samlas in, och inte är kvalitetssäkrade, är det viktigt att kvalitetsnivån är känd och framgår i ett referenssystem. (Se bl a 4.5.3)

## 6 Samordna stationsnäten

De statliga verken bör i betydande omfattning kunna samordna sina stationsnät, när syftet är integrerad övervakning eller slumpmässigt utlagda nät. Att syftet med datainsamlingen, och användningen av data kan vara olika i utgångspunkten bör inte hindra att en samlokalisering eftersträvas. Utredningen rekommenderar en arbetsmodell för optimering av stationsnät, omfattande: analys av informationsinnehåll, kategorisering och beslut om driftsresurser.

Vägverket och SMHI bör fortsätta att samordna sina meteorologiska mätnät, med målsättningen att minska det sammanlagda antalet stationer. SSI och SMHI har båda mätnät för UV-strålning och det finns en potentiell besparing vid överföring av gammastrålningsmätningar till SMHI.

Befintliga mätstationer bör kartläggas och sammanhållna stationskartor tas fram, detta kan möjligen åläggas länsstyrelserna i anslutning till den inventering av regional miljömätning som för närvarande görs.

Ny offentlig datainsamling bör inte startas utan utvärdering av det ökade informationsvärdet. Alternativ informationsalstring med modeller och fjärranalys kan vara mer kostnadseffektivt och bör prövas.



Besparingspotentialen illustreras av exempel på nuvarande driftskostnader: manuellt drivna stationer med dagliga observationer kostar i genomsnitt mer än 100 000 kr/år, automatstationer kostar 25 000 - 50 000 kr/år. Grundvattenkemisk övervakning kostar 1 000 -1 800 kr/prov. (Se bl a 2.4 och 4.3.1)

## 7 Utnyttja flexibel teknologi

Med flexibel teknologi menas mätsystem med flera parallella sensorer, datalagring med multikanals logging och insamlingssystem för olika automatstationer, se ovan under p 6. Flexibel teknologi innebär en betydande besparingspotential i förhållande till manuella mätningar. Den internationella utvecklingen går mot allt större utnyttjande av automatstationer. Berörda svenska myndigheter har inte i tillräcklig omfattning beaktat möjligheterna till användning av automatstationer, även om flera ansatser nu görs. Miljödatainsamlade institutioner bör samarbeta vid specifikation och upphandling av automatiska mätsystem. Framtagande av avropsavtal för olika typer av utrustning skulle vara en naturligt inslag i samverkan. (Se bl a 4.2.2)

## 8 Påskynda användningen av fjärranalys

Användningen av fjärranalys inom miljödatainsamlingen har en potential som endast delvis är utnyttjad idag. Användningen kommer att öka med ökad sensortillgång, inte minst med radarsensorer som är oberoende av molntäcke, och förbättrad täckning i tid och rum. Fjärranalysdata integrerad med annan geografisk information och fältobservationer, är ett kostnadseffektivt komplement till traditionell drift av stationsnät. Sådan integration bör tillskapas i de enskilda myndigheterna och inom nationella och regionala program. Investeringskostnader för förbättrad infrastruktur kommer att vara stora, och det är inte klart hur dessa kan täckas. Kostnaderna för dataöverföring bl a via elektroniska nätverk och CD-ROM sjunker och tenderar att göra de enorma mängderna fjärranalysdata hanterliga på ett ekonomiskt sätt. Besparingar uppstår dock inte enbart med satsning på fjärranalys och informationsteknik, utan

som en effekt av mer omfattande omstrukturering.

Det planerade Miljödatacentret i Kiruna kommer att få en viktig roll för att stärka den svenska fjärranalyskompetensen, särskilt i internationella sammanhang. Det är viktigt att fjärranalyskompetens utvecklas och utnyttjas även i andra institutioner och att utvecklingen i betydande grad blir användarstyrd. Här har Fjärranalyskommitten, som ger råd till Rymdstyrelsen, en viktig roll. (Se bl a 2.7 och 4.1)

## 9 Integrera stationsnät/modellanvändning/fjärranalys

Mera systematisk användning av modeller som ersättning av mätnät rekommenderas, där reduktion i noggrannhet bedöms försvarlig för ändamålet. Modellanvändning får dock inte reducera betydelsen av upprätthållande av nationella basnät.

Samordnad datainsamling med integrerat utnyttjande av stationsnät/modeller/fjärranalys ger

- god yttäckning och överblick (fjärranalys),
- numeriska beräkningar, inkl prognoser och simuleringar, på godtycklig plats (modeller) och
- långsiktig högfrekvent information med data av hög kvalitet (moderna stationsnät).

Geografiska informationssystem underlättar integrationen av miljöinformation från olika källor, och ökar därmed värdet av varje enskild miljöparameter.

Forskning och utveckling som syftar till integration av stationsnät/modeller/fjärranalys bör stödjas.

Besparingspotentialen belyses av SMHIs nya observationssystem OBS 2000, som bedöms leda till besparingar på 15 mkr per år. (Se bl a 4.1.4 och 4.4)



## **10 Inrätta en rådgivande grupp för samordning mellan myndigheterna**

Bilaterala avtal mellan statliga verk finns och fler behöver komma till stånd. En rådgivande grupp för praktisk samordning av datainsamling bör inrättas. Gruppen bör bestå av representanter för de miljömätande institutionerna och arbetsuppgifterna skulle kunna omfatta

- ömsesidig information om stationsnät och mätbehov
- frågor om samlokalisering
- teknisk samverkan bl a rörande automatisering
- idégivning om driftsorganisering

En systematisk genomgång av kontaktmönster och gemensamma intressen kan möjligen leda till nya former för samordning. Inte minst inför ett skärpt konkurrens klimat, och nya utmaningar i Europa, kan tanken om flerpartsavtal och även konsortiumbildning vara intressant, t ex på nordisk bas, se 3.1 och 3.4.2. (Se bl a 2.5 och 4.3.1)

## **11 Prioritera mätningar som ger underlag för miljöindex**

När miljöindex och underliggande miljöindikatorer har överenskommits, bör de påverka valet av mätvariabler för nationell rapportering. Här ligger en viss potential för reduktion av variabelspektret, och därmed mätkostnader. Urvalet av miljöindikatorer måste dock ständigt anpassas till Sveriges internationella förpliktelser. Stationer som kan ge underlag för miljöindikatorer bör prioriteras. (Se bl a 4.4.4)

## **12 Förbättra myndigheternas instruktioner och förordningar**

Myndigheternas ansvar för att framskaffa miljöinformation inom sin egen sektor är inte tydligt uttalad i nuvarande instruktioner. Departementen bör se till att myndigheterna har en sådan miljöinformationsaspekt i sin förordning. Ett informationsansvar skall inte nödvändigtvis förstås som datainsamling i egen regi. Utformningen av myndigheternas policies måste däremot ha kostnadseffektivitet i miljöinformationsarbetet som riktlinje. (Se bl a 2.2)







# Kommittédirektiv

Dir. 1993:133

## Samordnade miljömätningar

Dir. 1993:133

Beslut vid regeringssammanträde 1993-12-02

Chefen för Kommunikationsdepartementet, statsrådet Odell, anför.

### Mitt förslag

Jag föreslår att en särskild utredare tillkallas för att klargöra förutsättningarna för och effekterna av ett stärkt samarbete när det gäller observationer, insamling, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar.

### Bakgrund

Som en del av miljövårdsarbetet utförs i Sverige regelbundet omfattande mätningar av olika miljöförhållanden. Insamlandet av data är en nödvändig del i miljöarbetet. Detta ställer krav på system för såväl insamlande som lagring av information. Utan historiska data är det inte möjligt att göra vare sig tillförlitliga bedömningar av nuläget eller prognoser.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) aktualiserade i en särskild rapport inför den fördjupade anslagsframställningen för budgetåren 1993/94–1995/96 behovet av en samlad översyn beträffande samordning av observationer, insamling och kontroll av miljörelaterade parametrar. En viktig fråga är ansvarsfördelningen mellan myndigheter som ansvarar för mätningar.

Statens naturvårdsverk (SNV) skall enligt sin instruktion vara samordnande och pådrivande i miljöarbetet och har därvid bl.a.

ett övergripande ansvar för miljöövervakning på nationell och regional nivå samt för rapportering av miljötillståndet till internationella organisationer och enligt konventioner.

Ett antal centrala myndigheter samt länsstyrelser, kommuner och lokala sammanslutningar, såsom vatten- och luftvårdsförbund, deltar i olika mätprogram.

SNV utför inga egna mätningar utan köper dessa tjänster från myndigheter och universitet.

Regeringen har i prop. 1992/93:100 bil. 7 anmält att mätningar av miljödata och observationer bör kunna samordnas bättre och att ett gemensamt uppdrag bör lämnas till berörda myndigheter med syfte att redovisa samarbetet när det gäller observationer, insamling, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar.

## Uppdraget

Utredaren skall kartlägga det nuvarande samarbetet när det gäller observationer, insamling och kontroll av miljörelaterade parametrar som utförs av Vägverket, SMHI, Statens strålskyddsinstitut, Sveriges geologiska undersökning och Statens geotekniska institut. De mätningar som utförs av dessa myndigheter, och av andra myndigheter, på uppdrag av SNV, skall också ingå i kartläggningen.

I uppdraget ingår att redovisa i vilken utsträckning ny teknik och nya metoder för att erhålla nödvändigt dataunderlag kan användas. Utredaren skall särskilt redovisa förutsättningarna för att ersätta manuella metoder med automatiska eller minska behovet av observationer genom modellsimuleringar. Kostnaderna för de olika alternativen skall beräknas.

Under den kommande tioårsperioden kommer satellitövervakningen att utökas kraftigt. En fråga som bör analyseras är hur utvecklingen av fjärranalysdata från såväl satelliter som ballonger, luftskepp och andra fjärranalysmetoder påverkar det totala behovet av observationer.

En samordning av svenska miljörelaterade mätningar skapar bättre förutsättningar för att rapportera till internationella organisationer och för att uppfylla åtaganden enligt konventioner. Det är angeläget att utredaren kartlägger de internationella krav som är styrande för de berörda svenska myndigheternas mätningar.

Frågor om utvärdering, analys och modellframtagning, informationsspridning samt övergripande ansvar för miljöfrågor



skall behandlas endast om de påverkar möjligheterna till samordningsvinster.

Utredaren skall utföra uppdraget i samverkan med Vägverket, SMHI, Statens strålskyddsinstitut, Sveriges geologiska undersökning och Statens geotekniska institut. Erfarenheter från det arbete som SNV ansvarar för vad gäller miljöövervakningen bör tas till vara.

Utredaren skall under uppdragets gång samråda med Statistiska centralbyrån (SCB), som driver ett treårigt statistikprogram för miljövård.

Utredaren skall utföra uppdraget i nära samarbete med berörda myndigheter. Möjliga kostnadsbesparingar skall redovisas.

Utredaren skall beakta regeringens direktiv (dir. 1984:5) angående utredningsförlagens inriktning och (dir. 1988:43) angående EG-aspekter i utredningsverksamheter.

Uppdraget skall redovisas senast den 1 september 1994.

## Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen bemyndigar chefen för Kommunikationsdepartementet

att tillkalla en särskild utredare – omfattad av kommittéföreläggningen (1976:119) – med uppdrag att klargöra förutsättningarna för och effekterna av ett stärkt samarbete när det gäller observationer, insamling, bearbetning och kontroll av miljörelaterade parametrar,

att besluta om sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde åt utredaren.

Vidare hemställer jag att regeringen beslutar

att kostnaderna skall belasta sjätte huvudtitelns anslag A 2. Utredningar m.m.

## Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och bifaller hans hemställan.

(Kommunikationsdepartementet)



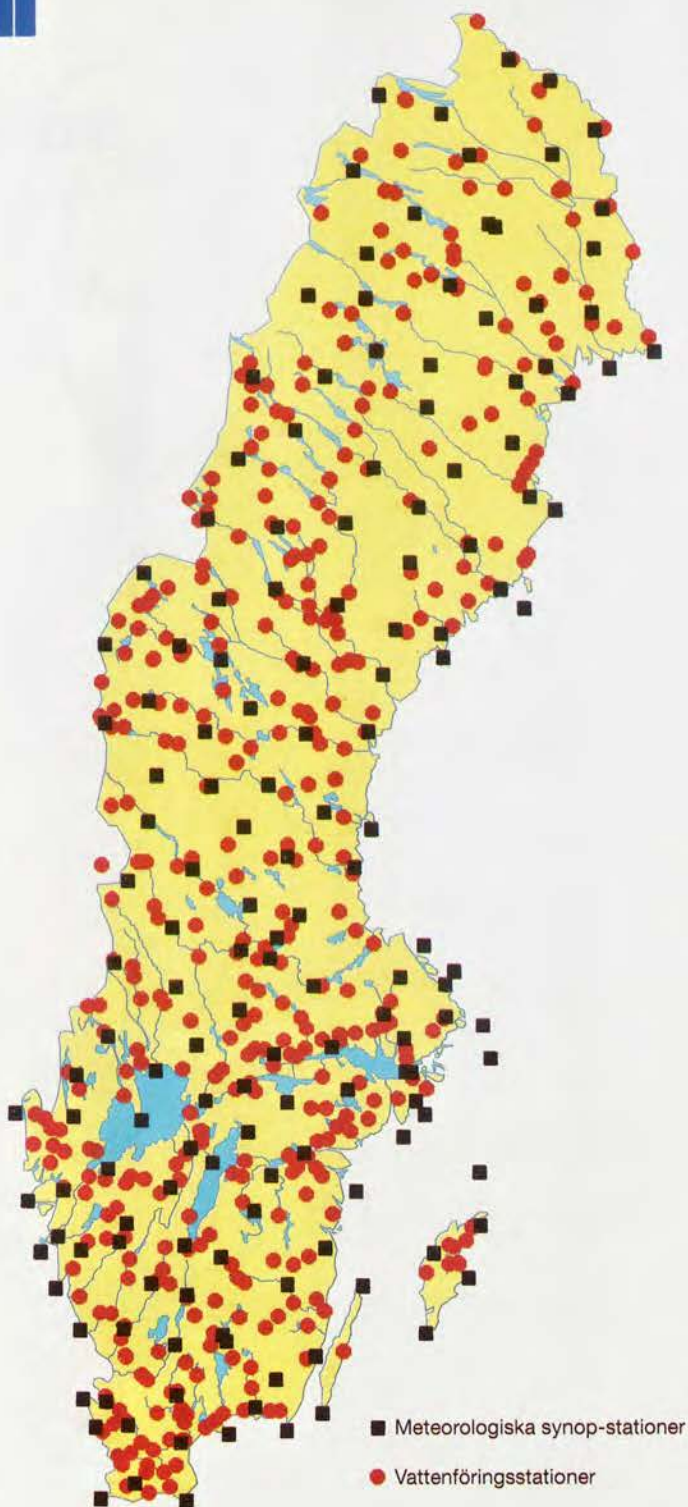


Exempel på stationsnätskartor:

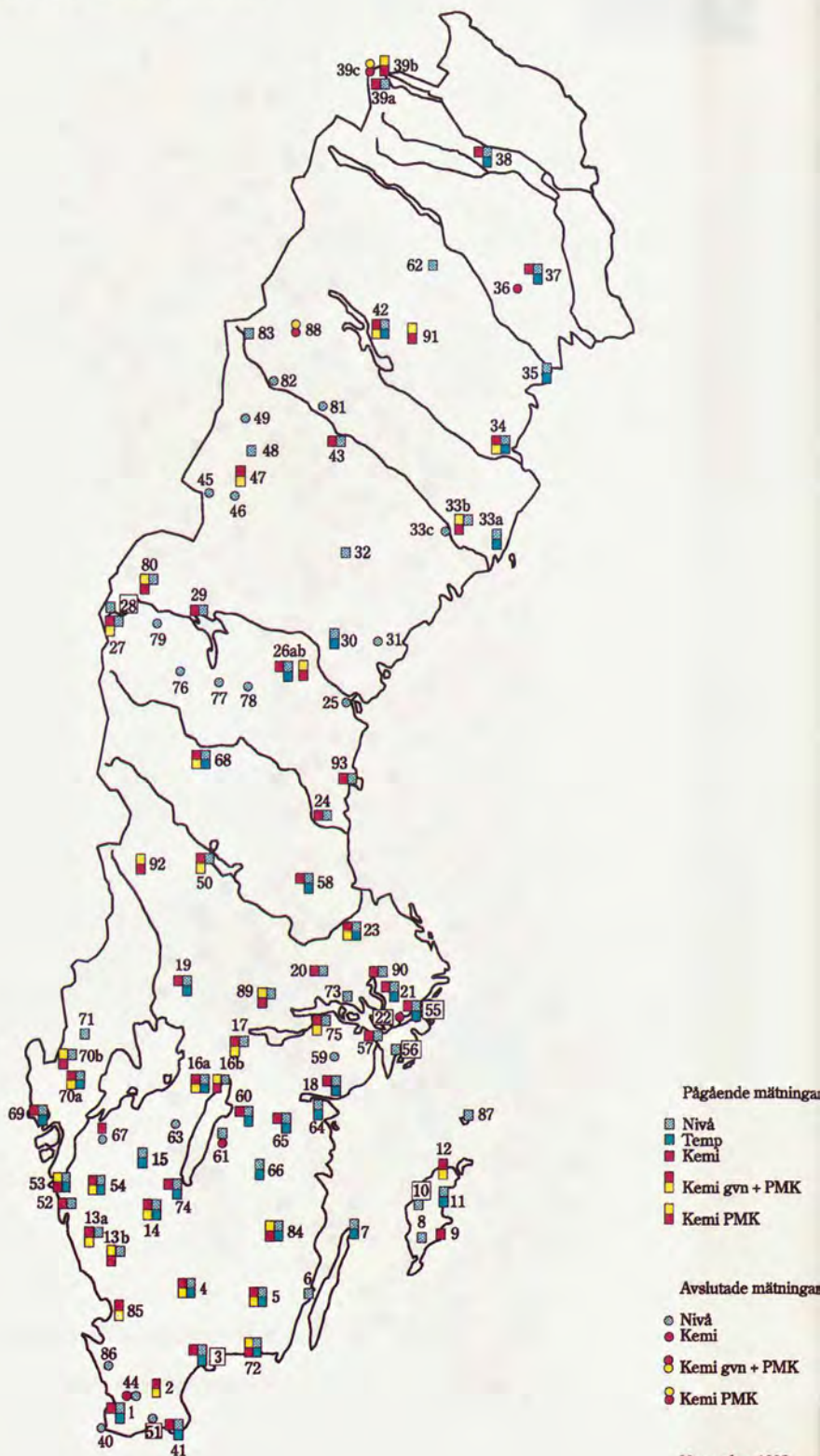
|           |                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------|
| SMHI      | Meteorologiska stationer och vattenföringsstationer |
| SGU       | Grundvattennätets observationsområden               |
| SSI       | Nät för mätning av gammastrålning                   |
| Vägverket | VägVäderinformationssystem                          |





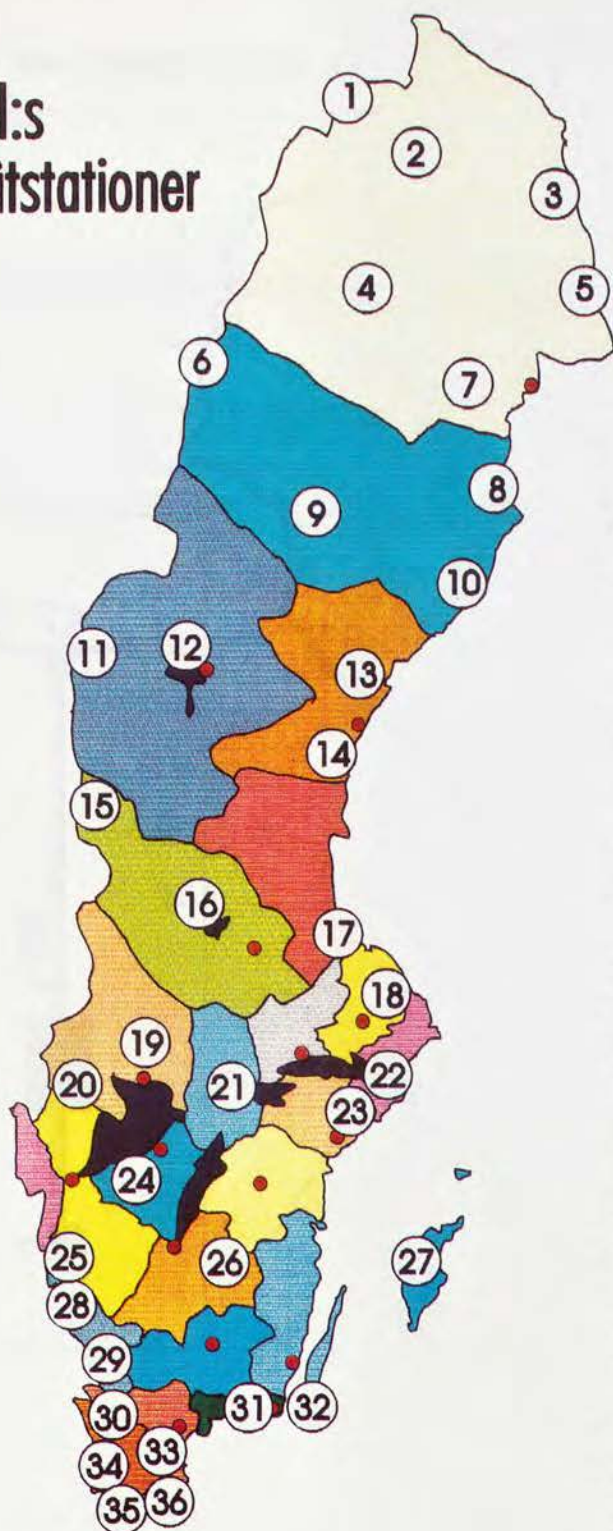


# Grundvattennätets observationsområden

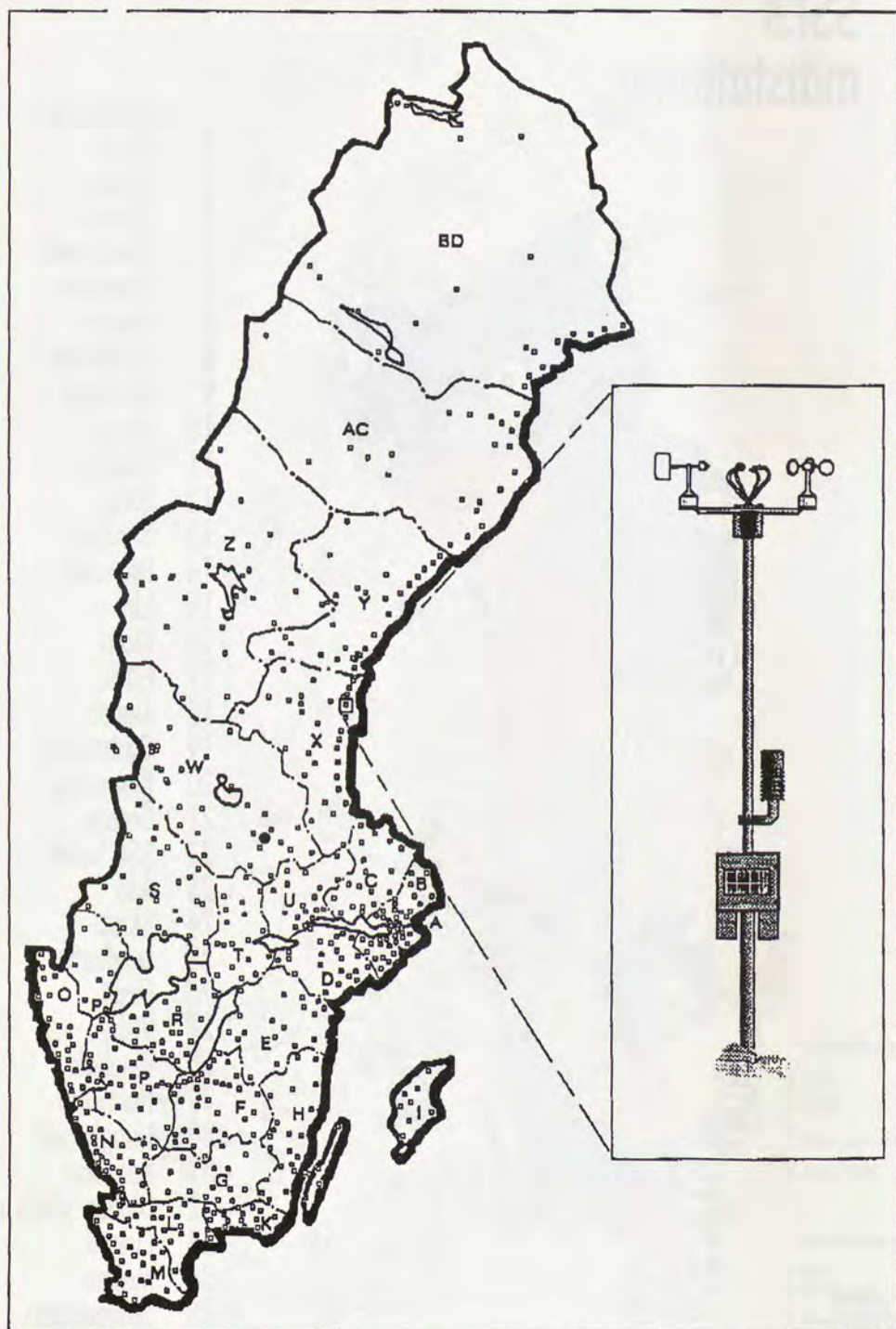




# SSI:s mätstationer



- 1 Katterjåkk
- 2 Kiruna
- 3 Pajala
- 4 Tjåmotis
- 5 Övertorneå
- 6 Hemavan
- 7 Älvsbyn
- 8 Skellefteå
- 9 Ulvöberg
- 10 Umeå
- 11 Storlien
- 12 Täng
- 13 Bredbyn
- 14 Njurunda
- 15 Idre
- 16 Mora
- 17 Gävle
- 18 Alunda
- 19 Gustafsfors
- 20 Blomskog
- 21 Örebro
- 22 SSI Solna
- 23 Åda
- 24 Skara
- 25 Landvetter
- 26 Eksjö
- 27 Visby
- 28 Ringhals
- 29 Halmstad
- 30 Ljungbyhed
- 31 Ronneby
- 32 Ölands södra udde
- 33 Everöd
- 34 Malmö
- 35 Smygehamn
- 36 Sandhammaren





## Nuvarande samordning av nationella och regionala nät

Karta över mätstationer för luft i Skåne

Karta över mätstationer för luft i Örebro län

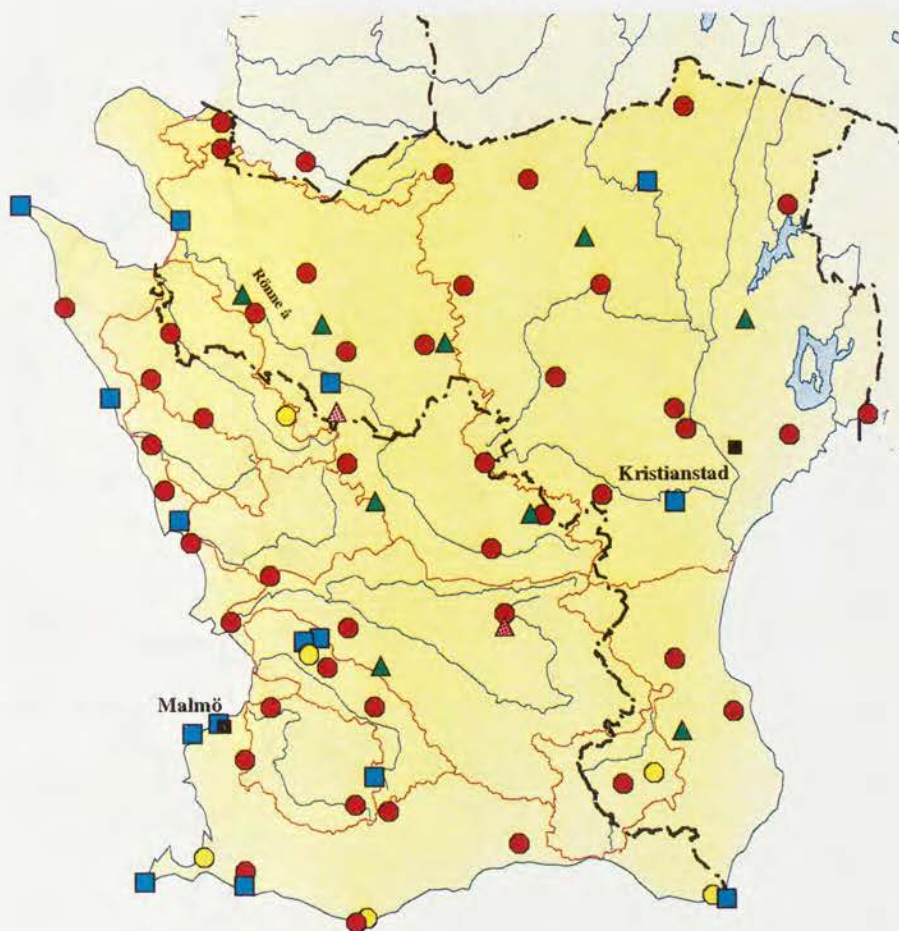
Karta över mätstationer för vatten i Rönneå avrinningsområde

Karta över mätstationer för vatten i Arbogaåns avrinningsområde





# MÄTSTATIONER FÖR LUFT I KRISTIANSTADS OCH MALMÖHUS LÄN 1994

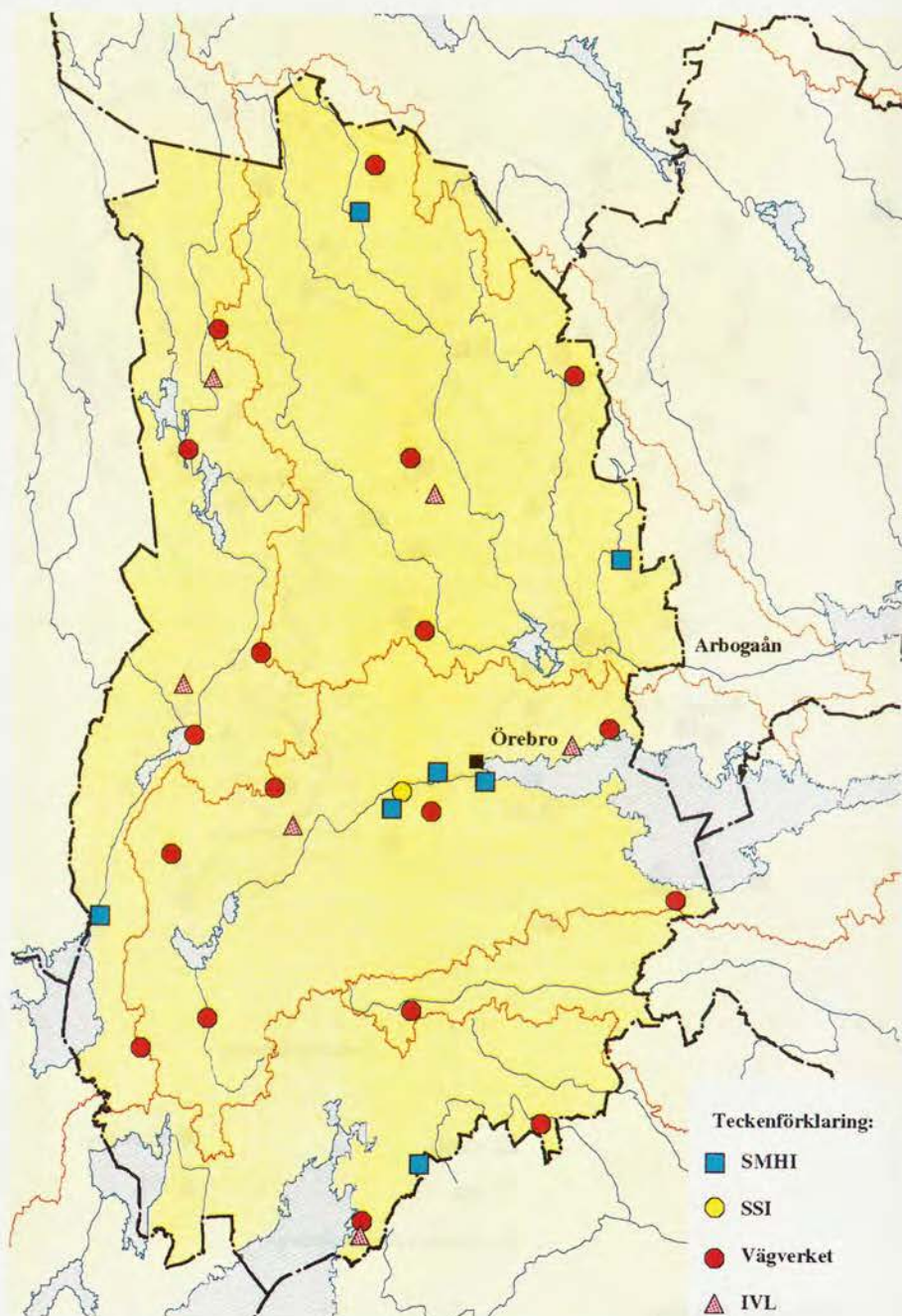


Teckenförklaring:

- |                                                              |                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">■</span> SMHI                     | <span style="color: red;">●</span> Vägverket |
| <span style="color: yellow;">●</span> SSI                    | <span style="color: red;">▲</span> IVL       |
| <span style="color: green;">▲</span> Skånes luftvårdsförbund |                                              |

Skala 1:1 150 000

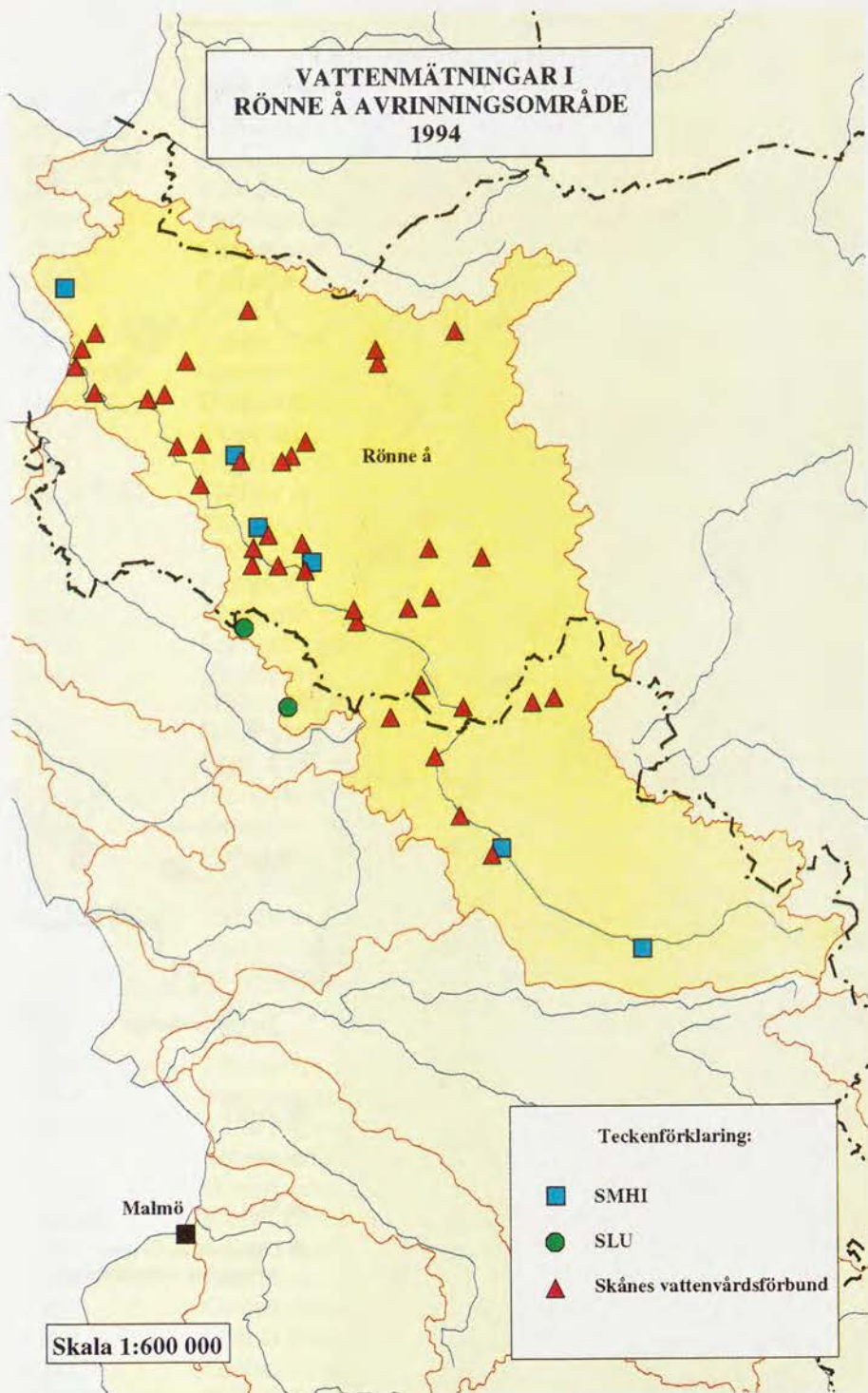
# MÄTSTATIONER FÖR LUFT I ÖREBRO LÄN 1994



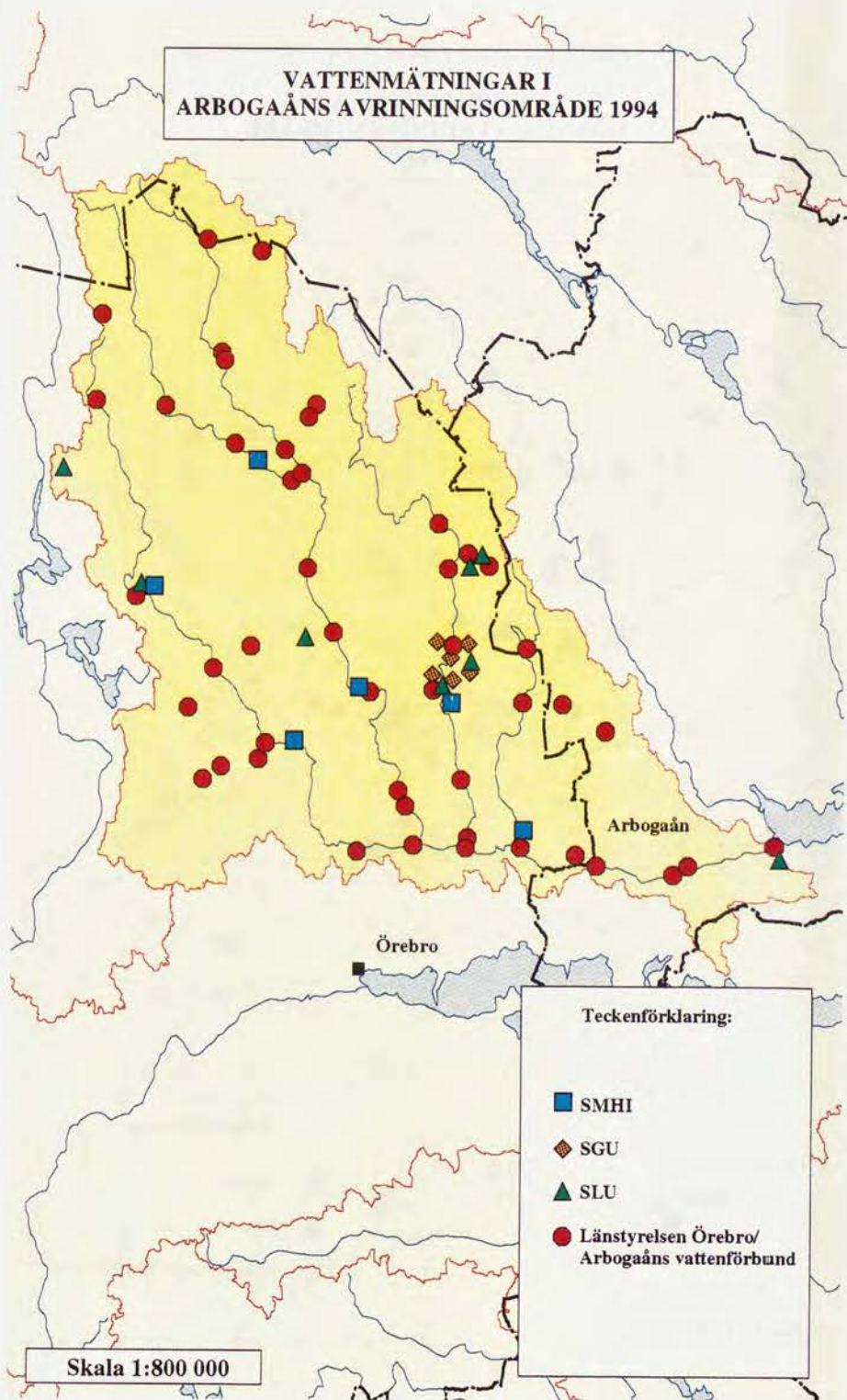
Skala 1:1 000 000



VATTENMÄTNINGAR I  
RÖNNE Å AVRINNINGSOMRÅDE  
1994



VATTENMÄTNINGAR I  
ARBOGAÅNS AVRINNINGSOMRÅDE 1994





## FÖRKORTNINGAR

|          |                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASAR     | Advanced Synthetic Aperture Radar                                                                             |
| AVHRR    | Advanced Very High Resolution Radiometer                                                                      |
| BAPMON   | Background air pollution network                                                                              |
| BED      | Baltic Ecosystem Database                                                                                     |
| CEN      | Europeiska standardiseringsorganisationen                                                                     |
| CEO      | Centre of Earth Observation                                                                                   |
| CEOS     | Committee on Earth Observation Satellites                                                                     |
| CFC      | Klorfluorkarboner                                                                                             |
| CLC      | Corine Land Cover                                                                                             |
| CORINE   | Coordination of Information on the Environment                                                                |
| DPU      | Delegationen för prognoser och utvecklingsarbete inom transportsektorn                                        |
| DRD      | Digital Road Design                                                                                           |
| DRIFT 90 | SMHI:s projekt för rationalisering av drift- underhålls- och förvaltningsorganisation för produktionssystemet |
| ECE      | UN Economic Commission for Europe                                                                             |
| ECU      | European Currency Unit                                                                                        |
| EEA      | European Environment agency (EU)                                                                              |
| EES      | Europeiska ekonomiska samarbetet                                                                              |
| EMEP     | Co-operative programme for the monitoring and evaluation of long-range air pollutants in Europe (ECE)         |
| EOS      | Earth Observation System                                                                                      |
| EOS AM-1 | EOS Ante Meridian                                                                                             |
| ERS      | European Remote Sensing Satellite                                                                             |
| ESA      | European Space Agency                                                                                         |
| ETM      | Enhanced Thematic Mapper                                                                                      |
| EU       | Europeiska unionen                                                                                            |
| EUMETSAT | European Organisation for the exploitation of Meteorological Satellites                                       |
| Eurostat | EUs statistikbyrå                                                                                             |
| FAK      | Fjärranalytiskommittén                                                                                        |
| FAO      | Food and Agricultural Organization of the UN                                                                  |
| FMV      | Försvarets materialverk                                                                                       |
| FOA      | Försvarets forskningsanstalt                                                                                  |
| FRIEND   | Flow regimes from international experimental and network data                                                 |
| GAW      | Global Atmospheric Watch (WMO)                                                                                |
| GEMS     | global Environmental Monitoring System                                                                        |
| GIS      | Geografiskt informationssystem                                                                                |
| GMF      | Göteborgs marina forskningscentrum                                                                            |
| GOS      | Global observing system                                                                                       |
| GPS      | Global Positioning System                                                                                     |
| GRID     | Global Resource Information System                                                                            |
| GRID     | Global Resources Information Database                                                                         |
| GSD      | Geografiska Sverige Data                                                                                      |

|          |                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| GTS      | Global Telecommunication System                                       |
| HELCOM   | Helsinki Commission, för Helsingfors-konventionen                     |
| IAEA     | International atomic energy agency (FN-organ)                         |
| ICES     | International Council for the Exploration of the Seas                 |
| IGBP     | International Geosphere-Biosphere Programme                           |
| INMARSAT | International maritime satellite organization                         |
| IOC      | Internationella oceanografiska kommissionen                           |
| IR       | Infraröd                                                              |
| IVL      | Institutet för vatten- och luftvårdsforskning                         |
| JERS     | Japanese Earth Observation Satellite                                  |
| JRK      | Jordbrukets recipientkontroll                                         |
| KRUT     | Databas för kalkning, recipientkontroll,utsläpp                       |
| KVA      | Kungliga Vetenskapsakademin                                           |
| LKM      | Lokalklimatologisk modell                                             |
| LRTAP    | Geneve-konventionen om långväga gränsöverskridande<br>luftföreningar  |
| LUFT     | Årligt miljöindex för tätorter (SCB)                                  |
| MDC      | Miljödatacenter                                                       |
| MERIS    | Medium Resolution Imaging Spectrometer0                               |
| MISU     | Meteorologiska institutionen i Uppsala                                |
| MKB      | Miljökonsekvensbeskrivning                                            |
| MOS      | Marine Observation Satellite                                          |
| NMR      | Nordiska ministerrådet                                                |
| NOAA     | National Oceanic and Atmospheric Administration                       |
| NODC     | National Oceanografic data center                                     |
| NORDRAD  | Nordiskt väderradarnät                                                |
| OBS 2000 | SMHI:s projekt för optimerat observationssystem                       |
| OECD     | Organizaton for Economic Co-operation and Development                 |
| OSCOM    | Oslo Commission, för Oslo-konventionen                                |
| OSPARCOM | Oslo-Pariskommissionen                                                |
| PARCOM   | Paris Commission, för Paris-konventionen                              |
| PMK      | program för miljökvalitetsövervakning                                 |
| PULS     | Modell för beräkning av vattenföring                                  |
| RA-2     | Radar Altimeter 2                                                     |
| SAR      | Syntetisk Apertur Radar                                               |
| SCB      | Statistiska centralbyrån                                              |
| SGI      | Statens geotekniska institut                                          |
| SGU      | Sveriges geologiska undrsökning                                       |
| SIGIT    | Svenska institutet för geografisk inf.teknologi                       |
| SJ       | Statens järnvägar                                                     |
| SLU      | Sveriges lantbruksuniversitet                                         |
| SMF      | Stockholms marina forskningscentrum                                   |
| SMHI     | Sveriges Meteorologiska och hydrologiska institut                     |
| SPOT     | Satellite Pour Observation de la Terre                                |
| SSI      | Statens strålskyddsinitut                                             |
| STRAM    | Strategier för regional miljö (SNV)                                   |
| SWEDAC   | Styrelsen för teknisk ackreditering                                   |
| UNCED    | United Nations conference on Environment and<br>development, Rio 1992 |



|        |                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| TM     | Thematic Mapper                                              |
| TT&C   | Tracking, Telemetry & Command                                |
| UMF    | Umeå marina forskningscentrum                                |
| UNEP   | United Nations Environment Programme                         |
| VG     | Vegetation                                                   |
| VOC    | Volatile organic compounds, flyktiga organiska<br>föreningar |
| VViS   | Vägverkets vägväderinformationssystem                        |
| WHYCOS | World hydrological cycle observation system                  |
| WMO    | World meteorological Organisation, ett FN-organ              |
| WWW    | World Weather Watch (WMO)                                    |





## LITTERATURFÖRTECKNING

Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP  
(presentationsbrochyr)

Bennerstedt, T., Rantanen, H. and Mortensen, B.: Monitoring  
artificialradioactivity in the Nordic countries. Final report  
prepared for NKS, BER-2 <Jan 17, 1994, Draft version, no  
quotation>

Bramshill Consultancy Limited (1993): Study on the direct  
economieffects of the Meteosat programme, Final report

Carlberg, S. R. (1993): Monitoring; its strategies, tactics and operational  
plans. FAO/UNEP/IAEA Training workshop, Athens

Environment Data Centre, Helsinki (1993): Manual for integrated  
monitoring. Programme Phase 1993-1996

Göteborgs och Bohus läns Vattenvårdsförbund (1993): Sammanfattning  
av kustvattenkontrollens mätningar, Tredje kvartalet 1993

HELCOM (1994): 20 years of international cooperation for the  
Balticmarine environment 1974-1994

INKA-bladet, nr. 22, 1993; SNV

IVL Rapport L91/381: Svenska mätnät för luft och nederbörd

Knutz, Å. och Rosen, B. (1993): Yt- och grundvattenskydd av det  
befintliga vägnätet. Bygg & teknik 8/93

Komm.dept. (1993): Trafik och miljö (info.brosjyre)

Kontaktgrupp Hav (1993): Havsmiljön 1992. Rapport om miljötillståndet i  
Kattegatt, Skagerrak och Öresund

Löfgren, Stefan (1993): Samordnad recipientkontroll - erfarenheter och  
förslag till framtida utformning. Naturvårdsverket Rapport  
4190

Lövblad, Gun (1993): Svenska mätnät för luft och nederbörd.  
Statusbeskrivning. IVL Rapport B-1099

Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län (1991): Miljöövervakning.  
Redovisning av befintliga program för perioden 1990-95.  
Rapport 1991:10

- Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län (1993): Tillståndet i miljön 92.  
Miljövårdsrapport 1993:5
- Länsstyrelsen i Norrbottens län (1992): Miljödatacenter för  
satellitinformation. Rapport 13/1992
- Marina forskningscentra i Sverige, brochyr
- Miljö- och naturresursdepartementet (1994): EU, EES och miljön.  
Betänkande av EG-konsekvensutredningen. SOU 1994:7
- Miljøverndepartementet (1991): Forslag til miljøindikatorer for Norge.  
Rapport T-907
- National board of waters and the environment, Finland (1993): Nordic  
working group on hydrometric networks, Intermediate  
report
- Naturvetenskapliga forskningsrådet (1985): Svensk vattendataberedskap.  
International Hydrological Programme, Report no. 60
- Nordic Council of Ministers (1993): Nordic concept for environmental  
data
- Nordiska Ministerrådet (1978): Karakterisering av miljödata, NU B  
1978:10
- Nordisk Ministerråd (1989): Methods for integrated monitoring in the  
Nordic countries. Miljørapport 1989:11
- Nordisk Ministerråd (1993): Nordisk havovervågningsprogram - forslag  
til koordinering af overvågningsaktiviteter, NORD 1993:14
- Nordisk romvirksomhet (1993:5) Tema Miljøovervåking
- Readings, C.J. and Dubock, P.A.(1993): Envisat-1: Europe's major  
contribution to earth observation for the late nineties, ESA  
Bulletin 76
- Remote sensing (1993:24) Information from the Swedish Space  
Corporation
- Rymdbolaget (1993): Årsredovisning 1992
- (Rymdbolaget) Swedish Space Corporation (1993): Space is our place,  
brochyr



Rymdbolaget (1994): CORINE landtäckning - ett pilotprojekt i Sverige

SCB (1992): Environment statistics programme

SCB (1992): Statistik 96, Miljövård

SCB (1993): Årsredovisning 1992/93

SCB/SNV (1991):Samarbete mellan SNV och SCB om miljöstatistiken

SGI (1993): Verksamhetsberättelse 1992/93

SGU (1985): Svenskt vattenarkiv, Grundvattennätet. SGU Rapporter och meddelanden nr. 43

SGU (1991): Geologins användning i samhället. Produktkatalog från Sveriges geologiska undersökning

SGU (1993): Verksamhetsberättelse 1992/93

SGU (1993): Internbudget 1993/94

SGU (1993): Verksamhetsplan 1993/94

SGU (1993): Geologin i samhället, Årsredovisning för budgetåret 1992/93

SMHI (1986): Svenskt vattenarkiv, Oceanografiska stationsnät. SMHI Oceanografi no. 9, 1986

SMHI (1991): Utredning om långa mätserier vid SMHI

SMHI (1992): Årsredovisning 1991/92

SMHI (1993): Meteorologisk verksamhet i det framtida Europa - några scenarier (internt notat)

SMHI (1993) Särskild rapport till regeringen inför den fördjupade anslagsframställningen 1993/94 - 1995/96, Särskild rapport 1992-03-27

SMHI (1993): Fördjupad anslagsframställning 1993/94 - 95/96

SMHI (1993): Förstudium gällande basverksamhetens fasta meteorologisk/oceanografiska stationsnät, OCEAN 2000

SMHI (1993): Oceanografiska Laboratoriet, brochyr

SMHI (1993-94):Svenskt vattenarkiv. Vattenföring i Sverige.

## Vattenföringsserier tom 1990. SMHI Hydrologi no 40-43

- SNV (1990): Miljöövervakningen inför 2000-talet
- SNV (1992): Finansiering av den samordnade miljöövervakningen; Notat Dnr 801-2533-92
- SNV (1992): REKO Rationalisering och effektivisering av kalkningsorganisationen
- SNV (1993): Fördelning av medel till Regional miljöövervakning, bå 93/94
- SNV (1993): Naturvårdsverkets årsredovisning 1992/93
- SNV (1993): Svensk nationell miljöövervakning (version 93-06-07)
- SNV (1993): Rapporteringskrav på Sverige avseende miljöstatistik och miljödata; Arbetsmaterial 1993-05-27
- SNV (1993): Miljöövervakningsbudget 93/94
- SNV (1993): Naturvårdsverkets enkla anslagsframställning för 1994/95
- SNV (1993): Strategi för regional miljö; Miljöanalys, miljöproblem, miljömål, handlingsprogram
- SNV (1993): Hur ska Sverige må år 2020?. Framtidsscenarier över Sveriges miljö. Naturvårdsverket Rapport 4104
- SNV (1994): Fördjupad anslagsframställning för 1995/96-1997/98
- SNV (1994): Miljöövervakning. Särskilt budgeteringsunderlag (FAF 95/96-97/98)
- SSI (1993): Årsredovisning 1992/93
- SSI (1993): Verksamhetsplan 1993/94
- Statens forurensningstilsyn (1992): Evaluering av programmet for overvåkning av langtransportert forurensset luft og nedbør, SFT, Oslo, TA-912/1992
- Statens forurensningstilsyn (1993): Overvåkingsprogram for skogskader. Evaluering 1993. SFT og Landbruksdepartementet, TA-993/1993
- Statens offentliga utredningar (1994): Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken, SOU 1994:1



- Trafikverkens Miljörapport 1992 (Banverket, Luftfartsverket, Sjöfartsverket, Vägverket)
- UNESCO/WMO (1988): Water-resource assessment activities, Handbook for national evaluation, 116p
- Vassdragsregulantenens forening (1992): Datainnsamlingsutstyr for meteorologi og hydrologi, 122p
- Viberg, L. (1991): Lärobok i geobildtolkning. Statens geotekniska institut, Information 14
- Vägverket (1992): ARENA, Test site West Sweden, En arena för fältförsök mrd informationsteknologi för bättre vägtransporter
- Vägverket (1993): Årsredovisning 1992
- Vägverket (1993): Trafikmätningssystem TMS, brochyr
- Vägverket (1993): Underlagsrapport till Miljörapport 1992, Publ. 1993:49
- Vägverket (1993): Miljörapport 1992
- Vägverket (1994): Nationell väghållningsplan 1994-2003. Med bilaga: Miljökonsekvensbeskrivning
- Wester, Ulf (1993): UV index - a daily forecast of the sun's strength. SSI News, 3:1993
- World Meteorological Organization (1994): Observing the world's environment: Weather, climate and water. WMO no. 796

# Statens offentliga utredningar 1994

## Kronologisk förteckning

---

1. Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken. Fi.
2. Kommunerna, Landstingen och Europa + Bilagedel. C.
3. Mäns föreställningar om kvinnor och chefskap. S.
4. Vapenlagen och EG. Ju.
5. Kriminalvård och psykiatri. Ju.
6. Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. Fi.
7. EU, EES och miljön. M.
8. Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. UD.
9. Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. Ku.
10. Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. UD.
11. Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. SB.
12. Suveränitet och demokrati + bilagedel med expertuppsatser. UD.
13. JIK-metoden, m.m. Fi.
14. Konsumentpolitik i en ny tid. C.
15. På väg. K.
16. Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark. Kartläggning och åtgärdsförslag. M.
17. Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv. Del I och II. Ju.
18. Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. C.
19. Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. UD.
20. Reformerat pensionssystem. S.
21. Reformerat pensionssystem. Bilaga A. Kostnader och individeffekter. S.
22. Reformerat pensionssystem. Bilaga B. Kvinnors ATP och avtalspensioner. S.
23. Förvalta bostäder. Ju.
24. Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. S.
25. Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. S.
26. Att förebygga alkoholproblem. S.
27. Vård av alkoholmissbrukare. S.
28. Kvinnor och alkohol. S.
29. Barn – Föräldrar – Alkohol. S.
30. Vallagen. Ju.
31. Vissa mervärdesskattefrågor III – Kultur m.m. Fi.
32. Mycket Under Samma Tak. C.
33. Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. Ku.
34. Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. Ku.
35. Vår andes stämma – och andras. Kulturpolitik och internationalisering. Ku.
36. Miljö och fysisk planering. M.
37. Sexualupplysning och reproduktiv hälsa under 1900-talet i Sverige. UD.
38. Kvinnor, barn och arbete i Sverige 1850-1993. UD.
39. Gamla är unga som blivit äldre. Om solidaritet mellan generationerna. Europeiska äldreåret 1993. S.
40. Långsiktig strålskyddsforskning. M.
41. Ledighetslagstiftningen – en översyn. A.
42. Staten och trossamfunden. C.
43. Uppskattad sysselsättning – om skatternas betydelse för den privata tjänstesektorn. Fi.
44. Folkbokföringsuppgifterna i samhället. Fi.
45. Grunden för livslångt lärande. U.
46. Sambandet mellan samhällsekonomi, transfereringar och socialbidrag. S.
47. Avveckling av den obligatoriska anslutningen till studentkårer och nationer. U.
48. Kunskap för utveckling + bilagedel. A.
49. Utrikessekretessen. Ju.
50. Allemanssparandet – en översyn. Fi.
51. Minne och bildning. Museernas uppdrag och organisation + bilagedel. Ku.
52. Teaterns roller. Ku.
53. Mästarbrev för hantverkare. Ku.
54. Utvärdering av praxis i asylärenden. Ku.
55. Rätten till ratten – reformerat bilstöd. S.
56. Ett centrum för kvinnor som våldtagits och misshandlats. S.
57. Beskattning av fastigheter, del II – Principiella utgångspunkter för beskattning av fastigheter m.m. Fi.
58. 6 Juni Nationaldagen. Ju.
59. Vilka vattendrag skall skyddas? Principer och förslag. M.
59. Vilka vattendrag skall skyddas? Beskrivningar av vattenområden. M.
60. Särskilda skäl – utformning och tillämpning av 2 kap. 5 § och andra bestämmelser i utlänningslagen. Ku.
61. Pantbankernas kreditgivning. N.
62. Rationaliserad fastighetstaxering, del I. Fi.
63. Personnummer – integritet och effektivitet. Ju.
64. Med raps i tankarna? M.
65. Statistik och integritet, del 2 – Lag om personregister för officiell statistik m.m. Fi.
66. Finansiella tjänster i förändring. Fi.
67. Räddningstjänst i samverkan och på entreprenad. Fö.
68. Otillbörlig kurspåverkan och vissa insiderfrågor. Fi.

KUNGL. BIBL.

1994-09-29

STOCKHOLM



# Statens offentliga utredningar 1994

## Kronologisk förteckning

---

69. On the General Principles of Environment Protection. M.
  70. Inomkommunal utjämning. Fi.
  71. Om intyg och utlåtanden som utfärdas av hälso- och sjukvårdspersonal i yrkesutövningen. S.
  72. Sjukpenning, arbetsskada och förtidspension – förutsättningar och erfarenheter. S.
  73. Ungdomars välfärd och värderingar – en undersökning om levnadsvillkor, livsstil och attityder. C.
  74. Punktskatterna och EG. Fi.
  75. Patientskadela. C.
  76. Trade and the Environment – towards a sustainable playing field. M.
  77. Tillvarons trösklar. C.
  78. Citytunneln i Malmö. K.
  79. Allmänhetens bankombudsman. Fi.
  80. Iakttagelser under en reform – Lägesrapport från Resursberedningens uppföljning vid sex universitet och högskolor av det nya resurstilldelningssystemet för grundläggande högskoleutbildning. U.
  81. Ny lag om skiljeförfarande. Ju.
  82. Förstärkta miljöinsatser i jordbruket – svensk tillämpning av EG:s miljöprogram. Jo.
  83. Övergång av verksamheter och kollektiva uppsägningar. EU och den svenska arbetsrätten. A.
  84. Samvetsklausul inom högskoleutbildningen. U.
  85. Ny lag om skatt på energi.  
En teknisk översyn och EG-anpassning.  
– Motiv. Del I.  
– Författningstext och bilagor. Del II. Fi.
  86. Teknologi och vårdkonsumtion inom slutna somatisk korttidsvård 1981-2001. S.
  87. Nya tidpunkter för redovisning och betalning av skatter och avgifter. Fi.
  88. Mervärdesskatten och EG. Fi.
  89. Tullagstiftningen och EG. Fi.
  90. Kart- och fastighetsverksamhet – finansiering, samordning och författningsreglering. M.
  91. Trafiken och koldioxiden – Principer för att minska trafikens koldioxidutsläpp. K.
  92. Miljözoner för trafik i tätorter. K.
  93. Levande skärgårdar. Jo.
  94. Dagspressen i 1990-talets medielandskap. Ku.
  95. En allmän sjukvårdsförsäkring i offentlig regi. S.
  96. Följdlagstiftning till miljöbalken. M.
  97. Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. M.
  98. Beskattning av förmåner. Fi.
  99. Domaren i Sverige inför framtiden – utgångspunkter för fortsatt utredningsarbete. Del A+B. Ju.
  100. Beskattningen vid gränsöverskridande omstruktureringar inom EG, m.m. Fi.
  101. Hög ribban!  
Lärarkompetens för yrkesutbildning. U.
  102. Analys och utvärdering av bistånd. UD.
  103. Studiemedelsfinansierad polisutbildning. Ju.
  104. PVC - en plan för att undvika miljöpåverkan. M.
  105. Ny lagstiftning om radio och TV. Ku.
  106. Sjöarbetstid. K.
  107. Säkrare finansiering av framtida kärnavfalls-kostnader. M.
  108. Säkrare finansiering av framtida kärnavfalls-kostnader – Underlagsrapporter. M.
  109. Tåget kommer. K.
  110. Omsorg och konkurrens. S.
  111. Bilars miljöklassning och EG. M.
  112. Konsumenterna och livsmedelskvaliteten.  
En studie av konsumentupplevelser. Jo.
  113. Växande råvaror. M.
  114. Avfallsfri framtid. M.
  115. Sjukvårdsreformer i andra länder. S.
  116. Skyldighet att lagra olja och kol. N.
  117. Domstolsprövning av förvaltningsärenden. Ju.
  118. Informationsteknologin - Vingar åt människans förmåga. SB.
  119. Livsmedelspolitik för konsumenterna. – Reformen som kom av sig. Jo.
  120. Finansiell leasing av lös egendom. Ju.
  121. Bosparande. Fi.
  122. Trygghet mot brott i lokalsamhället. Kartläggning, principiella synpunkter och förslag. Ju.
  123. Miljöombudsman. M.
  124. Varu- och personkontroll vid EU:s yttre gräns. Ju.
  125. Samordnad insamling av miljödata. K.
-

# Statens offentliga utredningar 1994

## Systematisk förteckning

---

### Statsrådsberedningen

Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. [11]  
Informationsteknologin  
-Vingar åt människans förmåga. [118]

### Justitiedepartementet

Vapenlagen och EG [4]  
Kriminalvård och psykiatri. [5]  
Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv.  
Del I och II. Ju. [17]  
Förvalta bostäder. [23]  
Vallagen. [30]  
Utrikessekreteressen. [49]  
6 Juni Nationaldagen. [58]  
Personnummer – integritet och effektivitet. [63]  
Ny lag om skiljeförfarande. [81]  
Domaren i Sverige inför framtiden  
– utgångspunkter för fortsatt utredningsarbete.  
Del A + B. [99]  
Studiemedelsfinansierad polisutbildning. [103]  
Domstolsprövning av förvaltningsärenden. [117]  
Finansiell leasing av lös egendom. [120]  
Trygghet mot brott i lokalsamhället. Kartläggning,  
principiella synpunkter och förslag. [122]  
Varu- och personkontroll vid EU:s yttre gräns. [124]

### Utrikesdepartementet

Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. [8]  
Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. [10]  
Suveränitet och demokrati  
+ bilagedel med expertuppsatser. [12]  
Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. [19]  
Sexualupplysning och reproduktiv hälsa under 1900-talet i Sverige. [37]  
Kvinnor, barn och arbete i Sverige 1850-1993. [38]  
Analys och utvärdering av bistånd. [102]

### Försvarsdepartementet

Räddningstjänst i samverkan och på entreprenad. [67]

### Socialdepartementet

Mäns föreställningar om kvinnor och chefskap. [3]  
Reformerat pensionssystem. [20]  
Reformerat pensionssystem. Bilaga A.  
Kostnader och individeffekter. [21]

Reformerat pensionssystem. Bilaga B.  
Kvinnors ATP och avtalspensioner. [22]  
Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. [24]  
Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. [25]  
Att förebygga alkoholproblem. [26]  
Vård av alkoholmissbrukare. [27]  
Kvinnor och alkohol. [28]  
Barn – Föräldrar – Alkohol. [29]  
Gamla är unga som blivit äldre. Om solidaritet mellan generationerna. Europeiska äldreåret 1993. [39]  
Sambandet mellan samhällsekonomi, transfereringar och socialbidrag. [46]  
Rätten till ratten – reformerat bilstöd. [55]  
Ett centrum för kvinnor som våldtagits och misshandlats. [56]  
Om intyg och utlåtanden som utfärdas av hälso- och sjukvårdspersonal i yrkesutövningen. [71]  
Sjukpenning, arbetsskada och förtidspension – förutsättningar och erfarenheter. [72]  
Teknologi och vårdkonsumtion inom sluten somatisk korttidsvård 1981-2001. [86]  
En allmän sjukvårdsförsäkring i offentlig regi. [95]  
Omsorg och konkurrens. [110]  
Sjukvårdsreformer i andra länder. [115]

### Kommunikationsdepartementet

På väg. [15]  
Citytunneln i Malmö. [78]  
Trafiken och koldioxiden – Principer för att minska trafikens koldioxidutsläpp. [91]  
Miljözoner för trafik i tätorter. [92]  
Sjöarbetstid. [106]  
Tåget kommer. [109]  
Samordnad insamling av miljödata. [125]

### Finansdepartementet

Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken [1]  
Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. [6]  
JIK-metoden, m.m. [13]  
Vissa mervärdeskattefrågor III – Kultur m.m. [31]  
Uppskattad sysselsättning – om skatternas betydelse för den privata tjänstesektorn. [43]  
Folkbokföringsuppgifterna i samhället. [44]  
Allemanssparandet – en översyn. [50]  
Beskattning av fastigheter, del II – Principiella utgångspunkter för beskattning av fastigheter m.m. [57]  
Rationaliserad fastighetstaxering, del I. Fi. [62]  
Statistik och integritet, del 2  
– Lag om personregister för officiell statistik m.m. [65]  
Finansiella tjänster i förändring. [66]



# Statens offentliga utredningar 1994

## Systematisk förteckning

---

Otillbörlig kurspåverkan och vissa insiderfrågor. [68]  
Inomkommunal utjämning. [70]  
Punktskatterna och EG. [74]  
Allmänhetens bankombudsman. [79]  
Ny lag om skatt på energi.  
En teknisk översyn och EG-anpassning.  
– Motiv. Del I.  
– Författningstext och bilagor. Del II. [85]  
Nya tidpunkter för redovisning och betalning av skatter och avgifter. [87]  
Mervärdesskatten och EG. [88]  
Tullagstiftningen och EG. [89]  
Beskattnings av förmåner. [98]  
Beskattnings vid gränsöverskridande omstrukturerings inom EG, m.m. [100]  
Bosparande. [121]

### Utbildningsdepartementet

Grunden för livslångt lärande. [45]  
Avveckling av den obligatoriska anslutningen till studentkårer och nationer. [47]  
Iakttagelser under en reform – Lägesrapport från Resursberedningens uppföljning vid sex universitet och högskolor av det nya resurstilldelningssystemet för grundläggande högskoleutbildning. [80]  
Samvetsklausul inom högskoleutbildningen. [84]  
Höj ribban!  
Lärarkompetens för yrkesutbildning. [101]

### Jordbruksdepartementet

Förstärkta miljöinsatser i jordbruket  
– svensk tillämpning av EG:s miljöprogram. [82]  
Levande skärgårdar. [93]  
Konsumenterna och livsmedelskvaliteten.  
En studie av konsumentupplevelser. [112]  
Livsmedelspolitik för konsumenterna.  
– Reformen som kom av sig. [119]

### Kulturdepartementet

Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. [9]  
Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. [33]  
Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. [34]  
Vår andes stämma – och andras.  
Kulturpolitik och internationalisering. [35]  
Minne och bildning. Museernas uppdrag och

organisation + bilagedel. [51]  
Teaterns roller. [52]  
Mästarbrev för hantverkare. [53]  
Utvärdering av praxis i asylärenden. [54]  
Särskilda skäl – utformning och tillämpning av 2 kap. 5 § och andra bestämmelser i utlänningslagen. [60]  
Dagspressen i 1990-talets medielandskap. [94]  
Ny lagstiftning om radio och TV. [105]

### Näringsdepartementet

Pantbankernas kreditgivning. [61]  
Skyldighet att lagra olja och kol. [116]

### Arbetsmarknadsdepartementet

Ledighetslagstiftningen – en översyn [41]  
Kunskap för utveckling + bilagedel. [48]  
Övergång av verksamheter och kollektiva uppsägningar. EU och den svenska arbetsrätten. [83]

### Civildepartementet

Kommunerna, Landstingen och Europa.  
+ Bilagedel. [2]  
Konsumentpolitik i en ny tid. [14]  
Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. [18]  
Mycket Under Samma Tak. [32]  
Staten och trossamfunden. [42]  
Ungdomars välfärd och värderingar – en undersökning om levnadsvillkor, livsstil och attityder. [73]  
Patientskadelag. [75]  
Tillvarons trösklar. [77]

### Miljö- och naturresursdepartementet

EU, EES och miljön. [7]  
Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark.  
Kartläggning och åtgärdsförslag. [16]  
Miljö och fysisk planering. [36]  
Långsiktig strålskyddsforskning. [40]  
Vilka vattendrag skall skyddas? Principer och förslag. [59]  
Vilka vattendrag skall skyddas? Beskrivningar av vattenområden. [59]  
Med raps i tankarna? [64]  
On the General Principles of Environment Protection. [69]  
Trade and the Environment – towards a sustainable playing field. [76]  
Kart- och fastighetsverksamhet – finansiering, samordning och författningsreglering. [90]  
Följlagstiftning till miljöbalken. [96]

---

# Statens offentliga utredningar 1994

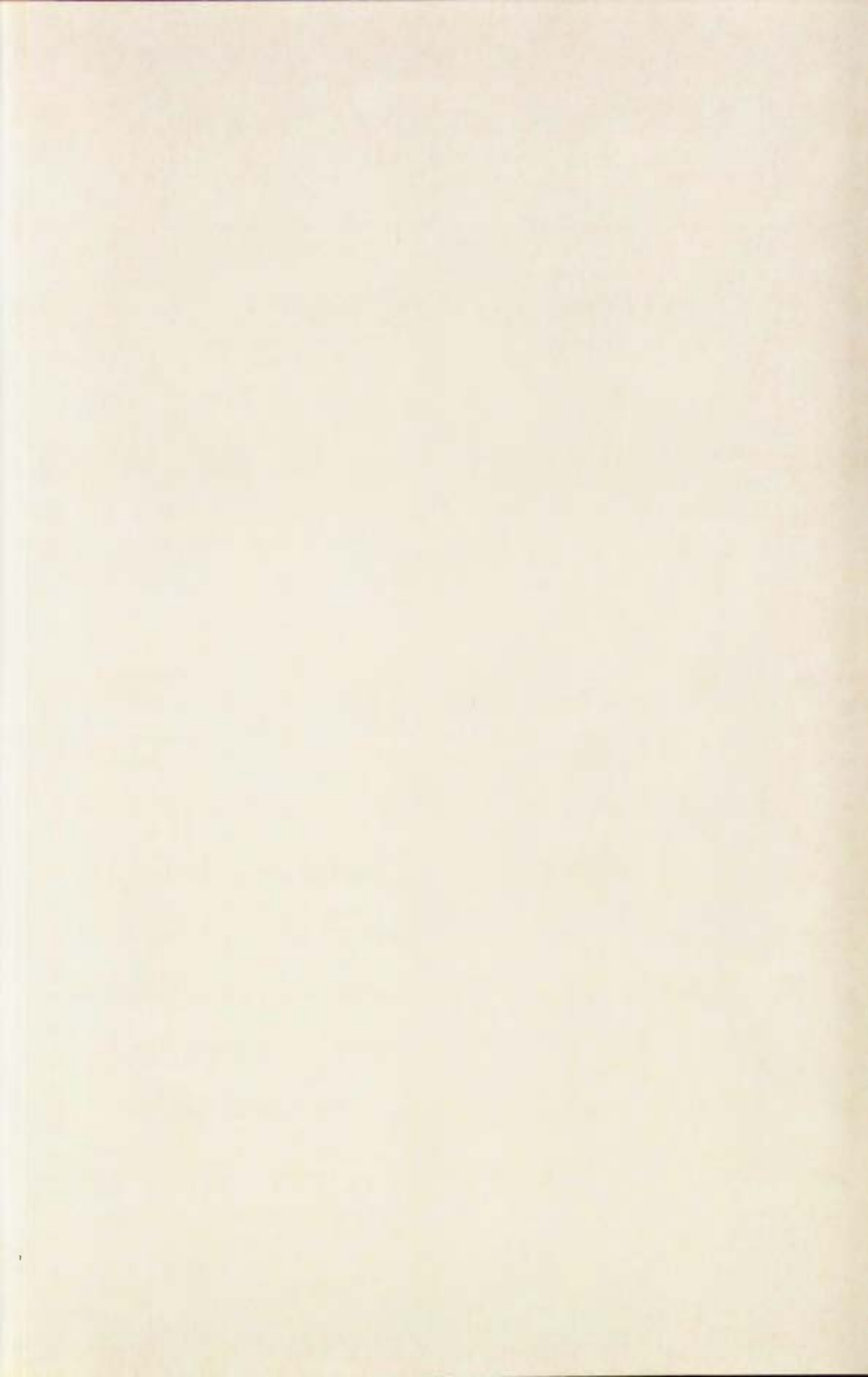
## Systematisk förteckning

---

Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. [97]  
PVC – en plan för att undvika miljöpåverkan. [104]  
Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader.  
[107]  
Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader  
– Underlagsrapporter. [108]  
Bilars miljöklassning och EG. [111]  
Växande råvaror. [113]  
Avfallsfri framtid. [114]  
Miljöombudsman. [123]

---







# FRITZES

POSTADRESS: 106 47 STOCKHOLM  
FAX 08-20 50 21 TELEFON 08-690 90 90

ISBN 91-38-13792-5  
ISSN 0375-250X