SOU
1985:25

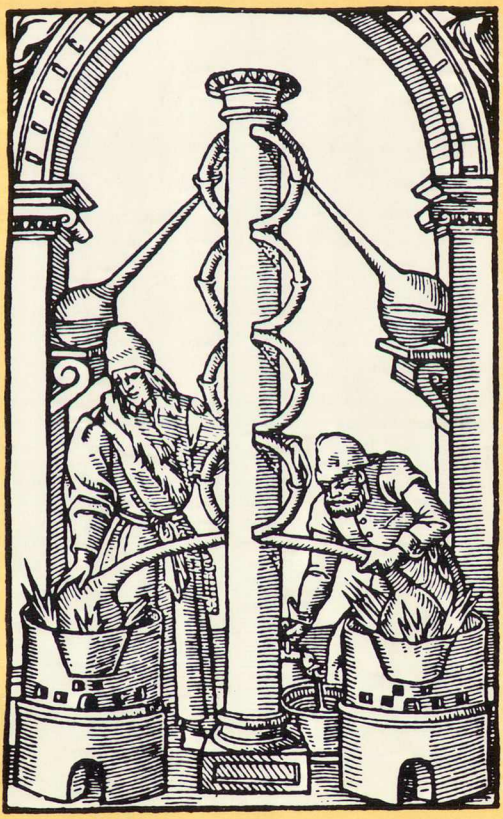
# KUNSKAP FÖR KEMIKALIE KONTROLL

Ur KB:s samlingar
Digitaliserad år 2014
KUNGL. BIBLIOTEKET
National Library of Sweden

Slutbetänkande av kemikommissionen

SOU
1985:25

# KUNSKAP FÖR KEMIKALIE KONTROLL



Slutbetänkande av kemikommissionen

140

Statens offentliga utredningar
1985:25
Jordbruksdepartementet

# Kunskap för kemikaliekontroll

Slutbetänkande av kemikommissionen
Stockholm 1985

Omslag Ad Sum
ISBN 91-38-08872-X
ISSN 0375-250X
Liber Tryck Stockholm AB 1985 367896

# Till Statsrådet och chefen för jordbruksdepartementet

Genom beslut den 10 februari 1983 bemyndigade regeringen chefen för jordbruksdepartementet att tillkalla en kommission med högst 8 ledamöter med uppdrag att se över frågor om kontrollen över användningen av kemiska ämnen och produkter (kemikommissionen). Kommissionens sammansättning framgår av bilagda förteckning.

Kommissionen överlämnade i april 1984 delbetänkandet En bättre information om kemiska produkter (SOU 1984:24). I september 1984 överlämnades huvudbetänkandet Kemikaliekontroll (SOU 1984:77). Kommissionen överlämnar härmed sitt slutbetänkande Kunskap för kemikaliekontroll (SOU 1985:25) och en skrivelse av den 13 februari 1985 till regeringen.

Till slutbetänkandet har fogats reservationer av Viola Claesson och Per-Richard Molén samt särskilda yttranden av Lars Ernestam och Britta Hammarbacken gemensamt, Britta Hammarbacken samt av Erik Brandt, Stieg Edlund och Harald Frostling gemensamt.

Kommissionen har därmed slutfört sitt uppdrag.

Stockholm i april 1985

*Ulf Lönnqvist*

*Viola Claesson*

*Lars Ernestam*

*Britta Hammarbacken*

*Per-Richard Molén*

*Kjell Nilsson*

*Berit Oscarsson*

*Bengt Silfverstrand*

*/ Sven Ove Hansson*

*Bengt Bucht*

*Gustaf Eriksson*

*Lars Gustafsson*

*Jan Hammar*

# Förteckning över medverkande i kemikommissionen

| | Förordnad fr.o.m. |
|---|---|
| **Ordförande** | |
| Ulf Lönnqvist, statssekreterare | 1983-04-18 |
| **Övriga ledamöter** | |
| Viola Claesson, bibliotekarie (vpk) | 1983-04-18 |
| Lars Ernestam, riksdagsledamot (fp) | 1983-04-18 |
| Britta Hammarbacken, riksdagsledamot (c) | 1983-05-30 |
| Per-Richard Molén, riksdagsledamot (m) | 1983-04-18 |
| Kjell Nilsson, riksdagsledamot (s) | 1983-04-18 |
| Berit Oscarsson, riksdagsledamot (s) | 1983-04-18 |
| Bengt Silfverstrand, riksdagsledamot (s) | 1983-04-18 |
| **Sakkunniga** | |
| Erik Brandt, direktör | 1983-04-18 |
| Fredrik Damgren, departementsråd | 1983-04-18 |
| Stieg Edlund, direktör | 1983-04-18 |
| Lars Ettarp, departementsråd | 1983-04-18 |
| Harald Frostling, fil.dr. | 1983-04-18 |
| Lennart Holm, överingenjör | 1983-04-18 |
| Allan Johansson, länsråd | 1983-04-18 |
| Arne Kardell, tf. statssekreterare | 1983-04-18 |
| Leif Kjellstrand, ombudsman | 1983-04-18 |
| Kerstin Lindahl-Kiessling, professor | 1983-04-18 |
| Bertil Lindström, ombudsman | 1983-05-30 |
| Rune Lönngren, farm.dr. | 1983-04-18 |
| Egon Magnusson, ingenjör | 1983-04-18 |
| **Experter** | |
| Ulf Ahlborg, laborator | 1983-09-06 |
| Peter Ander, jur.kand. | 1983-05-30 |
| Ulf Andersson, hovrättsassessor | 1983-11-15 |
| Bengt Erik Bengtsson, docent | 1983-09-06 |
| Fredrik Björkman, kanslichef | 1983-09-06 |
| Bengt Bucht, avdelningsdirektör | 1983-04-16 |

| | |
|---|---|
| Jörgen Bäckström, docent | 1983-05-30 |
| Lars Dahllöf, hovrättsfiskal | 1983-05-30 |
| Bo Dahlner, byrådirektör | 1983-10-03 |
| Eva Dietrichson, tf. avdelningsdirektör | 1983-09-06 |
| Ulf Edling, departementssekreterare | 1983-05-30 |
| Ann Marie Fallenius, departementssekreterare | 1983-09-06 |
| Ove Fredholm, sprängämnesinspektör | 1983-11-01 |
| Göran Gustavsson, departementssekreterare | 1983-05-30 |
| Hans Hoppe, direktör | 1983-05-30 |
| Anders Jeppson, departementssekreterare | 1983-11-15 |
| Ingrid Kökeritz, byråchef | 1983-05-30 |
| Lars Landner, docent | 1983-09-06 |
| Lars Lindau, avdelningschef | 1984-03-08 |
| Erik Lindgren, organisationsdirektör | 1983-05-30 |
| Harald Linton, departementssekreterare | 1983-05-30—1983-11-30 |
| Claes Ljungdahl, departementssekreterare | 1983-05-30 |
| Staffan Modig, avdelningsdirektör | 1984-03-01 |
| Robert Nilsson, avdelningsdirektör | 1983-05-30 |
| Robert Nilsson, avdelningsdirektör | 1983-05-30 |
| Per Olding, hovrättsassessor | 1983-05-30—1983-11-30 |
| Nils Ringstedt, avdelningschef | 1983-05-30 |
| Mats Segnestam, intendent | 1983-05-30 |
| Inger Svanström, departementssekreterare | 1983-05-30 |
| Staffan Westerlund, docent | 1983-05-30 |
| Bertil Öhlin, avdelningsdirektör | 1983-11-01 |

Sekretariat

| | |
|---|---|
| Ingrid Bengtsson, assistent | |
| Bengt Bucht, expert | 1983-04-16 |
| Ann-Marie Ekström, assistent | |
| Gustaf Eriksson, bitr. sekreterare | 1983-03-01 |
| Lars Gustafsson, bitr. sekreterare | 1983-06-15 |
| Jan Hammar, bitr. sekreterare | 1983-07-01 |
| Sven Ove Hansson, huvudsekreterare | 1983-03-01 |

# Innehåll

*Sammanfattning* . . . . . 11

*Författningsförslag* . . . . . 19

1 *Bakgrund* . . . . . 21
Behovet av kunskaper . . . . . 21
Vem behöver kunskap? . . . . . 22
Hur sprider vi information och kunskaper? . . . . . 24
Hur bygger vi upp ny kunskap? . . . . . 25

2 *Utbildning* . . . . . 27
2.1 Kunskapsbehoven . . . . . 27
Allmänheten . . . . . 27
Myndigheter . . . . . 28
Leverantörer och återförsäljare . . . . . 29
Yrkesmässiga användare . . . . . 30
Företagshälsovården . . . . . 32
Särskilda yrkesgrupper . . . . . 32
2.2 Grundskola och gymnasieskola . . . . . 33
Nuvarande undervisning . . . . . 33
Slutsatser . . . . . 35
2.3 Högskolan . . . . . 37
Tekniska yrken . . . . . 37
Administrativa, ekonomiska och sociala yrken . . . 39
Vårdyrken . . . . . 40
Undervisningsyrken . . . . . 40
Kultur- och informationsyrken . . . . . 41
Slutsatser . . . . . 41
2.4 Specialistutbildning för kemikaliekontrollen . . . . 44
Befintlig utbildning . . . . . 44
Slutsatser . . . . . 44
2.5 Myndigheters internutbildning . . . . . 45
2.6 Utbildning för leverantörer . . . . . 46

3 *Forskning* . . . . . 49
3.1 Toxikologisk forskning . . . . . 49
Befintlig forskning . . . . . 49

Toxikologiska forskningsprogram . . . . . 51
Ökat stöd till toxikologisk grundforskning . . . . . 52
3.2 Forskning om expositionsuppskattning . . . . . 54
Befintlig verksamhet . . . . . 54
Slutsatser . . . . . 54
3.3 Forskning om riskelimination . . . . . 55
Befintlig verksamhet . . . . . 55
Slutsatser . . . . . 56
3.4 Information om forskning . . . . . 57
3.5 Myndigheterna och forskningsorganisationen . . . . 58

4 *Laboratorieresurser* . . . . . 61
4.1 Laboratorier för kemisk analys . . . . . 61
Tillgången till laboratorier . . . . . 61
Analysernas kvalitet . . . . . 62
4.2 Laboratorier för toxikologisk forskning . . . . . 65
4.3 Laboratorier för toxikologiska standardtester . . . . 65
Standardisering av testmetoder . . . . . 66
Behovet av laboratorieresurser . . . . . 66
Tillgång till laboratorier . . . . . 67
Förutsättningarna för en utbyggnad . . . . . 67
Laboratorier för utbildning . . . . . 68
Övervakning av laboratorier . . . . . 69

5 *Epidemiologi* . . . . . 71
5.1 Från misstanke till bedömning av risk . . . . . 71
5.2 Epidemiologiska undersökningar . . . . . 72
Metoder . . . . . 73
Hälsoinformation . . . . . 75
Miljöinformation . . . . . 77
Felkällor . . . . . 78
Statistisk analys . . . . . 79
Tolkning av undersökningsresultat . . . . . 80
Begränsningar . . . . . 81
Metodutveckling . . . . . 82
Bevarande av information . . . . . 83
Skydd för den personliga integriteten . . . . . 85
5.3 Epidemiologisk bevakning . . . . . 85
Metoder . . . . . 85
Tidigare utredningar . . . . . 87
Slutsatser . . . . . 89
5.4 Utbildning och forskning . . . . . 90
5.5 Epidemiologin och de kemikaliekontrollerande myndigheterna . . . . . 91

6 *Miljöövervakning* . . . . . 93
6.1 Metoder att fastställa miljöskador . . . . . 93
Miljöobservation . . . . . 94

Kemiska analyser . . . . . 95
Experimentella undersökningar . . . . . 96
6.2 Internationell miljöövervakning . . . . . 97
6.3 Programmet för övervakning av miljökvalitet . . . . 97
Uppgift och omfattning . . . . . 97
Prioriterade miljöproblem . . . . . 98
Miljöobservationer . . . . . 99
Kemiska analyser . . . . . 99
Miljöprovbank . . . . . 100
Planerad utbyggnad . . . . . 101
Slutsatser . . . . . 101

7 *Kostnader* . . . . . 105
Utbildning (kapitel 2) . . . . . 105
Forskning (kapitel 3) . . . . . 106
Laboratorieresurser (kapitel 4) . . . . . 107
Epidemiologi (kapitel 5) . . . . . 107
Miljöövervakning (kapitel 6) . . . . . 107
Sammanfattning . . . . . 108

8 *Specialmotivering* . . . . . 111
8.1 Förslaget till lag om ändring i arbetsmiljölagen . . . 111
8.2 Förslaget till förordning om ändring i arbetsmiljöförordningen . . . . . 112

9 *Reservationer och särskilda yttranden* . . . . . 113
9.1 Reservation av Per-Richard Molén . . . . . 113
9.2 Reservation av Viola Claesson . . . . . 114
9.3 Särskilt yttrande av Lars Ernestam och Britta Hammarbacken . . . . . 117
9.4 Särskilt yttrande av Britta Hammarbacken . . . . . 117
9.5 Särskilt yttrande av Erik Brandt, Stieg Edlund och Harald Frostling . . . . . 118

Bilaga 1 *Remissvar på cancerkommitténs betänkande (SOU 1984:67)* . . . . . 123
Bilaga 2 *Skrivelse till regeringen om kadmiumregleringen* . 129
Bilaga 3 *Remissvar på betänkandet Samlad tillsyn av arbetsmiljön (Ds A 1985:1)* . . . . . 135

*Register till kemikommissionens tre betänkanden* . . . . . 137

# Sammanfattning

I kemikommissionens huvudbetänkande Kemikaliekontroll (SOU 1984:77) föreslogs ny lagstiftning, ny tillsynsorganisation och andra åtgärder för att förbättra kontrollen av kemikalier från hälso- och miljöskyddssynpunkt. Vissa delförslag behandlades mera utförligt i kemikommissionens delbetänkande En bättre information om kemiska produkter (SOU 1984:24).

För att kemikaliekontrollen skall kunna förbättras i enlighet med dessa förslag krävs bättre kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. I detta slutbetänkande redovisar kemikommissionen sina överväganden om hur sådana kunskaper bättre skall kunna utvecklas och spridas.

## *Behovet av kunskaper (kapitel 1)*

För en effektiv kemikaliekontroll behövs goda kunskaper om kemiska ämnen och produkter. Kunskaper behövs för att bedöma vilka egenskaper ämnen och produkter har från hälso- och miljösynpunkt, vilka risker en viss hantering kan innebära, och vilka åtgärder som är nödvändiga för att undvika riskerna.

Det finns behov av kunskap på olika nivåer och med olika inriktning. Det är angeläget att alla har grundläggande kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. Arbetstagare och konsumenter har specifika behov av kunskaper om de produkter de hanterar. Leverantörsföretagen och de hanterande företagen har andra kunskapsbehov som varierar efter hanteringens art och omfattning. Myndigheternas kunskapsbehov är också olikartat allt efter verksamheten.

De kunskaper som redan finns om riskerna med olika ämnen har inte omsatts i åtgärder i tillräcklig utsträckning. Det är därför angeläget att redan befintlig kunskap får större spridning och tillämpning. Kemikaliekontrollen försvåras emellertid avsevärt av att många ämnen är otillräckligt undersökta. Kunskapsbrister om exponering och om åtgärdsteknik är också hämmande i många fall. Det är därför också angeläget att kunskapsmassan utvidgas genom forskning och utvecklingsarbete.

## *Utbildning (kapitel 2)*

De flesta av dem som kommer i kontakt med kemiska produkter har ingen annan utbildning om kemiska hälso- och miljöfrågor än vad de fått genom *grundskola och gymnasieskola.* Behovet av allmänna baskun-

skaper måste alltså tillgodoses inom dessa skolformer. Skolöverstyrelsen bör få i uppdrag att vid kommande revisioner av grundskolans och gymnasieskolans läroplaner särskilt beakta behovet av en god allmän grundutbildning i kemi och biologi samt en förbättrad utbildning om kemiska hälso- och miljörisker. Denna bör särskilt inriktas på kunskaper om kemiska ämnens inneboende egenskaper och om hanteringens betydelse för risken. Man bör då bl. a. undersöka möjligheten att införa särskilda moment om dessa frågor på de gymnasielinjer där sådana moment nu helt saknas.

Det är angeläget att bra läromedel finns tillgängliga. Kemikaliemyndigheten bör ta initiativ till ett projekt som syftar till att tillförsäkra att bra undervisningsmaterial om kemiska hälso- och miljörisker finns tillgängligt.

Det finns ett stort antal utbildningslinjer inom *högskolan* där en ökad utbildning om kemiska hälso- och miljöfrågor kan motiveras. Sådana önskemål måste vägas mot många andra liknande önskemål som kan resas gentemot utbildningsväsendet. En förstärkning är särskilt angelägen inom civilingenjörsutbildningen, kemistlinjen, biologlinjen, läkarlinjen och juristlinjen. Universitets- och högskoleämbetet bör få i uppdrag att se över utbildning om kemiska hälso- och miljöfrågor, särskilt inom dessa linjer.

På företagen får skyddsingenjörerna ofta ansvara även för miljöskyddsfrågorna. I grundutbildningen för skyddsingenjörer ingår smärre inslag om skyddet av den yttre miljön. Det saknas dock en särskilt anpassad påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer.

Universitets- och högskoleämbetet bör få i uppdrag att utreda möjligheterna för en påbyggnadsutbildning i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer.

Toxikologutbildningen i Stockholm och ekotoxikologutbildningen i Uppsala är de enda kvalificerade i sitt slag i landet. De utgör också grunden för vidare forskarutbildning. Toxikologutbildningen inrättas som allmän linje vid karolinska institutet fr. o. m. budgetåret 1986/87. Även ekotoxikologutbildningen vid Uppsala universitet bör inrättas som allmän linje.

Den nya yrkeshygienikerutbildningen i Lund har drabbats av rekryteringssvårigheter. Universitets- och högskolämbetet bör få i uppdrag att utvärdera erfarenheterna av yrkeshygienikerutbildningen och att överväga vilka förändringar som kan behövas.

Yrkesverksamma jurister har behov av korta, praktiskt inriktade kurser om utredningen av brott mot hälso- och miljöskyddslagstiftningen. Riksåklagarämbetet har redan anordnat enstaka kurser av det här aktuella slaget. Riksåklagarämbetet bör nu få i uppdrag att mer regelmässigt anordna *utbildning om utredning av miljöbrott och arbetsmiljöbrott*, i första hand för personal inom polis- åklagar- och domstolsväsendet.

Vid *miljömyndigheterna* finns ett betydande behov av vidare- och efterutbildning. Sådan utbildning kan ske dels genom högskolekurser, dels genom kurser som myndigheterna själva anordnar. Det finns anledning för myndigheterna att satsa betydligt mer på personalutbildning än vad de nu i allmänhet gör.

Flera myndigheter har gemensamma behov av efterutbildning i grundläggande human- och ekotoxikologi. Det toxikologiska rådet bör få i uppdrag att ta initiativ till en för miljömyndigheterna gemensam internutbildning i toxikologi.

Det är ett samhällsintresse att det finns bra orienterande utbildningar för *tillverkares och importörers personal.* Utbildningarna bör ge kunskap om tillverkares och importörers skyldigheter och om gällande regler för klassificering och märkning. De bör också ge kunskaper om kemikaliers skadeverkningar. Syftet skall vara att ge sådana kunskaper som behövs för att se till att gällande regler följs och för att bedöma när extern sakkunskap behöver anlitas. Utbildning behöver anordnas även för personal i återförsäljarledet. Kemikaliemyndigheten bör få i uppdrag att ta initiativ till kurser för tillverkare, importörer och återförsäljare av kemiska produkter. Det bör prövas om arbetarskyddsstyrelsen kan vara arrangör för kursverksamheten.

## *Forskning (kapitel 3)*

Ett bra stöd till den *toxikologiska grundforskningen* är väsentligt för att den tillämpade forskningen och utvecklingsarbetet skall kunna framskrida. Ökade kunskaper om grundläggande skademekanismer ger bättre möjligheter att utveckla nya testmetoder samt att vidareutveckla sådana testmetoder som redan är i bruk. Ökade kunskaper om skademekanismer minskar dessutom osäkerheten när man tolkar testresultat. För att det skall vara möjligt att utveckla bättre försöksdjursfria testmetoder krävs dels att kunskaperna om grundläggande toxikologiska verkningsmekanismer ökas väsentligt, dels att dessa kunskaper omsätts i utveckling av testmetoder.

Det finns således goda skäl att öka stödet till toxikologisk grundforskning. De medicinska och naturvetenskapliga forskningsråden bör därför få 6 milj. kr. per år för ett särskilt gemensamt program för toxikologisk grundforskning. Programmet bör starta budgetåret 1986/87.

Det behövs också fortsatt forskning och utveckling inom området *expositionsuppskattning.* Detta gäller bl. a. mät- och analysmetoder, spridningsmodeller och mätstrategier. Till stor del är dessa frågor specifika för de olika miljösektorerna. De löses därför lämpligen inom det forsknings- och utvecklingsarbete som finansieras av sektorsorgan som arbetarskyddsfonden och naturvårdsverkets forskningsnämnd.

Myndigheterna bör inom sina resp. ansvarsområden fortlöpande bevaka behovet av särskilda statliga insatser inom området expositionsuppskattning.

Ansvaret för riskeliminerande åtgärder vilar främst på näringslivet. Detta gäller även *forskning och utvecklingsarbete om riskelimination.* Någon anledning till annan ansvarsfördelning finns inte. Samtidigt finns dock ett behov av samhälleliga insatser på området riskelimination, inte minst vad gäller grundläggande kunskapsuppbyggnad och kunskapsförmedling. Det är angeläget att hälso- och miljöaspekter är en integrerad del av högskolornas och universitetens forskning och utvecklingsarbete om t. ex. material och processer. De begränsade statliga

anslagen för miljöforskning behövs dock i första hand för forskning om risker. Ökade kunskaper om risker är också en viktig drivkraft för utvecklingen av teknik för riskelimination. Därför är det rimligt att de resurser som nu kan avsättas för ökad statlig satsning på miljöforskning i huvudsak går till andra områden än riskelimination. Myndigheterna och de anslagsbeviljande organen bör dock fortlöpande bedöma behovet av särskilda statliga insatser på området.

En förhållandevis stor del av den tillämpade forskningen och utvecklingsarbetet om kemiska hälso- och miljörisker har *myndighetsanknytning*. Olika myndigheter har organiserat forskningen inom sin verksamhet på olika sätt. För och nackdelar finns med olika modeller, t. ex. beträffande hur väl myndigheternas behov av utredningshjälp tillgodoses, och hur väl forskningens integritet tillgodoses. Frågan om myndighetsanknuten forskningsverksamhet bör belysas i ett vidare sammanhang. Inför en kommande forskningsproposition bör fördelningen av forskning mellan universitet och myndighetsanknutna institutioner närmare studeras. Vidare bör man behandla frågan om hur forskningen bör organiseras inom myndigheter, bl. a. med hänsyn till forskningens integritet och kvalitet och behovet av kompetens inom myndigheterna.

Kemikaliemyndigheten bör bli representerad i vissa *forskningsnämnder*, nämligen i naturvårdsverkets forskningsnämnd, i den rådgivande nämnden för statens miljömedicinska laboratorium samt i arbetarskyddsstyrelsens forskningsdelegation.

## *Laboratorieresurser (kapitel 4)*

I kemikaliekontrollen behövs laboratorieresurser för i huvudsak tre ändamål, nämligen kemiska analyser, toxikologisk forskning och toxikologiska standardtester.

Tillgången till laboratorier för *kemiska analyser* är förhållandevis god. Däremot har tillräckliga åtgärder inte vidtagits för att säkra en god analyskvalitet.

Företagshälsovårdsutredningen har föreslagit ett system med auktorisation för laboratorier som utför analyser för arbetsmiljön. Naturvårdsverket bör få i uppdrag att utarbeta ett förslag till övervakning av laboratorier som utför mätningar och analyser av miljö- och omgivningsprover. Bl. a. bör frågor om rådgivning, kursverksamhet, interkalibrering och auktorisation tas upp.

Något omedelbart behov av laboratorieutbyggnad för den *toxikologiska grundforskningen* kan inte nu konstateras. Det är angeläget att statsmakterna är lyhörda för den toxikologiska forskningens lokal- och utrustningsbehov som de framkommer t. ex. i anslagsäskanden från forskningsinstitutioner.

Sverige deltar aktivt i det internationella samarbete som syftar till att tillförsäkra en god kvalitet på *standardtester* som utförs i olika länder. Detta arbete har hittills varit framgångsrikt. Under förutsättning att den positiva utvecklingen på detta område fortsätter är det inte oundgängligen nödvändigt att ha kapacitet inom landet för de tester som behövs för Sveriges del. På den internationella marknaden för standardtestning

råder f. n. överkapacitet. Bristen på bl. a. patologer är en av flera faktorer som talar mot att nu söka bygga upp ett stort standardtestlaboratorium i Sverige. Det är dock angeläget att den verksamhet i mera begränsad skala som är under uppbyggnad, främst FOA tox, får en god utveckling. Kemikaliemyndigheten bör också fortlöpande bevaka frågan om uppbyggnad av ett standardtestlaboratorium i Sverige. Den bör då också bevaka möjligheterna till samarbete på detta område mellan de nordiska länderna.

För att de internationella överenskommelserna om standardtestning skall fungera krävs att varje land övervakar att dess laboratorier följer OECD:s riktlinjer för standardtestning och regler om god laboratoriesed. Kemikaliemyndigheten bör få det samlande ansvaret för sådan övervakning av i Sverige verksamma laboratorier. Vad gäller humantoxikologiska tester bör myndigheten kunna få hjälp av socialstyrelsen, som redan övervakar humantoxikologiskt inriktad standardtestning inom läkemedelsindustrin. Naturvårdsverket bör på motsvarande sätt kunna hjälpa till med övervakningen av ekotoxikologiskt inriktad standardtestning.

### *Epidemiologi (kapitel 5)*

Om vi ser till att de kemikalier vi använder är grundligt testade, och att hanteringen anpassas till testresultaten, kan vi undvika de flesta kemiska hälsorisker. Någon garanti mot skaderisker får vi dock inte. Dessutom används ett stort antal ämnen vars hälsoeffekter ännu inte har undersökts tillräckligt. Det är väsentligt att upptäcka inträffade skador tidigt och att om möjligt beräkna hur stor risken för skada är. Därför behövs epidemiologiska undersökningar, dvs. systematiska kartläggningar av hälsotillståndet hos människor som har utsatts för olika miljöfaktorer.

En genomgång av det underlag som finns för epidemiologiska undersökningar visar att kompletteringar kan behöva göras i fråga om uppgifter som bör bevaras hos företagen. Kemikaliemyndigheten och arbetarskyddsstyrelsen bör få i uppdrag att göra vad som behövs för att uppgifter för epidemiologiska undersökningar skall bevaras i lämplig utsträckning. För att möjliggöra detta bör också arbetsmiljölagen ändras så att regeringen eller arbetarskyddsstyrelsen kan föreskriva att arbetsgivare skall förvara sådana handlingar som säkerställer att uppgifter finns tillgängliga om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete.

De resurser som kan avsättas till epidemiologi som avser kemiska hälsorisker utnyttjas mest effektivt om de huvudsakligen används till riktade undersökningar. Samtidigt är det angeläget att kemikaliefrågorna beaktas om det blir aktuellt att utveckla epidemiologiska bevakningssystem.

Genom metodutveckling kan räckvidden och tillförlitligheten i epidemiologiska undersökningar förbättras. Ett exempel på sådan metodutveckling är uppbyggandet av banker med prover från människa, t. ex. blod- och urinprover. Sådant material kan användas vid framtida epidemiologiska undersökningar och för att kontrollera hur halten av olika

ämnen förändras med tiden. Socialstyrelsen bör få i uppdrag att utreda om det är möjligt att till rimliga kostnader bygga upp en ändamålsenlig provbank.

För att säkra tillgången på välutbildade epidemiologer bör medicinska forskningsrådet få medel för att inrätta en professur i epidemiologi med särskild inriktning på kemiska hälsorisker.

### *Miljöövervakning (kapitel 6)*

Genom skyddsåtgärder mot de risker som upptäcks vid ekotoxikologisk testning kan risken för skador i naturen minskas. Risken går emellertid aldrig att helt undanröja. Det är viktigt att tidigt upptäcka redan inträffade skador och sådana förändringar som senare kan leda till skador. Detta kan ske genom miljöövervakning.

Programmet för övervakning av miljökvalité (PMK) har från starten år 1978 varit under uppbyggnad. Programmet är nu nästan utbyggt, men det finns vissa förslag om kompletteringar. Programmet är väsentligt för kemikaliekontrollen.

Det är viktigt att de kemiska miljöfrågorna får tillräckligt utrymme i PMK. Naturvårdsverket bör få i uppdrag att utarbeta ett förslag till komplettering av PMK:s kemiprogram. Utvecklingsbehovet i fråga om kemiska analysmetoder bör då beaktas.

Naturvårdsverket bör också få i uppdrag att utreda hur PMK på sikt kan kompletteras med ytterligare biologisk effektövervakning. Organismer bör föreslås som kan tänkas ingå i en sådan övervakning. Vidare bör forskningsområden identifieras som bör prioriteras för att det på sikt skall vara möjligt att bygga ut den biologiska effektövervakningen.

För att förstärka kompetensen inom effektövervakning bör naturvårdsverket få medel för en forskartjänst i patologi, med inriktning på miljöövervakning.

Kemikaliemyndigheten bör vara representerad i PMK-rådet.

### *Kostnader (kapitel 7)*

Flertalet av förslagen i detta betänkande kan genomföras utan merkostnader för staten. Dock behövs anslag om 0,2 milj. kr. för efterutbildning av åklagare m. fl., 0,5 milj. kr. för efterutbildning i toxikologi för myndighetspersonal, 6 milj. kr. för toxikologisk grundforskning, 1,0 milj. kr. för en professur i epidemiologi och 0,5 milj. kr. för en forskartjänst i veterinärpatologi.

Det framgår att de sammanlagda kostnaderna för detta är 8,2 milj. kr. Därtill kan komma en kostnad för humanprovbank och vissa kostnader för miljöövervakning, som inte nu kan uppskattas.

Kostnaderna för förslagen i detta betänkande skall ses mot bakgrund av den avsevärt större kostnadsbesparing genom avgiftsfinansiering av befintlig verksamhet som föreslogs i kemikommissionens huvudbetänkande.

Några kostnader för näringslivet som inte uppvägs av kostnadsbesparingar på grund av tjänster från samhället kan inte förutses. Dock kan vissa kostnader uppkomma för arkivering av handlingar som kan behövas för epidemiologiska undersökningar. Företagens kostnader för att bevara uppgifter om vilka som varit anställda kan uppskattas till högst 0,2 milj. kr.

# Författningsförslag

## 1 Förslag till Lag om ändring i arbetsmiljölagen (1977:1160)

Härigenom föreskrivs i fråga om arbetsmiljölagen (1977:1160)
*dels* att 8 kap. 2 § skall ha nedan angivna lydelse,
*dels* att i 3 kap. skall införas en ny paragraf, 19 §, av nedan angivna lydelse.

| *Nuvarande lydelse* | *Föreslagen lydelse* |
|---|---|
| | 3 kap.<br>19 § |
| | *För att säkerställa att uppgifter finns tillgängliga om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete får regeringen eller, efter regeringens bestämmande, arbetarskyddsstyrelsen meddela föreskrifter om skyldighet för arbetsgivare att förvara handlingar.* |
| | 8 kap.<br>2 §[1] |
| Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot föreskrifter eller villkor som har meddelats med stöd av 3 kap. 12 eller 14 § döms till böter eller fängelse i högst ett år. | |
| Till böter döms den som uppsåtligen eller av oaktsamhet | |
| 1. bryter mot 5 kap. 2 § första stycket, | |
| 2. bryter mot föreskrifter som har meddelats med stöd av 3 kap. 13 *eller* 15-17 § eller 5 kap. 2 § andra stycket, 3 § andra stycket, 4 eller 5 §, | 2. bryter mot föreskrifter som har meddelats med stöd av 3 kap. 13, 15-17 eller *19 §*, eller 5 kap. 2 § andra stycket, 3 § andra stycket, 4 eller 5 §, |
| 3. lämnar oriktiga uppgifter om förhållanden av vikt, när en tillsynsmyndighet har begärt upplysningar, handlingar eller prov eller begärt | |

[1] Ändrad senast 1982:674.

undersökningar enligt 7 kap. 3 eller 4 §,

4. utan giltigt skäl tar bort en skyddsanordning eller sätter den ur bruk.

---

Denna lag träder i kraft den

## 2 Förslag till Förordning om ändring i arbetsmiljöförordningen (1977:1166)

Härigenom föreskrivs att 18 § arbetsmiljöförordningen (1977:1166) skall ha nedan angivna lydelse.

| *Nuvarande lydelse* | *Föreslagen lydelse* |
|---|---|
| 18 §[1] | |
| Arbetarskyddsstyrelsen bemyndigas att | Arbetarskyddsstyrelsen bemyndigas att |
| 1. meddela föreskrifter enligt 3 kap. 12-16 §§ *och* 17 § första stycket samt 5 kap. 2 § andra stycket, 3 § andra stycket, 4 och 5 §§ arbetsmiljölagen (1977:1160), | 1. meddela föreskrifter enligt 3 kap. 12-16 §§, 17 § första stycket *och 19 §* samt 5 kap. 2 § andra stycket, 3 § andra stycket, 4 och 5 §§ arbetsmiljölagen (1977:1160), |

2. föreskriva att den som har skyddsansvar enligt 3 kap. 2 eller 5 § arbetsmiljölagen och använder eller avser att använda maskin, redskap, skyddsutrustning eller annan teknisk anordning av visst slag eller ämne, som kan föranleda ohälsa eller olycksfall, skall till tillsynsmyndighet göra anmälan om detta och om användningssättet,

3. föreskriva att den som har skyddsansvar enligt 2 skall till tillsynsmyndighet lämna uppgift om resultatet av kontroll eller undersökning som avses i 3 kap. 12 §, 3 kap. 17 § första stycket eller 5 kap. 4 § arbetsmiljölagen,

4. i fråga om handlingar, som avses i 3 § denna förordning, meddela föreskrifter om annan förvaringstid än där sägs,

5. meddela närmare föreskrifter om läkares anmälningsskyldighet enligt 2 a §,

6. meddela ytterligare föreskrifter för verkställighet av arbetsmiljölagen.

För planering och kontroll av arbetmiljön kan arbetarskyddsstyrelsen meddela föreskrifter om gränsvärden.

Föreskrifter som rör även annan myndighets verksamhetsområde meddelar arbetarskyddsstyrelsen efter samråd med den myndigheten.

Arbetarskyddsstyrelsen får även medge undantag från föreskrifter som styrelsen har meddelat.

---

Denna förordning träder i kraft den

[1] Ändrad senast 1982:1092.

# 1 Bakgrund

I kemikommissionens huvudbetänkande Kemikaliekontroll (SOU 1984:77) föreslogs ny lagstiftning, ny tillsynsorganisation och andra åtgärder för att förbättra kontrollen av kemikalier från hälso- och miljöskyddssynpunkt. Vissa delförslag behandlades mera utförligt i kemikommissionens delbetänkande En bättre information om kemiska produkter (SOU 1984:24).

För att kemikaliekontrollen skall kunna förbättras i enlighet med dessa förslag krävs, som kemikommissionen framhöll i de båda betänkandena, bättre kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. I detta slutbetänkande redovisar kemikommissionen sina överväganden om hur sådana kunskaper bättre skall kunna utvecklas och spridas.

## *Behovet av kunskaper*

Framställning och användning av kemikalier är ingen sentida samhällsföreteelse. Sådana naturprodukter som man erfarenhetsmässigt vetat ger önskad effekt har sedan mycket länge använts vid textilfärgning, för målning, vid skinnberedning, vid livsmedelsframställning osv. De aktiva beståndsdelarna i dessa naturprodukter var kemiska ämnen. Forskning och utvecklingsarbete har efterhand gett oss bättre kunskaper om de kemiska ämnena, om deras egenskaper och om hur de kan utnyttjas för olika praktiska ändamål. Vi har också lärt oss att i stor skala framställa både sådana ämnen som redan finns i naturen och nya ämnen. Dessa kunskaper har i sin tur lett till en kraftigt ökad kemikalieanvändning.

Vanliga konsumentprodukter som tvål, tvättmedel, rengöringsmedel, lim, färg osv. innehåller olika kemiska ämnen. Papper, stål, plast, gummi m. m. kan inte framställas utan tillgång till kemikalier, antingen som råvaror eller som hjälpmedel. Färdigvaruindustrin som verkstadsindustrin, textilindustrin, möbelindustrin osv. är också beroende av kemikalier. Antalet produkter har ökat kraftigt.

Samtidigt som kemikalieanvändningen ökat har vi blivit mera medvetna om negativa effekter som kemiska ämnen kan ha på människor och miljö. Det har visat sig att de flesta kemiska ämnen har egenskaper som kan medföra hälso- eller miljörisker vid oförsiktig eller felaktig användning. Detta gäller både ämnen som tas fram ur naturliga material och ämnen som framställs på konstgjord väg dvs. syntetiska ämnen.

Kemikaliekontrollens uppgift är att undanröja risker och förebygga skador på hälsa och miljö av kemikalier. Detta åstadkoms bl. a. genom valet av produkter och genom valet av hanteringssätt. En del ämnen har så farliga egenskaper och är så svåra att hantera på ett säkert sätt, att deras användning måste förbjudas eller inskränkas kraftigt. Flertalet ämnen kan dock användas under förutsättning att de hanteras på ett riktigt sätt i alla hanteringsled. För att kunna bedöma om och i så fall hur olika kemiska produkter kan användas måste vi lära oss mer om kemikalier och om deras effekter på hälsa och miljö.

Kemikaliekontrollen måste hela tiden flytta fram sina positioner. Vi måste målmedvetet arbeta för att kemikalieanvändningen skall medföra så små risker som möjligt för hälsa och miljö.

För en effektiv kemikaliekontroll behövs goda kunskaper om kemiska ämnen och produkter. Kunskaper behövs för att bedöma ämnens och produkters egenskaper från hälso- och miljösynpunkt, vilka risker en viss hantering kan innebära, och vilka åtgärder som är nödvändiga för att undvika riskerna.

De kunskaper som redan finns om riskerna med olika ämnen har inte i tillräcklig utsträckning omsatts i åtgärder. Det är därför angeläget att redan befintlig kunskap får större spridning och tillämpning. Samtidigt försvåras kemikaliekontrollen avsevärt av att många ämnen är otillräckligt undersökta. Brister i kunskaperna om exponering och om åtgärdsteknik är hämmande i många fall. Det är därför också angeläget att kunskapsmassan utvidgas genom forskning och utvecklingsarbete.

### *Vem behöver kunskap?*

Det behövs en bred diskussion om de kemiska hälso- och miljöfrågorna. Därför är det angeläget att kunskapsnivån hos *allmänheten* är tillräcklig. Vi måste alla genom utbildning och på annat sätt få allmänna kunskaper och insikter om kemikaliers egenskaper och om deras påverkan på hälsa och miljö. Vi behöver dels grundläggande kunskaper i kemi och biologi, dels kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. Kunskaperna behövs för att vi skall kunna ta ställning i de många olika frågor om kemikalieanvändningen som fortlöpande dyker upp. De behövs också för att vi rätt skall förstå innebörden av den risk- och skyddsinformation som åtföljer kemiska produkter. Enskilda människor som hanterar kemikalier, som *arbetstagare* eller som *konsumenter*, måste få kännedom om varje aktuell produkts egenskaper från hälso- och miljöskyddssynpunkt och om nödvändiga skyddsåtgärder och hanteringsrutiner.

I t. ex. företag, fackliga organisationer, näringslivsorganisationer, miljöorganisationer, myndigheter, politiska organ och massmedia finns människor som har tagit på sig eller ålagts ett särskilt ansvar för att bevaka de kemiska miljöfrågorna. De har ett större kunskapsbehov. Särskilt gäller detta dem som enligt lagstiftningen har ett ansvar för att förhindra att kemikalieanvändningen skadar människor och miljö.

De som för ut kemiska produkter på marknaden, *tillverkarna och importörerna*, är skyldiga att noga utreda hälso- och miljöfarligheten hos

sina produkter och att vidarebefordra korrekt och tillräcklig risk- och skyddsinformation för varje enskild produkt. I tillverknings- och importledet behövs tillgång till humantoxikologisk, ekotoxikologisk, kemisk och annan sakkunskap för att ta fram nödvändig basinformation om produkternas egenskaper samt för att bedöma hälso- och miljöfarligheten och klassificera produkterna. Produkters hälso- och miljöfarlighet bedöms i allmänhet på grundval av toxiciteten hos ingående ämnen. Ibland finns också behov av toxikologiska undersökningar av den färdiga produkten. Tillverkare och importörer behöver vidare kunskaper om skyddsåtgärder, kunskaper som de skall förmedla till brukarna.

*Återförsäljare* av kemikalier skall förse sina köpare med korrekt, utvärderad risk- och skyddsinformation. I allmänhet bör det vara tillräckligt att de vidarebefordrar, och vid behov förklarar, den information de får från tillverkaren eller importören. I återförsäljningsledet, hos grossister och detaljister, behövs sådana kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet att säljarna kan fungera som informationslänk mellan producenterna och brukarna.

*Användarföretag* behöver ha kunskaper om kemiska risker för att kunna bedöma vilka hälso- eller miljörisker som kan uppstå på grund av hanteringen. Dessa bedömningar måste grundas på kunskap dels om produkternas egenskaper, dels om hanteringssättet. Information om produkterna skall användarföretagen få från sina leverantörer. Sättet att hantera en produkt är avgörande för om och hur arbetstagarna och miljön exponeras för kemiska ämnen som ingår i produkten. Exponeringens art och styrka avgör i sin tur vilka och hur stora riskerna blir. Hanteringen av avfall är av särskild betydelse från miljöskyddssynpunkt.

Bedömningen av riskerna skall ligga till grund för *arbetsgivarnas* risk- och skyddsinformation till de anställda och för åtgärder för en säker hantering, inkl. omhändertagandet av avfall.

*Myndigheterna* har behov av bred sakkunskap för att för samhällets räkning kunna övervaka kemikaliehanteringen, utföra faroanalyser och riskanalyser samt vidta åtgärder. För det rutinmässiga tillsynsarbetet kan grundläggande kunskaper i tillämpad toxikologi, kemi, yrkeshygien, omgivningshygien och åtgärdsteknik vara tillräckliga. För ställningstaganden i komplicerade frågor kan det behövas hög vetenskaplig sakkunskap. Värdering av riskerna med en viss exposition för ett ämne kan t. ex. kräva ingående toxikologisk och yrkes- eller omgivningshygienisk analys. Valet av åtgärder för att undanröja exponeringen kan också kräva djupare analys.

Som framgått gäller behovet av kunskap för kemikaliekontrollen kunskaper på olika nivåer och med olika inriktning. I basen finns ett allmänt behov av kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. Arbetstagarna och konsumenterna har ett specifikt behov av kunskaper om de produkter de hanterar. De kemikaliehanterande företagens kunskapsbehov är ett annat och varierar efter hanteringens art och omfattning. Myndigheternas kunskapsbehov är också olikartat allt efter verksamheten.

Behovet av kunskap kan tillgodoses på flera sätt. Det är t. ex. inte nödvändigt, ofta inte heller möjligt, att bygga upp all nödvändig sakkun-

skap inom företaget eller myndigheten. Man kan också anlita expertis utifrån. Det väsentliga är att den sakkunskap som behövs finns tillgänglig.

### *Hur sprider vi information och kunskaper?*

Många av dem som kommer i kontakt med kemikalier på arbetet eller på fritiden hyser oro för skador på den egna hälsan och på miljön. I en del fall har man dålig information om de produkter man använder och är därför osäker om deras hälso- och miljöfarlighet. Därför behövs en *förbättrad produktinformation* om risker och skyddsåtgärder. Den som hanterar kemiska produkter skall inte behöva vara osäker om produkternas eventuella farlighet och inte heller om vilka åtgärder som är nödvändiga för en säker hantering. Kemikommissionen föreslog både i sitt delbetänkande, En bättre information om kemiska produkter (SOU 1984:24) och i sitt huvudbetänkande, Kemikaliekontroll (SOU 1984:77), förbättringar av den risk- och skyddsinformation som tillverkare och importörer skall lämna till brukarna. Kommissionen pekade särskilt på behovet av att brukarna får information också om miljörisker. Vidare lämnades förslag om åtgärder mot otillbörlig marknadsföring.

Tillverkare, importörer och återförsäljare måste ha det kunnande och den kompetens i övrigt som behövs med hänsyn till deras verksamhet och till de produkter de saluför. Kemikommissionen föreslog i huvudbetänkandet att kemikaliemyndigheten skall få befogenhet att meddela föreskrifter om kompetenskrav. Tillståndskrav föreslogs för särskilt farliga produkter. Såväl kompetenskraven som tillståndskraven syftar bl. a. till att de produktansvariga skall ha sådana kunskaper om egenskaperna hos sina produkter att de kan informera om produkternas hälso- och miljöfarlighet samt om skyddsåtgärder.

Kemikommissionen föreslog i huvudbetänkandet en effektivare myndighetstillsyn av att tillverkare och importörer uppfyller sina skyldigheter, inte minst vad gäller produktinformation. En effektiv tillsyn förutsätter att myndigheterna har god kännedom om hälso- och miljöriskerna med olika slags kemikalieanvändning. De måste bevaka kemikalieanvändningens utveckling och följa den allmänna kunskapsutvecklingen om kemikaliers skadeeffekter på människa och miljö.

Det uppstår ofta osäkerhet om riskerna med en viss kemikalieanvändning. Detta beror inte bara på bristande information om enskilda produkter. Den allmänna information om hälso- och miljörisker som når allmänheten är ofta ofullständig, ibland missvisande eller t. o. m. felaktig. Inte sällan förekommer motsägande uppgifter från olika källor. Även detta kan givetvis orsaka både förvirring och oro.

En mycket viktig myndighetsuppgift är därför att sprida *allmän information* om hälso- och miljöfarligheten hos kemiska ämnen och produkter samt om hanteringssättets betydelse för riskerna. Särskilt viktig är informationen om nya rön och erfarenheter. Inte minst angeläget är det att nå allmänheten med relevant information. Kemikommissionen föreslog i huvudbetänkandet (SOU 1984:77, s. 230) att kemikaliemyndighe-

ten skall bedriva en förhållandevis omfattande information till allmänheten och till massmedia.

För att massmedia skall kunna ge allmänheten en rättvisande bild av riskerna med kemiska produkter måste de själva ha tillgång till ett tydligt och korrekt underlag. Det är därför viktigt att myndigheterna visar stor öppenhet, inte minst om underlaget för sina ställningstaganden och beslut. Av bl. a. samma skäl är det angeläget att företagen strävar efter största möjliga öppenhet om sina produkter.

För att sprida grundläggande kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet samt om åtgärdsteknik måste lämpliga former för *utbildning* finnas tillgängliga. Detta gäller i första hand grundutbildningen i grundskolan, i gymnasieskolan och på högskolan. Det behövs också vidareutbildning, dels för dem som behöver särskilda kunskaper, dels för dem som inte fått grundutbildning. Utbildningsfrågor behandlas i kapitel 2 av detta betänkande.

### *Hur bygger vi upp ny kunskap?*

Det räcker inte att endast sprida befintlig kunskap, även om detta är mycket angeläget. Som kemikommissionen framhöll i sitt huvudbetänkande har vi inte tillfredsställande kunskaper om kemikaliers egenskaper från hälso- och miljöskyddssynpunkt. Vi behöver veta mer om egenskaperna hos de kemikalier som redan används. Egenskaperna hos nya ämnen måste vara bättre kända innan ämnena förs ut i användning. Vi måste också skaffa oss bättre kunskaper om hur vi kan skydda oss mot hälso- och miljöskador av kemikalier. De nödvändiga baskunskaperna om kemikaliers egenskaper och om skadeförebyggande åtgärder kan vi få fram genom forskning och genom utredningsverksamhet.

*Toxikologisk forskning* syftar till att förbättra våra kunskaper om kemiska ämnens skadliga effekter på hälsa och miljö. Denna forskning är mycket betydelsefull för den praktiska kemikaliekontrollen. Ökade kunskaper förbättrar möjligheterna att utveckla testmetoder som dels ger säkrare resultat, dels minskar behovet av försöksdjur. För att bättre kunna förutsäga kombinationseffekter mellan kemiska ämnen behövs också ökade kunskaper om toxikologiska verkningsmekanismer.

För att på lång sikt förbättra kemikaliekontrollen är det avgörande att toxikologisk grundforskning stöds. Sverige har goda förutsättningar att lämna värdefulla bidrag till den internationella utvecklingen på detta område. En inhemsk forskning av hög klass behövs också för att upprätthålla kompetens att tillgodogöra oss forskningsresultat från andra länder.

*Forskning om expositionsuppskattning* behövs för att vi bättre skall kunna bedöma de risker för människa och miljö som kemikalier ger upphov till i olika praktiska situationer. *Åtgärdsteknisk forskning* behövs för att t. ex. få fram hanteringsteknik, ventilationsteknik, förpackningar, personlig skyddsutrustning m. m. som gör det möjligt att använda kemikalier utan att skada hälsa och miljö.

I detta betänkande behandlas frågor om forskning i kapitel 3.

*Toxikologisk testning* på laboratorier är nödvändig om man skall

kunna utröna kemikaliers egenskaper från hälso- och miljöskyddssynpunkt. I sitt delbetänkande (SOU 1984:24, sid. 72) föreslog kemikommissionen ett system för förhandsgranskning av nya ämnen. Detta innefattar krav på att nya ämnen skall ha genomgått toxikologisk testning innan de förs ut i användning. I sitt huvudbetänkande (SOU 1984:77, sid. 165) föreslog kemikommissionen att Sverige aktivt skall medverka i det internationella arbetet för att genom testning öka kunskaperna om ämnen som är i bruk.

I kapitel 4 behandlas frågan om laboratorieresurser för bl.a. toxikologisk testning.

Med toxikologisk standardtestning kan många skaderisker upptäckas i förväg. Testning kan emellertid aldrig med fullständig säkerhet förutsäga vilka skador som kan uppstå. Därtill kommer att ett stort antal otillräckligt testade ämnen redan är i bruk. Testningen måste därför kompletteras med undersökningar som syftar till att på ett tidigt stadium uppmärksamma och utreda sådana skador på hälsa eller miljö som kan misstänkas bero på kemikalier. För att undersöka om det finns samband mellan observerade hälsoskador och kemiska miljöfaktorer används *epidemiologiska undersökningar*. Genom *miljöövervakning* kan man upptäcka skador i naturen och utröna orsakerna. Epidemiologi och miljöövervakning behandlas i kapitel 5 och 6.

I kapitel 7 uppskattas kostnaderna för de föreslagna åtgärderna.

# 2 Utbildning

För skyddet mot kemiska hälso- och miljörisker behövs utbildning i olika ämnen, såsom kemi och kemiteknik, biologi, toxikologi, omgivnings- och yrkeshygien och åtgärdsteknik. Det behövs utbildning på olika nivåer och i olika skolformer: i grundskola och gymnasieskola, vid högskolan och som vidare- och efterutbildning av yrkesverksamma.

Flera utredningar har sammanställt material om utbildning om kemiska risker. Universitets- och högskoleämbetet har gett ut rapporterna Toxikologi - utbildning, forskning, testning (UHÄ 1982:26), Arbetsvetenskap i högskolan (UHÄ 1982:11) och Kemi- och kemiteknikutbildning och forskning (UHÄ 1984:20). 1976 års företagshälsovårdsutredning behandlade utbildningsfrågor i slutbetänkandet Företagshälsovård för alla (SOU 1983:32). Kemikommissionen kartlade under hösten 1983 befintlig utbildning genom en enkät till skolor, myndigheter och organisationer.

Många beslut inom undervisningsväsendet är decentraliserade. Lärare på grundskola och gymnasieskola har valfrihet att prioritera olika moment i undervisningen. Besluten om högskoleundervisningens innehåll fattas till stor del på de enskilda högskolorna. De studerande på många av högskolans olika linjer kan välja mellan olika delkurser. Det är därför svårt att bedöma hur mycket undervisning om kemiska risker som olika kategorier av studerande faktiskt får.

## 2.1 Kunskapsbehoven

Det är angeläget att grundskolan och gymnasieskolan ger allmänna baskunskaper i biologi och kemi samt grundläggande kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. Bl. a. myndigheter, leverantörer och återförsäljare, yrkesmässiga användare och många arbetstagare har särskilda kunskapsbehov som måste tillgodoses på annat sätt.

### *Allmänheten*

De flesta människor kommer i kontakt med kemiska hälso- och miljöfrågor som konsumenter. Många gör det också i samhällspolitiska sammanhang, t. ex. som aktiva i fackföreningar, miljöorganisationer och politiska organisationer.

Som konsumenter hanterar vi olika slags kemiska produkter, varav en del vid felaktig hantering kan medföra betydande hälso- eller miljörisker. I hemmen används kemikalier med frätrisker (t. ex. maskindiskmedel och avloppsrensningsmedel), allergirisker (t. ex. epoxilim och formalinhaltiga produkter) och påverkan på centrala nervsystemet (t. ex. lösningsmedelshaltiga lim, färger, rengörings- och avfettningsmedel).

Konsumentanvändningen per köpare i fråga om de flesta kemikalier är relativt begränsad. Riskerna med hanterade kemikalier är normalt därför också mindre än vid en mer omfattande yrkesmässig användning. Å andra sidan har en vanlig konsument ofta mindre insikter om kemiska risker och hur de förebyggs än arbetstagare som regelmässigt använder kemikalier. Detta kan leda till att riskerna för akut påverkan, i vissa fall blir större vid konsumentanvändning än vid yrkesmässig användning. Riskerna för barnolycksfall är speciella för konsumentanvändning.

Som konsumenter behöver vi sådana kunskaper att vi förstår innebörden av den varnings- och skyddsinformation som följer med kemiska produkter. Detta är förutsättningen för att vi skall kunna vidta nödvändiga skyddsåtgärder, t. ex. i fråga om hanteringssätt, skyddsutrustning, förvaring och kvittblivning. Självfallet måste alltid varnings- och skyddsinformationen till konsumenter vara lättbegriplig.

Som medborgare behöver vi också kunskaper för att kunna följa och ta ställning i den offentliga diskussionen om kemiska risker. Många av oss kommer också att delta i beslut som rör miljöfrågor. Då behövs en bredare kunskap om kemi, biologi och kemiska risker än vad vi behöver som enbart konsumenter.

### *Myndigheter*

De myndigheter som har centralt ansvar inom kemikaliekontrollen behöver en både bred och djup sakkunskap. Detta gäller framför allt kemikaliemyndigheten, arbetarskyddsstyrelsen, naturvårdsverket, livsmedelsverket och socialstyrelsen. Också myndigheter med ett regionalt eller lokalt ansvar har ett betydande kunskapsbehov. Detta gäller t. ex. yrkesinspektionen, länsstyrelserna och miljö- och hälsoskyddsnämnderna. Forskningsorienterade myndigheter, såsom statens miljömedicinska laboratorium och försvarets forskningsanstalt, har ett kvalificerat kunskapsbehov.

De enskilda tjänstemännens kunskapsbehov beror på arbetsuppgifterna. För det löpande tillsynsarbetet vid centrala, regionala och lokala myndigheter behövs baskunskaper i t. ex. kemi, kemiteknik, biologi, tillämpad human- eller ekotoxikologi, yrkeshygien eller omgivningshygien och åtgärdsteknik. Sådana kunskaper behövs t. ex. för bedömningar av produkters klassificering och övrig produktinformation, för uppskattningar av expositionsförhållanden och för avgöranden av om hanteringen är tillfredsställande, om skyddsåtgärderna är tillräckliga och om avfallet hanteras rätt.

Vid centrala myndigheter förekommer också mer kvalificerat utredningsarbete om kemiska risker, t. ex. vid värderingen av nya rön om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet, för prioritering av insatser och

som underlag för föreskrifter. För sådant arbete kan kompetens på forskarnivå behövas.

Flera högskolelinjer ger en utbildning som kan vara en lämplig bakgrund för arbete med kemiska hälso- och miljöfrågor på myndigheter. Det gäller t. ex. kemiteknik-, kemist-, biolog-, agronom-, läkar- och apotekarlinjerna. Grundutbildningen kan kompletteras med tillvalskurser om kemiska risker. Mera grundliga kunskaper inom området kan inhämtas genom påbyggnadslinjerna i toxikologi och ekotoxikologi. För att myndigheterna skall kunna följa utvecklingen inom de aktuella kunskapsområdena krävs vidare- och efterutbildning av personalen.

### *Leverantörer och återförsäljare*

*Tillverknings- och importörsledet* behöver tillgång till främst humantoxikologisk, ekotoxikologisk och kemisk sakkunskap. Denna sakkunskap behövs för att ta fram nödvändig basinformation om produkternas egenskaper, för att bedöma om det finns hälso- eller miljöskäl att inte marknadsföra en produkt, för att klassificera produkterna och för att utarbeta produktinformation. Det gäller här i första hand att bedöma utförda toxikologiska undersökningar av olika ämnen och att sammanväga kunskapen om de ingående ämnena till en sammanfattande bedömning av en produkt. Tillverkare och importörer behöver också kunskaper om åtgärdsteknik att förmedla till brukarna.

Kunskapsbehovet varierar med företagens verksamhet. De största behoven har tillverkare som själva utvecklar produkter med nya ämnen. Detta gäller i Sverige läkemedelsföretagen och ett begränsat antal andra större kemikalietillverkare. Dessa har behov av högt kvalificerad toxikologisk kompetens för att bl. a. kunna genomföra de omfattande utredningar som behövs. I allmänhet byggs sådan kompetens upp internt inom företagen.

För andra tillverkare och importörer kan det vara tillräckligt att ha kompetens för att utifrån känd, utvärderad information klassificera produkterna och förse dem med tillräcklig och korrekt risk- och skyddsinformation. Sådant arbete kräver goda baskunskaper i kemi och biologi samt grundläggande kunskaper i toxikologi. För företag med större kemikaliehantering är det i praktiken ofta ofrånkomligt att ha sådan kompetens inom den egna organisationen. Importörer kan få både bedömningsunderlag och hjälp med bedömningar från sina utländska leverantörer. Grundläggande kunskaper om lagstiftningen och om kemiska risker måste finnas hos varje företag som tillverkar eller importerar kemikalier.

I *återförsäljarledet* (hos grossister och detaljister) behövs sådana kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet att säljarna kan bli en informationslänk mellan å ena sidan producenter, å andra sidan yrkesmässiga brukare samt konsumenter. För att kunna ge brukarna lämplig information och vägledning kan säljarna behöva grundläggande kunskaper om kemiska risker samt kunskap om bl. a. lagstiftning, märk-

ningsregler, skyddsföreskrifter, lagring och destruktion. Kunskapsbehovet varierar bl. a. efter kemikalieförsäljningens omfattning och typen av kemikalier. Det är i allmänhet mindre än för tillverkare och importörer.

### *Yrkesmässiga användare*

Användarföretag har ansvar främst enligt arbetsmiljölagen och miljöskyddslagen för att förhindra hälso- och miljöskador. För att ta detta ansvar behöver de tillräckliga kunskaper för att kunna bedöma vilka hälso- och miljörisker som kan uppstå på grund av deras hantering av kemiska produkter. De måste kunna tolka de uppgifter om hanterade produkters egenskaper som framgår t. ex. ur leverantörernas produktinformation. De måste också kunna bedöma hanteringssättets betydelse. Sättet att hantera en produkt är avgörande för om och hur människor och miljö exponeras för kemiska ämnen som ingår i produkten. Exponeringens art och styrka samt ämnenas inneboende egenskaper avgör vilka och hur stora riskerna blir. Bedömningen av risker skall ligga till grund för risk- och skyddsinformation till de anställda och för skyddsåtgärder av olika slag. Om hanteringen av kemikalier är omfattande eller innebär speciella risker kan ett användarföretag behöva tillgång till betydande sakkunskap inom toxikologi, kemi, yrkeshygien, omgivningshygien och åtgärdsteknik. Behovet av sakkunskap måste i många fall till stor del tillgodoses genom att man anlitar extern expertis.

Bland användarföretagens personal kan flera grupper med skilda kunskapsbehov urskiljas: inköpare, produktionsansvariga, arbetsledare och personal som praktiskt hanterar kemikalierna.

*Inköpare* behöver orienterande kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöeffekter. Vidare behöver de kunskaper om lagstiftning och regler för märkning och klassificering. Dessa kunskaper behövs för att man skall kunna lägga upp och arbeta efter sådana inköpsrutiner att bedömningar av hälso-och miljöfarligheten blir ett naturligt led då nya produkter införs i företagen.

Företag med omfattande kemikaliehantering behöver normalt bygga egen *specialkompetens* för att inhämta information från leverantörer och för att bedöma denna information. Ofta behöver man kompletterande information som man då får begära från leverantören eller skaffa fram på annat håll. Förutom utvärderad information kan man även behöva ta del av vetenskaplig basinformation. Kompetensen för detta kan ofta byggas upp inom ramen av en egen inbyggd företagshälsovård (se s. 32).

Det är i regel endast de större företagen som har möjlighet att bygga upp en egen specialkompetens. Andra företag får i större omfattning ta hjälp utifrån, t. ex. från företagshälsovårdscentraler som de är anslutna till. De behöver dock egen kompetens för sådana bedömningar som skall ingå i företagets dagliga verksamhet.

Företag som inte är anslutna till företagshälsovårdscentraler, särskilt de minsta företagen, är mer än andra företag beroende av en utförlig information från leverantörerna.

*Produktionsansvariga och arbetsledare* skall se till att företaget lever upp till sitt arbetsgivaransvar för arbetsmiljön och sitt ansvar för den yttre miljön. De behöver därför grundläggande kunskaper om bl. a. kemikaliers hälso- och miljöfarlighet, gällande lagstiftning, hanteringsfrågor, skyddsåtgärder och eliminationsteknik. Inte minst arbetsledare som fortlöpande har ansvar för arbetets utförande måste ha tillräckliga kunskaper t. ex. för att kunna bedöma vilka åtgärder som behövs för att eliminera risker. Här kan noteras att arbetsledare har fått utbildning i skyddsfrågor i mindre utsträckning än skyddsombud.

*Arbetstagare* som praktiskt hanterar kemikalier har ett större behov av kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet än vad konsumenter har. Den yrkesmässiga kemikaliehanteringen är nämligen i allmänhet mera omfattande och ger upphov till större exposition. På många arbetsplatser används också regelmässigt produkter som är farligare än de som förekommer i hemmen.

Arbetstagarna behöver ha goda kunskaper om riskerna med de produkter de hanterar och om vilket skydd som behövs. Arbetsgivaren är skyldig att förse dem med sådan kunskap. Arbetsgivaren skall i sin tur kunna få det underlag från leverantörerna som behövs för en god information till arbetstagarna. Han har dock själv det fulla ansvaret för att arbetstagarna får korrekt och tillräcklig information.

Utöver kunskaper om enskilda produkter behöver arbetstagarna också baskunskaper om kemiska hälso- och miljörisker. De skall kunna förstå risk- och skyddsinformationen om enskilda produkter t. ex. för att kunna uppmärksamma risker i den aktuella hanteringen och kunna ta initiativ till skyddsåtgärder. Arbetstagarna behöver sådana baskunskaper också för att kunna bedöma när de behöver begära mer information om enskilda ämnen och produkter. Företagshälsovården är en viktig kunskapskälla för arbetstagarna, liksom för miljöansvariga inom företagen.

*Skyddsombud* är valda av sina arbetskamrater för att för deras räkning vaka över skyddet mot ohälsa och olycksfall. Skyddsombuden skall bl. a. delta i planeringen av kemikalieanvändningen. De behöver därför sådana kunskaper om kemiska hälsorisker, om lagstiftning och åtgärdsteknik, att de effektivt kan delta i överläggningar om dessa frågor med arbetsgivaren, med myndighetsföreträdare och olika experter. Det är också angeläget att skyddsombuden har kunskaper om hanteringens betydelse för den yttre miljön. Skyddsombuden kan ge väsentliga bidrag till företagens arbete för att undvika miljöskador på grund av kemikalieutsläpp.

För skyddsombud finns sedan länge en särskild utbildning anordnad av arbetarskyddsnämnden. I kemiska arbetsmiljöfrågor finns en påbyggnadsutbildning. Mot bakgrund av den stora omsättningen av skyddsombud och den snabba utvecklingen inom området kemiska hälsorisker är det angeläget att denna utbildning ständigt utvecklas. Den måste ha tillräcklig omfattning och erbjudas alla som behöver den.

Skyddsombudsutbildningen sköts helt av arbetsmarknadens parter genom arbetarskyddsnämnden. Kemikommissionen ser ingen anledning att närmare diskutera denna utbildning utöver vad som sagts ovan.

### *Företagshälsovården*

Företagshälsovården har en opartisk, rådgivande expertfunktion gentemot den lokala arbetsmiljöorganisationen i företagen, skyddskommitté, skyddsombud, arbetsledare m. fl. Den har vanligen skyddskommittén (motsvarande) som ledningsorgan. Företagshälsovården är alltså inte arbetsgivarnas organ utan skall bistå både arbetsgivare och arbetstagare med sakkunskap. Expertrollen innebär inte att företagshälsovården enbart skall arbeta med frågor som väcks av uppdragsgivarna. Det ligger i företagshälsovårdens uppgift att också ta egna initiativ.

Företagshälsovården är organiserad i fyra huvudformer. Större arbetsplatser har en *inbyggd företagshälsovård.* Medelstora och små arbetsplatser inrättar vanligen gemensamt *företagshälsovårdscentraler.* I vissa branscher kan inrättas en *branschhälsovård.* Slutligen finns *landstingsdriven extern företagshälsovård* för i första hand små och spridda företag.

Företagshälsovården har en mycket viktig kunskapsförmedlande roll. Detta gäller även i frågor som rör företagens kemikaliekontroll. Inte minst i de små och medelstora företagen, som i regel har små kunskaper och begränsade egna resurser, har företagshälsovården en mycket viktig funktion. Det kan t. ex. gälla analyser av riskerna med kemikaliehanteringen, förslag till åtgärder för riskelimination vid planerad eller befintlig verksamhet, samt rådgivning om skyddsföreskrifter och personlig skyddsutrustning.

För kunskapsförmedlningen är det av största vikt att företagshälsovården samverkar med dem i företagen som ansvarar för planering och drift och som på annat sätt kan påverka arbetsmiljön. Företagshälsovårdens synpunkter måste ständigt föras vidare till de ansvariga i linjeorganisationen och till de anställdas fackliga organisationer.

Företagshälsovården erbjuder en decentraliserad form av rådgivning med kunskaper om förhållandena inom de kemikaliehanterande företagen. Den blir därför särskilt värdefull i frågor om vilka risker som är aktuella och vilka åtgärder som är lämpligast inom det enskilda företaget. Kemikommissionen framhöll i sitt huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 116) att en utbyggnad av företagshälsovården är ytterst angelägen.

För att företagshälsovården skall kunna lösa sina uppgifter krävs att personalen är välutbildad och att den fortlöpande bygger upp ny sakkunskap. I anslutning till uppgifterna inom kemikaliekontrollen behövs ingående kunskaper bl. a. om kemikaliers hälso- och miljöfarlighet, yrkeshygien, skyddsteknik, eliminationsteknik och yrkesepidemiologi.

### *Särskilda yrkesgrupper*

Många administratörer, ekonomer, utredare, produktutvecklare och projektörer inom förvaltning och näringsliv förbereder eller fattar beslut som har anknytning till kemiska hälso- och miljörisker. De behöver i vart fall orienterande kunskaper inom området. Sådana kunskaper behöver också de jurister och journalister som arbetar med kemiska hälso- och miljöfrågor.

Lärare i naturvetenskapliga ämnen vid grundskola och gymnasieskola behöver kunskaper om elementär toxikologi och om kemiska hälso- och miljörisker för att kunna ge en relevant undervisning om detta.

Även andra yrkeskategorier behöver särskilda kunskaper om kemiska hälso-och miljöfrågor. Det gäller t. ex. vårdpersonal, forskare och en del handläggare även på vissa myndigheter som inte har direkt miljöansvar.

## 2.2 Grundskola och gymnasieskola

För allmänheten, som kommer i kontakt med kemiska produkter som konsumenter eller arbetstagare, är utbildningen på grundskolans högstadium och på gymnasieskolan avgörande för kunskaperna. Även folkhögskolan har här en viktig uppgift. Jämförelsevis få av dem som kommer i kontakt med kemiska produkter har någon annan utbildning om kemiska hälso- och miljöfrågor än vad de fått genom grundskola och gymnasieskola. Behovet av allmänna baskunskaper måste alltså tillgodoses inom dessa skolformer.

### *Nuvarande undervisning*

Läroplaner för grundskolans högstadium och gymnasieskolans olika linjer fastställs av skolöverstyrelsen. Läroplanerna anger vilka moment som skall ingå i t.ex. biologi och kemi, men de anger inte hur stor omfattning de olika momenten skall ha. Det är den enskilde läraren som avgör tidsfördelningen mellan olika moment. En viktig faktor som påverkar undervisningens innehåll är den utbildning i bl. a. biologi och kemi som blivande lärare genomgår. En annan viktig faktor är den omfattning och utformning de olika momenten ges i läromedel som faktaböcker, studieböcker och lärarhandledningar. Det finns stora lokala variationer i det utrymme grundskolan och gymnasieskolan ägnar åt kemiska hälso- och miljörisker.

Enligt läroplanen för *grundskolan* (Lgr 80) skall lärare och elever söka komma överens om den kärna av kunskaper som kan anses nödvändig för alla i dagens samhälle. Det framhålls att ekologiska hänsyn och hälsofrågor får allt större betydelse i samhället.

Undervisningen i kemi och biologi på grundskolans högstadium kan numera, efter de enskilda skolornas avgörande, ingå i en blockundervisning i naturorienterande ämnen, med ett sammanfattande betyg. F. n. ger endast ca tre procent av skolorna sådant betyg men fr. o. m. läsåret 1986/87 skall samtliga göra det.

Det finns en risk att den ökade förekomsten av blockundervisning kan bli till nackdel för undervisningen i kemi. Detta ämne har ibland fått mindre omfattning i blockundervisningen än då det lärs ut som separat ämne. Undervisning i kemi ges ibland av lärare som är utbildade för att undervisa i andra ämnen. Risken är stor att utbildningen i kemi blir otillfredsställande om läraren i naturorienterande ämnen inte har genomgått erforderlig kemiutbildning.

Grundskolans kemiundervisning skall enligt läroplanen innehålla moment dels om säkerhetsrisker vid laboratoriearbete (årskurs 7), dels om hur kemiska produkter påverkar människa och miljö (årskurs 9). Dessa moment samordnas ofta med undervisningen om kemiska risker i biologi. Läroböcker i kemi för högstadier tar bl. a. upp hälso- och miljöfarliga varor, hygieniska gränsvärden samt luft- och vattenföroreningar.

Grundskolans biologiundervisning innefattar moment om miljövård, i regel förlagda till årskurs 9. Ofta kommer miljövården sist i årskurs 9 och kan då drabbas av tidsbrist. Faktaböckerna i biologi för högstadiet behandlar bl. a. luft- och vattenföroreningar, miljögifter och avfall.

*Gymnasieskolans treåriga naturvetenskapliga* linje är f. n. den enda gymnasielinjen med obligatorisk biologiundervisning. Antalet elever på denna linje minskar och är f. n. endast ca 5 procent av det totala antalet gymnasieelever. På *gymnasieskolans fyraåriga tekniska linje* kan eleverna välja biologi istället för samhällskunskap i årskurs 2. Ca 40 procent av eleverna väljer biologi. Skall eleverna få fullständig biologikurs måste ämnet läsas som utökad studiekurs i årskurs 3. Fr. o. m. läsåret 1985/86 blir emellertid biologiundervisningen obligatorisk i årskurs 2 även på teknisk linje. Kemiämnet är obligatoriskt på båda linjerna.

I läroplanen för kemiundervisningen på de båda linjerna omnämns att gällande skyddsföreskrifter inom arbetsmiljöområdet skall beaktas där de har tillämpning. Vidare sägs att skriftliga ordningsregler för laboratoriet bör delas ut till eleverna, samt att eleverna bör få detaljerade anvisningar för hantering av kemikalier. I övrigt anges inga kursmoment om kemiska hälsorisker.

Biologiundervisningen på gymnasieskolans treåriga naturvetenskapliga linje skall enligt läroplanen innehålla ett huvudmoment om ekologi. Det anges som lämpligt att börja biologiundervisningen med detta avsnitt. Bland de delavsnitt som i läroplanen föreslås ingå i ekologiundervisningen märks: människans ekologiska situation, störningar i den ekologiska balansen, sambandet mellan arbetsmiljö och yttre miljö, eliminationsproblem, gränsvärden, bekämpningsmedlens ekologiska effekter, luft- och vattenvård samt industri- och hushållsavfall. Om valet av lärostoff sägs i läroplanens kommentardel bl. a.:

> Biologins anknytning till samhällsfrågor har betonats i förslaget. I första hand har detta skett genom att stoffet grupperats i tre avsnitt med övergripande tema. Mest konkret torde biologins samhällsanknytning framstå i avsnitt A Ekologi-miljövård. I avsnitt B Fysiologi-medicinsk orientering har de medicinska frågorna och deras samhällsaspekter endast berörts översiktligt. Det är emellertid angeläget att humanfysiologin som helhet inriktas på att belysa för individ och samhälle viktiga hälsofrågor, bl. a. frågor som berör arbetsmiljön. Avsnitt C Genetik, evolution, etologi syftar till att ge eleverna ett biologiskt perspektiv på människornas situation, vilket bör kunna ge dem möjlighet att bättre förstå viktiga delar ur samhällsdebatten.
>
> Avsnittet bör behandlas under ständiga hänvisningar till redan klarlagda principiella ekologiska förhållanden. Målet är att visa på ekologins betydelse som en grund för en ny attityd till naturen och för ett långsiktigt rationellt utnyttjande av naturtillgångarna. Sambandet mellan yttre miljö och arbets-

miljö berörs, liksom eliminationsproblem samt viktiga toxikologiska begrepp, t. ex. hygieniskt gränsvärde.

Arbetsmetoder inom vatten- och luftvård kan belysas genom experimentella undersökningar samt studiebesök. Huvudvikten bör därvid läggas på grundläggande biologiska sammanhang medan tekniska förfaranden inte kan behandlas mer ingående. (Supplement 55 till Lgy 70.)

På *gymnasieskolans tvåårigа sociala linje samt treårigа ekonomiska, humanistiska och samhällsvetenskapliga linjer* ingår kemi och biologi tillsammans med fysik och geografi i ämnet naturkunskap. Detta ämne har ett varierande antal timmar på de olika linjerna. Så t. ex. kan studerande på den ekonomiska linjen välja bort ämnet, alternativt läsa det endast det första året.

Läroplanen (supplement 59 till Lgy 70) för naturkunskap innehåller dels vissa obligatoriska huvudmoment, dels förslag till innehåll i undervisningen inom olika moment. Bland de sex huvudmomenten ingår momentet människan, naturen och tekniken, miljövård. Det föreslås att studierna i naturkunskap knyts till ett antal teman (10 st). Ett av dessa föreslås vara ekologi och miljövård. Där kan man bl. a. ta upp orsaker till förändringar i några ekosystem, lokala och regionala miljöproblem, miljövårdens organisation och arbetsuppgifter. Inom ramen för ett annat tema, tekniken kring människan, föreslås att man skall behandla samhällets behov av råvaror och produkter, ställt i relation till negativa effekter av kemiska miljöfaktorer, föroreningar i luft, försurning, övergödsling och förgiftning av mark och vatten.

På *gymnasieskolans tvåårigа praktiska linjer* ingår oftast varken biologi eller naturkunskap. Därmed förekommer inte heller någon övergripande undervisning om kemiska risker. Moment om arbetsmiljörisker i det aktuella yrket förekommer dock. På jordbrukslinjen och skogsbrukslinjen ingår obligatoriska huvudmoment om miljövård (ca 30 timmar).

Utbildningen på den *kommunala vuxenskolan* skall ge motsvarande kunskaper som grundskolans och gymnasieskolans utbildning. Detta gäller även utbildning om kemiska hälso- och miljörisker, vilken berörs i läroplanen (ELVUX 82). De läromedel som används är i stort desamma som på grundskolan och gymnasieskolan. Det är vidare vanligt att lärare undervisar såväl på vuxenskolan som på grund- eller gymnasieskolan.

## *Slutsatser*

Ur kemikaliekontrollens synvinkel är det angeläget att det allmänna skolväsendet ger dels allmän grundutbildning i kemi och biologi, dels kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker (elementär toxikologi). Allmän grundutbildning i kemi och biologi är en nödvändig förutsättning för att man i skolan och senare skall kunna tillgodogöra sig information och utbildning om kemiska risker.

Grundskolans högstadium och gymnasieskolan har de bästa möjligheterna att nå fram till alla medborgare med utbildning om kemiska hälso- och miljöfrågor. Grundutbildningen om kemiska risker bör ge grundläggande insikter om kemiska ämnens inneboende egenskaper och

om hanteringens betydelse för risken. Ett nära samarbete mellan kemi- och biologiämnena om dessa kursmoment är önskvärt.

Som framgått ovan riskerar grundskolans kemiundervisning att försämras i samband med att ämnet slås samman med andra ämnen till naturorienterande s. k. blockundervisning. En försämring av grundskoleelevernas kemikunskaper skulle i många sammanhang göra det svårare att förmedla information om kemiska hälso- och miljörisker. Kommissionen ser det som angeläget att alla genom grundskolan får en god utbildning i grundläggande kemi. Som också framgått minskar antalet studerande på gymnasiets treåriga naturvetenskapliga linje, som f. n. endast har ca 5 procent av gymnasieskolans elever. Denna utveckling kan på sikt allvarligt försvåra kunskapsuppbyggnaden om bl. a. kemiska hälso- och miljörisker.

Ett viktigt skäl till att färre elever väljer naturvetenskaplig linje är svårigheterna att på denna linje få tillräckligt höga betyg jämfört med andra linjer. För att komma in på högskolans tekniska och naturvetenskapliga linjer taktikläser många elever. De väljer en annan linje, oftast en tvåårig teoretisk, och kompletterar sedan med de ämnen som är obligatoriska för tillträde till den aktuella linjen på högskolan. En sådan studiegång ger ofta en sämre kunskapsbas än att gå på naturvetenskaplig linje. En särskild utredning arbetar f. n. med tillträdesreglerna till högskolan (kommittén för översyn av tillträdesreglerna till högskoleutbildning, U 1983:03). Enligt vad kemikommissionen har inhämtat uppmärksammar utredningen särskilt den naturvetenskapliga linjens problem. Ur kemikommissionens synvinkel är det angeläget att antalet studerande på naturvetenskaplig linje ökar.

De som genomgår enbart grundskola och det stora flertalet av dem som fortsätter på någon av de tvåårigа praktiska linjerna (ca 2/3 av de gymnasiestuderande) får sina kunskaper om kemiska risker främst genom högstadiets undervisning. Det är därför angeläget att högstadiet ger en god grundläggande utbildning om kemiska hälso- och miljörisker. Det finns också goda skäl att införa undervisning om kemiska hälso- och miljörisker på de tvåårigа praktiska linjerna.

De som även genomgår någon av gymnasieskolans tre- eller fyråriga linjer får i allmänhet ytterligare undervisning om kemiska risker. Denna är bäst företrädd på den naturvetenskapliga och sämst på den ekonomiska linjen. Många av de elever som genomgår den ekonomiska linjen kommer att bidra till beslutsunderlag och medverka i beslut om kemikaliehantering. Det finns därför starka skäl att göra undervisning om kemiska risker obligatorisk även på ekonomisk linje.

**Kemikommissionen föreslår** att skolöverstyrelsen ges i uppdrag att vid kommande revisioner av grundskolans och gymnasieskolans läroplaner särskilt beakta behovet av en god allmän grundutbildning i kemi och biologi samt en god utbildning om kemiska hälso- och miljörisker. Denna bör särskilt inriktas på kunskaper om kemiska ämnens inneboende egenskaper och om hanteringens betydelse för risken. Möjligheten bör undersökas att införa särskilda moment om dessa frågor på de gymnasielinjer där sådana moment nu helt saknas.

Läroplanerna avgör vilka moment som skall ingå i undervisningen. Däremot styr de inte fördelningen av undervisningstimmar mellan dessa moment. Skolorna har här en betydande valfrihet.

För att få till stånd en utökad och förbättrad undervisning måste därför även andra åtgärder än läroplansrevisioner vidtas. De viktigaste påverkansmedlen är lärarutbildning och läromedel. Lärarutbildningen behandlas i avsnitt 2.3.

Grundskolan och gymnasieskolan behöver goda läromedel som behandlar kemiska hälso-och miljörisker. Att medverka till sådant material bör vara en angelägen informationsuppgift för de miljöansvariga myndigheterna. Uppgiften bör i första hand kunna lösas inom ramen för befintliga anslag.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten får i uppdrag att ta initiativ till ett projekt som syftar till att tillförsäkra att bra undervisningsmaterial om kemiska hälso- och miljörisker finns tillgängligt för grundskolans och gymnasieskolans undervisning i kemi, biologi och naturkunskap. Projektet bör bedrivas i samarbete mellan berörda myndigheter, främst kemikaliemyndigheten, arbetarskyddsstyrelsen, naturvårdsverket, livsmedelsverket, socialstyrelsen, konsumentverket, styrelsen för arbetarskyddsfonden och skolöverstyrelsen. Det bör i första hand finansieras genom omprioritering inom ramen för befintliga anslag hos de sju först nämnda myndigheterna. Det bör undersökas om stöd kan erhållas från statens institut för läromedelsinformation.

## 2.3 Högskolan

Högskolans utbildning delas in i grundläggande högskoleutbildning och forskarutbildning. Den grundläggande högskoleutbildningen erbjuds i form av utbildningslinjer och enstaka kurser. Utbildningslinjerna kan vara allmänna, lokala, individuella eller påbyggnadslinjer. Allmänna utbildningslinjer och påbyggnadslinjer är fördelade mellan fem yrkesutbildningssektorer: tekniska yrken, administrativa, ekonomiska och sociala yrken, vårdyrken, undervisningsyrken, samt kultur- och informationsyrken.

I detta avsnitt behandlas utbildningen om kemiska hälso- och miljörisker på högskolans allmänna utbildningslinjer. Viss likartad utbildning med annan anordnare tas också upp. Genomgången koncentreras till utbildning för yrken där man ofta får med kemiska hälso- och miljöproblem att göra. Utbildningen av specialister för kemikaliekontrollen (toxikologer och yrkeshygeniker) behandlas i avsnitt 2.4.

### *Tekniska yrken*

Av de tekniska utbildningarna är civilingenjörs- och skyddsingenjörsutbildning samt kemist- och biologlinjerna särskilt viktiga för kemikaliekontrollen.

*Civilingenjörsutbildning* anordnas på sex orter. Kemitekniklinje finns f. n. i Stockholm, Lund och Göteborg. Till huvudmomenten på denna

linje hör matematik, fysik, kemi, mekanik och tillämpade kemitekniska ämnen. Kurser som berör kemiska risker ingår med totalt 3-4,5 poäng i Stockholm och Lund[1]. (Detta gäller även linjen för bergsvetenskap.) I Göteborg är endast en 1-poängskurs obligatorisk medan två kurser om tillsammans 5 poäng kan väljas till. Förutom dessa särskilda kurser ingår på kemitekniklinjen även vissa delmoment om kemiska risker i andra kurser (laboratoriekurser).

Inom andra civilingenjörslinjer än den kemitekniska anordnas i allmänhet inga kurser om hälso- och miljörisker. I Linköping ingår dock en kurs i arbetsvetenskap med kortare inslag om kemiska risker i samtliga linjer. I Luleå kan de studerande på samtliga linjer det sista året välja en arbetsvetenskaplig inriktning med inslag om kemiska risker. En särskild arbetsmiljölinje finns.

Arbetsvetenskaplig vidareutbildning anordnas i Stockholm vid Kungliga tekniska högskolan (KTH), dock utan status av påbyggnadslinje. Bland de kurser som f. n. anordnas vid KTH märks kemiska hälsorisker (10 poäng) och miljövårdsteknik (10 poäng).

*Skyddsingenjörsutbildning* anordnas av arbetarskyddsstyrelsen och av högskolan i Jönköping. Arbetarskyddsstyrelsens utbildning motsvarar 40 poäng och har som inträdeskrav gymnasieingenjörsutbildning och minst fyra års praktik alternativt civilingenjörsutbildning och minst ett års praktik. Ca fem veckor av utbildningen berör kemiska risker. Arbetarskyddsstyrelsen anordnar också en 20-poängskurs för verksamma skyddsingenjörer samt olika kortare påbyggnadskurser.

Skyddsingenjörslinjen i Jönköping motsvarar 60 poäng och har som inträdeskrav teknisk linje på gymnasieskolan samt minst två års praktik, eller motsvarande kunskaper förvärvade på annat sätt. Ca tio veckor av utbildningen berör kemiska risker. En påbyggnadskurs om 40 poäng om kemiska hälsorisker och åtgärdsteknik anordnas.

Det finns ett förhållandevis rikt utbud av påbyggnads- och efterutbildning om arbetsmiljö för skyddsingenjörer. Frågan om utbildning av skyddsingenjörer och andra verksamma inom företagshälsovården har utretts särskilt av 1976 års företagshälsovårdsutredning i betänkandet Företagshälsovård för alla (SOU 1983:32). Av dessa skäl finns inte anledning att här gå närmare in på skyddsingenjörernas utbildning i arbetsmiljöfrågor.

Skyddsingenjörerna får ofta på företagen ansvara även för miljöskyddsfrågorna. I grundutbildningen för skyddsingenjörer finns smärre inslag om skyddet av den yttre miljön. Någon mer inträngande utbildning i kemiskt miljöskydd ges dock inte. Vissa kurser i miljöskyddsteknik ges vid de tekniska högskolorna, samt vid Lunds och Umeå universitet. Det saknas dock en särskilt anpassad påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer.

*Kemistlinjen* omfattar mellan 80 och 160 (ofta 120) poäng och anordnas vid samtliga universitet. Utbildningen innehåller dels ett basblock med bl. a. grundläggande kemikurser, dels ett påbyggnadsblock med profilering mot olika tillämpade områden. Exempel på sådana är analytisk kemi, materialkemi och livsmedelskemi. Inom kemistlinjen ges undervisning om kemiska risker främst som delmoment i andra större

[1] 1 poäng motsvarar en veckas heltidsstudier och 20 poäng en termins heltidsstudier.

kurser, vid Lunds universitet t. ex. som ett 1-poängsinslag i en kemikurs. I vissa fall ingår dock större särskilda kurser. I kemistlinjen vid Linköpings universitet ingår t. ex. en 5-poängs kurs i ekologi och omgivningshygien.

*Biologlinjen* (120 poäng) anordnas vid samtliga universitet. De obligatoriska momenten om kemiska risker på biologlinjen ingår i regel som smärre delmoment i större kurser. I Lund ingår t. ex. kortare inslag om kemiska risker i kurserna i zoologi (zoofysiologi), farmakologi, kemisk ekologi och vattenvård. Särskilda kurser om hälso- eller miljörisker (t. ex. ekotoxikologi och genetisk toxikologi) kan väljas till. Utbudet av sådana kurser varierar mellan utbildningsorterna.

*Agronom-, hortonom- fiskevårds- och jägmästarlinjerna* anordnas av Sveriges lantbruksuniversitet. En särskild institution för ekologi och miljövård finns. Kurser anordnas om ekologi och i viss utsträckning också om kemiska hälso- och miljörisker.

*Hälso- och miljövårdslinjen i Umeå* är en treårig linje som i första hand syftar till verksamhet som hälsovårdsinspektör i kommun, industri och offentlig förvaltning. I utbildningen ingår bl. a. fysiologi och miljömedicin (10 poäng) och tillämpade hälso- och miljövårdsinriktade ämnen (bl. a. bostads- och arbetsmiljö, miljöpåverkande industrier och epidemiologi), totalt 40 poäng.

*Livsmedelslinjen i Kalmar* är en treårig linje inriktad mot arbete inom livsmedelskontroll eller livsmedelsproduktion. En 10-poängs kurs om hälso- och miljöeffekter ingår vid specialisering mot kontroll. *Miljö- och naturresurslinjen i Kalmar* är en treårig linje inriktad mot arbete inom miljöteknik och naturresursplanering. Det ingår 10 poäng i miljökemi med miljöeffekter. De studerande har också möjlighet att välja en 20-poängskurs i miljö- och mätteknik.

I *kemiekonomilinjen i Karlstad* (160 poäng) ingår en 20-poängskurs i industriell biologi. *Linjen inhemska råvarusystem i Östersund* (80 poäng) innefattar en kurs i ekologisk kemi. *Biogeovetarlinjen i Stockholm* (120 poäng) innehåller kursmoment om ekologi. *Utvecklingsingenjörslinjen i Halmstad* (120 poäng) innehåller en 3- poängskurs i arbetsvetenskap (inklusive yrkeshygien).

### *Administrativa, ekonomiska och sociala yrken*

*Juristlinjen* (180 poäng) anordnas i Lund, Stockholm och Uppsala. Grundutbildningen innehåller vissa obligatoriska moment som berör miljöskydds- och arbetsmiljölagen. I Uppsala anordnas en påbyggnadskurs om 10 poäng i miljörätt. Till de 30 platserna har man årligen 200 sökande. De flesta av dem som genomgår kursen är dock inte jurister utan t. ex. hälsovårdsinspektörer.

Riksåklagarämbetet (RÅ) har anordnat en tvådagars kurs om miljöbrott för över- och länsåklagare.

*Ekonomlinjen* (140 poäng) som anordnas på 11 orter har hittills inte innehållit någon miljövårdsundervisning. Handelshögskolan i Stockholm har dock nyligen fått medel från naturvårdsverkets forskningsnämnd för en professur i miljövård. Avsikten är att detta ämne skall ingå

i undervisningen. Varken *förvaltningslinjen* (140 poäng) eller *samhällsvetarlinjen* (120 poäng), som båda anordnas på ett flertal orter, har några inslag av miljövårdsundervisning.

### *Vårdyrken*

*Läkarlinjen (220 poäng)* anordnas på sex orter, i samarbete mellan högskolan och olika sjukhus. Endast kortare moment (från några timmar till en vecka) om kemiska hälsorisker ingår i grundutbildningen, ofta som ett led i utbildning i hygien, farmakologi och invärtesmedicin.

Bland övriga vårdyrkeslinjer bör nämnas *apotekarlinjen* i Uppsala (160 poäng) där det ingår en 20-poängskurs i toxikologi, samt *tandläkar-, receptarie-, veterinär-* och *hälso- och sjukvårdslinjerna*, som samtliga har vissa mindre inslag om kemiska risker.

Specialutbildning till yrkesmedicinare, företagsläkare, företagssköterska m. m. har berörts av 1976 års företagshälsovårdsutredning i betänkandena Utbyggnad av yrkesmedicinen (SOU 1980:22) och Företagshälsovård för alla (SOU 1983:22). Dessa utbildningar behandlas därför inte här.

### *Undervisningsyrken*

*Matematisk-naturvetenskaplig ämneslärarlinje (160 poäng)* anordnas på sju orter. Av särskilt intresse är här utbildningen av lärare i kemi, biologi och naturkunskap.

Högskolans ämneslärarutbildning innebär att ämneslärarna får huvuddelen av kunskaperna om kemiska risker vid den universitetsutbildning (om totalt minst 120 poäng) i resp. ämnen som de genomgår före metodikundervisningen.

Som framgått ingår endast korta obligatoriska moment om kemiska risker i högskolans grundutbildning i biologi och kemi. En blivande ämneslärare kan välja särskilda kurser i miljövård eller om kemiska risker i sin grundutbildning eller som efterutbildning. Få av dessa kurser har anpassats till behovet för lärare. Vid Umeå universitet finns dock en 5- poängskurs om risker och skydd vid kemiskt laboratoriearbete, avsedd bl. a. för lärare. Chalmers tekniska högskola har en fristående 5-poängskurs i kemi och miljö, som mest läses av gymnasielärare i kemi och biologi. Många av högskolans mera allmänt inriktade kurser om kemiska hälso- och miljörisker kan också vara lämpliga för ämneslärare i kemi och biologi.

I metodikundervisningen i kemi (40 timmar) ingår 2 lektionstimmar om olycksfallsrisker med kemiska ämnen. I metodikundervisningen i biologi (40 timmar) ingår några timmar miljövård, varav en del om kemiska risker. Detsamma gäller för metodikundervisningen i naturkunskap. Merparten av den ettåriga metodikundervisningen utgörs av praktik.

Ett förslag om förändrad utbildning av lärare till grundskolan bereds f. n. av utbildningsdepartementet. Enligt förslaget skall vidden i högstadielärarnas utbildning ökas och avse t. ex. samtliga naturorienterande

ämnen samt matematik, istället för tre enskilda ämnen som nu är fallet. Detta innebär mindre undervisning i något eller flera av de enskilda ämnena.

### *Kultur- och informationsyrken*

*Journalistlinjen (80 poäng)* anordnas av journalisthögskolorna i Stockholm och Göteborg. Grundutbildningen behandlar inte kemiska risker. Journalisthögskolan anordnar efterutbildning i form av 10- poängskurser, men dessa har ännu inte berört miljövård eller arbetsmiljö. Kurser i miljövård, innefattande moment om kemiska risker, anordnas däremot av institutet för fortbildning av journalister (FOJO) vid högskolan i Kalmar.

### *Slutsatser*

Som framgått är utbildningen om kemiska risker bristfällig i flera yrkesutbildningar som ofta leder till arbetsuppgifter med anknytning till kemiska risker.

Många *civilingenjörer* får arbetsuppgifter där de kan påverka eller fatta beslut som påverkar arbetsmiljön eller den yttre miljön. Det är därför angeläget att samtliga civilingenjörer får åtminstone någon utbildning om kemiska risker. Inom andra civilingenjörslinjer än den kemitekniska anordnas i allmänhet inga kurser om hälso- och miljörisker. På kemiteknisk linje varierar utbildningen i detta moment mellan utbildningsorterna. Det är angeläget att civilingenjörsutbildningen kompletteras så det på varje linje ges utbildning om kemiska risker i den utsträckning som behövs för att ge en god yrkesförberedelse.

*Skyddsingenjörer* får på företagen ofta ansvara även för miljöskyddsfrågorna. I regel har de ingen särskild utbildning för detta. Det torde f. n. inte vara realistiskt att införa en särskild utbildning för miljöskyddsingenjörer. Alltför begränsade anställningsmöjligheter vore att förvänta. Det finns inte heller utrymme för att kraftigt öka miljöskyddsinslagen i skyddsingenjörernas grundutbildning på bekostnad av andra moment. Däremot skulle påbyggnads- och efterutbildning i miljöskydd och miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer kunna vara en realistisk framkomstväg.

Studerande som genomgått *kemistlinjen* får i stor utsträckning arbetsuppgifter där det är angeläget att vara väl förtrogen med kemiska hälso- och miljörisker, t. ex. inom industrin eller som kemilärare. Det är därför angeläget att alla studerande på kemistlinjen får tillfredsställande grundläggande kunskaper om kemiska hälso- och miljörisker.

*Biologlinjen* förbereder för yrkesverksamhet inom t. ex. miljö- och naturvård, livsmedels- och läkemedelsindustri, utrednings- och kontrollverksamhet inom den offentliga sektorn, samt biologiundervisning i grundskola och gymnasium. Många biologer kommer således i sin yrkesverksamhet att arbeta med kemiska hälso- och miljöproblem. Därför borde en bra undervisning om kemiska hälso- och miljörisker ingå bland de obligatoriska momenten på biologlinjen.

Grundskolans och gymnasieskolans lärare i biologi och kemi har en central roll då det gäller att ge allmänheten en god grundutbildning i dessa ämnen samt om kemiska hälso- och miljörisker. Det är därför angeläget att de har god utbildning i sina ämnen, med tillräckliga inslag om kemiska hälso- och miljörisker. Detta är i huvudsak en uppgift för universitetens undervisning i kemi och biologi. Det är också angeläget att *högskolans metodikundervisning* innehåller tillräckliga moment om kemiska hälso- och miljörisker.

Många verksamma lärare behöver vidare- och efterutbildning om kemiska hälso- och miljörisker. Det är angeläget att de bereds möjlighet till sådan utbildning. I sammanhanget kan särskilt nämnas möjligheten att ta upp kemiska hälso- och miljörisker vid de särskilda studiedagarna för lärare.

Också inom förskolan och fritidsverksamheten kan insikter förmedlas om kemiska hälso- och miljörisker. Det kan därför vara lämpligt att ta upp de kemiska hälso- och miljöfrågorna i utbildningen på *förskollärar- och fritidspedagoglinjerna.*

*Läkare* har en central roll då det gäller att upptäcka yrkesskador och miljöskador orsakade av kemiska ämnen. En ny utbildningsplan för läkarlinjen har nyligen fastställts. Inom ramen för denna har områden som yrkeshygien, miljömedicin och epidemiologi förstärkts. Det är angeläget att de lokala kursplanerna ger ökat utrymme för undervisning inom dessa ämnesområden.

*Jurister*, såsom åklagare, försvarsadvokater, domare m. fl. behöver vara orienterade om kemiska och andra miljöfrågor för att kunna fullgöra sina uppgifter i samband med miljöbrott. Det är angeläget att utbildningen om lagstiftning som berör kemiska ämnens påverkan på hälsan och miljön får ett större utrymme i den grundläggande juristutbildningen. Det är också viktigt att lämplig efterutbildning finns tillgänglig.

*Journalister* som skriver om kemiska hälso- och miljörisker behöver dels vissa grundläggande kunskaper inom området, dels kännedom om var de kan inhämta information. Journalisternas grundutbildning är metodinriktad, och kemiska risker är ett av ett bland många ämnesområden som journalister kan behöva kunskaper om. Därför är det inte realistiskt att införa ett särskilt moment om kemiska risker i grundutbildningen. Däremot är det angeläget att goda möjligheter finns till efterutbildning av journalister som är verksamma inom området.

Behovet av efterutbildning kan tillgodoses dels genom särskilda kurser, dels genom presseminarier. Naturvårdsverket anordnar sådana seminarier någon gång per år. Seminarierna är väl besökta och har av journalisterna bedömts som värdefulla för deras yrkesutövning.

Det är angeläget att även de andra miljömyndigheterna bidrar till journalisters möjligheter att fördjupa sig i miljöfrågor, t. ex. genom att anordna presseminarier. I kemikommissionens huvudbetänkande framhölls att det kan vara lämpligt att kemikaliemyndigheten anordnar presseminarier (SOU 1984:77 s. 231).

Det är således angeläget att utveckla och förstärka utbildningen om kemiska risker på ett flertal högskolelinjer. Sådana önskemål måste

emellertid vägas mot de många andra liknande önskemål som kan resas gentemot utbildningsväsendet. Inom fem av de utbildningslinjer som redovisats ovan är en förstärkt utbildning om kemiska risker särskilt angelägen, nämligen civilingenjörsutbildningen, kemistlinjen, biologlinjen, läkarlinjen och juristlinjen.

Översyn och förbättring av befintlig utbildning utförs lämpligast av dem som har ansvar för utbildningen. Den är självfallet en fördel om man kan samordna med annat översynsarbete som gäller samma utbildningslinjer.

**Kemikommissionen föreslår** att universitets- och högskoleämbetet (UHÄ) får i uppdrag att i samråd med berörda linjenämnder se över kursutbudet om kemiska risker. Särskild vikt bör fästas vid behovet av obligatoriska moment om kemiska risker på olika utbildningslinjer. I detta översynsarbete bör de synpunkter beaktas som kemikommissionen här har redovisat på civilingenjörsutbildningen, kemistlinjen, biologlinjen, läkarlinjen och juristlinjen.

En påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer bör kunna anordnas hos någon av de båda institutioner som ordnar utbildning för skyddsingenjörer (arbetarskyddsstyrelsen och högskolan i Jönköping). Att närmare utreda förutsättningarna och formerna för en sådan utbildning bör vara en uppgift för universitets- och högskoleämbetet, i samråd med arbetarskyddsstyrelsen och naturvårdsverket.

Liksom annan påbyggnadsutbildning för skyddsingenjörer bör en påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik kunna finansieras med kursavgifter.

**Kemikommissionen föreslår** att universitets- och högskoleämbetet får i uppdrag att utreda möjligheterna att anordna en påbyggnadsutbildning i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer. Samråd bör ske med arbetarskyddsstyrelsen och naturvårdsverket.

Den vidare- och efterutbildning som behövs för jurister är främst praktiskt inriktade kurser om utredningen av brott mot hälso- och miljöskyddslagstiftningen. Att ordna sådana kurser är inte en förstahandsuppgift för högskolan. Riksåklagarämbetet har redan anordnat kurser av det här aktuella slaget. Det är lämpligt att denna myndighet får huvudansvaret för den nu aktuella utbildningen.

**Kemikommissionen föreslår** att riksåklagarämbetet ges i uppdrag att anordna utbildning om utredningen av miljöbrott och arbetsmiljöbrott. Utbildningen bör i första hand utformas för personal inom polis-, åklagar- och domstolsväsendet, men också göras tillgänglig för jurister inom näringslivet och hos myndigheter. Utbildningen bör delvis kunna avgiftsfinansieras. Samråd bör ske med arbetarskyddsstyrelsen, kemikaliemyndigheten och naturvårdsverket.

## 2.4 Specialistutbildning för kemikaliekontrollen

Påbyggnadslinjer bygger på genomgången allmän linje. De utgör alltså en form av vidareutbildning eller specialisering. Vid högskolorna finns f. n. tre påbyggnadslinjer som leder till specialistkompetens av stor betydelse för kemikaliekontrollen, nämligen toxikologutbildning, ekotoxikologutbildning och yrkeshygienikerutbildning.

Skyddsingenjörsutbildningen, som har stora moment om kemiska hälsorisker, behandlades i avsnitt 2.3. Frågan om laboratorieresurser för utbildning om standardtestning för toxikologer behandlas i avsnitt 4.3.

### *Befintlig utbildning*

*Toxikologutbildningen i Stockholm* (80 poäng) anordnas på försök som lokal påbyggnadslinje vid Karolinska institutet. Den inleds med en grundläggande kurs i toxikologi om 20 poäng som kan läsas separat. Därefter följer fördjupningsstudier inom de olika toxikologiska specialvetenskaperna. Antalet kursplatser är 30 på 20-poängskursen och 10 på fortsättningskursen. Inträdeskrav till 20-poängskursen är högskole- eller universitetsutbildning i kemi och biologi, alternativt medicinska eller veterinärmedicinska ämnen om sammanlagt 100 poäng samt 20 poäng i valfritt ämne. För fortsättningskursen krävs dessutom att grundutbildningen skall innehålla minst 40 poäng i kemi.

*Ekotoxikologutbildningen i Uppsala* (60 poäng) anordnas på försök som lokal påbyggnadslinje vid zoofysiologiska institutionen vid Uppsala universitet. Antalet kursplatser är 12. Inträdeskravet till ekotoxikologutbildningen är 120 poäng på biologlinjen med allmänbiologisk inriktning eller annan motsvarande utbildning.

*Yrkeshygienikerutbildningen i Lund* (60 poäng) påbörjades år 1984. Den är en påbyggnadsutbildning för dem som har högskoleutbildning med kemisk inriktning. Också erfarna yrkeshygieniker och skyddsingenjörer med dokumenterade kunskaper i kemi är behöriga till utbildningen. I utbildningen ingår minst 30 poäng om kemiska risker (inkl. examensarbete).

Utbildningen har 25 utbildningsplatser. Vid det första ansökningstillfället till vårterminen 1984 anmälde sig 22 behöriga sökande av vilka 12 påbörjade utbildningen. Endast 6 studerande deltar f. n. i utbildningen.

Under år 1982 och 1983 utbildade arbetarskyddsstyrelsen på försök 20 yrkeshygieniker. I motsats till Lundautbildningen genomfördes denna utbildning som deltidsstudier. Vidare gäller andra, betydligt bättre studieekonomiska villkor. Praktiskt taget alla har fått anställning som svarar mot utbildningen.

### *Slutsatser*

Som framhölls i avsnitt 2.1 har myndigheter och företag stort behov av personer med gedigen utbildning i human- och ekotoxikologi. F. n. råder allvarlig brist på kvalificerad kompetens på området. De nämnda tox-

ikolog- och ekotoxikologutbildningarna är de enda kvalificerade i sitt slag i landet. De utgör också grunden för vidare forskarutbildning.

I universitets- och högskoleämbetets rapport Toxikologi — utbildning, forskning, testning (UHÄ rapport 1982:26) föreslogs att de nämnda linjerna görs permanenta. De allra flesta remissinstanserna stödde förslaget.

Universitets- och högskoleämbetet har därefter i sin petita föreslagit att de båda utbildningarna inrättas som permanenta linjer. Regeringen har i budgetpropositionen år 1985 (prop. 1984/85:100) föreslagit att en påbyggnadslinje i toxikologi inrättas som allmän linje vid Karolinska institutet fr. o. m. budgetåret 1986/87. Den skall omfatta en baskurs om 20 poäng och en fortsättningskurs om 60 poäng.

Ekotoxikologutbildningen i Uppsala har hittills finansierats med medel från ett anslag för försöksvis drift. Den inrättas fr. o. m. budgetåret 1985/86 som lokal påbyggnadslinje. De behov av ekotoxikologisk kompetens som följer av förslagen i kemikommissionens båda tidigare betänkanden gör det ytterligare angeläget att ekotoxikologiutbildningens fortbestånd tryggas. Den bör därför inrättas som allmän linje.

**Kemikommissionen föreslår** att ekotoxikologutbildningen (60 poäng) vid Uppsala universitet inrättas som allmän linje.

Som framgått ovan har den nya yrkeshygienikerutbildningen drabbats av allvarliga rekryteringssvårigheter under sitt första år. Inför kommande kurser har förändringar genomförts med syfte att underlätta för yrkesverksamma att följa utbildningen. Denna kommer att kunna genomföras även som deltidsstudier.

Det faktiska behovet av yrkeshygieniker har vitsordats från flera håll. Det är därför angeläget att sådana förändringar görs som behövs för att yrkesverksamma med lämplig bakgrund skall kunna rekryteras och genomgå utbildningen.

**Kemikommissionen föreslår** att universitets- och högskoleämbetet får i uppdrag att utvärdera erfarenheterna av yrkeshygienikerutbildningen och att överväga vilka förändringar som kan behövas bl. a. för att säkra rekryteringen till utbildningen. Samråd bör ske med berörd linjenämnd och med arbetarskyddsstyrelsen.

## 2.5 Myndigheters internutbildning

Som nämndes i avsnitt 2.1 har miljömyndigheterna behov av bred sakkunskap för att för samhällets räkning kunna övervaka kemikaliehanteringen, utföra faroanalyser och riskanalyser samt vidta åtgärder. Särskilt hos de centrala myndigheterna finns ett stort behov av kvalificerad toxikologisk kunskap.

Liksom annan kunskapsuppbyggnad, t. ex. bevakning av den vetenskapliga utvecklingen, tenderar personalutbildning att komma till korta i konkurrens med den dagliga ärendehandläggningen. Det finns anled-

ning för miljömyndigheterna att satsa betydligt mer på personalutbildning än vad de nu i allmänhet gör.

Myndigheternas behov av mer kvalificerad sakkunskap inom toxikologin bör efterhand kunna tillgodoses genom att nyanställd personal i ökad utsträckning har genomgått toxikologisk och ekotoxikologisk påbyggnadsutbildning. (Se avsnitt 2.4.)

Under jämförelsevis lång tid får man dock räkna med att en stor del av personalen inte har fått någon mer omfattande utbildning om kemiska risker i sin grundutbildning vid högskolan. Därför finns ett betydande behov av vidare- och efterutbildning. Myndigheterna har dels behov av utbildning som är specifik för resp. myndighets ansvarsområde, dels vissa gemensamma behov som gäller grundläggande human- och ekotoxikologi. Sådan utbildning kan ske dels genom högskolekurser, dels genom kurser som myndigheterna själva anordnar.

Flera myndigheter har gemensamma behov av vidare- och efterutbildning i grundläggande human- och ekotoxikologi. Det torde bl. a. gälla arbetarskyddsstyrelsen, kemikaliemyndigheten, livsmedelsverket, naturvårdsverket och socialstyrelsen. Ett samarbete om sådan kursverksamhet bör tas upp. Uppgiften att ta initiativ till ett sådant samarbete tillfaller naturligt det i kemikommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 181) föreslagna toxikologiska rådet. Arbetarskyddsstyrelsen, som av de berörda myndigheterna har de mest omfattande erfarenheterna av kursverksamhet, ligger mest naturligt till som kursarrangör. Kursverksamheten bör mot avgift kunna vara öppen även för andra intresserade, t. ex. inom näringslivet.

**Kemikommissionen föreslår** att det toxikologiska rådet får i uppdrag att ta inititativ till en för miljömyndigheterna gemensam internutbildning i toxikologi. Samarbetet bör i första hand omfatta arbetarskyddsstyrelsen, kemikaliemyndigheten, livsmedelsverket, naturvårdsverket och socialstyrelsen.

## 2.6 Utbildning för leverantörer

Behovet av kompetens hos företag som tillverkar eller importerar kemikalier varierar med verksamhetens natur. Varje företag behöver dock vissa grundkunskaper, en minimikompetens, för att kunna leva upp till det ansvar man ålagts i lagstiftningen. Man måste ha god kännedom om de lagar och andra regler som är aktuella för företagets kemikaliehantering. Men man måste också ha förståelse för avsikten med reglerna, vilket bl. a. innebär behov av närmare kunskaper om varför kemikalier kan orsaka hälso- eller miljöskada.

I enkla bedömningsfall kan denna minimikompetens vara tillräcklig för att företaget skall kunna göra riktiga bedömningar och utforma en tillfredsställande risk- och skyddsinformation till sina produkter. Så kan vara fallet i fråga om vissa enkla baskemikalier vars egenskaper från hälso- och miljösynpunkt är väl kända och dokumenterade i allmänt tillgängliga handböcker.

I de fall utvärderad dokumentation saknas eller är osäker krävs det betydande kompetens för att skaffa fram tillräckligt underlag, för att utvärdera detta och slutligen för att bedöma produktens hälso- eller miljöfarlighet. För att självständigt bedöma toxikologisk dokumentation behövs kunskaper på en nivå som svarar mot universitetsutbildning i toxikologi (jfr. avsnitt 2.4). Det är inte nödvändigt att ha denna kvalificerade sakkunskap inom företaget. I många fall bör det vara fullt tillräckligt att företaget på t. ex. konsultbas skaffar sig tillgång till den nödvändiga kompetensen. Då måste man se till att den externa sakkunskapen verkligen tas i anspråk när behov föreligger. Importerande företag kan utnyttja kompetens hos sina utländska leverantörer.

Den nuvarande kompetensen inom företagen varierar kraftigt. En del större företag har särskild personal med specialistutbildning i toxikologi för sin företagsinterna kemikaliekontroll. Många företag har lagt den praktiska kemikaliekontrollen på personer med allmän naturvetenskaplig, främst kemisk bakgrund, ibland påbyggd med kortare toxikologisk utbildning. Tillverkare och importörer som har tillgång till företagshälsovård kan tillgodogöra sig kompetens inom den även för den kemikaliekontroll de har att utföra som leverantörer.

Det är fortfarande ett problem att många företag inte har tillgång till den kompetens de behöver för sina uppgifter inom kemikaliekontrollen. En bidragande orsak till detta har varit avsaknaden av myndighetstillsyn riktad mot leverantörsledet. Resultatet har blivit att många företag inte uppmärksammat behovet av kunskaper om kemikaliers hälso- och miljöeffekter för att kunna leva upp till sitt ansvar. Kemikommissionen har i sitt huvudbetänkande (SOU 1984:77) lagt förslag som syftar till en kraftigt förstärkt myndighetstillsyn.

Det är som nämnts en nödvändig förutsättning för en god kemikaliekontroll i samhället att leverantörerna, i första hand tillverkare och importörer, har tillgång till erforderlig kompetens. Detta ställer krav på utbildning av olika personalkategorier inom företagen.

Varken myndigheterna eller högskolan anordnar f. n. utbildning avpassad till det ovan nämnda minimibehovet av kompetens. Däremot anordnar bl. a. Sveriges Kemiska Industrikontor (Kemikontoret), Plast- och Kemikalieleverantörers Förening (PKL) samt Kemisk-Tekniska Leverantörförbundet (KTF) kortare kurser i produktkontroll för medlemsföretagens personal. Dessa organisationer har som medlemmar ca 250 av de ca 2 000 tillverkare och importörer som finns i landet. Medlemsföretagen svarar för drygt två tredjedelar av de kemiska produkterna på den svenska marknaden.

Näringslivsorganisationernas kurser är korta, en till två dagar. Många, särskilt mindre, företag har svårt att avvara personalen under längre kurser. Handläggarna kan i stället delta i flera kortare kurser. Vissa större företag har internutbildning. Vissa importörer kan dessutom utnyttja utländska moderbolags internutbildning. Näringslivsorganisationer har också utarbetat skriftligt vägledningsmaterial om kemikaliekontroll.

Mot bakgrund av behovet av grundkunskaper hos alla tillverkare och importörer och att en del företag saknar sådana grundkunskaper, är det

otillfredsställande att grundutbildning i dagsläget i allmänhet är tillgänglig endast för den minoritet av företagen som är medlemmar i vissa organisationer. Det är ett samhällsintresse att det finns bra grundutbildning tillgänglig för samtliga tillverkare och importörer.

Kemikommissionen har i sitt huvudbetänkande (SOU 1984:77 s. 199) föreslagit bestämmelser om kompetenskrav för tillverkare och importörer och att kemikaliemyndigheten bör utfärda närmare föreskrifter om dessa krav. För att dessa intentioner skall kunna realiseras är det angeläget att anordna utbildning även i samhällets regi för tillverkare och importörer.

Utbildningen bör ge kunskap om tillverkares och importörers skyldigheter, och om gällande regler för klassificering och märkning. Den bör också ge kunskaper om kemikaliers skadeverkningar. Syftet skall vara att ge sådana kunskaper som behövs för att se till att gällande regler följs och för att bedöma när mer kvalificerad sakkunskap behöver anlitas.

Kemikaliemyndigheten bör få huvudansvaret för innehållet i denna utbildning. Det är dock inte rationellt att denna myndighet bygger upp kompetens som utbildningsarrangör. Däremot talar mycket för att arbetarskyddsstyrelsen kan vara en lämplig utbildningsarrangör. Arbetarskyddsstyrelsen har, som tidigare nämnts, en särskild utbildningsenhet och en betydande vana att arrangera utbildning för personal inom näringslivet bl. a. i kemiska arbetsmiljöfrågor.

Kortare utbildning behöver anordnas även för personal i återförsäljarledet. Återförsäljare behöver som nämndes i avsnitt 2.1 grundläggande kunskaper om kemiska risker, märkningsregler och skyddsföreskrifter. Kunskapsbehovet är mindre än för tillverkare och importörer.

Som tidigare nämnts behövs kvalificerad toxikologisk sakkunskap för att utföra mer avancerat utrednings- och utvärderingsarbete. Utbildning som ger fördjupade kunskaper i toxikologi behandlades i avsnitt 2.4.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten får i uppdrag att ta initiativ till utbildning för tillverkare, importörer och återförsäljare av kemiska produkter. Det bör prövas om arbetarskyddsstyrelsen kan vara arrangör för utbildningsverksamheten. Uppdraget bör utföras i samråd med arbetarskyddsstyrelsen och naturvårdsverket. Utbildningen bör finansieras med kursavgifter.

# 3 Forskning

Besluten inom kemikaliekontrollen fattas i dag ofta på grundval av otillräcklig kunskap. För att kemikaliekontrollen skall kunna effektiviseras behövs bättre kunskaper. Sådana får vi bl. a. genom forskning. I detta kapitel behandlas forskning om toxikologi, expositionsuppskattning och åtgärdsteknik. Laboratorieresurser för toxikologisk forskning behandlas i avsnitt 4.2. Forskning med anknytning till epidemiologi behandlas i avsnitt 5.4 och forskning med anknytning till miljöövervakning i avsnitt 6.3.

Den svenska forskningen utgör endast en bråkdel av det sammanlagda forskningsarbetet i världen. Den svenska kemikaliekontrollen måste därför till övervägande del grundas på kunskaper som kommer från andra länder. Vi behöver egen forskning för att upprätthålla den kompetens som krävs för att tillgodogöra oss resultatet av forskning i andra länder. Det är också angeläget att Sverige lämnar goda bidrag till det internationella forskningsarbetet.

## 3.1 Toxikologisk forskning

Toxikologi är vetenskapen om kemiska ämnens skadliga effekter på människan (humantoxikologi) och på biologiska system i miljön (ekotoxikologi).

Den toxikologiska forskningen syftar till att förbättra våra kunskaper om kemiska ämnens skadliga effekter på hälsa och miljö. Ämnenas upptag, omsättning och verkningsmekanismer studeras. Som grund för dessa studier ligger kunskaper från andra biologiska vetenskapsgrenar om normala skeenden i organismen och i ekosystemen. Kemin bidrar med kunskaper om bl.a. ämnens kemiska och fysikaliska egenskaper.

Utvecklingen av testmetoder är en viktig del av den toxikologiska forskningen. Toxikologisk standardtestning, dvs. utnyttjande av redan utvecklade och standardiserade testmetoder, bör däremot inte räknas som forskning.

### *Befintlig forskning*

Toxikologisk forskning med humantoxikologisk inriktning bedrivs i Sverige vid universitet och högskolor (bl. a. institutioner för toxikologi, farmakologi, genetik och hygien) samt vid forskningsenheter knutna till

centrala myndigheter som arbetarskyddsstyrelsen, socialstyrelsen och livsmedelsverket. Sådan forskning bedrivs också vid särskilda forsknings- och undersökningsenheter som försvarets forskningsantalt (FOA) och statens miljömedicinska laboratorium (SML), inom hälso- och sjukvården vid bl. a. yrkesmedicinska kliniker samt inom läkemedelsföretagen.

Toxikologisk forskning med ekotoxikologisk inriktning bedrivs vid universitet och högskolor (främst vid biologiska och ekologiska institutioner), vid forsknings- och undersökningsenheter knutna till naturvårdsverket, vid Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL), vid Studsvik Energiteknik AB, vid Svenska miljöforskargruppen (MFG) och vid Naturhistoriska Riksmuseet.

Statliga anslag till toxikologisk forskning går delvis genom särskilda forskningsfinansierande organ såsom forskningsråden och arbetarskyddsfonden. Delvis går de direkt till institutioner som själva utför forskning, t. ex. universitet och högskolor, myndigheters forskningsavdelningar och särskilda forsknings- och undersökningsenheter. Några centrala myndigheter, bl. a. naturvårdsverket, har särskilda anslag att fördela till forsknings- och undersökningsverksamhet. Inom näringslivet är det främst läkemedelsföretag som anslår medel till forskning med toxikologisk anknytning.

Det är svårt att dra gränsen för vad som är toxikologisk forskning. Därför är det också svårt att uppskatta hur stora belopp som satsas på sådan forskning. Olika utredningar har kommit till delvis olika resultat.

Universitets- och högskoleämbetet utgav år 1982 rapporten Toxikologi — utbildning, forskning, testning (UHÄ rapport 1982:26). Arbetarskyddsfonden (ASF) har sammanställt uppgifter om toxikologisk forskning (ASF rapport 1984:1). I tabell 1 återfinns deras uppskattningar av forskningsråds och forskningsfonders anslag till toxikologisk forskning. Skillnaden mellan deras resp. bedömningar torde i huvudsak bero på att arbetarskyddsfonden använt en vidare definition av toxikologisk forskning. Det kan konstateras att enligt båda bedömningarna kommer över hälften av stödet till den toxikologiska forskningen från sektorsorgan, nämligen från arbetarskyddsfonden och naturvårdsverkets forskningsnämnd.

**Tabell 1 Anslagen från forskningsråd och forskningsfonder till toxikologisk forskning, dels enligt universitets- och högskoleämbetets uppskattning för år 1980, dels enligt arbetarskyddsfondens uppskattning för budgetåret 1980/81**

| | UHÄ 1980 | ASF 1980/81 |
|---|---|---|
| Forskningsrådsnämnden | 3,4 | 3,7 |
| Naturvetenskapliga forskningsrådet | 1,3 | 2,9 |
| Medicinska forskningsrådet | 4,2 | 3,6 |
| Arbetarskyddsfonden | 10,7 | 15,0 |
| Statens naturvårdsverks forskningsnämnd | 0,7 | 3,0 |
| Riksföreningen mot cancer | | 3,2 |
| Riksbankens jubileumsfond | 0,3 | 0,6 |
| Övriga | 0,9 | - |
| | ca 21 milj. kr. | ca 32 milj. kr. |

**Tabell 2 Universitets- och högskoleämbetets uppskattning av den toxikologiska verksamhetens omfattning år 1980**

| | Forskning | Testning | Bedömning | Summa |
|---|---|---|---|---|
| Universitet och högskolor | 30 | 3 | 0,5 | 33 |
| Forsknings- och undersökningsenheter | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Myndigheter | 6 | 1 | 6 | 13 |
| Industrin (huvudsakligen läkemedels-) | 8 | 12 | 2 | 22 |
| | 48 | 20 | 10 | 78 milj. kr. |

Universitets- och högskoleämbetet uppskattade också de totala kostnaderna för toxikologisk forskning. Man räknade då även in de kostnader som finansieras via olika institutioners fasta anslag. Som framgår i tabell 2 bedömde man de totala kostnaderna för toxikologisk forskning till ca 48 milj. kr.

## *Toxikologiska forskningsprogram*

Både forskningsrådsnämnden och arbetarskyddsfonden bedriver särskilda program för att stödja toxikologisk forskning.

Forskningsrådsnämndens program "Kemiska hälsorisker i vår totala miljö" startades år 1980 för att pågå under sex år. Ett antal forskningsråd och sektorsorgan stödjer gemensamt programmet; nämligen arbetarskyddsfonden, byggforskningsrådet, forskningsrådsnämnden, medicinska forskningsrådet, naturvetenskapliga forskningsrådet, naturvårdsverkets forskningsnämnd, riksföreningen mot cancer och styrelsen för teknisk utveckling. Det första året hade programmet ett anslag om 3 milj. kr. För år 1984/85 var anslaget ca 6 milj. kr. Programmet skall stödja forskning inom områden som är gemensamma för de deltagande forskningsorganen, särskilt forskning kring metodologiska och andra grundläggande problem.

Följande områden har ägnats särskild uppmärksamhet i programmet: metoder för kartläggning av farliga kemikalier och deras omfördelning i miljön, miljögifters omsättning, effekter och verkningsmekanismer, epidemiologi och riskvärdering.

En utvärderingsgrupp som bedömt programmets verksamhet under åren 1980-1982 ansåg att vinster nåtts genom att forskningsråd och sektorsorgan har gjort en gemensam insats för att stödja ett angeläget område. Man bedömde att den svaga grundläggande forskningen på området hade förstärkts genom programmet.

Arbetarskyddsfondens styrelse tillsatte år 1980 en programgrupp för toxikologisk och angränsande forskning. Programgruppen redovisade sina slutsatser och förslag i rapporten "Toxikologisk forskning — utvärdering och behovsanalys" (ASF rapport 1984:1).

Gruppen sökte identifiera kunskapsluckor och angelägna insatsområden. Den föreslog på grundval av detta att arbetarskyddsfonden i sin fortsatta verksamhet skulle prioritera områdena allergi och hyperreaktivitet, gentoxikologi i vid bemärkelse samt neurotoxikologi. Detta skul-

le ske genom att speciella program för långsiktig kunskapsuppbyggnad startar inom de tre prioriterade områdena. Dessa tre program skulle ta i anspråk 30—40 procent av arbetarskyddsfondens resurser för toxikologisk forskning. Resten skulle som hittills fördelas mellan projekt av mera begränsad omfattning efter ansökan från enskilda forskare och institutioner.

Arbetarskyddsfondens styrelse beslutade år 1984 om ett särskilt program för toxikologisk forskning. Huvudsyftet med detta program är långsiktig uppbyggnad av toxikologisk kunskap i frågor av central betydelse för arbetslivet. En sådan kunskapsbas förväntas kunna tjäna som underlag för att upptäcka, åtgärda och förebygga kemiska arbetsmiljöproblem. Verksamheten skall i huvudsak omfatta de tre områden som enligt programgruppen borde prioriteras. Aktuella frågor inom dessa områden är metodutveckling, mekanismstudier och samverkanseffekter. Programmet skall genomföras under sexårsperioden 1985—1990 inom en planeringsram om 40 milj. kr. för hela perioden. Programmet innebär dock inte totalt sett ett ökat stöd från arbetarskyddsfonden till toxikologisk forskning. I stället innebär det en ökad styrning av det stöd som redan ges, genom ett mer långsiktigt och koncentrerat stöd till de prioriterade områdena.

### *Ökat stöd till toxikologisk grundforskning*

Sverige har en väl uppbyggd allmän forskningskompetens inom det biomedicinska området. Det finns därför goda förutsättningar att öka satsningen på toxikologisk forskning. Kommissionen vill här särskilt peka på behovet av ett kraftfullt stöd till den toxikologiska grundforskningen. Detta gäller inte minst sedan forskningsrådsnämndens projekt om kemiska hälsorisker upphört vid halvårsskiftet 1986. I sammanhanget bör betonas att det också är väsentligt att anslagen till sektorsforskningen inom området inte minskas. Den innehåller betydande mått av långsiktig kunskapsuppbyggnad.

Ett bra stöd till den toxikologiska grundforskningen är väsentligt även för att den tillämpade forskningen och utvecklingsarbetet skall kunna framskrida. Ökade kunskaper om grundläggande skademekanismer ger bättre möjligheter att utveckla nya testmetoder samt att vidareutveckla sådana testmetoder som redan är i bruk. Med bra kunskaper om mekanismen bakom en viss skada kan toxikologiska tester utformas som gör det möjligt att testa om ett kemiskt ämne har de egenskaper som orsakar just den skadan.

Ökade kunskaper om grundläggande skademekanismer ger bättre möjligheter att bedöma hur användbara olika testmetoder är. Hundratals olika testmetoder finns beskrivna i den vetenskapliga litteraturen. Vilken relevans olika korttidstest har är t. ex. svårt att bedöma utan omfattande kunskaper om skademekanismen.

Ökade kunskaper om skademekanismer minskar dessutom osäkerheten när man tolkar testresultat. Möjligheterna blir bättre att förutsäga vilka typer av skador som kan uppstå på människor och i miljön. Möjligheterna blir också större att förutsäga vid vilka exponeringsnivåer skador uppstår.

För att förutsäga kombinationseffekter behövs kunskaper dels om de enskilda ämnenas egenskaper, dels om toxikologiska verkningsmekanismer. För det sistnämnda behövs toxikologisk grundforskning.

Forskningen har de senaste årtiondena kraftigt ökat våra kunskaper om grundläggande biokemiska och fysiologiska skeenden i kroppen, vilket har förbättrat möjligheterna att studera hur olika kemiska skador uppstår. Dessa ökade kunskaper har därmed också gjort det möjligt att utveckla testmetoder där inga eller endast ett fåtal djur används. Vissa av dessa testmetoder bidrar redan i dag med viktig kompletterande information till djurförsöken. Cellernas inbördes organisation och funktioner medför emellertid att organismen som helhet kan reagera på ett sätt som inte kan förutsägas från studier av isolerade celler. Djurförsök är därför f. n. oumbärliga för att förutsäga kemiska hälsorisker. Av bl. a. djurskyddsskäl är det angeläget att djurförsöken begränsas så långt möjligt. För att det skall vara möjligt att utveckla bättre försöksdjursfria testmetoder krävs dels att kunskaperna om grundläggande toxikologiska verkningsmekanismer ökas väsentligt, dels att dessa kunskaper omsätts i utveckling av testmetoder. Det är även av detta skäl viktigt att toxikologisk grundforskning stöds.

Grundforskningen behövs också för att upprätthålla kompetensen att tillgodogöra sig resultat av forskning i andra länder. Även för bedömningen av utländska undersöknings- och testresultat krävs kompetens från grundforskning inom området, kombinerad med erfarenheter från tillämpad forskning.

Det finns således goda skäl att öka stödet till toxikologisk grundforskning. Ett sådant nytt program bör kunna ta sin början då forskningsrådsnämndens (FRN) program "Kemiska hälsorisker i vår totala miljö" som har en årsbudget om ca 6 milj. kr. upphör vid utgången av budgetåret 1985/86.

Anslag till grundforskning fördelas i allmänhet via forskningsråden efter inomvetenskapliga kriterier. Både det medicinska och det naturvetenskapliga forskningsrådet ger redan stöd till toxikologisk grundforskning. De har också båda god tillgång till den kompetens som behövs för att fördela medel inom detta område. En samordning av de båda rådens stöd till toxikologin underlättar prioriteringen och granskningen av forskningsprojekten. Det kan övervägas att låta en internationellt sammansatt utvärderingsgrupp bidra till bedömningarna.

Med hänsyn till de långsiktiga behoven bör ett program för toxikologisk grundforskning inte tidsbegränsas. Det bör innefatta såväl humantoxikologi som ekotoxikologi.

**Kemikommissionen föreslår** att de medicinska och naturvetenskapliga forskningsråden tilldelas ett tilläggsanslag om 6 milj. kr. per år för ett särskilt gemensamt program för toxikologisk grundforskning. Programmet bör starta budgetåret 1986/87. Möjligheterna till samordning med andra anslagsgivare till toxikologisk forskning bör undersökas.

De föreslagna 6 milj. kr. är givetvis avsedda att vara ett tillskott utöver de medel som redan nu anslås av de nämnda råden för forskning inom området.

## 3.2 Forskning om expositionsuppskattning

Uppskattning av expositionen är en väsentlig förutsättning för att man skall kunna bedöma vilken risk ett kemiskt ämne eller en kemisk produkt medför i en viss praktisk hantering. Expositionsuppskattningar är därmed också viktiga för bedömningen av vilka skyddsåtgärder som skall vidtas.

Expositionsuppskattning fordrar bl. a. bra mät- och analysmetoder, samt tillförlitliga metoder för spridningsberäkning. På båda dessa områden finns behov av forskning och utveckling.

Som exempel på utvecklingsarbete inom mät- och analysteknik kan nämnas metoder för att insamla och bereda prov av olika slag, metoder för att kvantitativt mäta förekomsten av kända föroreningar, metoder för att spåra och analysera nya föroreningar, samt utveckling av mätstrategier.

Utveckling av spridningsmodeller kan gälla t. ex. metoder att beräkna spridning av föroreningar i luften från en skorsten eller från en föroreningskälla i arbetsmiljön. Det kan också gälla metoder att beräkna hur kemiska ämnen sprids i miljön och bioackumuleras i näringskedjor.

### *Befintlig verksamhet*

Forskning och utveckling inom mät- och analysteknik bedrivs till stor del som sektorsforskning vid de olika centrala myndigheterna, särskilt arbetarskyddsstyrelsen, naturvårdsverket och livsmedelsverket. Arbetarskyddsfonden har stöd till utveckling av arbetshygieniska mätningar som särskilt programområde. Naturvårdsverkets forskningsnämnd ger bidrag till utveckling av mät- och analysteknik för den yttre miljön. Naturvetenskapliga forskningsrådet stödjer projekt för utveckling av mät- och analysmetoder. Styrelsen för teknisk utveckling stödjer utveckling av ny mätteknik för arbetsmiljön.

Forskning och utveckling av spridningsmodeller för den yttre miljön bedrivs vid försvarets forskningsanstalt (FOA) och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), samt vid vissa universitetsinstitutioner. Institutet för vatten- och luftvård (IVL) arbetar med spridningsmodeller både för arbetsmiljön och den yttre miljön. Flera av miljömyndigheterna, bl. a. arbetarskyddsstyrelsen, naturvårdsverket och produktkontrollnämnden utför expositionsuppskattningar som underlag för beslut om regleringar. Detta arbete innefattar utvecklingsarbete. Statistiska centralbyrån (SCB) har utvecklat metoder för materialströmsanalyser.

Det föreligger inget samlat underlag för att bedöma hur stora resurser som satsas på forskning och utveckling inom expositionsuppskattning.

### *Slutsatser*

Det praktiska miljöarbetet försvåras ofta av bristen på standardiserade och lättanvända mätmetoder. Möjligheterna att förutsäga eller uppskatta en exposition begränsas också ofta av en brist på generellt tillämpbara spridningsmodeller och av bristande erfarenhet av att utnyttja modeller.

Cancerkommittén har inventerat tillgängliga expositionsuppgifter för cancerframkallande ämnen hos några centrala myndigheter. Kommittén konstaterar i sitt betänkande Cancer (SOU 1984:67), att myndigheternas överblick över exponeringssituationen delvis är otillräcklig. Det är angeläget att förbättra denna överblick. Myndigheterna måste fortlöpande skaffa det underlag om expositionsförhållanden som behövs bl. a. för prioritering av myndighetsarbetet. För en del ämnen krävs också bättre mät- och analysmetoder samt mätstrategier.

Det behövs således fortsatt forskning och utveckling av mät- och analysmetoder, spridningsmodeller och mätstrategier. Detta behov föreligger inom flera miljösektorer. Till stor del är problemen specifika för de olika sektorerna. De löses därför lämpligen inom ramen för det forsknings- och utvecklingsarbete som finansieras av sektorsorgan som arbetarskyddsfonden och naturvårdsverkets forskningsnämnd.

Det bör ankomma på myndigheterna, var och en inom sitt ansvarsområde, att fortlöpande bevaka behovet av särskilda statliga insatser inom området expositionsuppskattning. Det får anses ingå i de berörda myndigheternas uppdrag att uppmärksamma medelstilldelande organ och vid behov regeringen när ökade eller ändrade insatser behövs inom detta område.

## 3.3 Forskning om riskelimination

För att kemiska hälso- och miljörisker effektivt skall kunna förebyggas krävs kunskaper om riskelimination.

Utbyte av produkter till andra som medför mindre risker och utnyttjande av processteknik som medför mindre risker är exempel på metoder som är användbara för skyddet både av den yttre miljön och av arbetstagarna. Det nödvändiga skyddet kan också åstadkommas genom mer renodlad åtgärdsteknik och skyddsteknik. Skyddet av den yttre miljön kan tillgodoses genom rening av utsläpp samt genom återvinning eller destruktion av kemikalier. Arbetstagare kan skyddas genom t. ex. processventilation eller andra förebyggande tekniska skyddsåtgärder, i sista hand med personlig skyddsutrustning.

### *Befintlig verksamhet*

Forskning om och utveckling av riskelimination utförs i huvudsak av enskilda företag, som led t. ex. i deras processutveckling och produktutveckling. Sådant utvecklingsarbete kan föranledas av krav som ställs t. ex. i samband med koncession eller i föreskrifter från arbetarskyddsstyrelsen. Skyddsombudens och företagshälsovårdens verksamhet kan leda till teknikutveckling med inriktning på arbetsmiljön.

Flera branschforskningsinstitut utvecklar riskeliminationsteknik inom sina resp. områden. Exempel på sådana institut är institutet för verkstadsteknisk forskning, träforskningsinstitutet, korrosionsforskningsinstitutet och ytkemiska institutet.

Styrelsen för teknisk utveckling (STU) och arbetarskyddsfonden

(ASF) ger anslag till forskningsinstitutioner, branschinstitut och företag för eliminationsteknisk forskning och till utvecklingsprojekt. Arbetarskyddsstyrelsen bedriver med egna anslag forskning bl. a. om ventilationsteknik och personlig skyddsutrustning. Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL) arbetar med riskelimination i både den yttre miljön och i arbetsmiljön.

Vid de tekniska högskolorna och universiteten bedrivs teknisk och annan forskning med eliminationstekniska inslag. Så har t. ex. Kungl. Tekniska Högskolan forskning bl. a. om ventilationsteknik, om skyddsutrustning och om arbetsmiljöteknik i samband med ny polymerteknik. I det senare fallet rör det sig om åtgärdsteknik som en del i utvecklingen av ny teknik.

Det finns endast begränsat underlag att bedöma hur stora resurser som totalt satsas på forskning och utveckling avseende riskelimination. Den helt övervägande delen av forskningen och utvecklingen bedrivs som nämnts av enskilda företag. I många fall är det ogörligt att avgöra hur stor del av kostnaderna för ett utvecklingsprojekt som avser åtgärder mot kemiska hälso- och miljörisker.

En uppfattning om satsningarna på åtgärdsteknik (där dock utvecklingskostnader är en mindre del) ger riksrevisionsverkets rapport Sektor- och samhällsintresset i teknisk forskning och utveckling (Dnr 1984:984). Det redovisas där att industrins och kommunernas investeringar i miljöskydd (främst vattenrening) under 1970—talet uppgick till ca 12 miljarder kr. i 1974 års penningvärde, medan de rörliga kostnaderna för samma ändamål uppgick till ca 3 miljarder kr. per år.

Som exempel på statliga satsningar inom detta område kan nämnas att arbetarskyddsfonden anslår ca 15 milj. kr. per år till åtgärdsteknik för kemiska risker i arbetsmiljön. Styrelsen för teknisk utveckling (STU) har under perioden 1968-1983 totalt anslagit ca 100 milj. kr. till miljövårdsteknik (vatten- och luftvård, avfallsbehandling, mätteknik). Dessa anslag har minskat kraftigt de senaste åren. Detsamma gäller styrelsens anslag till arbetsmiljöteknik. Naturvårdsverkets forskningsnämnd har under perioden fr. o. m. 1967/68 t. o. m. 1981/82 anslagit totalt ca 30—35 milj. kr. till utveckling av teknik för kommunal avloppsrening. Verkets forskningsanslag används dock i allt mindre utsträckning till åtgärdsteknisk forskning. Verket har f. n. ett särskilt anslag för bl. a. stöd till utprovning av nya tekniska metoder inom miljöskyddsområdet (20 milj. kr. 1984/85). I budgetpropositionen år 1985 (prop. 1984/85:100, bil. 11, s. 98—99) föreslås att detta anslag skall upphöra fr. o. m. budgetåret 1985/86 samt att styrelsen för teknisk utveckling skall ges det samlade ansvaret för stöd till miljöteknik.

### *Slutsatser*

Utveckling av bra och ekonomiskt sett användbar riskeliminationsteknik är en viktig förutsättning för en god kemikaliekontroll. Stora forsknings- och utvecklingsbehov finns inom samtliga nämnda områden. Vi behöver mer forskning och utveckling för att få fram produkter som är oskadliga eller mindre skadliga för hälsa och miljö. Det finns t. ex. behov

av att få fram mer selektiva bekämpningsmedel än många av de nuvarande och därigenom minska hälso- och miljöriskerna. Genom processteknisk forskning och utveckling kan vi få fram från hälso-och miljösynpunkt bättre processteknik. På motsvarande sätt kan bättre åtgärdsteknik och skyddsteknik utvecklas.

Det är av största vikt att behovet av att skydda människor och miljö från skadlig kemikaliepåverkan beaktas vid all teknisk forskning och produktutveckling. Dessa behov måste utgöra en del av "kravspecifikationen" inför utvecklingsarbetet. Det är nödvändigt att man i forsknings- och utvecklingsarbetet fortlöpande inte bara beaktar de rent tekniska aspekterna på t. ex. ett nytt material eller en ny teknik utan också materialets eller teknikens tänkbara effekter på människor och miljö. Om inte hälso- och miljöaspekterna är med från början i utvecklingsarbetet är det sannolikt att vi får fram produkter, material och teknik som är onödigt farliga men som vi ändå anser oss tvingade att ta i bruk mot bakgrund av t. ex. stora utvecklingskostnader. Det kan också bli både svårare och kostsammare att i efterhand, när en teknik eller en produkt är färdigutvecklad, rätta till det som brister från hälso- och miljöskyddssynpunkt.

Ansvaret för att lämpliga riskeliminerande åtgärder kommer fram vilar främst på näringslivet. Detta gäller även forskning och utvecklingsarbete. Någon anledning till annan ansvarsfördelning finns inte. Det är en allmänt godtagen princip att miljökostnader skall bäras av den miljöstörande verksamheten. Den principen måste också gälla utvecklingskostnader.

Detta utesluter emellertid inte ett behov av samhälleliga insatser på området riskelimination, inte minst vad gäller grundläggande kunskapsuppbyggnad och kunskapsförmedling. Då det t. ex. inom högskolor och universitet bedrivs forskning eller utvecklingsarbete om t. ex. material och processer är det angeläget att hälso- och miljöaspekter är en integrerad del av arbetet. De begränsade statliga anslagen för miljöforskning behövs dock i första hand för forskning om risker. Ökade kunskaper om risker är en viktig drivkraft för utvecklingen av teknik för riskelimination. Det är bl. a. mot denna bakgrund som kemikommissionens förslag om ökade statliga forskningssatsningar gäller andra områden än detta.

Det är angeläget att de anslagsbeviljande organen (bl. a. styrelsen för teknisk utveckling) och miljömyndigheterna fortlöpande bedömer behovet av särskilda statliga insatser på området. Det är vidare angeläget att eliminationstekniska problem uppmärksammas av högskolor och forskningsinstitut. Dessa har viktiga uppgifter i kunskapsuppbyggnad om industriell teknik, inkl. riskelimination.

## 3.4 Information om forskning

För kemikaliekontrollen är det väsentligt att ny kunskap vunnen genom forskning snabbt sprids till berörda myndigheter, till näringslivet och till allmänheten.

Information om forskningsresultat kan spridas på flera sätt. Resultat från forskning publiceras i vetenskapliga tidskrifter. Referenser till dessa

artiklar lagras i databaser som ger möjlighet till överblick. Flera forskningsfinansierande organ låter utarbeta sammanfattningar och i vissa fall populariserade skrifter om nya kunskaper. Detta gäller bl. a. arbetarskyddsfonden och naturvårdsverkets forskningsnämnd.

Moderna bibliotek med bl. a. databastjänster har en viktig roll i informationsförmedlingen. I kemikommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 261) betonades ansvarsbibliotekens roll. Det föreslogs att naturvårdsverkets bibliotek blir ansvarsbibliotek inom miljöområdet (inkl. ekotoxikologi). Ansvarsbibliotek finns sedan år 1983 vid arbetarskyddsstyrelsen (arbetsmiljöområdet) och sedan den 1 juli 1984 vid Karolinska institutet (medicin, inkl. humantoxikologi).

Arbetarskyddsstyrelsens och naturvårdsverkets bibliotek har ett omfattande samarbete, bl. a. i form av en nystartad databastjänst som är gemensam med arbetslivscentrum. Syftet med databastjänsten, som kallas ARAMIS, är att ge informationssökare tillgång till snabb och heltäckande information om svenska myndigheters och forskningsinstitutioners projekt och publikationer på arbetslivs- och miljöområdet. I ARAMIS samordnas också svenska och utländska databaser i syfte att öka täckningen av den internationella litteraturen inom området.

Ansvarsbiblioteken har en viktig uppgift också i att genom kursverksamhet sprida kunskap om informationskällor och metodik för att söka efter information. Arbetarskyddsstyrelsens bibliotek ger t. ex. sådana kurser.

I kemikommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 229) betonades vikten av att ansvariga miljömyndigheter avsätter tillräckliga resurser för att fortlöpande bevaka forskningen om risker och om teknikanvändning.

Myndigheterna har också viktiga uppgifter när det gäller att informera om nya rön om risker och åtgärdsteknik. Kemikommissionen framhöll i sitt huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 276) att den utåtriktade informationen måste samordnas så att mottagarna möter ett enhetligt och konsekvent agerande från de olika miljömyndigheterna.

Det är angeläget att bl. a. myndigheter och forskningsbeviljande organ utvecklar sin forskningsinformation, så att ny kunskap som vunnits genom forskning snabbt kan utnyttjas i kemikaliekontrollen. Ansvarsbiblioteken har här viktiga uppgifter. Det är angeläget att arbetarskyddsstyrelsen och naturvårdsverket ytterligare utvecklar bibliotekssamarbetet och att Karolinska institutets bibliotek också inbegrips i detta.

Ett väl utvecklat internationellt samarbete är nödvändigt för att kunna tillgodogöra sig den nya kunskap som kommer fram på olika håll. Detta gäller såväl för ansvariga miljömyndigheter som för forskningsorgan, högskolan och näringslivet.

## 3.5 Myndigheterna och forskningsorganisationen

En förhållandevis stor del av den tillämpade forskningen och utvecklingsarbetet om kemiska hälso- och miljörisker är som framgått myndighetsanknuten. Olika myndigheter har organiserat forskningen inom sin

verksamhet på olika sätt. För och nackdelar finns med olika modeller, t. ex. beträffande hur väl myndigheternas behov av utredningshjälp tillgodoses, och hur väl forskningens integritet tillgodoses. Endast delar av sektorsforskningen inom området har tidigare utvärderats på ett systematiskt sätt.

Forskningens organisation är en principiell forskningspolitisk fråga som sträcker sig vida utöver detta forskningsområde. Frågan berördes i 1984 års proposition om forskning (prop. 1983/84:107). Där sades bl. a. att grundforskningen ibland har åsidosatts då sektorsforskningen expanderat. En del av högskolans sektorsforskning har fått karaktären av utrednings-och sammanställningsarbete som hellre borde bedrivas inom t. ex. myndigheter. Det framhålls vidare i propositionen att formerna för sektorsforskningen måste utvecklas så att en långsiktig kunskaps- och kompetensuppbyggnad kommer till stånd i tillräcklig omfattning.

Frågan om myndighetsanknuten forskningsverksamhet bör belysas i ett vidare sammanhang.

**Kemikommissionen föreslår** att frågan om myndighetsanknuten forskningsverksamhet bereds inför en kommande forskningsproposition. Fördelning av forskning mellan universitet och myndighetsanknutna institutioner bör då tas upp. Vidare bör man behandla frågan om hur forskningen bör organiseras inom myndigheter, bl. a. med hänsyn till forskningens integritet och kvalitet och behovet av kompetens inom myndigheterna.

Den i kommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 269) föreslagna kemikaliemyndigheten har, liksom övriga miljömyndigheter, behov av goda forskningskontakter. Den måste kunna tillgodogöra sig ny kunskap vunnen genom forskning och i övrigt kunna dra nytta av forskares sakkunskap inom olika områden. Vidare bör den kunna påverka prioriteringen av forskningsområden. Sådana kontakter upprätthålls bäst på ett i huvudsak informellt sätt, men det finns också anledning att myndigheten är representerad i vissa beslutande och rådgivande organ för forskningsfrågor.

Den nuvarande kemikaliemyndigheten, produktkontrollnämnden, är representerad bl. a. i naturvårdsverkets forskningsnämnd och i den rådgivande nämnden för statens miljömedicinska laboratorium. Det är angeläget att den nya kemikaliemyndigheten ges motsvarande representation i dessa forskningsorgan. Detsamma gäller arbetarskyddsstyrelsens forskningsdelegation.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten blir representerad i naturvårdsverkets forskningsnämnd, i den rådgivande nämnden för statens miljömedicinska laboratorium samt i arbetarskyddsstyrelsens forskningsdelegation.

# 4 Laboratorieresurser

I kemikaliekontrollen behövs laboratorieresurser för i huvudsak tre ändamål, nämligen kemiska analyser, toxikologisk forskning och toxikologiska standardtester.

## 4.1 Laboratorier för kemisk analys

Kemiska analyser behövs för flera ändamål inom kemikaliekontrollen. Både företag och myndigheter kan behöva kontrollera kemiska produkters sammansättning. Halten av kemiska föroreningar behöver analyseras i mark, luft, vatten och biologiska prover (se kapitel 6). Liknande analyser görs av dricksvatten och livsmedel.

### *Tillgången till laboratorier*

Laboratorier för kemisk analys finns vid högskolorna och hos centrala myndigheter som naturvårdsverket, livsmedelsverket, generaltullstyrelsen och statens lantbrukskemiska laboratorium. Staten, kommunerna och näringslivet äger tillsammans AB Svelab som har 12 regionala laboratorier för bl. a. kemisk analys. Många industriföretag har analyslaboratorier, och det finns också ett antal privata uppdragslaboratorier. Inom sjukvården finns stora laboratorieresurser, men de har i allmänhet inte intresse i detta sammanhang, frånsett laboratorier vid de yrkesmedicinska klinikerna.

Miljökontrollutredningen föreslog i betänkandet (SOU 1972:31) Lag om hälso- och miljöfarliga varor att ett centralt utrednings- och undersökningslaboratorium skulle bildas på naturvårdsverket genom sammanslagning av vissa befintliga laboratorier. Det nya laboratoriet skulle bl. a. syssla med vattenundersökningar, luft- och bullerundersökningar och miljögiftsfrågor. Vidare föreslog miljökontrollutredningen tre regionala laboratorier. Remissinstanserna var kritiska och utredningens förslag genomfördes inte. Idag finns dock i huvudsak de angivna verksamheterna knutna till naturvårdsverket, däremot inte de föreslagna regionala laboratorierna.

Utredningen om den regionala laboratorieverksamheten LAB 76 fick i uppdrag att utreda laboratorier inom livsmedelshygien, veterinärme-

dicinsk diagnostik, miljövård och närbelägna områden. LAB 76 utredde dock inte närmare laboratorieresurser för produktkontroll och arbetsmiljöundersökningar. Utredningen föreslog en rekonstruktion av AB Svensk laboratorietjänst (SOU 1979:3). Den föreslagna rekonstruktionen genomfördes, och den 1 januari 1983 bildades AB Svelab. Företaget har f. n. en viss överkapacitet för kemiska analyser av rutinkaraktär.

Arbetarskyddsstyrelsen har inom sin forskningsavdelning kemiska laboratorieresurser för bl. a. metodforskning, service och interkalibrering (om interkalibrering, se nästa avsnitt). Styrelsens laboratorieresurser har delvis sitt ursprung i statens institut för folkhälsan.

1976 års företagshälsovårdsutredning utredde frågan om mät- och laboratorieresurser för arbetsmiljön (Ds A 1981:1). Utredningen konstaterade att det inte råder någon brist på resurser för de vanligaste typerna av kemiska analyser. Den konstaterade att ökade behov bör klaras främst genom utveckling av befintliga laboratorier.

Nordiska ministerrådets ämbetsmannakommitté för miljövårdsfrågor genomförde år 1977 en enkät om laboratorieresurser för kemisk analys i de nordiska länderna. Inte heller denna utredning konstaterade någon brist på sådana laboratorieresurser.

När det gäller enklare analyser är tillgången till laboratorier således god. För mer speciella analyser finns dock inte så många laboratorier. Det kan t. ex. gälla analys av metaller i låga halter och kvalificerad analys av cyanider, tensider, oljor eller fetter. Mycket få laboratorier utför som uppdrag analys av ett större antal organiska ämnen. Universitet och högskolor, där det finns kvalificerade analysresurser, åtar sig sällan stora analysuppdrag i kontroll- eller övervakningssyfte.

### *Analysernas kvalitet*

Den kemiska analysen är en länk i en kedja, som också omfattar planering och genomförande av provtagningen, förbehandling, transport och förvaring av prover samt utvärdering av analysresultatet. Samtliga dessa steg innehåller ett flertal felkällor. Själva den kemiska analysen är vanligen inte den svagaste länken. Det har dock visat sig att den brister i en del fall. Detta gäller analyser av både omgivningsprover och prover från arbetsmiljön.

Myndighetstillsyn för att tillförsäkra en hög kvalitet hos analyser och mätningar kan ske i flera olika former. Vägledning kan ges i form av råd, anvisningar och kurser om mät- och analysmetodik. Mät- och analysmetoder kan standardiseras. Kontroll av laboratorieanalyser och mätningar kan ske genom tillsynsbesök. Den kan också ske genom s. k. interkalibrering, dvs. olika laboratorier får analysera prover som har samma ursprung och som därför bör ge samma resultat.

Tillsynen kan formaliseras genom s. k. auktorisation. Detta innebär att ett laboratorium som uppfyller vissa villkor auktoriseras att utföra analyser av visst slag. Exempel på villkor är att laboratoriet skall delta i interkalibrering och använda enhetliga metoder. Auktorisationen kan också innebära skyldighet att efter myndighets anvisning ta emot prover för analys inom auktorisationsområdet. Auktorisationen är en kompe-

tensförklaring och därmed en konsumentgaranti. Auktorisation kan vara frivillig eller obligatorisk.

Tillsynen av laboratorier och deras mätningar och analyser sker f. n. på varierande sätt inom olika områden. Arbetarskyddsstyrelsen och naturvårdsverket har organiserat frivillig kontroll, bl. a. genom interkalibrering (som försöksverksamhet). Livsmedelsverket auktoriserar laboratorier såväl för den offentliga livsmedelskontrollen (s. k. anvisningslaboratorier) som för andra ändamål (s. k. godkända laboratorier). Tillsynen av laboratorierna sköts av verket genom besök och genom kontrollanalyser.

Lagen (1974:896) om riksprovplatser m. m. har nyligen setts över av utredningen om riksprovplatssystemet. I betänkandet Kontroll genom provning (Ds I 1983:22) föreslås en ny lag och förordning om obligatorisk kontroll genom provning, med ett vidare tillämpningsområde. Genom lagförslaget öppnas möjligheter att bl. a. för miljökontrollområdet införa antingen ett riksprovplatssystem (offentlig kontrollanstalt), ett system med auktoriserade kontrollföretag eller en kombination av dessa system.

Övervakningen av laboratorier, mätningar och analyser på arbetsmiljöområdet har utretts av 1976 års företagshälsovårdsutredning (Ds A 1981:1) Av utredningen framgår att brister i kvaliteten hos mätningar och analyser är relativt vanliga. Utredningen föreslog ett system med auktorisation för laboratorieföretag och mätföretag. Systemet förutsätter ett nära samarbete mellan i första hand arbetarskyddsstyrelsen och statens provningsanstalt (numera statens mät- och provråd). Provningsanstalten föreslogs få ansvaret för själva auktorisationen och administrationen av förfarandet. Expertis för bedömning av kompetens, för kontrollbesök och annan tillsyn skulle anlitas inom arbetarskyddsstyrelsen, yrkesmedicinska kliniker m. fl. Arbetarskyddsstyrelsen föreslogs också få ansvaret för att skaffa resurser för mätning och analys (för interkaliberering).

Utredningen föreslog att auktorisationen skall finansieras genom avgifter. Som ett exempel på avgiftsnivå anges att mättekniska företag på andra områden för sin auktorisation betalar en grundavgift på 5 000 kr. och därefter en årlig avgift på 1 800 kr. samt 800 kr. per mättekniker och år. Utredningen framhöll att interkalibrering på sikt bör kunna finansieras genom avgifter, samt att kostnader för kursverksamhet bör kunna täckas genom deltagaravgifter.

Företagshälsovårdsutredningens förslag om auktorisation bereds vidare av industridepartementet i samband med en översyn av lagen om riksprovplatser.

För det yttre miljöområdet och produktkontrollområdet finns inget detaljerat förslag om auktorisation framtaget på samma sätt som för arbetsmiljöområdet.

Miljöskyddsutredningen berörde i sitt delbetäkande Bättre miljöskydd I (SOU 1978:80) bl. a. frågor om undersöknings- och mätverksamheten på den yttre miljöns område. Utredningen menade att det krävs stora centrala resurser för standardisering, metodanvisningar och interkalibrering, för att man med den befintliga splittrade uppläggningen av mätverksamheten skall få jämförbara mätresultat.

Utredningen om regional laboratorieverksamhet (LAB 76) berörde i sitt betänkande Regional laboratorieverksamhet (SOU 1979:3) frågan om auktorisation av laboratorier. LAB 76 ansåg att auktorisation bör utföras av den för resp. verksamhetsområde ansvariga centrala myndigheten, dvs. lantbruksstyrelsen, socialstyrelsen, statens livsmedelsverk och naturvårdsverket. Två slag av laboratorier föreslogs, nämligen dels *auktoriserat laboratorium* som av den centrala myndigheten bedömts vara kompetent för viss typ av undersökning, dels *anvisningslaboratorium* som är ett auktoriserat laboratorium i vilket stat eller kommun har inflytande och som utför laboratorieundersökning som föreskrivs i lag eller annan författning.

Vid remissbehandlingen av förslagen från LAB 76 tillstyrkte flertalet remissinstanser utredningens förslag om auktorisation och tillsyn av laboratorier. Förslagen har dock ännu inte föranlett några beslut i denna del.

Naturvårdsverket har internt utrett frågan om övervakning och eventuell auktorisation av laboratorier för miljökontroll. Som nämnts bedrivs interkalibrering på frivillig basis, som försök. Provtagnings- och mätanvisningar tas fram och kurser anordnas. Interkalibreringen sker delvis i samarbete med andra länder.

Naturvårdsverket anför i sitt remissvar på det ovan nämnda betänkandet Kontroll genom provning att miljövårdsområdet i avvaktan på ytterligare utredning inte bör omfattas av den föreslagna lagen. Verket hävdar att det föreslagna systemet riskerar att bli tungrott. Man menar att en uppläggning liknande den inom livsmedelskontrollen med anvisningslaboratorier och godkända laboratorier skulle innebära mindre omfattande ändringar i den nuvarande organisationen och gällande ansvarsförhållande än den föreslagna lagen.

Enligt kemikommissionens mening är behovet av enhetlighet och kvalitetskontroll lika stort för miljö- och omgivningsprover som för arbetsmiljömätningar. Det är angeläget att naturvårdsverket fortsätter och vidareutvecklar sin kvalitetskontroll. Lika angeläget är arbetet med råd och anvisningar, som bl. a. bör innefatta handledningar för uttag och beredning av miljö- och omgivningsprover. Det är också angeläget att frågan om formerna för kontrollen — auktorisation eller annat system för kontroll — får en snar lösning.

Mot bakgrund av de erfarenheter som redan finns och av att naturvårdsverket redan ägnat frågan om övervakning ett betydande intresse, bör den mest praktiska lösningen vara att naturvårdsverket får i uppdrag att i samråd med statens mät- och provråd utarbeta ett förslag till lämplig utformning av ett övervakningssystem. Systemet bör innefatta bl. a. handledningar, råd och anvisningar, kursverksamhet, interkalibrering samt besök vid laboratorier inom området. Det bör om så befinns lämpligt kunna inrymma ett auktorisationsförfarande, eller ett förfarande med anvisningslaboratorier. Verket bör dra nytta av de erfarenheter som gjorts inom arbetsmiljöområdet.

**Kemikommissionen föreslår** att naturvårdsverket får i uppdrag att i samråd med statens mät- och provråd utarbeta ett förslag till övervakning-

system för laboratorier som utför mätningar och analyser av miljö- och omgivningsprover. En utgångspunkt bör vara att övervakningen skall kunna genomföras inom verkets befintliga resursramar. Eventuell auktorisation bör avgiftsbeläggas. Kursverksamhet och interkalibrering bör också avgiftsbeläggas.

## 4.2 Laboratorier för toxikologisk forskning

I kapitel 3 konstaterades att det behövs en utvidgad toxikologisk forskning. För sådan forskning behövs laboratorier.

Universitets- och högskoleämbetet har utrett det långsiktiga behovet av toxikologisk grund- och vidareutbildning, toxikologisk forskning och forskarutbildning samt toxikologisk laboratorieverksamhet (UHÄ-rapport 1982:26 Toxikologi — utbildning, forskning, testning). Beträffande laboratorieresurser ansåg utredningen att toxikologisk forskning och utbildning bör ges sådana resurser att det också finns utrymme för testningsverksamhet. Behovet av lokaler för verksamhet med försöksdjur framhölls särskilt. Utredningen menade att de utökade resurser till toxikologin som den föreslog kräver ett tillskott av sådana lokaler. Den gav däremot inte några synpunkter på frågan om det råder någon brist på laboratorieresurser för den forskning som bedrivs inom nuvarande resursram.

Utbildningsdepartementets handläggning av förslaget har bl. a. lett till ett tillskott om 1 milj. kr. till toxikologisk forskning, att fördelas mellan Stockholms och Uppsala universitet samt Karolinska institutet. Några särskilda medel för djurhus har inte anvisats.

Det finns särskilda anslag för lokalkostnader, byggnadsarbeten, samt inredning och utrustning vid högskoleenheterna. Forskningsrådsnämnden har av detta att fördela vissa medel för dyrbar vetenskaplig utrustning. Önskemål finns, bl. a. från vissa institutioner inom Karolinska institutet, om bättre och samordnade laboratorielokaler för djurförsök. Nyligen invigdes vid Uppsala universitet nya djurlokaler gemensamma för de zoofysiologiska och zoologiska institutionerna.

De i avsnitt 3.1 föreslagna förstärkningarna till toxikologisk grundforskning föranleder i vart fall inte omedelbart några särskilda behov av laboratorieutbyggnad. Det är dock angeläget att statsmakterna är lyhörda för den toxikologiska forskningens lokal- och utrustningsbehov som de framkommer t. ex. i anslagsäskanden från forskningsinstitutioner.

## 4.3 Laboratorier för toxikologiska standardtester

Toxikologisk testning innebär att man med hjälp av olika testsystem kartlägger egenskaperna från hälso- och miljösynpunkt hos en given kemikalie eller produkt. Den biologiska testkomponenten i dessa system kan utgöras av djur, mikroorganismer eller celler. Testning kan också avse substansens fysikaliska och kemiska egenskaper.

### *Standardisering av testmetoder*

För myndigheters och företags riskbedömningar är det av stor vikt att testresultaten håller hög kvalitet. Inom ramen för OECD:s Chemicals Testing Program har riktlinjer och kvalitetskriterier fastlagts för flertalet av de testsystem som är aktuella vid kartläggningen av ämnens egenskaper från hälso- och miljösynpunkt. OECD har också utarbetat regler om god laboratoriesed (Good Laboratory Practice, GLP). De innebär bl. a. krav om kvalificerad personal, planering och standardisering av tester samt dokumentering av data.

De internationella riktlinjerna för standardtestning har tillkommit bl. a. för att myndigheter i olika länder skall kunna använda dokumentation grundad på tester utförda i andra länder. Detta är nödvändigt om de begränsade laboratorieresurserna skall kunna användas effektivt. År 1981 togs ett för medlemsländerna i OECD bindande beslut om ömsesidigt accepterande av testdata framtagna enligt OECD:s riktlinjer. Sverige bör liksom övriga länder verka för att OECD:s riktlinjer om testning och regler om god laboratoriesed genomförs. Detta gäller både humantoxikologiska och ekotoxikologiska tester.

### *Behovet av laboratorieresurser*

Laboratorieresurser för standardtester kan behövas för företagens och för myndigheternas behov inom kemikaliekontrollen.

*Företagens behov* är delvis beroende av de krav som myndigheterna ställer på att företagen skall undersöka sina produkter från hälso- och miljösynpunkt. I kemikommissionens huvudbetänkande föreslogs utvidgade sådana krav, bl. a. i samband med förhandsgranskning av nya kemiska ämnen. I huvudsak är det tillverkande företag som har anledning att låta utföra toxikologiska tester.

När ett svenskt företag behöver utföra standardtestning är det inte nödvändigt att den görs i Sverige. Eftersom även tester utförda i andra länder enligt OECD:s riktlinjer skall accepteras påverkar faktorer som bl.a. priset och laboratoriernas internationella renommé valet av laboratorium. Den svenska kemiska industrin anlitar f. n. i allmänhet utländska kommersiella laboratorier. Några läkemedelsföretag har dock egna testresurser.

Företagens behov av standardtester kan förväntas öka. Hur stor ökningen blir är dock svårbedömt. Det beror bl. a. på de krav som kommer att ställas av myndigheterna i Sverige och i de länder till vilka svenska företag exporterar kemikalier. Det beror också på innovationstakten och på den kemiska industrins intresse av att utveckla nya ämnen.

*Myndigheternas behov* av att själva låta utföra standardtester är mycket begränsat. Såväl enligt gällande lagstiftning som enligt den av kemikommissionen föreslagna lagen om kemiska produkter är det nämligen tillverkare och importörer som skall svara för att de tester som behövs blir utförda. I vissa fall kan det dock finnas anledning för myndigheterna att låta utföra standardtester t. ex. för egen kunskapsuppbyggnad, för eget utredningsarbete eller i kontrollsyfte.

Myndigheternas beställningar av standardtester kan komma att öka om det internationella samarbetet skulle medföra en uppdelning på bl. a. Sverige av ansvaret för att testa ämnen som är i bruk. I kemikommissionens huvudbetänkande framhölls att det är ytterst angeläget att ett sådant internationellt samarbete kommer till stånd. (Se SOU 1984:77, s. 165.)

### *Tillgång till laboratorier*

På den internationella marknaden för standardtestning råder f. n. överkapacitet. De amerikanska privata konsultlaboratorierna dominerar världsmarknaden. I Storbritannien utförs toxikologisk testning dels av privata laboratorier, dels av ett laboratorium som drivs gemensamt av myndigheterna och av den brittiska kemiska industrin. Toxikologiska konsultlaboratorier finns också i bl. a. Schweiz, Frankrike, Italien och Holland. Många stora företag inom den internationella kemi- och läkemedelsbranschen har egna resurser för standardtestning.

I Sverige finns inget laboratorium som i större omfattning utför standardtester som uppdragsverksamhet.

Försvarets forskningsanstalt (FOA) har i Umeå resurser att utföra standardtester enligt OECD:s riktlinjer, även sådana tester som kräver ett stort antal djur under lång tid. Man utför standardtester som uppdragsverksamhet, men denna verksamhet (FOA tox) är under uppbyggnad och har hittills inte fått någon större omfattning. Arbetet med standardtester motsvarar f. n. 1—2 årsarbetskrafter. FOA kan dock vid behov kraftigt öka personalinsatsen.

Institutet för vatten- och luftvård (IVL) startade 1980 en försöksverksamhet med humantoxikologisk standardtestning på uppdrag. Verksamheten fick läggas ned på grund av att man fick för få uppdrag. Man lyckades inte erbjuda sina tjänster till konkurrenskraftiga priser.

Naturvårdsverkets laboratorium för produktkontroll- och utsläppsfrågor (PULAB) och institutet för vatten- och luftvård (IVL) utför flertalet ekotoxikologiska tester inom OECD:s MPD-lista. Enstaka ekotoxikologiska standardtester utförs också vid Kristinebergs Marinbiologiska station samt vid några universitetsinstitutioner.

Flera svenska läkemedelsföretag har egna laboratorier för standardtester. Dessa laboratorier är inte beredda att ta externa uppdrag.

### *Förutsättningarna för en utbyggnad*

Vad beträffar *ekotoxikologiskt* inriktade standardtester bedöms tillgången till laboratorier vara tillräcklig inom Norden för de behov som finns.

De laboratorier för *humantoxikologiskt* inriktade standardtester som finns inom landet har kapacitet endast för en del av de standardtester som främst näringslivet, men även vissa myndigheter, har behov av att låta utföra. Ett stort antal tester läggs ut på utländska kommersiella laboratorier. De svenska laboratorieföretagen har haft svårigheter att hävda sig på marknaden.

Skälen till detta är flera. Den internationella överkapaciteten har pressat ned priserna. Flera av de stora utländska kommersiella laboratorierna är välkända och respekterade bl. a. hos utländska myndigheter. Detta bedöms av många beställande företag som en väsentlig faktor, och därför föredrar man dessa laboratorier framför mindre kända svenska laboratorier. Stordrift, som förekommer vid utländska kommersiella laboratorier, är oftast nödvändig för att kunna upprätthålla nödvändig kompetens, en konkurrenskraftig prisnivå och buffertkapacitet för att med kort varsel kunna åta sig uppdrag.

Sverige deltar aktivt i det internationella samarbete som syftar till att tillförsäkra en god standard hos tester utförda i olika länder. Detta arbete har hittills varit framgångsikt. Under förutsättning att den positiva utvecklingen på detta område fortsätter är det inte oundgängligen nödvändigt att ha kapacitet inom landet för de tester som behövs för den svenska kemikaliekontrollen. Bristen på bl. a. patologer är en ytterligare faktor som talar mot att nu söka bygga upp ett stort standardtestlaboratorium i Sverige. Det är dock angeläget att den verksamhet i mera begränsad skala som är under uppbyggnad, främst FOA tox, får en god utveckling.

Ansträngningar pågår att få till stånd en internationell arbetsfördelning av ansvaret för att testa sådana ämnen som är i bruk men som är otillräckligt undersökta. Om Sverige åtar sig uppgifter i detta sammanhang kan förutsättningarna för att bygga upp ett standardtestlaboratorium förändras. Kemikaliemyndigheten bör få i uppdrag att bevaka denna fråga.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten får i uppdrag att bevaka frågan om uppbyggnad av ett standardtestlaboratorium i Sverige. Den bör då också bevaka möjligheterna till samarbete på detta område mellan de nordiska länderna.

### *Laboratorier för utbildning*

Utbildning i toxikologi innefattar även utbildning i undersökningsmetodik. Praktisk utbildning om olika standardiserade toxikologiska testsystem är viktig bl. a. för de handläggare på myndigheter som har att tolka olika data från företagen. De behöver kunskap om de krav i fråga om undersökningsmetodik, testredovisning osv. som måste vara uppfyllda för att det skall vara möjligt att sätta tilltro till testdata. De måste också veta vilka inneboende begränsningar olika tester har. Motsvarande kompetens behövs hos handläggare inom näringslivet.

Sådan utbildning kräver förutom tillgång till laboratorier också tillgång till djurhus. Alla försök måste kunna genomföras under iakttagande av normerna för god laboratoriesed (GLP). Det krävs också utrustning och erforderlig lärarkompetens bl. a. för provbehandling och histopatologisk utvärdering. Utbildningen kan genomföras på testlaboratorium eller på övningslaboratorium.

Praktisk utbildning i standardtestning sker vid toxikologutbildningen (80 poäng) vid Karolinska Institutet och ekotoxikologutbildningen (60

poäng) vid Uppsala universitet. De ansvariga institutionerna har dock inte egna laboratorieresurser för själva försöken eller för provbehandling och histopatologisk utvärdering. Toxikologutbildningen använder dels farmakologiska institutionens djurrum, dels utrustning och kompetens hos läkemedelsföretaget Astra. Motsvarande kursmoment i ekotoxikologutbildningen bedrivs i samarbete med naturvårdsverkets laboratorier, Wallenberglaboratoriet, lantbruksuniversitetet, statens veterinärmedicinska anstalt och statens livsmedelsverk.

### *Övervakning av laboratorier*

För att de internationella överenskommelserna om standardtestning skall fungera krävs att varje land övervakar att dess laboratorier följer riktlinjerna för standardtestning och reglerna om god laboratoriesed. I bl. a. Storbritannien och USA finns sådan övervakning.

I Sverige finns ännu ingen generell övervakning av laboratorier som utför standardtester. Dock övervakar socialstyrelsen läkemedelsföretagens laboratorier. Socialstyrelsen har också nyligen utarbetat ett förslag om regler för god laboratoriesed vid icke-kliniska laboratorieprövningar av läkemedel. Förslaget grundas på regler som utarbetats av OECD och av USA:s livsmedels- och läkemedelsverk (Food and Drug Administration, FDA).

Det är angeläget att en övervakning enligt OECD:s regler kommer till stånd i Sverige inom hela kemikalieområdet. Detta gäller både humantoxikologiska och ekotoxikologiska standardtester. För ekotoxikologiskt inriktade tester saknas ännu standardmetoder i stor utsträckning. Inom naturvårdsverket bedrivs ett utvecklingsarbete inom detta område. Det är angeläget att detta arbete fortsätter. Vidare bör Sverige i det internationella samarbetet verka för att fler riktlinjer för ekotoxikologiska tester fastställs när kunskapsunderlag finns för detta.

Övervakningen av toxikologiska laboratorier hänger nära samman med kemikaliemyndighetens övriga ansvarsområden. Det förefaller därför lämpligt att denna myndighet får huvudansvaret för denna övervakning. Samtidigt är det angeläget att den kompetens utnyttjas som finns hos andra myndigheter. Socialstyrelsen övervakar, som redan nämnts, redan läkemedelsföretagens testning. Naturvårdsverket har genom sina laboratorier kompetens på ekotoxikologisk testning. Dessa båda myndigheter bör kunna påta sig uppgifter i samband med laboratorieövervakningen. Även arbetarskyddsstyrelsen och livsmedelsverket har uppgifter och kompetens som anknyter till övervakningen av toxikologiska laboratorier.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten får ansvar för övervakning av standardtestning vid svenska laboratorier utanför läkemedelsindustrin. Ett nära samarbete bör ske med socialstyrelsen, naturvårdsverket, arbetarskyddsstyrelsen och livsmedelsverket. Det praktiska kontrollarbetet bör de berörda myndigheterna fördela mellan sig så att befintliga resurser och kompetens utnyttjas på effektivast möjliga sätt.

Nordiskt samarbete är önskvärt i fråga om kvalitetskontrollen av standardtestning.

# 5 Epidemiologi

Vi kan få kunskaper om kemiska ämnens hälsofarlighet på i huvudsak två sätt: dels genom toxikologisk forskning och testning, dels genom erfarenheter från människor som utsatts för ämnena. Inom miljö- och yrkesepidemiologin gör man systematiska kartläggningar av hälsotillståndet hos människor som har utsatts för olika miljöfaktorer.

Toxikologisk testning kan, i motsats till epidemiologiska undersökningar, ge information om ämnens giftighet innan människor exponeras. I kemikommissionens tidigare betänkanden har föreslagits en ökad testning av kemiska ämnen, i samband med dels förhandsgranskning av nya ämnen, dels utvärdering av ämnen som redan är i bruk. Om vi ser till att de kemikalier vi använder är grundligt testade, och att hanteringen anpassas till testresultaten, kan vi undvika de flesta kemiska hälsorisker. Testmetoderna har dock sina brister, och ger aldrig någon garanti mot skaderisker. Dessutom används ett stort antal ämnen vars hälsoeffekter ännu inte har undersökts tillräckligt. Det är väsentligt att upptäcka inträffade skador tidigt och att om möjligt beräkna hur stor risken för skada är. Epidemiologiska undersökningar är därför viktiga för kemikaliekontrollen.

## 5.1 Från misstanke till bedömning av risk

Misstankar om att exponering för en viss kemikalie förorsakar ohälsa kan uppkomma därför att sjukdomsfall har observerats bland personer som utsatts för kemikalien. De kan också uppkomma därför att utförda toxikologiska tester tyder på risk för skada.

Av rent statistiska skäl anhopas ibland sjukdomsfall t. ex. på en arbetsplats eller i ett bostadsområde, utan att detta har någon annan orsak än slumpen. Det är därför oftast svårt att dra några säkra slutsatser om tidigare okända orsakssamband mellan miljö och ohälsa från enskilda sjukdomsfall eller ens från anhopningar av sjukdomsfall. För att undersöka möjliga orsakssamband krävs vanligen epidemiologiska undersökningar. Fallrapporter är emellertid viktiga, eftersom de kan ge upphov till misstankar och därmed föranleda grundliga undersökningar.

Allvarliga hälsorisker kan även förekomma utan att det blir en anhopning av sjukdomsfall. Cancer och andra sjukdomar som visar sig först efter många år kan bryta ut långt efter det att de drabbade människorna

lämnat den miljö som orsakade sjukdomen. Skador som visar sig genom en liten procentuell ökning av risken för en vanligt förekommande sjukdom är också svåra att upptäcka. Om många människor är utsatta för den skadliga miljöfaktorn kan antalet drabbade bli stort även om riskökningen är liten.

Det finns i Sverige många register över sjukdom och dödlighet i befolkningen (se avsnitt 5.2). Rutinmässigt samlas uppgifter in om t. ex. inträffade cancerfall, missbildningar och läkemedelsbiverkningar. Statistik från sådana register kan ibland ge upphov till misstankar om samband mellan miljö och ohälsa. I regel krävs dock epidemiologiska undersökningar som är direkt inriktade på det aktuella problemet innan man kan dra några säkra slutsatser om eventuella orsakssamband.

Misstankar om samband mellan exponering för en viss kemikalie och ohälsa kan således uppstå på många sätt. Det är en viktig och svår uppgift att i strömmen av rapporter om misstänkta samband sortera fram de rapporter som kräver fortsatt utredning. Eftersom de tillgängliga resurserna är begränsade krävs en genomtänkt prioritering, för att minska risken att allvarliga ohälsofaktorer inte uppmärksammas.

Epidemiologi kan bedrivas dels som riktade epidemiologiska undersökningar med syfte att utreda om ett misstänkt samband föreligger, dels som epidemiologisk bevakning där man t. ex. följer olika register för att övervaka förekomsten av sjukdomar. Riktade epidemiologiska undersökningar behandlas i avsnitt 5.2 och epidemiologisk bevakning i avsnitt 5.3.

## 5.2 Epidemiologiska undersökningar

För att få kunskaper om sjukdomars utbredning i olika befolkningsgrupper görs *beskrivande (deskriptiva) epidemiologiska undersökningar.* Hälsouppgifter ställs i relation till t. ex. geografisk region, ålder, kön, yrke och social tillhörighet. Den beskrivande epidemiologin har betydelse bl. a. för sjukvårdsplaneringen.

En beskrivande undersökning kan visa att t. ex. en viss yrkesgrupp oftare än andra drabbas av en bestämd sjukdom. En sådan undersökning kan emellertid inte påvisa orsaken till sjukdomen. För att kunna göra detta krävs *analytiska epidemiologiska undersökningar.*

Misstankar om orsakssamband mellan miljöfaktorer och ohälsa kan utredas på olika sätt. I vissa fall kan enklare kontroller av miljön eller av sjukdomens förhistoria bekräfta eller förkasta misstanken med tillräcklig säkerhet. Det är emellertid ofta nödvändigt att utföra en analytisk undersökning.

En sådan undersökning måste planeras noga för att bli meningsfull. Misstanken måste preciseras i en hypotes, som sedan testas i undersökningen. En hypotes kan t. ex. vara att en miljöfaktor som vissa personer utsätts för medför att de oftare än andra drabbas av en bestämd sjukdom. Det är viktigt att man klart definierar sjukdomen och miljöfaktorn innan undersökningen påbörjas.

Innan undersökningen påbörjas är det också viktigt att ha goda kunskaper om den miljöfaktor och den sjukdom som skall undersökas samt om eventuella tidigare observerade samband mellan dem. Dessa kunskaper ligger som grund när hypotesen formuleras och när man bedömer vilken epidemiologisk undersökningsmetod som är mest lämplig. Vilken typ av epidemiologisk undersökning som används för att testa hypotesen beror bl. a. på hur vanlig sjukdomen är och hur många som är exponerade för miljöfaktorn.

För att undersökningar skall kunna genomföras krävs kunskaper om exponeringsnivåer och andra miljöförhållanden. Många miljöbetingade sjukdomar inträder först flera år efter det att exponering börjat. Detta innebär att sjukdomsfall som upptäcks i dag kan vara orsakade av miljön för t. ex. 10-15 år sedan. I sådana fall är det nödvändigt att även kartlägga tidigare miljöförhållanden.

## *Metoder*

Epidemiologiska undersökningar kan delas in i tvärsnittsundersökningar och longitudinella undersökningar.

I *tvärsnittsundersökningar* studeras en grupp människors miljö och ohälsa vid en given tidpunkt. Detta innebär vanligtvis att man använder uppgifter om nuvarande förhållanden. Många sjukdomar uppträder först efter en lång tids fördröjning och har följaktligen orsakats av tidigare miljöförhållanden. Därför är tvärsnittsundersökningar ofta av begränsat värde när det gäller att upptäcka samband mellan exponering och ohälsa. Sådana undersökningar används emellertid ofta för att beskriva sjukdomars utbredning.

I *longitudinella undersökningar* studeras förekomsten av en sjukdom under en längre tidsperiod. Tidsperiodens längd beror på sjukdomens karaktär. Longitudinella undersökningar kan delas in i *prospektiva* (framåtblickande) och *retrospektiva* (tillbakablickande) undersökningar. Det finns inga allmänt accepterade definitioner av dessa termer. Med prospektiv studie menas här att man studerar miljö och ohälsa från den tidpunkt då undersökningen påbörjas och framåt. Med retrospektiv studie menas här att man studerar miljö och ohälsa som fanns innan undersökningen påbörjades.

*Fall-kontrollstudien* är en sjukdomsinriktad undersökning. Man jämför en grupp människor som har en bestämd sjukdom (fallen) med sådana som inte har sjukdomen (kontrollerna). Syftet är att försöka fastställa om de som har sjukdomen i högre grad varit exponerade för t. ex. en viss kemikalie.

I regel ingår relativt få personer i denna typ av undersökning, varför fall-kontrollstudier ofta är förhållandevis billiga. Med fall-kontrollmetoden kan endast *en* sjukdom studeras i varje undersökning. Däremot kan man samtidigt studera flera olika miljöfaktorer som misstänks kunna orsaka denna sjukdom. Ibland utförs fall-kontrollstudier som ett första led i en utredning och ger då ett planeringsunderlag för eventuella ytterligare undersökningar. När man studerar sällsynta sjukdomstill-

stånd är fall-kontrollmetoden ofta bättre än andra metoder och kan ibland t. o. m. vara det enda realistiska alternativet.

I fall-kontrollundersökningar används ibland tillgänglig information om miljöförhållanden, t. ex. tidigare exponering, processteknik och uppmätta luftföroreningshalter. Sådan information kan vara ofullständig och dåligt standardiserad. Ofta får de personer som ingår i undersökningen själva redogöra för tidigare miljöförhållanden. Eftersom det kan gälla förhållanden som ligger långt tillbaka i tiden kan fel uppstå på grund av minnessvårigheter. De som drabbats av en sjukdom har i en del fall en egen uppfattning om vad som orsakat denna. Detta kan påverka minnesbilden och därmed snedvrida undersökningsresultatet. Det kan också av olika orsaker vara svårt eller omöjligt att få vissa av de önskade personerna att delta i en undersökning.

*Kohortstudien* är en exponeringsinriktad undersökning. Man jämför hälsotillståndet hos en grupp av människor som har exponerats för t. ex. en viss kemikalie med hälsotillståndet hos en kontrollgrupp. Denna senare väljs så att den är så lik den exponerade gruppen som möjligt vad gäller ålder, kön, yrke och andra faktorer (t. ex. tobaks- och alkoholvanor) som kan vara betydelsefulla för sjukdomens uppkomst. Kontrollgruppen ger ett mått på hur vanlig sjukdomen är bland människor som inte har exponerats för kemikalien.

Kohortmetoden är lämplig för att undersöka om det finns ett samband mellan en given miljöfaktor och en eller flera sjukdomar.

Om sjukdomen är sällsynt måste ett stort antal personer ingå i undersökningen för att det skall vara möjligt att dra några slutsatser. För sällsynta sjukdomar är därför kohortstudierna resurskrävande och kostsamma. I vissa fall är de överhuvudtaget inte genomförbara.

En *retrospektiv kohortstudie* kan utföras om det finns tillräcklig information om de personer som skall ingå i undersökningen. Det är nödvändigt med information dels om tidigare exponering för den miljöfaktor som undersöks, dels om hälsotillståndet under exponeringstiden. För vissa sjukdomar, t. ex. cancer, kan det behövas information om förhållanden 10-30 år tillbaka i tiden.

En *prospektiv kohortstudie* syftar till att studera sjukdomsfall som inträffar efter det att undersökningen påbörjats. Den exponerade gruppen och en noggrant utvald kontrollgrupp följs under en tidsperiod som skall vara tillräckligt lång för sjukdomen att hinna uppträda.

Med denna metod har man god kontroll över miljöförhållanden och exponeringsdata. Ofta behövs emellertid mycket långa observationsperioder, i vissa fall flera årtionden. Metoden är dessutom etiskt oacceptabel i många situationer, t. ex. när människor utsätts för kemikalier på ett sätt som misstänks kunna orsaka skador.

Ibland utförs kohortstudier som både är retrospektiva och prospektiva, s. k. ambispektiva undersökningar. Det kanske finns bra information om exponeringsförhållanden från de senaste åren. Det kan då vara lämpligt att dels studera gruppen några år tillbaka i tiden, dels följa den vid senare tidpunkter.

*Hälsoinformation*

Epidemiologiska undersökningar kräver god kännedom om sjukligheten hos de personer som ingår i undersökningen.

När en patient vårdas i öppen eller sluten sjukvård görs anteckningar i patientjournalen om symptom, diagnoser, behandling m. m. Patientjournaler kan i vissa fall vara viktiga informationskällor för epidemiologiska undersökningar. De är emellertid ofta så olika utformade att informationen är svår att använda. För att uppgifterna skall kunna användas i epidemiologiska undersökningar krävs att de är registrerade på ett sådant sätt att de är jämförbara mellan olika vårdinrättningar. Skillnader i specialistkompetens, intresseinriktning m. m. mellan olika vårdställen kan förorsaka skillnader i journalmaterialet som inte beror på någon skillnad i hälsotillståndet. Journalernas helt dominerande uppgift är att bidra till att den enskilda patienten får bästa möjliga vård. En bristande enhetlighet i registreringen behöver inte påverka vårdens kvalitet, men den kan vara avgörande för om uppgifterna kan användas i en epidemiologisk undersökning.

Vid epidemiologiska undersökningar behövs ofta information om förhållanden flera årtionden tillbaka. Arkivering av patientjournaler är plats- och resurskrävande, och informationen är bl. a. därför ofta svårtillgänglig.

Datorutvecklingen har medfört att stora mängder information kan lagras lättillgängligt. Fr. o. m. år 1984 skall alla landsting föra *patientstatistik från den slutna kroppsvården.* Redan tidigare har de flesta landsting fört sådan statistik och även sänt in statistiken till socialstyrelsen för central registrering. Denna statistik grundas på den journalanteckning som sker när en patient skrivs ut. Den omfattar bl. a. huvuddiagnosen och andra viktiga diagnoser. Den skall utgöra underlag för sjukvårdsplanering och för bl. a. epidemiologisk forskning.

Det finns inga centrala regler om *patientstatistik från öppen vård,* och inte heller något centralt register för sådana uppgifter. Hos några sjukvårdshuvudmän förekommer dock lokal och regional statistik om diagnoser i den öppna vården. Statistikens omfattning och kvalitet varierar starkt. Datorutvecklingen kommer sannolikt att medföra en ökad registrering av patientstatistik inom den öppna vården.

Inom företagshälsovårdens verksamhet har det byggts upp ett flertal *hälsovårdsregister* som avser en viss bransch, vissa yrken eller ett visst företag. Avsikten med många av dessa register har varit att kartlägga kemiska hälsorisker. De innehåller därför ofta exponeringsuppgifter och annan miljöinformation. Det pågår f. n. diskussioner, med bl. a. arbetarskyddsfonden som initiativtagare, om samordning och standardisering av de många olika system för informationshantering som används inom företagshälsovården.

I Sverige finns flera centrala register över sjukdom och dödlighet hos befolkningen. Dessa register har upprättats av skilda orsaker. Allmänt gäller emellertid att de inte huvudsakligen är upprättade för att spåra orsakssamband mellan kemikalieexponering och ohälsa. Detta medför att de ofta inte är särskilt väl lämpade för att fastställa sådana samband.

De register som är av störst intresse för den epidemiologiska forskningen är dödsorsaksregistret, cancerregistret, missbildningsregistret och det medicinska födelseregistret. Dessa register har god kvalitet, jämfört med motsvarande register i andra länder. Utredningar och förarbeten till epidemiologiska undersökningar har dock visat att det trots detta ofta finns kvalitetsbrister i registren. En orsak till kvalitetsbrister i registren är att diagnosmetoder och sättet att klassificera sjukdomar har förändrats över tiden. En annan orsak är att obduktionsfrekvensen varierar starkt mellan olika landsting. Skillnader i obduktionsfrekvens och i diagnosbenägenhet försvårar jämförelser mellan olika landsting. I vissa landsting minskar f. n. obduktionsfrekvensen. Om denna utveckling fortsätter kan det kraftigt försämra registrens kvalitet. I cancerkommitténs betänkande (SOU 1984:67) behandlas utförligt hur olika diagnosrutiner kan påverka kvaliteten på uppgifter om cancersjukdomar. Vidare föreslår cancerkommittén åtgärder för att förbättra registrens kvalitet.

Vid arbetarskyddstyrelsen finns ett *informationssystem för arbetsskador (ISA).* Registret bygger på de anmälningar om arbetsskada som görs till försäkringskassorna. Det innehåller huvudsakligen uppgifter om skador med kända orsakssamband. Arbetsskadestatistiken utarbetas på grundval av detta register. Registret skall även ge underlag för arbetarskyddsstyrelsens, yrkesinspektionens och olika branschorganisationers skyddsarbete samt för epidemiologiska undersökningar.

Vid socialstyrelsen finns cancerregistret, det medicinska födelseregistret, missbildningsregistret, patientstatistiken från den slutna kroppsvården, biverkningsregistret och cancer-miljöregistret.

*Cancerregistret* bygger på en anmälningsplikt för vårdansvariga läkare och för patologer. Till registret skall nya fall av elakartade och vissa godartade tumörsjukdomar anmälas. Registret skall bl. a. bidra med information för cancerforskningen.

*Det medicinska födelseregistret* bygger på det medicinska födelsemeddelande för varje nyfött barn som sänds till socialstyrelsen. Ett syfte med registret är att det skall användas för planering inom mödra- och barnhälsovård samt inom förlossningsvård.

*Missbildningsregistret* bygger på den anmälningsskyldighet som finns för medfödda missbildningar, med undantag för vissa lätta skador. Registret har under senare år kompletterats med flera diagnoser, bl. a. sådana medfödda hjärtfel som diagnosticeras under första levnadsåret. Syftet är att tidigt upptäcka ökad förekomst av olika slags fosterskador.

Till *biverkningsregistret* skall läkare och tandläkare anmäla allvarliga eller oväntade läkemedelsbiverkningar.

*Cancer-miljöregistret* har inrättats för att ge information om möjliga samband mellan cancer och miljöfaktorer. Det bygger på en samkörning mellan cancerregistret och folk- och bostadsräkningen (FoB 1960). Registret innehåller följaktligen även information om olika miljöfaktorer, bl.a. yrke och hemort.

Vid statistiska centralbyrån finns dödsorsaksregistret och dödsfallsregistret.

Vid dödsfall utfärdar läkare ett dödsbevis, som anger dödsorsaken.

*Dödsorsaksregistret* grundas på dessa dödsbevis. Genom samkörning med folk- och bostadsräkningen (FoB 1960) har ett *dödsfallsregister* upprättats. Detta register innehåller följaktligen även viss miljöinformation. Syftet är att man med registrets hjälp skall kunna orientera sig om möjliga samband mellan dödlighet och vissa av de miljöfaktorer som redovisas i folk- och bostadsräkningen.

### *Miljöinformation*

I epidemiologiska undersökningar krävs god kännedom om den miljöfaktor som skall undersökas. Ju längre tid det tar från det att människor utsätts för den skadliga faktorn till dess att sjukdomen bryter ut, desto svårare är det att spåra sambandet. Vissa svåra sjukdomar har långdragna förlopp, t. ex. ledsjukdomar, hjärt- och kärlsjukdomar och cancer. När sjukdomen upptäcks kanske kontakten med den skadliga faktorn för länge sedan har upphört, och personen kan ha ett nytt arbete och en ny bostadsort. Information om levnadsförhållandena i dagsläget kan inte förklara sådana sjukdomar vars orsaker ligger långt tillbaka i tiden. Denna information kan inte heller förklara sådana sjukdomar som har uppkommit på grund av påverkan av många miljöfaktorer under en lång tid, kanske en hel livstid.

Det är vanligt att människor flyttar och byter yrke flera gånger under livet. Även om det utförs grundliga utredningar om tidigare yrken, bostadsorter m. m. är det ofta svårt att på ett klargörande sätt hantera sådana uppgifter i den epidemiologiska analysen. En miljöfaktor som orsakar en viss sjukdom kan därför vara mycket svår att upptäcka.

Det är svårt att beräkna tidigare exponeringsnivåer. Ibland är inga eller endast ett fåtal mätningar utförda. Äldre mätningar kan vara utförda med en mätteknik som inte tillåter direkta jämförelser med dagens mätresultat. Om inga mätresultat finns tillgängliga kan exponeringsnivåer ibland grovt uppskattas från t. ex. tidigare använd processteknik och andra miljöförhållanden.

Produktkontrollbyrån vid naturvårdsverket började år 1977 att bygga upp ett *produktregister* över kemiska produkter. Syftet med registret är att ge tillsynsmyndigheterna en överblick av kemiska produkters innehåll och förekomst. Registret förbättrar möjligheterna att spåra var en viss produkt eller ett visst ämne förekommer.

Sedan slutet av 1960-talet har ett stort antal mätningar gjorts i arbetsmiljön, särskilt på ämnen som är förtecknade i arbetarskyddsstyrelsens gränsvärdeslista. *Mätprotokoll* finns arkiverade t. ex. hos enskilda företag, hos företagshälsovården och hos yrkesinspektionen. Hos arbetarskyddsstyrelsen samlas bl. a. mätprotokoll från undersökningar som yrkesinspektionen genomfört. Vid en rad företag och vid vissa företagshälsovårdscentraler finns *mätdataregister*. Mätvärden och andra uppgifter om arbetsmiljön har på många håll förts samman med medicinsk information i datorstödda informationssystem (se ovan).

De exponeringsnivåer som människor utsätts för beräknas oftast utifrån uppmätta halter av kemiska ämnen i miljön. Mätprogram finns för ett antal ämnen i omgivningsluft, vatten, livsmedel m. m. Det kan emel-

lertid vara svårt att översätta miljöbeskrivande data till exponeringsnivåer. I vissa fall kan biologiska prover tas som ger en säkrare uppfattning om exponeringsnivåer. Exempel på sådana biologiska prover är blod och urin.

Det finns redan i dag vissa mätprogram med denna inriktning. Statens miljömedicinska laboratorium har analyserat halten kadmium och bly i blod samt halten av kadmium i urin hos normalexponerade personer från Stockholm och Västerås. Vidare har kadmiumhalter i njurbark från avlidna analyserats. Statens livsmedelsverk har medverkat i ett internationellt projekt där man undersökte halterna av vissa organiska ämnen i bröstmjölk.

På arbetarskyddsstyrelsen finns ett *register över blyexponerade* för medicinsk arbetsmiljöövervakning. Arbetarskyddsstyrelsen har föreskrivit att människor som i arbetsmiljön exponeras för bly skall kontrolleras med blodprov. Fr. o. m. år 1985 skall alla yrkesinspektionsdistrikt rapportera blymätdata till det centrala registret.

I *patientjournaler* finns ibland uppgifter om miljöförhållanden som kan vara av intresse för epidemiologiska undersökningar.

Resultaten från *folk- och bostadsräkningarna* används för samhällsplanering; bl. a. för att beräkna behovet av bostäder och vårdplatser. Vissa uppgifter från folk- och bostadsräkningarna kan också vara av intresse vid epidemiologiska studier. Detta gäller främst ålder, kön, arbete och hemort.

Genom att tillfoga cancerregistret och dödsorsaksregistret vissa uppgifter från folk- och bostadsräkningen har cancer-miljöregistret och *dödsfallsregistret* upprättats. (Se s. 76.) Det är troligen inte meningsfullt att komplettera de centrala hälsoregistren med annan miljöinformation ur andra register än grov information av typ yrkesklassificering och hemort. Om mer detaljerad exponeringsinformation tillförs på detta sätt blir kvaliteten på uppgifterna med stor sannolikhet alltför låg. I riktade epidemiologiska undersökningar är antalet personer inte större än att man kan undersöka exponeringsförhållandena mera noggrant.

### *Felkällor*

Inom de flesta naturvetenskapliga forskningsområden används experiment. När djurförsök utförs har forskaren kontroll över temperaturen i djurhuset, mängden och typen av foder m. m. Den huvudsakliga skillnaden mellan de olika djurgrupperna är hur mycket av den testade kemikalien som de utsätts för: kontrollgruppen utsätts inte alls för kemikalien medan övriga grupper exponeras i olika grad. Slumpmässigt urval används för att bestämma vilka djur som skall ingå i grupperna. Att forskaren har kontroll över de yttre omständigheterna och slumpmässigt kan fördela djuren mellan olika försöksgrupper underlättar starkt möjligheterna att dra slutsatser.

Inom den epidemiologiska vetenskapen arbetar man under andra förhållanden. Man är normalt hänvisad till icke-experimentella undersökningsmetoder.

Misstankar kan t. ex. ha uppkommit att exponering för en kemikalie

som förekommer i en viss arbetsmiljö kan orsaka cancer. En epidemiologisk undersökning utförs för att testa hypotesen. Det bestäms vilka personer som skall ingå i undersökningen: i den exponerade gruppen och i kontrollgruppen. De personer som ingår i undersökningen kan emellertid inte slumpmässigt fördelas mellan grupperna.

De yttre omständigheterna (miljön) kan ha varierat kraftigt mellan personerna under de år bakåt i tiden som undersökningen omfattar. Vissa sjukdomar, t. ex. olika cancerformer, är produkter av en rad olika sorters påverkan från miljön under en lång tid. Även om uppgifter samlas in om tidigare yrken, levnadsförhållanden, m. m. är det ofta omöjligt att hantera sådana data på ett meningsfullt sätt.

Skillnader mellan grupperna kan medföra skenbara samband mellan exponering och sjukdom. Om t. ex. andelen rökare är högre i den exponerade gruppen än i kontrollgruppen kan det uppkomma ett skenbart samband mellan kemikalieexponeringen och sådana sjukdomar vars uppkomst rökning kan bidra till.

Skillnader mellan grupperna kan också medföra att orsakssamband maskeras. Yrkesverksamma personer är i genomsnitt friskare än andra. Detta beror på att en relativt god hälsa är en förutsättning för att man skall kunna ha vissa yrken, t. ex. sådana yrken som är fysiskt ansträngande. Därför kan det vara missvisande att jämföra sjukligheten hos en exponerad grupp industriarbetare med sjukligheten i normalbefolkningen (s. k. "healthy worker effect"). Kontrollgruppen bör om möjligt bestå av personer som är verksamma i yrken som liknar det yrke som de exponerade personerna har. De som ingår i kontrollgruppen bör emellertid inte vara utsatta för den aktuella kemikalien.

Vissa sjukdomar har långa förlopp eller uppträder först efter lång fördröjningstid, ibland flera årtionden. Den undersökta gruppen kan ha varit exponerad under så kort tid eller för så kort tid sedan att sjukdomen ännu inte har hunnit uppträda. Den undersökta gruppen kan även ha varit utsatt för så låga exponeringsnivåer att riskökningen är för liten för att kunna upptäckas.

Det finns ett stort antal felkällor vid epidemiologiska undersökningar, utöver de redan nämnda. Vid varje epidemiologisk undersökning ingår det i planeringen att noggrant utreda möjliga felkällor. Det finns flera metoder att minska risken för att felkällor skall försvåra eller omöjliggöra tolkning av undersökningsresultat. *Matchning* innebär att undersökningsgrupperna väljs så att de blir identiska med avseende på viktiga felkällor. Vid *begränsning* (restriktion) väljs undersökningsgrupperna så att vissa felkällor helt undanröjs. *Uppdelning* (stratifiering) innebär att ingående personer delas in i undergrupper efter graden av felkälla. Man kan även i vissa fall *kompensera för olika felkällor i dataanalysen.*

### *Statistisk analys*

I epidemiologiska undersökningar ingår en statistisk analys av resultaten. Avsikten med denna analys är att bidra till bedömningen av om en observerad skillnad mellan exponerad grupp och kontrollgrupp bör tas på allvar eller tillskrivas slumpen. Om den exponerade gruppen löper en

s. k. *statistiskt signifikant* högre risk att drabbas av sjukdomen, och inga allvarliga felkällor kan upptäckas, tyder undersökningsresultatet på att det finns ett orsakssamband mellan miljön och ohälsa. En statistisk analys kan emellertid aldrig åstadkomma någon absolut sanning om ett ämnes egenskaper utan endast ge information om olika sorters sannolikheter.

Ett statistiskt signifikant resultat kan uppkomma på grund av slumpen. Den mest använda statistiska signifikansnivån är 5 procent. Den innebär att man, om den undersökta kemikalien inte alls påverkar hälsotillståndet, i det långa loppet ändå får statistisk signifikans i ett fall av tjugo.

Även om den exponerade gruppen löper högre risk att drabbas av sjukdom är det inte säkert att skillnaden blir statistiskt signifikant i undersökningen. Den *statistiska styrkan* är ett mått på hur stor sannolikheten är att upptäcka en viss förhöjning av risken med en given storlek på den epidemiologiska undersökningen. Ju mindre den undersökta gruppen är, desto större måste riskökningen vara för att kunna upptäckas. Om den exponerade gruppen är alltför liten kan det t. o. m. vara meningslöst att utföra undersökningen. Det är även av stor betydelse hur vanlig sjukdomen är i den allmänna befolkningen. Lättast att upptäcka är ökningar av sådana sjukdomar som huvudsakligen orsakas av den aktuella kemikaliehanteringen (specifikt samband). En procentuellt liten ökning av risken för en vanligt förekommande sjukdom är oftast mycket svår att upptäcka. En sådan riskökning kan emellertid innebära att betydligt fler människor drabbas av sjukdom än vid en procentuellt kraftigt ökad risk att drabbas av en sällsynt sjukdom.

### *Tolkning av undersökningsresultat*

Resultat från en enskild epidemiologisk undersökning skall alltid tolkas utifrån all tillgänglig information. Tidigare utförda epidemiologiska undersökningar kan bekräfta eller tala emot det erhållna resultatet. Toxikologisk forskning kan klargöra biologiska mekanismer och därmed bidra till bedömningen om ett iakttaget samband är ett orsakssamband eller inte.

En viktig faktor vid tolkningen av epidemiologiska resultat är *riskökningens storlek.* Det är lättast att upptäcka stora riskökningar. Redan på 1700-talet upptäcktes att pungcancer var en yrkessjukdom hos sotare. På 1920-talet löpte sotare fortfarande 200 gånger större risk att drabbas av denna sjukdom än vad andra arbetare gjorde som inte utsattes för stora mängder oljor eller tjära. Om det iakttagna sambandet är starkt finns det ökad anledning att tro att det är ett orsakssamband. Detta beror på att sådana felkällor som kan maskera eller ge upphov till starka samband ofta är lätta att upptäcka och undanröja när undersökningen planeras och utvärderas.

Om det iakttagna sambandet är svagt finns det emellertid ingen anledning att enbart på denna grund förkasta hypotesen att det är ett orsakssamband.

Ett orsakssamband kan endast finnas om exponeringen för kemika-

lien tidsmässigt ligger före sjukdomen. Det är därför angeläget att försöka fastställa *tidsföljden*, dvs. om exponering eller sjukdom kom först.

I vissa fall ser man i epidemiologiska undersökningar ett samband mellan stigande exponeringsnivåer och ökande risk för skada. Detta innebär att ett s. k. *dos-responssamband* har påvisats, vilket talar för att det finns ett orsakssamband.

Ett samband som har iakttagits i flera undersökningar ger en bättre bedömningsgrund för att anta att det är ett orsakssamband. Särskilt gäller detta om flera olika epidemiologiska metoder har använts. *Överensstämmelsen* mellan olika undersökningar är följaktligen av stor betydelse för bedömningen.

Den *biologiska trovärdigheten* är en viktig faktor. Hypotesen om ett orsakssamband förstärks om det iakttagna sambandet stämmer väl överens med våra kunskaper om hur sjukdomen uppkommer. Våra kunskaper om kemikaliers påverkan på kroppen är dock så bristfälliga att man inte kan avfärda ett möjligt orsakssamband enbart på grund av att det saknar biologisk trovärdighet.

Ofta räcker inte de epidemiologiska och toxikologiska undersökningar som gjorts för att dra några rimligt säkra slutsatser. Beslut inom kemikaliekontrollen måste därför ofta fattas på grundval av osäker kunskap. I kemikommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s.167) behandlas frågan om osäkerhetsfaktorer i beslutsunderlag och om allmänna principer för myndigheternas bedömning av kemiska risker.

### *Begränsningar*

Epidemiologin har bidragit med viktiga kunskaper om kemiska hälsorisker. Tidigare okända samband mellan exponering för kemikalier och ohälsa har upptäckts. Epidemiologiska undersökningar har också bekräftat resultat från toxikologisk testning. De ökade kunskaperna har gjort det möjligt att undanröja eller kraftigt minska många kemiska hälsorisker i miljön.

Det är emellertid viktigt att även vara medveten om de epidemiologiska metodernas begränsningar. Många av de ohälsofaktorer som har upptäckts med epidemiologiska metoder har flera av nedanstående kännetecken, som alla underlättar att upptäcka ett orsakssamband:

- skadan är sällsynt bland icke-exponerade personer
- risken är kraftigt förhöjd
- kemikalien förekommer endast i vissa klart avgränsade miljöer, t. ex. på vissa arbetsplatser
- man har kunnat undersöka personer som tidigare har haft en högre exponering än vad nuvarande arbetsförhållanden ger upphov till.

Många kemikalier är emellertid inte begränsade till speciella miljöer utan förekommer relativt allmänt. Om en sådan kemikalie skulle orsaka flera sjukdomar med lång latenstid eller långdragna förlopp, t. ex. några vanliga cancerformer, kan sambandet vara mycket svårt att upptäcka. Detta gäller särskilt om det inte finns några högexponerade riskgrupper eller någon anledning att misstänka att kemikalien kan orsaka hälso-

skador, t. ex. genom resultat från toxikologisk testning.

Det faktum att man inte funnit några skadeverkningar av ett ämne vid epidemiologiska undersökningar ger alltså ingen garanti för att ämnet inte är skadligt för hälsan. Detta är en anledning att upprätthålla god hygien vid all kemikaliehantering.

### *Metodutveckling*

Genom metodutveckling kan räckvidden och tillförlitligheten i epidemiologiska undersökningar förbättras. Två utvecklingsområden kan nämnas som exempel.

Det ena gäller cancerepidemiologin. Med vanliga epidemiologiska metoder kan förhöjda risker upptäckas först när cancerfall börjar uppträda. Detta innebär att människor kan ha exponerats i många årtionden. F. n. pågår emellertid forskning såväl i Sverige som i andra länder för att hitta metoder som kan användas i tidiga biologiska förvarningssystem. Sådana förvarningssystem kan t. ex. bygga på observationer av tidiga händelser i den kedja av kemiska skeenden i cellen som slutligen kan leda till en tumör.

Dessa metoder befinner sig ännu på försöksstadiet. För att tidiga förvarningssystem skall vara användbara krävs ökade kunskaper om grundläggande skademekanismer.

Det andra utvecklingsområdet är provbanker. Genom programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK) samlas biologiska prover från djur och växter systematiskt in (se kapitel 6.3). Som en beredskap inför framtiden lagras en del av dessa prover. Med sådana provbanker blir det i vissa fall möjligt att gå tillbaka och kontrollera om halterna av ett ämne som utgör ett nyupptäckt miljöhot är på väg att öka eller minska i naturen.

Bl. a. utredningen rörande information om risker i arbetsmiljön (INRA, SOU 1982:30) och cancerkommittén (SOU 1984:67) har framhållit att möjligheten att bygga upp banker med prover från människa bör beaktas. Exempel på möjliga prover är blod- och urinprover samt delar av organ. Detta material skulle sedan kunna användas vid framtida epidemiologiska undersökningar och för att kontrollera hur halten av olika ämnen förändras med tiden.

En provbank med framför allt blodprover från människa bör vara en tillgång för den framtida forskningen och kemikaliekontrollen. Ett problem är att även relativt begränsade provbanker av detta slag är kostsamma och administrativt krävande. De närmare tekniska förutsättningarna bör utredas.

**Kemikommissionen föreslår** att socialstyrelsen får i uppdrag att utreda om det är möjligt att till rimliga kostnader bygga upp en ändamålsenlig provbank med prover från människa. Olika ambitionsnivåer bör beaktas. Dels bör man beakta sådana insamlingsmetoder som bygger på redan etablerade rutiner, t. ex. blodgivarsystemet. Dels bör man beakta möjligheten att samla in statistiskt representativa prover från vissa riskgrupper och från den allmänna befolkningen.

*Bevarande av information*

Datorutvecklingen har bidragit till att miljöinformation kan lagras lokalt på ett effektivt och lättillgängligt sätt. Vidare kan information från olika regioner enklare sammanföras i centrala register. En ökad datorisering och centralisering av miljöinformation medför emellertid också risker. En central registrering av miljöinformation innebär uppenbara risker för att viktig information förloras, t. ex. om tillverkningsprocesser och provtagningsmetoder.

Journalutredningen tillsattes i början av år 1980 för att göra en översyn av gällande råd om gallring i vissa medicinska arkiv m. m. I utredningens huvudbetänkande (SOU 1984:73) föreslås den obligatoriska minsta bevarandetiden för journaler bli tre år. Enligt förslaget skall detta läggas fast i en lag om patientjournaler. Utredningen menar emellertid att det oftast är nödvändigt med en längre bevarandetid, vilket dock måste lösas genom huvudmännens egna gallringsbeslut.

Kemikommissionen vill framhålla att patientjournaler i vissa fall har betydelse för epidemiologisk forskning. Detta måste beaktas när bindande föreskrifter och allmänna råd utformas om bevarandetider. Det måste också beaktas i sjukvårdshuvudmännens egna gallringsbeslut.

Exponeringsuppgifter av olika slag finns arkiverade hos enskilda företag, företagshälsovården, yrkesinspektionen och arbetarskyddsstyrelsen. Företag har dessutom ofta listor över vilka kemiska produkter som används, t. ex. inköpslistor, samt uppgfter om vilka ämnen som ingår i dessa produkter. Arbetsgivarna är fr. o. m. den 1 januari 1987 skyldiga att hålla en aktuell förteckning för varje arbetsställe över farliga ämnen i arbetsmiljön (Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om information om farliga ämnen, AFS 1984:9). Uppgifter om exponering och om produkters kemiska sammansättning är värdefulla för framtida epidemiologiska undersökningar, och kan behövas även långt efter det att produkterna slutat tillverkas eller användas. Sådana uppgifter kan också behövas för andra ändamål, t. ex. i utredningar om försäkringsärenden.

Det är angeläget att uppgifter som kan bli viktiga för framtida epidemiologiska undersökningar inte förstörs. Den av kemikommissionen föreslagna lagen om kemiska produkter ger möjlighet för kemikaliemyndigheten att föreskriva om att tillverkare och importörer skall bevara uppgifter om produkters sammansättning samt andra uppgifter som behövs för att bedöma produkterna från hälso- och miljösynpunkt.

Produktregistret innehåller förutom sådana uppgifter också vissa uppgifter om i vilka branscher och till vad produkterna används. Det är angeläget att registeruppgifterna bevaras i den omfattning som behövs med hänsyn till framtida epidemiologiska undersökningar.

Med stöd av 3 kap. 15, 16 och 17 §§ samt 5 kap. 2 - 4 arbetsmiljölagen (1977:1160) kan föreskrifter meddelas *dels* om vissa läkarundersökningar *dels* om att register med de undersöktas namn och undersökningsresultat skall föras. Enligt 3 § arbetsmiljöförordningen skall sådana register förvaras av arbetsgivaren under minst tio år efter den sista anteckningen. Andra handlingar som har betydelse från skyddssynpunkt, t. ex.

mätprotokoll, skall hållas tillgängliga i minst fem år. I 18 § arbetsmiljöförordningen har arbetarskyddsstyrelsen bemyndigats att föreskriva annan förvaringstid.

Som framgått hittills är det ganska väl sörjt för att uppgifter om sjukdomar, miljöfaktorer m.m. kan bevaras för framtida epidemiologiska undersökningar. För att det skall gå att utföra en epidemiologisk undersökning måste man emellertid kunna identifiera de personer som skall ingå i undersökningen. Det har visat sig vara vanligt att undersökningar försvåras därför att epidemiologer inte kan få tag i uppgifter om vilka som har varit anställda på de arbetsplatser som skulle omfattas av undersökningarna. Det är naturligtvis en allvarlig brist när sådana grundläggande uppgifter saknas.

Problemet bör dock kunna avhjälpas utan större svårigheter. Företagen för nämligen regelmässigt personallistor av administrativa skäl, t. ex. för löneredovisning. Sådana listor över anställda innehåller vanligen namn och personnummer, uppgift om anställningstid och i vissa fall yrkesbeteckning. Ofta finns också uppgifter som gör det möjligt att knyta en anställd till en viss avdelning och vissa arbetsuppgifter. F. n. finns det inte lagstöd för att föreskriva om bevarande av dessa uppgifter. Ett sådant lagstöd bör införas eftersom det är viktigt för framtida epidemiologiska undersökningar att veta vilka som varit anställda. Den regel som behövs hör närmast hemma i arbetsmiljölagen.

**Kemikommissionen föreslår** att arbetsmiljölagen ändras så att regeringen eller arbetarskyddsstyrelsen kan föreskriva att arbetsgivare skall förvara sådana handlingar som säkerställer att uppgifter finns tillgängliga om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete. (Se författningsförslag 1-2.)

Det stora flertalet anställda arbetar hos ungefär 5 000 arbetsgivare som vardera har minst 50 anställda. En generell föreskrift om bevarande av personallistor kan komma att rikta sig till arbetsgivare med ett visst minsta antal anställda. Det kan också komma i fråga att låta skyldigheten att bevara personallistor gälla t. ex. arbetsgivare som använder ett visst ämne.

Företag som upphör bör kunna lösas från förvaringsplikten genom att den berörda myndigheten får tillfälle att överta handlingarna.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten och arbetarskyddsstyrelsen får i uppdrag att vidta erforderliga åtgärder för att uppgifter som behövs för epidemiologiska undersökningar skall bevaras i lämplig utsträckning.

Det är lämpligt att en referensgrupp eller arbetsgrupp med representation för arbetsmarknadens parter bildas för arbetet med ett sådant uppdrag.

Det är också viktigt att även uppgifter med anknytning till människors exposition för kemiska ämnen i omgivningsluft, livsmedel, m. m. bevaras i lämplig utsträckning. De närmast ansvariga myndigheterna bör uppmärksamma detta.

*Skydd för den personliga integriteten*

Många miljöfaktorer som är viktiga för sjukdomars uppkomst rör personliga levnadsförhållanden. Det kan t. ex. gälla tobaksvanor, alkoholkonsumtion, läkemedelskonsumtion och matvanor. Sådana miljöfaktorer kan snedvrida resultatet i epidemiologiska undersökningar, och det är därför viktigt att känna till dessa faktorer när undersökningar utförs. I patientjournaler finns ofta uppgifter antecknade om levnadsförhållanden. Denna registrering är emellertid inte enhetlig och vanligtvis ofullständig. Omfattande uppgiftsinsamlingar som rör levnadsförhållanden är svåra att utföra och ger vanligen ofullständigt resultat. Att använda journaler för detta ändamål och att upprätta rutinstatistik över personliga levnadsförhållanden berör enskilda individers integritet. Det kan därför uppstå konflikter mellan undersökningars effektivitet och människors rätt till ett skyddat privatliv.

Medicinska forskningsrådet rekommenderar att all biomedicinsk forskning vid medicinsk fakultet och vid landstingens sjukvårdsinrättningar som avser människor skall granskas av en etisk kommitté. I praktiken utsätts nästan all epidemiologisk forskning om kemiska hälsorisker för sådan granskning.

Den myndighet som har ansvaret för ett visst register bestämmer om registret skall få användas för ett visst forskningsändamål. Datainspektionen avgör om projektet uppfyller kraven i gällande datalagstiftning.

Samhällets insyn i epidemiologiska projekt är god. Gällande bestämmelser och ansökningsförfaranden medför extraarbete och vissa praktiska problem för forskare som är verksamma inom epidemiologin. Systemet ger emellertid ett bra skydd för enskilda personers integritet, och erfarenheterna är till största delen positiva.

Det är viktigt att den epidemiologiska forskningens behov beaktas i det arbete som bedrivs för att skydda den personliga integriteten. I de allra flesta fall bör lösningar kunna uppnås som väl tillgodoser båda intressena. Som exempel på en för epidemiologin viktig fråga kan nämnas personnumren. Flertalet av de register som används för att upptäcka samband mellan ohälsa och miljö skulle bli oanvändbara utan detta eller ett motsvarande medel för att enhetligt identifiera individerna. Det är viktigt att detta beaktas.

## 5.3 Epidemiologisk bevakning

Frågan om ett epidemiologiskt bevakningssystem har under senare år tagits upp av olika utredningar, i motioner till riksdagen och i medlemsförslag till Nordiska rådet. Den dominerande tanken är att epidemiologisk bevakning ger möjlighet att följa olika befolkningsgruppers hälsotillstånd och att det därigenom skall vara möjligt att tidigt uppmärksamma viktiga samband mellan miljöfaktorer och ohälsa.

*Metoder*

Epidemiologisk bevakning innebär att man kontinuerligt övervakar oli-

ka slags sjuklighet genom att systematiskt samla in och analysera hälsoinformation. Bevakningssystem kan utformas på många olika sätt. En allmänt inriktad bevakning baserad på centrala register kan omfatta landet som helhet och teoretiskt gälla många olika sjukdomsdiagnoser. Bevakningssystem kan även vara mer specifikt inriktade, t. ex. begränsas till att omfatta någon särskild sjukdom eller grupp av sjukdomar. Detta gäller för den epidemiologiska bevakning som i dag sker genom missbildningsregistret.

Ett bevakningssystem kan innebära arbete i tre steg. I det första steget samlas uppgifter om sjuklighet in t. ex. genom register med hälsoinformation. I det andra steget utförs statistiska analyser rutinmässigt på insamlade uppgifter. Signifikanta förändringar i sjuklighet skall då ge upphov till signaler. I det tredje steget granskas förändringar som har gett upphov till signaler. Kompletterande undersökningar kan sedan utföras för att studera om det är någon miljöfaktor som har orsakat en observerad förändring. Dessa kompletterande undersökningar ligger utanför det egentliga bevakningssystemet och utförs vanligen som riktade epidemiologiska undersökningar. Ett epidemiologiskt bevakningssystem är meningsfullt endast om det finns resurser att följa upp de signaler man får.

Det finns en viktig skillnad mellan epidemiologisk bevakning och riktade epidemiologiska undersökningar. Syftet med riktade epidemiologiska undersökningar är att testa på förhand uppställda hypoteser. Epidemiologisk bevakning är hypoteslös. Detta innebär att man i efterhand försöker tolka observerade förändringar i sjuklighet. Denna skillnad medför att möjligheterna att dra slutsatser är betydligt mer begränsade vid bevakning än vid riktade undersökningar.

Ett bevakningssystems räckvidd begränsas av otillförlitlighet och ofullständighet i de register man använder. Befintliga register är sällan upprättade för att ge underlag för epidemiologi (se s. 75). Vid riktade undersökningar arbetar man med ett begränsat informationsmaterial. Det är därför möjligt att innan undersökningen utförs noggrant kontrollera alla registeruppgifters kvalitet. I ett bevakningssystem är detta inte möjligt.

Kraftigt förbättrade register kan eventuellt på lång sikt ge förutsättningar för ett effektivt bevakningssystem. Det är emellertid viktigt att påpeka att den ökade datoriseringen inom hälso- och sjukvården visserligen underlättar tillgången till information, men inte automatiskt innebär att kvaliteten på informationen ökar.

Epidemiologisk bevakning innebär kontinuerlig statistisk analys av inkommen hälsoinformation. Den statistiska analysen sker förutsättningslöst, dvs. ingen särskild hypotes testas. Informationen kan omfatta många diagnoser. För varje diagnos delas information upp i köns- och åldersgrupper. Sedan kan man jämföra sjukligheten i t. ex. olika geografiska områden. Detta innebär att för varje diagnos kommer en mängd olika jämförelser att göras, vilket medför risk för många falska signaler (se s. 78).

Ett statistiskt signalsystem är alltid behäftat med åtminstone två typer av fel. Dels finns det risk att systemet signalerar för onormalt hög

sjuklighet, trots att det endast rör sig om en slumpmässig anhopning av sjukdomsfall. Dels finns det risk att systemet missar faktiska ökningar av sjukdomsrisker. Dessa två typer av fel är direkt beroende av varandra. Om man minskar risken för det ena felet ökar risken för det andra. Om man vill vara någorlunda säker på att få signal vid ökad sjuklighet, måste man alltså acceptera att systemet ger många falska signaler. Att följa upp dessa signaler med kompletterande undersökningar kräver stora resurser. Det är svårt att hitta en ändamålsenlig balans mellan de båda feltyperna.

Ett av de svenska sjukdomsregistren, nämligen missbildningsregistret, används redan för övervakning. Registret har en larmfunktion. Syftet är att tidigt upptäcka ökningar av antalet missbildningar. Efter ett larm kan registeruppgifter användas som utgångspunkt för fördjupade epidemiologiska undersökningar med uppföljning av enskilda sjukdomsfall. Under senare år har även vissa missbildningar som inte diagnostiseras redan i samband med födelsen tagits med i övervakningen.

Att missbildningsregistret kunnat användas på detta sätt beror på registeruppgifternas höga kvalitet. När uppgifter från missbildningsregistret har jämförts med motsvarande uppgifter från andra undersökningar har ingen uttalad underrapportering i registret framkommit vare sig totalt eller för enskilda missbildningsdiagnoser. Diagnoserna är också betydligt enhetligare än vad som är fallet i t. ex. dödsorsaksregistret och cancerregistret.

### *Tidigare utredningar*

Utredningen rörande miljöproblem m. m. i vissa industriområden (SOU 1978:25) föreslog att epidemiologiska bevakningssystem på sikt skall upprättas i varje län eller i grupper av län. Även miljödatanämnden aktualiserade tanken på ett epidemiologiskt bevakningssystem.

> Miljödatanämnden vill slutligen också understryka att ett tänkt miljövårdens informationssystem inte blir fullgott så länge informationsunderlaget för bedömning av miljöfaktorers inverkan på människors hälsa är ojämnt eller obefintligt. När det bedöms möjligt att en systematisk, samlad ansats på det nationella planet kan bidra till bättre information/kunskap härvidlag, bör en sådan komma till stånd, som ett epidemiologiskt program eller på annat lämpligt sätt. (Bättre miljöinformation, SOU 1980:24, s. 106.)

Utredningen rörande information om risker i arbetsmiljön (INRA) framhöll att epidemiologisk bevakning är viktig för att upptäcka samband mellan arbetsmiljö och ohälsa.

> Behovet av epidemiologiska undersökningar om sambandet mellan miljöfaktorer och människors hälsa synes väl känt. Här skall därför bara slutligen understrykas vikten av att epidemiologiska bevakningsprogram kommer till stånd och att arbetsmiljöns inverkan på människors hälsa särskilt beaktas däri. (SOU 1983:30, s. 195.)

Dåvarande länsläkarorganisationen i Älvsborgs län fick år 1978 i uppdrag av socialstyrelsen att utreda förutsättningarna för epidemiolo-

gisk bevakning på länsnivå. Detta gjordes i samarbete med hygieniska institutionen vid Karolinska institutet och omgivningshygieniska avdelningen vid statens naturvårdsverk (numera statens miljömedicinska laboratorium).

Ett första steg i en bevakningsmodell har utarbetats, där man utnyttjar det centrala dödsorsaksregistret. Ett signalsystem har utarbetats som skall reagera vid överdödlighet. Vidare har sådan bakgrundsinformation sammanställts som kan bidra till att upptäcka samband mellan miljöfaktorer och ohälsa. Denna bakgrundsinformation omfattar dels miljöinformation, t. ex. dricksvattnets hårdhet, försurning och luftföroreningar, dels information om befolkningen, t. ex. invånarantal, åldersfördelning och medelinkomst.

Avsikten är även att Älvsborgsprojektet skall belysa hur tillförlitlig olika slags hälsostatistik är. I en delrapport från projektet sägs att denna typ av epidemiologisk bevakning bör ske regionalt. En god kännedom om lokala förhållanden behövs för att tolka den statistiska informationen. Vidare påpekas att informationens tillförlitlighet regelbundet måste kontrolleras i samarbete mellan centrala register och lokala registeranvändare.

Socialstyrelsen gav år 1982 statens miljömedicinska laboratorium i uppdrag att utarbeta riktlinjer för en successiv utveckling av epidemiologiska bevakningssystem i Sverige. I direktiven angavs att utredningen skall avse epidemiologisk bevakning med särskild hänsyn till hälsoeffekter av fysikaliska och kemiska faktorer i den yttre miljön.

I sin rapport påpekar statens miljömedicinska laboratorium att en sådan skarp avgränsning av bevakningssystemets innehåll som angavs i direktiven troligen inte är genomförbar. Den är, menar man, knappast heller önskvärd, eftersom de fysikaliska och kemiska miljöfaktorernas del i uppkomsten av många sjukdomar är dåligt känd.

Rapporten varnar dessutom för en överdriven förväntan på bevakningssystemets effektivitet.

> Det bedömdes sammanfattningsvis som tveksamt huruvida epidemiologisk bevakning med utnyttjande av i dag befintliga registerdata skulle vara det kraftfulla instrument man önskat för övervakning av hälsorisker förknippade med fysikaliska eller kemiska faktorer i den yttre miljön. Det bör dock understrykas att denna avvaktande bedömning av den miljömedicinska nyttan av ett bevakningssystem är knutet till den information som f. n. kan utvinnas ur existerande register. (Rapport 13/1983 från statens miljömedicinska laboratorium, s. 85.)

De register som i rapporten bedömdes vara mest väsentliga var dödsorsaksregistret hos statistiska centralbyrån samt socialstyrelsens cancerregister, missbildningsregister, medicinska födelseregister och register för patienter utskrivna från sluten kroppsvård. Man framhöll också betydelsen av uppgifter från den öppna vården. Många sjukdomsdiagnoser finns inte i något centralt register. Vissa av dessa diagnoser kan bedömas som värdefulla från bevakningssynpunkt.

I rapporten framhålls att det krävs ett omfattande och långsiktigt metodarbete innan en specifik miljömedicinsk bevakning kan införas i

landet. Som ett led i denna metodutveckling föreslås att man inom den närmaste treårsperioden prövar olika metoder för en allmänt inriktad epidemiologisk bevakning i anslutning till dödsorsaksregistret och cancerregistret. Denna prövning föreslås ske i samarbete med några landsting.

I huvudrapporten från HS 90 (Hälso- och sjukvård inför 90-talet) konstateras:

> En mer omfattande epidemiologisk bevakning av många hälsorisker och hälsoeffekter innebär betydande metodproblem där mycket ännu är oprövat eller inte är utvärderat. Därför måste ett fortsatt utvecklingsarbete ske där det är angeläget att landstingens samhällsmedicinska funktioner engageras även om utvecklingsarbetet måste hållas samman centralt genom insatser från SML och socialstyrelsen m. fl. Det kan vara lämpligt att i första hand utveckla bearbetningen och samanalysen med andra informationskällor av de väl etablerade hälsoregistren dödsorsaksregistret och det nationella cancerregistret. Det är angeläget att den epidemiologiska bevakningen inte begränsas till fysiska exponeringsdata utan också beaktar socioekonomiska och yrkesmässiga förhållanden i sin analys. (SOU 1984:39, s. 78.)

Förslag om epidemiologisk bevakning har lämnats i ett medlemsförslag till Nordiska rådet (A 597/s, 1982). Förslaget avslogs bl.a. med hänvisning till pågående utredningar. Som svar på medlemsförslaget om ett epidemiologiskt bevakningssystem i Norden lämnade Nordiska rådets social- och miljöutskott ett betänkande i vilket man bl. a. konstaterade: "Social- och miljöutskottet har sammanfattningsvis funnit skäl att förorda ett nordiskt samarbete beträffande epidemiologiska bevakningssystem. Etablerandet av ett dylikt system kan dock endast ske på sikt och sedan länderna var för sig byggt upp nationella system." (Medlemsförslag om ett epidemiologiskt bevakningssystem i Norden, A 597/s: bilaga 2, s. 446.)

År 1982 rekommenderade Nordiska rådet det Nordiska ministerrådet att utarbeta riktlinjer för upprättande av nationella epidemiologiska bevakningssystem och att inleda ett erfarenhetsutbyte om vetenskapliga och praktiska metodproblem.

### *Slutsatser*

Vid en internationell jämförelse har Sverige goda förutsättningar att hålla en hög kvalitet på den epidemiologiska forskningen. Detta beror bl.a. på att vi har en över hela landet relativt likformigt utformad hälso- och sjukvård, på personnummersystemet och på att det allmänt finns god tillgång på olika slags personuppgifter.

Vissa av de register över ohälsa och dödlighet som finns i Sverige har god kvalitet jämfört med motsvarande register i andra länder. Det finns emellertid trots detta klara kvalitetsbrister i registren. Registren är väsentliga resurser för den epidemiologiska forskningen. Bra sjuklighets- och dödlighetsuppgifter är en förutsättning för att få tillförlitliga resultat i epidemiologiska undersökningar. Det är därför viktigt att insatser görs för att kontrollera och höja kvaliteten hos registren.

När det gäller kemiska hälsorisker är f. n. en allmänt inriktad epidemiologisk bevakning baserad på centrala register troligtvis en trubbig metod för att upptäcka tidigare okända hälsorisker. Det finns uppenbara risker att allvarliga ohälsofaktorer inte skulle ge upphov till signaler. Vidare skulle bevakningssystemet troligtvis ge upphov till många falska signaler. Att följa upp sådana signaler kräver stora resurser. Detta kan i praktiken innebära en ökad risk att verkligt allvarliga ohälsofaktorer inte uppmärksammas. De resurser som kan avsättas till epidemiologi som avser kemiska hälsorisker utnyttjas därför mest effektivt om de huvudsakligen används till riktade undersökningar. Samtidigt är det angeläget att kemikaliefrågorna beaktas om det senare blir aktuellt att utveckla epidemiologiska bevakningssystem.

## 5.4 Utbildning och forskning

Epidemiologiska undersökningar kräver noggrann planering. I vissa fall kan analytiska undersökningar avskrivas redan på planeringsstadiet om det står klart att de rimligtvis inte kan ge ett resultat som möjliggör några slutsatser. Det finns många felkällor som kan påverka resultatet. Sådana felkällor bör om möjligt neutraliseras med en noggrann planering.

Alla epidemiologiska undersökningar är kostsamma — även dåliga sådana. Dålig epidemiologi kan även ge upphov till undersökningsresultat som orsakar missförstånd och förvirring. Hög kompetens krävs för att planera, utföra och tolka epidemiologiska undersökningar.

Tillgången på välutbildade epidemiologer har tidigare varit dålig i Sverige. Epidemiologiska forskningsprojekt vid vissa högskoleinstitutioner har ökat antalet välutbildade epidemiologer. Stipendier för utbildning i andra länder har också bidragit till att förbättra kunskapsläget.

Medicinska forskningsrådet tillsatte år 1981 en initiativgrupp med uppgift att analysera utbildnings- och forskningsbehov inom ämnesområdet epidemiologi. Gruppen lämnade sin rapport år 1983. (Epidemiologisk forskning, rapport från en initiativgrupp, Medicinska forskningsrådet år 1983.)

I rapporten konstateras att det finns många kurser i epidemiologi, men att de med enstaka undantag är korta, och ger mindre än 40 timmars undervisning. De längre kurserna var en tvåmånaderskurs vid nordiska hälsovårdshögskolan i Göteborg, en forskarutbildningskurs i Umeå samt en kurs i yrkesmedicinsk epidemiologi i Linköping.

De kortare kurserna riktar sig främst till vårdpersonal, t. ex. läkare och sjuksköterskor, samt till statistiker och sociologer. För yrkesmedicinare och företagsläkare ges särskilda kurser.

I rapporten konstateras att det finns ett betydande utbildningsbehov. Vidare betonas särskilt att tillgången till kvalificerad handledning är otillräcklig. Detta beror på den starka tillströmningen av doktorander som gör epidemiologiska undersökningar.

Initiativgruppen föreslog i rapporten bl. a. att det vid medicinska forskningsrådet inrättas en professur och särskilda forskartjänster i epi-

demiologi. Gruppen föreslog att epidemiologin förstärks i läkarnas grundutbildning samt att forskarutbildningskurser av större omfattning prioriteras.

Under det senaste årtiondet har tillgången ökat på personer med kvalificerad epidemiologisk kunskap och erfarenhet. Epidemiologiska metoder används av olika naturvetare, t. ex. läkare och tandläkare, samt av sociologer, statistiker och ingenjörer. Majoriteten av dem som arbetar med epidemiologisk forskning gör det parallellt med andra verksamheter, t. ex. kliniskt arbete, laboratoriearbete eller annan forskning.

Endast ett fåtal forskare i Sverige har epidemiologisk forskning som huvudsaklig arbetsuppgift. Det är viktigt att det finns ett tillräckligt antal forskartjänster med sådan inriktning för att upprätthålla en hög nivå på den epidemiologiska utbildningen och forskningen. Ett viktigt bidrag till detta kan vara att en professur inrättas i epidemiologi med särskild inriktning på kemiska hälso- och miljörisker.

Enligt riksdagens beslut år 1982 och 1984 i anledning av propositionerna om forskning (prop. 1981/82:106 och 1983/84:107) har medicinska forskningsrådet tilldelats ett huvudansvar för forskning inom vissa prioriterade områden, bl. a. epidemiologi och miljömedicin. Det är därför rimligt att medicinska forskningsrådet får ansvaret för de närmare arrangemangen kring en sådan professur. Kostnaderna, inkl. kringkostnader, för en sådan tjänst kan uppskattas till 1,0 milj. kr.

**Kemikommissionen föreslår** att medicinska forskningsrådet får ett anslag om 1,0 milj. kr. för att inrätta en professur i epidemiologi med särskild inriktning på kemiska hälsorisker.

Läkare har särskilda möjligheter att upptäcka möjliga samband mellan miljö och ohälsa. Vissa landsting har inrättat miljömedicinska enheter. Vid dessa enheter bör det finnas läkare med sådan kompetens att de dels kan tillgodogöra sig epidemiologiska undersökningsresultat, dels kan upprätthålla goda kontakter med den epidemiologiska forskningen. I läkarnas grundutbildning ingår utbildningsavsnitt om epidemiologi, vanligtvis genom kurser knutna till socialmedicin och hygien. Epidemiologiavsnittens omfattning varierar mellan olika utbildningsorter. Det är viktigt att läkare i sin grundutbildning får grundläggande kunskaper i epidemiologi. Denna fråga har berörts i avsnitt 2.3.

## 5.5 Epidemiologin och de kemikaliekontrollerande myndigheterna

Det är angeläget att berörda myndigheter bevakar och följer upp resultat från epidemiologiska undersökningar. Detta gäller undersökningar utförda både i Sverige och i andra länder.

Myndigheterna får ofta in rapporter om misstänkta orsakssamband. Det är viktigt att dessa rapporter följs upp. I vissa fall behövs det inga omfattande undersökningar för att konstatera om misstanken är befogad eller inte. Om misstanken anses vara befogad är det viktigt att åtgärder vidtas utan att epidemiologiska bevis inväntas. I en del fall är

det nödvändigt att genomföra någon form av epidemiologisk undersökning. Myndigheterna bör då verka för att en sådan kommer till stånd.

Epidemiologiska metoder är de enda metoder som f. n. kan ge ett underlag för att *direkt* bedöma vilken sorts risk människan löper och hur stor denna risk är. Även epidemiologiska metoder har emellertid klara begränsningar. Ibland kvarstår — trots omfattande undersökningar — betydande osäkerhet om en kemikalie kan orsaka den aktuella skadan eller inte. Även om det saknas direkta bevis för skaderisker kan det i sådana situationer vara nödvändigt att vidta åtgärder.

Toxikologisk testning och forskning är viktig för kemikaliekontrollen. Dels kan kemiska ämnens hälsofarliga egenskaper testas innan ämnena kommer i bruk. Dels bidrar den toxikologiska testningen och forskningen med väsentlig information om riskerna med sådana ämnen som redan är i bruk. Om toxikologiska resultat tyder på hälsorisker för de personer som hanterar en viss kemikalie är det viktigt att åtgärder vidtas även om epidemiologiska bevis saknas. Epidemiologin får aldrig bli en förevändning för att vänta med att vidta åtgärder tills människor tagit skada.

# 6 Miljöövervakning

Kemiska ämnens miljöskadande effekter kan vetenskapligt fastställas dels genom testning av ämnenas biologiska och kemisk-fysikaliska egenskaper, dels genom övervakning av miljö som blivit utsatt för ämnena. I kemikommissionens tidigare betänkanden har en ökad ekotoxikologisk testning föreslagits, dels som ett led i förhandsgranskning av nya kemiska ämnen, dels som ett led i granskningen av ämnen som redan är i bruk.

Genom skyddsåtgärder mot de risker som upptäckts vid testning kan risken för skador i naturen minskas. Risken går emellertid aldrig att helt undanröja. Det är viktigt att tidigt upptäcka redan inträffade skador och sådana förhållanden som senare kan leda till skador.

I koncessionsnämndens och länsstyrelsernas tillståndsbeslut för miljöfarlig verksamhet ingår ofta villkor om lokala miljökontrollprogram som ansvariga företag skall bekosta. Med dessa kontrollprogram kan man upptäcka miljöpåverkan som sker i närheten av föroreningsutsläppet. Bl. a. för att upptäcka skador som sker långt från utsläppet måste den lokala miljökontrollen kompletteras med kontroller på platser som inte påverkas av lokala föroreningsutsläpp. En sådan allmän miljöövervakning är även nödvändig för att följa långsiktiga förändringar i miljön. Uppgifter om miljöförhållanden i jämförelsevis opåverkade områden behövs också för att man skall kunna bedöma hur lokala föroreningsutsläpp påverkar miljön.

## 6.1 Metoder att fastställa miljöskador

Många kemiska ämnen kan orsaka skador i naturen. De flesta skador som uppstått har varit begränsade till området närmast föroreningskällan. Under de senaste årtiondena har man dock alltmer uppmärksammat sådana långsiktiga skador som orsakas av kemiska ämnen med vidsträckt spridning i naturen.

Under 1960-talet upptäcktes att DDT, PCB (polyklorerade bifenyler) och kvicksilver var mycket spridda i miljön och att de orsakade allvarliga skador på djurlivet. DDT och PCB är stabila (persistenta) organiska ämnen, vilket innebär att de endast mycket långsamt bryts ned i naturen. Stabila ämnen kan transporteras med vindar och vatten över långa avstånd. DDT och PCB kan påvisas i miljön över hela jorden. Tungme-

tallen kvicksilver förekommer naturligt i miljön. Människans aktiviteter har emellertid medfört att halterna ökat kraftigt i vissa delar av miljön.

DDT, PCB och kvicksilver har egenskapen att lagras upp i levande organismer (bioackumulation). Vidare kan halterna av ämnena bli mångdubbelt högre i vissa rovdjur än i djur på lägre nivåer i näringskedjorna (biomagnifikation).

De allmänna kemiska analysprogram som finns i vissa länder har utformats på grundval av erfarenheterna från DDT, PCB och kvicksilver. Programmen är främst inriktade på bioackumulerande organiska ämnen och på vissa tungmetaller.

Med *kemiska analyser* är det möjligt att följa hur halterna av vissa ämnen förändras i naturen. Huvudsakligen bevakas ämnen med känt eller misstänkt skadliga effekter. I viss mån kan även "nya" ämnen med omfattande spridning identifieras med denna metod. Det behövs emellertid också ett mera förutsättningslöst sökande efter skador i miljön, utan direkt koppling till ett visst kemiskt ämne. *Miljöobservationer* kan visa förändringar i djurbestånden. När förändringar utöver det normala har konstaterats gäller det att hitta orsaken, t. ex. en föroreningskälla eller ett kemiskt ämne. Ibland görs också *experimentella undersökningar* i direkt anslutning till miljöövervakningsprogram.

### *Miljöobservation*

Under början av 1960-talet observerades att alkylkvicksilverbetat utsäde orsakade svåra akuta förgiftningar hos vissa fröätande fåglar. Användningen av alkylkvicksilver som betmedel förbjöds därför år 1965. Senare observerades att DDT och kvicksilver orsakade skador på vissa rovfågelarter som inte gjorde djuren påvisbart sjuka. Det var framför allt fortplantningen som påverkades. En försämrad fortplantningsförmåga kan minska antalet djur av en art och i sämsta fall leda till att arten utrotas.

Erfarenheterna från DDT och kvicksilver visade att det är viktigt att bevaka hur antalet djur av känsliga arter förändras. Att beräkna storleken på djurbestånd är emellertid en trubbig metod att upptäcka kemisk miljöpåverkan. Den ständiga växelverkan mellan olika arter och miljöfaktorer gör ekosystemen svåröverskådliga. Ett ekosystems reglermekanismer driver det mot ett dynamiskt jämviktsläge. Det finns många faktorer som kan påverka antalet individer av en djurart och därmed påverka jämviktsläget. En sådan påverkan kan även indirekt medföra förändringar av antalet individer av andra djurarter. Djurbestånds storlek förändras ofta på grund av naturliga variationer. Det är därför oftast svårt att fastställa orsakerna till en observerad minskning av ett djurbestånd.

De djurarter som vi vet har drabbats av skador på grund av av DDT, PCB och kvicksilver är sådana som befinner sig högt upp i näringskedjorna och sådana som har ensidig diet. Det har tagit lång tid och har varit svårt att klart fastställa orsakssambanden. I vissa fall har forskare misstänkt samband i många år, men har inte lyckats bekräfta eller förkasta misstankarna.

Inom den ekologiska forskningen studeras olika ekosystem och deras reglermekanismer. Ökade ekologiska kunskaper förbättrar förutsättningarna att genom observationer i miljön tidigt uppmärksamma miljöpåverkan samt att fastställa orsakerna.

Övervakningen av djurbestånd har hittills huvudsakligen varit inriktad på vissa fåglar och däggdjur. Under de senaste åren har även metoder utvecklats för att i miljön studera fiskar och lägre stående organismer. Dels utförs patologiska undersökningar för att upptäcka sjukliga förändringar av organ, t. ex. skador på ryggraden hos fisk. Dels utförs fysiologiska undersökningar för att bestämma t. ex. tillväxthastighet och förändringar i halten av vissa avgiftningsenzymer.

Att undersöka hälsotillståndet hos djur och växter kan vara ett effektivare sätt att påvisa miljöskador än att uppskatta beståndens storlek. För att det skall vara möjligt att på detta sätt påvisa skador krävs emellertid bättre kunskaper än vad vi i regel har nu om de aktuella organismernas anatomi (morfologi), fysiologi och vanligaste sjukdomstillstånd. Sådana kunskaper kan endast fås genom grundläggande biologisk forskning. Det är speciellt viktigt att ha goda kunskaper om särskilt utsatta djurarter, dvs. djur högt upp i näringskedjorna och vissa djur med ensidig diet.

Särskilt betydelsefulla är de patologiska undersökningarna. För att sjukdoms- och dödsorsaker skall kunna fastställas krävs ofta obduktion med därtill hörande följdundersökningar. Fallviltsundersökningar är därför viktiga för att fastställa om kemiska föroreningar i miljön orsakar skador på djurlivet. För särskilt utsatta djurarter är det viktigt att undersöka inte endast djur som har hittats döende eller döda, utan även slumpmässigt insamlade djur. Sådana undersökningar ger kunskaper dels om organens normala struktur, dels om olika normalt förekommande sjukliga förändringar. Med sådana baskunskaper är det lättare att fastställda orsaken till observerade skador.

Fallviltsundersökningar utförs vid statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och vid lantbrukshögskolans veterinärmedicinska fakultet. Undersökningsresurserna för patologi är framför allt inriktade på problem som är viktiga för den veterinärmedicinska vetenskapen. Endast små resurser avsätts för att utföra undersökningar med inriktning på kemiska skador på vilda djur. Det finns f. n. i Sverige inga patologtjänster med detta som huvudsaklig inriktning. Även när det gäller fiskpatologi och lägre stående organismers patologi råder brist på experter. Därför saknas f. n. i Sverige möjligheter att i någon betydande omfattning utföra patologiska undersökningar med inriktning på kemiska skador på vilda djur.

### *Kemiska analyser*

De kemiska analysmetoderna har utvecklats snabbt. I dag går det att upptäcka föroreningar vid halter långt lägre än en tusendel av vad som kunde upptäckas för bara 10 till 15 år sedan. Möjligheterna att följa kemiska ämnens spridning i miljön har därmed ökat.

Kemiska analyser är viktiga för att upptäcka och förebygga skador i

naturen. Även i fall där föroreningshalterna i miljön är så låga att de inte anses skadliga kan det vara viktigt att göra regelbundna analyser för att bevaka hur halterna förändras med tiden. Om halterna av ett ämne ökar i naturen är detta en varningssignal, även om inga skador har iakttagits. Av särskilt intresse är sådana ämnen som har en omfattande spridning i miljön och sådana ämnen som ansamlas i näringskedjorna. En systematisk övervakning av dessa ämnen förbättrar möjligheterna att i tid förhindra att skador uppstår.

De svåraste kemiska miljöproblemen har orsakats av ämnen som bioackumuleras. Halten av sådana ämnen är vanligtvis mycket låg i luft och vatten, och mätresultaten är därför ofta osäkra och svårtolkade. Eftersom ämnena är bioackumulerande blir halterna betydligt högre i levande organismer. Sådana mätresultat är mer tillförlitliga.

Syftet med haltbestämningar är att få underlag för att bedöma om det finns risk för skador på växter eller djur. Resultat från undersökningar på levande organismer är lättare att tolka än resultat från luft- och vattenanalyser. Resultaten från biologiska prov växlar inte heller lika mycket geografiskt och tidsmässigt som luft- och vattenprov. Biologiska prov är därför ofta representativa för större områden och längre tidsperioder. Det krävs dock att provmaterialet väljs ut noggrant så att det blir biologiskt representativt.

Det är ofta komplicerat att i biologisk vävnad haltbestämma halogenerade organiska ämnen (dvs. organiska ämnen där klor-, fluor- eller bromatomer ingår i molekylen). Dels måste biologiska prover noggrant förbehandlas innan det går att utföra den kemiska analysen. Dels arbetar man i vissa fall med komplexa blandningar av kemiska ämnen. Detta gäller t. ex. för toxafen. Analytiska kemister utvecklar analysmetoder som är avsedda att användas för forskningsändamål. Ofta tar det lång tid och är kostsamt att utföra analyser med dessa metoder. Innan de kan användas för serieanalyser av biologiska prover krävs det en omfattande metodutveckling. Denna utveckling från forskningsmetoder till metoder som tillåter serieanalyser är f. n. eftersatt.

Kemiskt analysarbete behandlades även i avsnitt 3.2.

### *Experimentella undersökningar*

Experimentella undersökningar ligger utanför den egentliga miljöövervakningen. De är emellertid viktiga för att bedöma hypoteser som ställts upp på grundval av fältobservationer och kemiska analyser.

För att finna orsakerna till en observerad störning i naturen är det ofta nödvändigt att utföra experiment under kontrollerade förhållanden. Ett exempel på detta är den forskning som bedrivits för att testa PCB:s effekter på mink. Minskningen av antalet sälar i Östersjön beror bl. a. på nedsatt fortplantningsförmåga. Patologiska undersökningar av sälhonor har visat att livmodern hos över hälften av de undersökta djuren har sjukliga förändringar. Kemiska analyser har visat att djuren innehåller relativt höga halter av PCB. Den försämrade fortplantningsförmågan har av vissa forskare satts i samband med PCB-förekomsten. För att testa hypotesen har experimentella undersökningar utförts med mink. Dessa

visar att även minken drabbas av fortplantningsstörningar om PCB-halterna i födan hålls på samma nivåer som i Östersjösälarnas naturliga föda.

## 6.2 Internationell miljöövervakning

År 1972 instiftades FN:s miljöprogram UNEP (United Nations Environment Programme). Det s. k. Jordögat (Earthwatch) är en del av detta miljöprogram. Jordögats huvudsakliga uppgift är att övervaka och utvärdera miljötillståndet i världen.

Till Jordögat har ett miljöövervakningsprogram knutits: GEMS (The Global Environmental Monitoring System). Detta globala mätstationsnät övervakar förändringar i miljön bl. a. med satelliter och fasta mätstationer. GEMS består av fem huvudprogram: hälsoövervakning, klimatövervakning, övervakning av långväga transport av föroreningar, övervakning av naturresurser samt havsövervakning.

För observationer av bl. a. koldioxidhalter planeras en atmosfärskemisk station på Spetsbergen, som skall samfinansieras av Norge och Sverige. Stationen skall ingå i GEMS.

I Europa finns en omfattande övervakning av långväga luftföroreningar. Det s. k. samordnade programmet för övervakning och utvärdering av långväga överföring av luftföroreningar i Europa (EMEP-programmet) organiserar mätningar vid ett åttiotal stationer i 23 länder. Luftens och nederbördens innehåll av svavel och vissa andra ämnen mäts.

Fem stationer i Sverige ingår i detta europeiska nät av provtagningsstationer. Vid dessa stationer utförs dagliga mätningar av luftens och nederbördens föroreningshalter.

Internationella havsforskningsrådet, Helsingforskommissionen och Oslo-Pariskommissionen samordnar övervakning som är direkt inriktad på svårnedbrytbara organiska ämnen i biologiskt material. Åtta svenska havsstationer ingår i detta internationella samarbete.

Östersjön är ett innanhav med långsam omsättning av vattnet. Länderna runt Östersjön är starkt industrialiserade, och omfattande utsläpp förekommer. De sju Östersjöstaterna driver gemensamt ett program (Baltic Monitoring Programme) för att studera halterna av bl. a. tungmetaller och vissa halogenerade organiska ämnen i havets organismer.

## 6.3 Programmet för övervakning av miljökvalitet

### *Uppgift och omfattning*

Miljökontrollutredningen tillsattes bl. a. för att utreda frågan om informationsunderlag i miljövårdsarbetet. Utredningen redovisade sina förslag om detta i betänkandet Miljövårdens informationssystem (MI, SOU 1973:36 och 37). Miljödatanämnden fick i uppdrag att fortsätta utvecklingsarbetet för att följa de långsiktiga förändringarna i miljön (Prop. 1974:46).

Miljödatanämnden överlämnade till regeringen år 1976 rapporten Program för övervakning av miljökvalitet. Där föreslog man ett fast undersökningsprogram med provtagningar och undersökningar vid mätstationer och inom observationsytor över hela landet. Miljödatanämnden föreslog vidare att statens naturvårdsverk skulle få ledningsansvaret för programmet.

Naturvårdsverket började år 1978 på regeringens uppdrag att bygga upp ett program för övervakning av miljökvalitet (PMK). PMK har till uppgift att övervaka långsiktiga förändringar i miljön. Man skall samla in referensuppgifter om miljöförhållanden i relativt opåverkade områden. Vidare skall man belysa hur föroreningar transporteras inom och mellan luft, mark och vatten. För år 1984/85 är anslaget till PMK 12,2 milj. kr.

På stationer fördelade över landet övervakar PMK olika kemiska och biologiska förhållanden i mark och vatten. Särskilda stationer finns för övervakning av den marina miljön. Inom PMK finns även ett luftkvalitetsprogram. Vid ett tjugotal stationer övervakas luftens och nederbördens innehåll av kemiska ämnen.

Flera av PMKs delprogram har internationell anknytning. Vissa luftkvalitetsstationer ingår i det europeiska stationsnätet för övervakning av långväga transport av luftföroreningar. Flertalet av de marina stationerna ingår i nordiska eller internationella program.

### *Prioriterade miljöproblem*

De mätningar och observationer som utförs inom miljöövervakningsprogrammet gör det möjligt att bevaka en rad olika miljöproblem. Verksamheten är emellertid huvudsakligen inriktad på försurningens utbredning och verkningar, på övergödningen av sjöar, vattendrag och kustområden samt på spridningen av tungmetaller och svårnedbrytbara organiska ämnen i naturen. Bevakningen omfattar luft och nederbörd, vatten och mark samt djur och växter.

Försurningen av mark och vatten är ett svårt miljöproblem. Särskilda inventeringar som utförs i samband med kalkning av sjöar och vattendrag kompletterar de uppgifter som fås genom PMK:s bevakning. På motsvarande sätt görs mera omfattande undersökningar av markkemi och av skogsträdens tillstånd än vad som är möjligt i PMK:s för detta ändamål relativt glesa observationsnät.

De kemiska ämnen som prioriteras inom PMK är tungmetaller och sådana organiska ämnen som är svårnedbrytbara i naturen. Halten av olika tungmetaller analyseras i vatten-, mark- och luftprover samt i prover från djur och växter. Halter av svårnedbrytbara organiska ämnen analyseras främst i prover från djur och växter. Mätningar av tungmetaller och organiska ämnen i biologiskt material har sammanförts till ett särskilt miljögiftsprogram. Till detta program har kopplats en långtidslagring av biologiskt material i en miljöprovbank. Insamlat material analyseras regelmässigt på förekomsten av vissa tungmetaller och organiska ämnen, främst PCB och DDT. När nya ämnen med omfattande spridning i naturen har identifierats görs orienterande analyser i prov-

banken. Sådana analyser har bl. a. utförts för att undersöka förekomsten av hexaklorbensen, toxafen och dioxiner.

### *Miljöobservationer*

Inom PMK görs olika slags observationer i miljön. Fysikaliska förhållanden registreras, t. ex. temperatur, vattendjup och bottenförhållanden i sjöar och kustvatten samt vattenföring i bäckar. Botaniska förhållanden studeras också, och kan ibland ge direkt information om skador i miljön. Luftföroreningars effekter kan t. ex. ibland följas genom barrförluster hos träd eller genom lavflorans utveckling. En rad miljöobservationer görs också på olika djurarter.

Fåglar är relativt lätta att observera och räkna. Regelbundna fågelräkningar kan ge besked om olika arters individantal. Inom ramen för PMK räknas sträckande flyttfågel, och vissa häckningsplatser inventeras. Rävens och olika smågnagares fortplantningsförmåga och individantal studeras. Vidare specialstuderas vissa hotade djurarter, bl. a. uttern, de tre svenska sälarterna samt flera rovfågelsarter.

### *Kemiska analyser*

Inom PMK görs kemiska analyser dels av vatten, luft och mark, dels av biologiskt material.

Mätningar av metallinnehåll i luft, nederbörd och mark utförs vid vissa av PMK:s stationer för kemisk övervakning. Sveriges geologiska undersökningar mäter halter av vissa tungmetaller i grundvattnet. Naturvårdsverkets miljökontrollaboratorium gör motsvarande mätningar i de stora vattendragen. Meteorologiska institutionen vid Stockholms universitet och institutet för vatten- och luftvårdsforskning mäter nederbördens föroreningshalter.

PMK bygger i viss utsträckning på äldre projekt. Mätserier med kemisk analys av nederbörd, grundvatten och ytvatten finns i flera fall sedan 1950-talet. Dessa långa tidsserier är värdefulla för att följa hur försurningen och övergödningen av våra vatten har utvecklats.

Metallhalten i mossa ger ett mått på metallnedfallet från atmosfären. Flera landsomfattande kartläggningar av mossans tungmetallhalter har utförts i Sverige. De senaste undersökningarna har genomförts av Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL).

Varje år samlas djur in från skogsbygd samt från odlings- och kulturbygd. Insamlingsområdena är så valda att de inte skall vara direkt utsatta för större industriella föroreningar. Avsikten är framför allt att studera jordbrukets och skogsbrukets miljöeffekter. I fjällkedjan finns det insamlingsområden som skall ge analysresultat från en relativt opåverkad naturmiljö. Vilka djurarter som samlas in varierar från område till område beroende bl. a. på arternas utbredning i landet. Prover tas från bl. a. älg, sork och stare.

Biologiska prov samlas även in från sjöar, framför allt näringsfattiga sådana. Avsikten är att studera spridningen av föroreningar med vind och nederbörd samt att studera jordbrukets och skogsbrukets miljöeffek-

ter. Sjöar i tre olika typer av områden har valts ut: fjälltrakter, skogsbygd och områden som ligger i den dominerande vindriktningen från jordbruksbygder. F. n. samlas framför allt fisk in: vanligtvis röding i fjälltrakterna och abborre eller mört i övriga delar av landet.

PMK bedriver, till viss del i internationellt samarbete, en övervakning av Östersjön. Fiskeristyrelsen samlar för PMK:s räkning in sill, strömming och torsk. Vidare samlas sillgrissleägg in från Stora Karlsö.

I skärgårdsområdena är vattenomsättningen betydligt lägre än längre ut till havs. Analysresutalten från havsövervakningen kompletteras därför med mätningar i vissa kustavsnitt. Naturvårdsverkets kustvattenlaboratorium samlar in skrubbskädda och blåmussla från västkusten samt blåmussla från Östersjökusten. Naturhistoriska riksmuseet samlar in abborre och flundra från Östersjökusten samt abborre från Bottenhavskusten.

Naturhistoriska riksmuseet har huvudansvaret för insamlingen av biologiska prov. De insamlade proven analyseras hos naturvårdsverket främst på halterna av DDT, toxafen, PCB, HCB (hexaklorbensen) och vissa tungmetaller, t. ex. kvicksilver och kadmium.

Biologiskt material samlas också in från vissa hotade arter. Det gäller t. ex. pilgrimsfalken, den bruna kärrhöken, berguven, fiskgjusen och havsörnen. Dessa arter är så sällsynta att man i huvudsak får använda rötägg samt fjädrar från fåglar som ruggat. Förutom de kemiska analyser som utförs mäts även tjockleken på äggskalen. Flera rovfåglar har under de senaste årtiondena drabbats av äggskalsförtunning. Detta har påvisats genom jämförelser mellan å ena sidan ägg från museisamlingar, å andra sidan nya okläckbara ägg och äggskalsrester som har samlats in under senare år. Ägg med tunna skal brister lättare under ruvningen. Detta kan vara en av de främsta orsakerna till att vissa rovfågelarter, t. ex. pilgrimsfalken, kraftigt minskat under de senaste årtiondena. Starka bevis finns för att skalförtunningen hos fågelägg har ett samband med höga DDT-halter i äggen. I Östersjön sjunker DDT- halterna samtidigt som skaltjockleken hos sillgrisslans ägg ökar.

Bland däggdjuren studeras särskilt uttern och de tre svenska sälarterna. Analyserna utförs på döda djur som tagits tillvara, t. ex. efter att ha fastnat i fiskeredskap. PCB-halterna hos uttrar är betydligt högre i Sverige än i Norge. Östersjösälar har höga halter av PCB och DDT, jämfört med sälar på andra håll.

### *Miljöprovbank*

På Naturhistoriska riksmuseet byggs en miljöprovbank upp. Denna provbank ingår i PMK. Vävnadsprover från djur fryses in och sparas. Kemiska analyser kan i framtiden utföras på det sparade materialet, vilket möjliggör återblickande undersökningar för att utreda om halterna av något bioackumulerande ämne ökar. Det kan t. ex. gälla ett ämne som är i bruk, men som f. n. inte är ett känt miljöproblem.

Frågan om en bank med prover från människa behandlades i avsnitt 5.2.

### *Planerad utbyggnad*

PMK har från starten år 1978 varit under uppbyggnad. Programmet är nu nästan utbyggt, men det finns vissa förslag på kompletteringar. Avsikten är att omprioriteringar skall kunna göras om nya stora miljöproblem upptäcks eller om betydelsen av redan kända miljöproblem omvärderas. Det är emellertid viktigt att programmets långsiktiga karaktär bibehålls. Ett exempel på ett prioriterat område inom PMK är försurningen. Nya forskningsresultat om försurningen kan medföra att PMK måste kompletteras med ytterligare stationer och bevakningsområden, t. ex. för övervakning av skogsskador.

PMK planerar att öka övervakningen av luftkvaliteten med analyser av ytterligare ämnen, t. ex. ozon. Vidare planeras en ökad satsning på övervakning av metallhalter i nederbörd.

Under år 1985 skall enligt PMK:s planering en fjärde kartläggning utföras av tungmetallhalten i mossa. Detta är en riksomfattande provtagning som utförs i samarbete med riksskogstaxeringen.

En komplettering planeras också av kontrollen av hur nedfallet av luftföroreningar påverkar mark och vatten. Denna kontroll sker genom biologisk övervakning i land- och vattenmiljöer i ett antal avrinningsområden fördelade över landet.

Den långsiktiga övervakningen av den marina miljön sker i internationellt samarbete. Man avser att bygga ut denna verksamhet med två stationer i Östersjön och en station i Västerhavet för både kemisk och biologisk övervakning.

### *Slutsatser*

Kemikommissionen vill framhålla att PMK är väsentligt för kemikaliekontrollen. Det är viktigt att programmet inte blir eftersatt.

Miljöövervakningen ger ökade möjligheter att tidigt upptäcka skador i naturen. I vissa fall kan risken för skador helt undanröjas om de förhållanden upptäcks som senare kan leda till skador. Det är sällan möjligt att bortom allt tvivel bevisa att t. ex. ett visst kemiskt ämne orsakar skador i naturen. Åtgärder måste därför även kunna vidtas på osäkert beslutsunderlag. Uppgifter från övervakningen är också viktiga för att bedöma om åtgärder till skydd för miljön har fått avsedd effekt.

Miljöproblemen är inte längre endast nationella angelägenheter. Vissa kemiska föreningar kan spridas långt utanför det land där utsläppen sker. Ett omfattande internationellt samarbete är nödvändigt för att det skall vara möjligt att upprätthålla en effektiv miljöövervakning. Ett sådant samarbete är oumbärligt när man kartlägger långväga transport av föroreningar. Samband mellan föroreningskällor i ett land och effekter i ett annat land kan endast fastställas på detta sätt. Samarbetet befrämjar också metodutveckling och kunskapsuppbyggnad på området i de enskilda länderna. Det är viktigt att PMK aktivt medverkar i det internationella samarbetet. En nära samordning med övriga nordiska länder bör eftersträvas i sådana enskilda övervakningsprojekt där samordning förbättrar informationsunderlaget.

Informationen från PMK gör det möjligt att studera samspelet mellan olika miljöfaktorer. I många fall är detta nödvändigt för att man skall kunna dra praktiska slutsatser ur materialet. Ett viktigt exempel på detta är att försurningen frigör tungmetaller och aluminium i mark och vatten. Detta kan t. ex. leda till ökade kvicksilverhalter i fisk och till skador på trädens rötter. En sådan ökad miljöpåverkan kan följaktligen ske trots att utsläppen av tungmetaller till miljön minskar.

Allt fler ämnen kan analyseras i allt lägre halter i biologisk vävnad. Analyserna ger emellertid ingen information om de eventuella riskerna med uppmätta halter. Det är därför angeläget att den biologiska betydelsen av uppmätta analysresultat regelbundet utvärderas. Sådana utvärderingar är nödvändiga dels för planering och prioritering inom PMK, dels som underlag för eventuella åtgärder. Miljöövervakningen bidrar ofta med en väsentlig del av beslutsunderlaget när man överväger åtgärder till skydd för den yttre miljön. Det är därför viktigt att information från PMK sammanställs i sådan form att den är tillgänglig för sådana som behöver ta del av den, t. ex. beslutsfattare på olika nivåer.

PMK tillför viktig information till flera myndigheter. Det s. k. PMK-rådet innehåller representanter från berörda myndigheter och institutioner. PMK-rådet yttrar sig regelmässigt om de projekt som planeras inom PMK.

Kemikommissionen föreslog i huvudbetänkandet (SOU 1984:77) att en ny kemikaliemyndighet inrättas. Det är viktigt att det finns ett löpande samråd mellan PMK och kemikaliemyndigheten.

**Kemikommissionen föreslår** att kemikaliemyndigheten skall vara representerad i PMK-rådet.

Kemiska analyser är viktiga för att upptäcka och förebygga skador i naturen. En angelägen uppgift för den föreslagna kemikaliemyndigheten är att få till stånd ett systematiserat prioriterings- och utvärderingsarbete för de kemiska ämnen som är i bruk. Detta arbete måste också utnyttjas som prioriteringsunderlag för PMK:s kemiprogram.

**Kemikommissionen föreslår** att naturvårdsverket får i uppdrag att i samarbete med kemikaliemyndigheten utarbeta ett förslag till komplettering av PMK:s kemiprogram. Utgångspunkten bör vara att i huvudsak använda nuvarande provtagningsorganisation och insamlingsprogram.

Metoder för att analysera organiska ämnen är under stark utveckling. Många analysmetoder är utvecklade för forskningsändamål. Innan de kan användas för serieanalyser av prover krävs det emellertid en omfattande metodutveckling. Analysuppdrag måste ofta placeras på utländska laboratorier. Då PMK:s framtida kemiprogram planeras måste även frågan om kemiska analysmetoder studeras närmare.

**Kemikommissionen föreslår** att utvecklingsbehovet i fråga om kemiska analysmetoder skall beaktas i naturvårdsverkets och kemikaliemyndighetens uppdrag att föreslå kompletteringar av kemiprogrammet.

Att övervaka hälsotillståndet hos levande organismer kan vara effektivt för att upptäcka kemiskt betingade skador i naturen. En sådan biologisk effektövervakning ger mer direkt information om skador i naturen än vad kemiska analyser kan ge. Som exempel på möjliga övervakningsobjekt kan nämnas skador på träd och lavar, äggskalsförtunning hos fåglar, ryggradskrökning hos fisk samt skador på livmodern hos sälar. En sådan övervakning kan endast utföras med ett begränsat antal arter, som är särskilt lämpliga för ändamålet.

Det är vanligtvis svårt att tolka observerade skador utan goda kunskaper om t. ex. organismernas fysiologi, anatomi (morfologi) och vanligaste sjukdomstillstånd. Det är angeläget att sådana kunskaper byggs upp som underlättar tolkningen av observerade skador.

Patologiska undersökningar är viktiga när det gäller att fastställa om kemiska föroreningar i miljön orsakar skador på djurlivet. Det är även angeläget att ha goda baskunskaper om patologin hos sådana djurarter som kan löpa särskild risk att drabbas av kemiska skador. Detta är ett forskningsområde som bör prioriteras. En förstärkning inom området kan lämpligen ske genom att en forskartjänst inrättas.

**Kemikommissionen föreslår** att naturvårdsverket får 0,5 milj. kr. för en forskartjänst i patologi. Tjänsten bör vara inriktad på miljöövervakning. Den bör inrättas vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Den närmare identifieringen av forskningsbehoven för en ökad biologisk effektövervakning bör göras i direkt anknytning till PMK-programmet. Det är särskilt viktigt att ta reda på vilka organismer som är lämpade att övervakas på detta sätt.

**Kemikommissionen föreslår** att naturvårdsverket får i uppdrag att utreda hur PMK på sikt kan kompletteras med ytterligare biologisk effektövervakning. Organismer bör föreslås som kan tänkas ingå i en sådan övervakning. Vidare bör forskningsområden identifieras som bör prioriteras för att det på sikt skall vara möjligt att bygga ut den biologiska effektövervakningen.

# 7 Kostnader

I detta kapitel uppskattas statens och näringslivets kostnader för förslagen i betänkandets tidigare kapitel.

*Utbildning (kapitel 2)*

Det förelås att skolöverstyrelsen skall få i uppdrag att särskilt beakta behovet av en förbättrad utbildning om kemiska hälso- och miljörisker vid kommande läroplansrevisioner (s. 36). Revision av läroplaner ingår i skolöverstyrelsens normala myndighetsverksamhet. En ändrad timdisposition i grundskolans och gymnasieskolans undervisning i kemi, biologi och naturkunskap innebär endast en omprioritering av befintliga resurser.

Det föreslås att kemikaliemyndigheten får i uppdrag att ta initiativ till ett projekt som syftar till att tillförsäkra att undervisningsmaterial om kemiska hälso- och miljörisker finns tillgängligt för grundskola och gymnasieskola. Projektet skall bedrivas i samarbete mellan berörda myndigheter, främst kemikaliemyndigheten, arbetarskyddsstyrelsen, naturvårdsverket, livsmedelsverket, socialstyrelsen, konsumentverket, styrelsen för arbetarskyddsfonden och skolöverstyrelsen (s. 37). Kostnaden för utveckling och produktion kan uppskattas till ett engångsbelopp om 1 milj. kr. Finansiering bör i första hand ske genom omprioritering inom ramen för befintliga anslag hos de sju först nämnda myndigheterna. Det bör också undersökas om stöd till produktion kan erhållas från statens institut för läromedelsinformation.

Universitets- och högskoleämbetet föreslås få i uppdrag att se över utbildningen om kemiska risker på högskolan och då beakta de behov att förbättringar som kemikommissionen framhållit (s. 43). Universitets- och högskoleämbetet genomför normalt översyner av större eller mindre omfattning av olika utbildningslinjer. Den föreslagna översynen bör inrymmas i detta arbete. De förstärkningar som behövs i olika utbildningslinjer bör, såvitt nu kan förutses, kunna åstadkommas genom omprioriteringar.

Universitets- och högskoleämbetet föreslås få i uppdrag att i samråd med naturvårdsverket och arbetarskyddsstyrelsen utreda möjligheterna att anordna en påbyggnadsutbildning om miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer (s. 43). För utredningsuppdraget krävs inget särskilt anslag. En påbyggnadsutbildning i miljöskyddsteknik bör avgiftsfinansieras.

Det förutsätts att företag som sänder skyddsingenjörer till kursen gör detta i syfte att effektivisera och förbilliga sitt miljöskyddsarbete. Det rör sig alltså inte om någon kostnadspålaga på näringslivet.

Riksåklagarämbetet föreslås få i uppdrag att arrangera kortare kurser om utredningen av miljöbrott och arbetsmiljöbrott (s. 43). Inom riksåklagarämbetets nuvarande utbildningsanslag ges inte utrymme för annat än enstaka kurser med flera års mellanrum i dessa ämnen. Ett särskilt anslag för ändamålet behövs därför. För två kurser årligen om ca 3-4 dagar och med vardera 30 deltagare behövs anslag om 0,2 milj. kr.

Ekotoxikologiutbildningen (60 poäng) vid Uppsala universitet föreslås bli permanent påbyggnadslinje (s. 45). Detta kan genomföras inom nuvarande resursramar.

Universitets- och högskoleämbetet föreslås få i uppdrag att utvärdera erfarenheterna av den nuvarande yrkeshygienikerutbildningen och överväga behovet av förändringar (s. 45). Utvärderingsuppdraget kan ske inom befintliga myndighetsanslag. Eventuella förändringar i utbildningen bör, såvitt nu kan förutses, kunna genomföras genom omprioritering.

Det toxikologiska rådet föreslås få i uppdrag att ta initiativ till en för de olika miljömyndigheterna gemensam internutbildning i toxikologi (s. 46). De berörda myndigheterna bör kunna bidra med vissa egna resurser till denna verksamhet. För gemensamma kostnader behövs ett basanslag om 0,5 milj. kr.

Kemikaliemyndigheten föreslås ta initiativ till kurser för personal hos tillverkare, importörer och återförsäljare av kemiska ämnen och produkter (s. 48). Verksamheten bör kunna finansieras genom kursavgifter. Det bör ligga i företagens intresse att inom sig bygga upp nödvändig kompetens. Utgående från en kursavgift på 5 000 kr. och ett utbildningsbehov motsvarande i genomsnitt 100-200 deltagare per år skulle den årliga kostnaden för näringslivet bli 0,5-1 milj. kr. Kostnaderna för bortfall av arbetskraft kan beräknas vara av samma storleksordning. Näringslivet gör å andra sidan effektivitetsvinster på grund av rationellare och bättre kemikaliekontroll inom företagen. Det bör nämligen observeras att en dålig kemikaliekontroll hos en importör eller tillverkare leder till kostnadsökningar för alla brukare av detta företags kemikalier.

### *Forskning (kapitel 3)*

De medicinska och naturvetenskapliga forskningsråden föreslås få medel för ett särskilt samordnat program för toxikologisk grundforskning. Programmet bör starta budgetåret 1986/87 (s. 53). För detta program fordras ett årligt anslag om inledningsvis 6 milj. kr.

En särskild beredning föreslås av frågan om myndighetsanknuten forskningsverksamhet (s. 59). Detta kan inte förutses ge upphov till några särskilda kostnader.

Kemikaliemyndigheten föreslås bli representerad i naturvårdsverkets forskningsnämnd, i den rådgivande nämnden för statens miljömedicinska laboratorium samt i arbetarskyddsstyrelsens forskningsdelegation (s. 59). Inte heller detta kan förutses ge upphov till några särskilda kostnader.

*Laboratorieresurser (kapitel 4)*

Det föreslås att naturvårdsverket får i uppdrag att i samråd med statens mät- och provråd utarbeta ett förslag till övervakningssystem för laboratorier som utför mätningar och analyser av miljö- och omgivningsprover (s. 64). En utgångspunkt bör vara att övervakningen skall kunna genomföras inom verkets befintliga resursramar. Eventuell auktorisation bör avgiftsbeläggas, liksom kursverksamhet. Interkalibrering bör också avgiftsbeläggas. Kostnaderna för laboratorieföretagen torde mer än väl uppväga de tjänster de får i form av kvalitetskontroll och auktorisation.

Kemikaliemyndigheten föreslås få i uppdrag att bevaka frågan om uppbyggnad av ett standardtestlaboratorium i Sverige (s. 68). Detta uppdrag kräver inga särskilda resurser. En eventuell uppbyggnad av ett standardtestlaboratorium skulle bli mycket resurskrävande men detta får övervägas om och när frågan bli aktuell.

Kemikaliemyndigheten föreslås få ansvar för övervakning av toxikologisk standardtestning vid svenska laboratorier utanför läkemedelsindustrin. Ett nära samarbete bör ske med socialstyrelsen, naturvårdsverket, arbetarskyddsstyrelsen och livsmedelsverket. Denna uppgift är av ringa omfattning och kan lösas inom befintliga resursramar.

*Epidemiologi (kapitel 5)*

Det föreslås att arbetsmiljölagen kompletteras så att arbetsgivare kan åläggas att förvara sådana handlingar som säkerställer att uppgifter finns tillgängliga om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete (personallistor). Vidare föreslås att kemikaliemyndigheten och arbetarskyddsstyrelsen får i uppdrag att vidta de åtgärder som behövs för att uppgifter för epidemiologiska undersökningar skall bevaras i lämplig utsträckning (s. 84). Myndighetsuppdragen kräver inga särskilda anslag. De närmare regler som kan komma att utfärdas som ett resultat av detta uppdrag kan komma att leda till vissa ökade arkivkostnader för en del företag. Det är inte möjligt att nu uppskatta alla dessa kostnader, men de torde vara begränsade.

Skyldigheten att bevara personallistor bör i första hand gälla arbetsgivare med fler än 50 anställda. De sysselsätter ca 2,5 milj. människor. Kostnaderna för att förvara personallistor i 40 år bör inte överstiga 200 000 kr. om året för dessa arbetsgivare tillsammans.

Socialstyrelsen föreslås få i uppdrag att utreda om det är möjligt att till rimliga kostnader bygga upp en ändamålsenlig humanprovbank (s. 82). Inget särskilt anslag behövs för utredningsuppdraget. Kostnader för en eventuell provbank kan inte beräknas förrän konkreta förslag föreligger.

En professur i epidemiologi föreslås bli inrättad (s. 91). För detta inkl. kringkostnader, behövs ett årligt statligt anslag om 1,0 milj. kr.

*Miljöövervakning (kapitel 6)*

Kemikaliemyndigheten föreslås bli representerad i PMK-rådet (s. 102). Detta innebär inga särskilda kostnader.

Naturvårdsverket föreslås få i uppdrag att utarbeta ett förslag till komplettering av PMK:s kemiprogram, samt att därvid beakta utvecklingsbehovet i fråga om kemiska analysmetoder. Vidare föreslås naturvårdsverket få uppdraget att utreda frågor om biologisk effektövervakning (s. 102 och 103). Detta utredningsarbete bör kunna utföras inom ramen för befintliga resurser. Det går inte nu att bedöma om ett resurstillskott behövs för en komplettering av övervakningsprogrammet.

Det föreslås att en särskild forskartjänst i veterinärpatologi inrättas vid Sveriges lantbruksuniversitet (s. 103). Inkl. nödvändiga kringkostnader kostar en sådan tjänst staten 0,5 milj. kr. per år.

### *Sammanfattning*

Kostnaderna för staten för de i detta betänkande framlagda förslagen sammanfattas i tabell 3. Det framgår att de sammanlagda kostnaderna för staten kan uppskattas till ca 8,2 milj. kr. Därtill kan komma en kostnad för humanprovbank och vissa kostnader för miljöövervakning, som inte nu kan uppskattas.

Kostnaderna för staten av förslagen i detta betänkande skall ses mot bakgrund av den avsevärt större kostnadsbesparing genom avgiftsfinansiering av befintlig verksamhet som föreslogs i kemikommissionens huvudbetänkande (SOU 1984:77, s. 285)

Några kostnader för näringslivet som inte uppvägs av deras kostnadsvinster på grund av tjänster från samhället kan inte förutsägas. Dock kan vissa kostnader uppkomma för arkivering av handlingar som kan behövas för epidemiologiska undersökningar. Dessa kostnader kan inte nu uppskattas.

**Tabell 3 Sammanfattning av statsverkets kostnader för förslagen i detta betänkande**

| Förslag | Kostnader |
|---|---|
| ***Utbildning*** | |
| Översyn av läroplaner | Omprioritering |
| Projekt om undervisningsmaterial | Omprioritering |
| Översyn av högskolans utbildning om kemiska hälso- och miljörisker | Omprioritering |
| Påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik för skyddsingenjörer | Avgiftsfinansiering |
| Efterutbildning för åklagare m. fl. | 0,2 milj. kr. |
| Permanentning av påbyggnadsutbildning i ekotoxikologi | Inom befintliga ramar |
| Översyn av påbyggnadsutbildning i yrkeshygien | Omprioritering |
| Gemensam efterutbildning i toxikologi för myndighetspersonal | 0,5 milj. kr. |
| Kurser för tillverkare, importörer, återförsäljare | Avgiftsfinansiering |
| ***Forskning*** | |
| Grundforskningsanslag inom toxikologin | 6 milj. kr. |
| Beredning om myndighetsanknuten forskning | - |
| Representation för kemikaliemyndigheten i vissa forskningsnämnder | - |
| ***Laboratorieresurser*** | |
| Övervakning av laboratorier som utför analyser av miljö- och omgivningsprover | Avgiftsfinansiering |
| Bevakning av frågan om uppbyggnad av ett standardtestlaboratorium | Inom tidigare föreslagna ramar |
| Övervakning av toxikologiska laboratorier utanför läkemedelsindustrin | Omprioritering |
| ***Epidemiologi*** | |
| Bevarande av uppgifter för epidemiologiska undersökningar | - |
| Utredning om humanprovbank | Kan inte beräknas nu |
| Professur i epidemiologi | 1,0 milj. kr. |
| ***Miljöövervakning*** | |
| Utredning om vissa omprioriteringar eller kompletteringar av miljöövervakningen | Kan inte beräknas nu |
| Forskartjänst i veterinärpatologi | 0,5 milj. kr. |

# 8 Specialmotivering

## 8.1 Förslaget till lag om ändring i arbetsmiljölagen

3 kap. 19 §

För att säkerställa att uppgifter finns tillgängliga om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete får regeringen eller, efter regeringens bestämmande, arbetarsskyddsstyrelsen meddela föreskrifter om skyldighet för arbetsgivare att förvara handlingar.

Paragrafen är ny.

Den allmänna motiveringen finns i avsnitt 5.2. Med stöd av paragrafen kan föreskrifter meddelas om skyldighet för arbetsgivare att förvara handlingar med uppgifter om vilka arbetstagarna är och i vilket arbete varje arbetstagare har sysselsatts.

Det föreslagna bemyndigandet ger möjlighet att föreskriva långa förvaringstider. För epidemiologiska ändamål kan förvaringstider på 40 år bli aktuella. En föreskrift om förvaring av handlingar bör därför utformas så att arbetsgivaren har vissa möjligheter att välja hur förvaringsskyldigheten skall uppfyllas. Med handling bör alltså förstås också upptagningar, t. ex. för databehandling, i vilka uppgifterna finns tillgängliga. Det bör framhållas att det som främst är intressant att bevara är mera varaktiga förändringar i uppgifterna om vem som är anställd och om i vilket arbete den anställde har sysselsatts.

Paragrafen ger inte stöd för föreskrifter om någon annan skyldighet än att bevara handlingar. Om det för epidemiologiska ändamål behövs t. ex. att arbetsgivaren gör anteckningar om användningen av ett visst ämne får detta föreskrivas med stöd av 3 kap. 12 § 3. arbetsmiljölagen.

8 kap. 2 §

Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot föreskrifter eller villkor som har meddelats med stöd av 3 kap. 12 eller 14 § döms till böter eller fängelse i högst ett år.

Till böter döms den som uppsåtligen eller av oaktsamhet

1. bryter mot 5 kap. 2 § första stycket,

2. bryter mot föreskrifter som har meddelats med stöd av 3 kap. 13, 15-17 eller 19 §, eller 5 kap. 2 § andra stycket, 3 § andra stycket, 4 eller 5 §,

3. lämnar oriktiga uppgifter om förhållanden av vikt, när en tillsynsmyndighet har begärt upplysningar, handlingar eller prov eller begärt undersökningar enligt 7 kap. 3 eller 4 §,

4. utan giltigt skäl tar bort en skyddsanordning eller sätter den ur bruk.

Uppräkningen under 2 har utökats med 3 kap. 19 §. Därigenom beläggs brott mot föreskrifter som har meddelats med stöd av det föreslagna bemyndigandet med bötesstraff.

## 8.2 Förslaget till förordning om ändring i arbetsmiljöförordningen

18 §

I första stycket 1 delegerar regeringen till arbetarskyddsstyrelsen att meddela föreskrifter enligt det föreslagna bemyndigandet i 3 kap. 19 § arbetsmiljölagen.

# 9 Reservationer och särskilda yttranden

## 9.1 Reservation av Per-Richard Molén

Kemikommissionen avslutar nu sitt arbete med att framlägga ett betänkande om "Kunskap för kemikaliekontroll".

Behovet av kunskaper på kemikalieområdet är stort. Jag delar helt utredningens uppfattning att vi som arbetstagare och konsumenter kontinuerligt måste bibringas kunskaper om hur vi skall hantera kemikalier. Utvecklingen går snabbt. På marknaden presenteras i en icke sinande ström nya produkter som kan påverka människor, djur och växtlighet. I en sådan situation är det angeläget att i god tid vidtaga åtgärder av skilda slag som bidrar till att vi undviker eller åtminstone minimierar riskerna med kemiska ämnen.

Den socialdemokratiska majoriteten har, som framgått av tidigare betänkande, i första hand ansett det vara angeläget att lägga fast den statliga kontrollen och dess organisation. Det ser naturligtvis effektfullt ut men är inte meningsfyllt och klokt. Sorgligt nog har detta inneburit att andra angelägna åtgärder har skjutits på framtiden t. ex. det område som behandlas i slutbetänkandet. Enligt min mening kunde man i första hand ha tillgodosett behovet av att öka kunskaperna hos konsumenter och arbetstagare. När vi samtidigt vet att det i industriländerna — inte minst inom ramen för de internationella organisationerna — snabbt växer fram efterföljansvärda organisationslösningar och samarbetsformer när det gäller kontrollen och översynen av kemikalier av olika slag, så borde kommissionen ha prioriterat den del av sitt arbete, som just gäller hur kunskaper skall kunna utvecklas och spridas.

Jag vill därefter övergå till att kommentera de framlagda förslagen i kommissionens slutbetänkande. Kommissionen har — vilket är värt att notera — lagt ned betydligt mera omsorg på innehållet i slutbetänkandet. Arbetet har inte präglats av samma brådska som tidigare och detta har även kommit till uttryck i en, enligt min mening, objektiv analys av kunskapsbehovet på kemikalieområdet. Det är — om vilket vi är överens — angeläget att skolan på ett tidigt stadium bibringar eleverna grundläggande insikter om kemiska ämnen. Det är också angeläget att företagen i samarbete med de fackliga organisationerna göres medvetna om deras ansvar för att de anställda skall vidmakthålla och komplettera sitt kunnande med nyheter på kemikalieområdet. Arbetsgivarna och deras organisationer har ett alldeles speciellt ansvar att anordna kurser och informationsmöten för sina anställda.

Samarbetet mellan företagen och de fackliga organisationerna är ytterst väsentligt. Jag är övertygad om att detta bäst kommer till uttryck i en överenskommelse mellan arbetsmarknadens parter och Arbetarskyddsstyrelsen. Att, som utredningen föreslår lagstifta på området, är att underskatta parternas förmåga och intresse att komma överens. Fördelen med frivilliga överenskommelser är vanligtvis att man lättare kan komma till rationellare lösningar än dem som utvecklas inom ramen för en bindande lagstiftning.

På det epidemiologiska området har kommissionen tyvärr inte ägnat tillräcklig tid åt att analysera de praktiska och ekonomiska konsekvenserna av sina förslag. Jag är övertygad om, att önskvärda resultat kan åstadkommas utan så omfattande krav på insamling och förvaring av personuppgifter som utredningen föreslår. I ett särskilt yttrande avgivet av herrar Brandt, Edlund och Frostling har dessa spörsmål blivit belysta. Enligt min mening får man hoppas att remissbehandlingen kommer att ge värdefulla bidrag, som kan övertyga de tvehågsna om att lagstiftningen icke skall vara nödvändig för att förverkliga kemikommissionens strävan om ökad kunskap på kemikalieområdet.

Jag delar således inte kommissionens slutsatser i kapitel 5 och de ekonomiska bedömningar som presenteras i kapitel 7.

## 9.2 Reservation av Viola Claesson

### Kunskap räcker inte som grund för kemikaliekontroll

Kemisamhället producerar och upptäcker ständigt fler kemiska föreningar. Klyftan mellan samhällets och storföretagens, främst kemi- och läkemedelskoncernernas, resurser och förmåga till överblick ökar i allt snabbare takt. Denna utveckling gör det i längden helt omöjligt för samhället att skydda människorna och förebygga skador. Antalet fall av cancer, missbildningar, missfall, skador på fortplantningsförmågan och allergier ökar och antalet arter i vår flora och fauna som slås ut blir allt fler. Samhället och det ekologiska systemet kommer härmed att kollapsa om inte samhället genomgår en genomgripande förändring innan det är för sent.

Kemisamhället innebär att det är omöjligt att direkt undersöka de biologiska och ekologiska effekterna av ett nästan oändligt antal gamla och ständigt ökande antal nya kemiska ämnen och produkter. Professor Lars Ehrenberg framförde för en tid sedan på en konferens i riksdagshuset uppfattningen att vår kunskap om kemikalier är så ofullständig att vi inte kan utesluta en genetisk katastrof i framtiden. Utgångspunkten var bl. a. ovan beskrivna förhållanden. Riksdag och regering borde ta Ehrenbergs ord som en mycket allvarlig väckarklocka.

VPK anser att de kemiska riskerna måste minskas till ett minimum. Detta kan aldrig ske om man utgår från tesen att problemen enbart beror på kunskapsluckor, att det är en fråga endast om hur man hanterar kemikalierna, att det är en fråga om doser o. s. v. I Kemikommissionen har VPK agerat för att kemikalielagstiftningen redan i sin portalparagraf

slår fast att tillverkning, import och användning skall begränsas. Vi anser dessutom att andra drivkrafter än de som i dag styr produktionens inriktning skall styra industristruktur och organisation.

VPK delar inte den etablerade synen på tillväxt utan menar att den ekonomiska utvecklingen måste inriktas på människornas hälsa och på sociala, kulturella och ekologiska värden. Förutsättningarna för samhällets kemikaliekontroll skulle härmed drastiskt förändras till det bättre. Inom parlamentet finns det för närvarande inte majoritet för en sådan ekologisk inriktning på politiken.

Den socialdemokratiska regeringens fixering vid exportinriktad produktion och övertro på den kvantitativa tillväxten förhindrar proggressiva lösningar. Övertron på samarbetslösningar tillsammans med storföretagen har bl. a. lett till att asbestproblemen ännu inte kunnat lösas. Asbesten har blivit 80-talets nygamla klassfråga, när bilindustrin med Volvo i spetsen fortfarande härskar över arbetarnas liv och hälsa. VPK har som parti ensamt fått kämpa i riksdagen i många år för att få till stånd ett totalförbud. Dispensgivningen har saboterat det förbud som VPK och fackförbund drev igenom på 70-talet. Företagens vinster går över ett ökat antal cancer- och asbestosfall.

Vår vardag är full av exempel på hur vissa företag bedriver utpressning genom att ställa arbetslöshet som ett hot mot dem som kräver förbättringar av arbetsmiljö och reningsteknik. När myndigheterna dessutom samspelar med ekonomiskt mäktiga grupper blir följden som i fallet med Svenska Asbestfabriken i Långsele. Trots den starka opinionen, uppmärksamheten i massmedia och i strid mot Fabriks förbundsledning och lokala fackklubben kördes arbetarna över genom att en ny dispensansökan beviljades.

### *Forskning och laboratorieresurser*

Det ökade engagemanget från konsumenteras och miljörörelsens sida när det gäller matens kvalitet och ett avkemikaliserat jordbruk visar att insatser på dessa områden av forskning kommer att möta ett starkt gensvar. Bristen på konsument- och folkrörelseinflytande är emellertid så stort att engagemanget hittills kommit till korta visavi de ekonomiskt mäktiga grupper som i stort behärskar livsmedelsindustrin.

Sedan flera år har också livsmedelsarbetarna som hittills enda fackförbund agerat mot den allt starkare ägarkoncentrationen inom matproduktionen. Man kritiserar också att avståndet mellan produktion och konsumtion ständigt ökar. En kärnfråga är att "fyra personer bestämmer vad vi andra skall ha på matbordet". Livsmedelsarbetarförbundet efterlyser teknik och system som är anpassade till det samhälle vi vill ha i stället för det omvända förhållandet som råder. Det behövs en strategi för att komma ur den nuvarande sårbarheten för svensk matproduktion och därför behövs forskning och forskare som kan utveckla en sådan strategi för en annorlunda och mindre sårbar produktion.

Den svenska arbetsmiljöforskningen fick ett välkommet och betydande bidrag genom arbetarskyddsfonden (ASF). Ur fondens medel bekostas inte bara forskning utan även utbildning och information (t. ex.

tidskriften Arbetsmiljö och arbetarskyddsnämndens undervisningsmaterial) samt Centrum för arbetslivsforskning som tillkom i samband med MBL. Fackliga företrädare har fått ett betydande inflytande och finns med i referensgrupper. ASF:s positiva betydelse undanröjer emellertid inte VPK:s och flera fackförbunds krav på ett fackligt forskningsinstitut. Ett sådant fackligt institut skulle självt prioritera forskningsområdet, aktivt verka för att samla upp erfarenhet bland medlemmarna och låta dessa delta i forskningsprojekt, medverka i utbildning och information, vara ett kraftfullt remissorgan i arbetsmiljöfrågor och en motvikt till den omfattande kunskap som innehas av arbetsgivarnas representanter i företagen.

Den kvalificerade arbetsmiljöforskningen bör baseras vid arbetsmiljöinstitutioner på medicinska och tekniska universitetet. F. n. finns arbetsmedicinska universitetsinstitutioner endast vid Linköpings och Lunds universitet. Vid de tekniska högskolorna finns vissa institutioner med arbetsmiljöinriktning. Det är ett naturligt krav att arbetsmedicinska institutioner finns vid varje medicinskt universitet, liksom arbetsmiljöinstitutioner vid de tekniska högskolorna, för att skapa kontinuitet i forskningsarbetet och för att kunna erbjuda kvalificerad grundutbildning liksom forskarhandledning.

Synnerligen oroande — men inte överraskande — rapporter om svartlistning av forskare från SAF:s sida har avslöjats. För arbetsgivaren obehagliga fakta döljs, och facket har inte rätt att ta in egna utredare. Arbetsmiljöfrågorna belyser den oförenliga motsättningen mellan kapital och arbete och klassamarbetets omöjlighet. De fackliga organisationerna skall ha lagstadgad rätt att inkalla all expertis och få tillgång till allt arbetsmaterial som behövs.

Om en decentralisering av makten över maten, mindre skala på stora delar av produktionen, stopp för kemikalisering i jordbruket och manipulering med maten skall komma till stånd behövs ökade forskningsinsatser. För att dessa insatser skall få rätt inriktning behövs också speciella satsningar där ett folkligt inflytande kan göra sig gällande. I ett sådant sammanhang kan också livsmedelsarbetarnas värdefulla yrkeskunskaper vara en stor tillgång. Konsumenternas och miljöorganisationernas erfarenheter och kunskaper skulle också medverka till en uppbyggnad av en strategi för högre matkvalitet och minskad sårbarhet för livsmedelsproduktionen.

Redan nu finns ett samarbete mellan forskare och livsmedelsarbetare på det regionala planet. Deltagare i s. k. forskningscirklar ökar sina kunskaper tillsammans med forskare där kvalitetsbegreppet är aktuellt. Bl. a. gör man en större inventering av livsmedelsindustrin i Skåne som en del av cirkelarbetet. Samarbetet med bönder regionalt har också inletts.

Det bör byggas up ett beredskapsalternativ till nuvarande storskaliga struktur på livsmedelsproduktionen liksom till tillverkning och beroendet i kemisamhället i övrigt. Detta skulle innebära en minskad sårbarhet för Sverige i olika avseenden. Bransch för bransch inom nämnda områden skulle penetreras så att en planering för alternativ kan tas fram. Syftet skall vara att begränsa kemikalieanvändningen till ett minimum.

För att utforma en strategi av detta slag är det angeläget att bygga upp ett kollektivforskningsinstitut där forskare, facket, konsumenterna och miljörörelsen tillsammans får möjligheter att bygga upp kunskaper och utveckla miljö- och arbetsmiljöpolitiken på ett demokratiskt och engagerande sätt.

## 9.3 Särskilt yttrande av Lars Ernestam och Britta Hammarbacken

### Bevarande av information

Forskning angående misstänkt skadeverkan av olika ämnen och produkter ger ovärderlig information för hantering och nedbringande av risker. I detta sammanhang ger uppgifter om exposition och mätresultat viktiga utgångspunkter för åtgärder. Vi vill därför inte motsätta oss att sådant arbete inleds. Den av kommissionens majoritet skisserade modellen med lagförslaget som grund är däremot naturligtvis inte den enda möjliga. Om berörda remissinstanser anser att förslaget inte leder fram till den förbättring av underlaget för epidemiologisk forskning som avsetts, bör en särskild utredning tillsättas med uppgift att lägga fram en bättre fungerande modell. Berörda myndigheter bör tillsammans med arbetsmarknadens parter ha goda möjligheter att finna en praktisk och positiv lösning på detta angelägna område.

## 9.4 Särskilt yttrande av Britta Hammarbacken

### Ökat stöd till toxikologisk grundforskning

Att så långt som möjligt reducera och helst eliminera behovet av plågsamma djurförsök i forsknings- och testverksamhet bör vara en målsättning med hög prioritet. Denna etiska målsättning kan endast åsidosättas om ändamålet är utomordentligt angeläget och då alternativ saknas. Man bör dessutom uppmärksamma risken för en falsk känsla av säkerhet vid djurförsök, eftersom resultaten inte alltid är direkt tillämpbara på de risksituationer som människor kan utsättas för. Detta kan bl. a. bero på både biologiska och miljömässiga förhållanden och på skillnader i exponeringstid. Många miljöskador ger t. ex. iakttagbara skador först efter många år.

Mot den bakgrunden behövs ett målmedvetet forskningsarbete för att ta fram bättre metoder. Myndigheterna bör också kontinuerligt se över de krav på tester som man tillämpar så att dessa inte föranleder mer djurförsök än absolut nödvändigt i gällande situation, utan i stället stimulerar användningen av alternativa metoder där sådana finns tillgängliga. Även de etiska nämndernas möjligheter att effektivt arbeta för en begränsning av djurförsöken bör ses över.

### Miljöövervakning

Den försurning som i allt högre grad kan iakttas i mark, luft och vatten och vars skador nu börjar uppmärksammas i både växt- och djurliv måste noga kartläggas och motverkas. Centerpartiet har i samband med riksdagsarbetet framlagt åtskilliga förslag om metoder och målsättning. Jag hänvisar till dessa i detta särskilda yttrande mot bakgrund av att kommissionen enligt min mening inte tillräckligt klart uttalat behovet av samordning och effektivt utnyttjande av befintliga resurser i sina förslag. Situationen är nu såpass allvarlig att alla möjligheter till ökad information bör tillvaratas. Eftersom många av de tungmetallproblem som f. n. inrapporteras kan misstänkas ha sitt ursprung i ökad surhetsgrad i marken, så borde denna risk uppmärksammats klarare även i detta sammanhang.

## 9.5 Särskilt yttrande av Erik Brandt, Stieg Edlund och Harald Frostling

I slutbetänkandet läggs ett lagförslag som innebär att regeringen eller Arbetarskyddsstyrelsen får meddela föreskrifter om skyldighet för arbetsgivare att förvara handlingar med uppgifter om vilka arbetstagare som har sysselsatts i visst arbete.

I betänkandets avsnitt 5. 2 Bevarande av information ges en beskrivning över olika typer av uppgifter som kan vara av intresse att bevara för framtida eventuella epidemiologiska behov. Medicinska journaler, exponeringsuppgifter, förteckningar över använda kemiska produkter och uppgifter om produkternas kemiska sammansättning anges som värdefulla att bevaras då de anses kunna behövas långt efter det produkterna slutat tillverkas eller användas.

Det sägs vidare att det i den föreslagna lagen om kemiska produkter finns möjlighet för kemikalieinspektionen att föreskriva att leverantör och tillverkare skall bevara uppgifter om sammansättning för att bedöma produkterna från hälso- och miljösynpunkt. En koppling görs också till produktregistret.

Beträffande resultat från medicinska undersökningar anges att arbetsmiljöförordningen, AMF, stadfäster att register med de undersöktas namn och undersökningsresultatet skall förvaras av arbetsgivaren i minst 10 år. Mätprotokoll t. ex. skall hållas tillgängliga i minst fem år.

Vid epidemiologiska undersökningar är det nödvändigt att kunna identifiera personerna vilket kommissionen anser vara alltför svårt idag då det ofta saknas grundläggande uppgifter om de personer som omfattas av undersökningen. Kommissionen påstår därför att "Problemet bör dock kunna avhjälpas utan större svårigheter" då man ur personallistor kan få namn, personnummer, uppgift om anställningstid och i vissa fall *yrkesbeteckning*. Det finns också möjlighet i vissa fall att knyta en anställd till en *viss avdelning* och *vissa arbetsuppgifter*. Man säger vidare att det f. n. inte finns lagstöd att bevara sådana uppgifter. Kommissionen anser därför att lagstöd bör införas eftersom det är viktigt för framtida

epidemiologiska undersökningar att veta vilka som varit anställda.

Kemikommissionen vill därför ändra arbetsmiljölagen så att regeringen eller arbetarskyddsstyrelsen kan föreskriva att arbetsgivare skall bevara handlingar med uppgifter om vilka *arbetstagare* som sysselsatts i visst arbete.

Det är emellertid fortfarande *inte preciserat* av Kemikommissionen vad man avser med uppgifter beträffande *"visst arbete"*.

## Epidemiologiska utredningar — svårigheter

För att få en relevant epidemiologisk bakgrundsinformation måste man självfallet ha mycket noggranna beskrivningar av en mängd miljöförhållanden för att kunna dra några säkra slutsatser.

Vid epidemiologiska undersökningar av retrospektiv karaktär föreligger det t. ex. mycket stora svårigheter att på ett vetenskapligt seriöst sätt sammanställa uppgifter över enskilda arbetstagares exponering av kemiska ämnen och produkter. Även om tillgång finns till bakgrundsmaterial som personallistor m. m. måste man oftast i varje enskilt fall göra intervjurer med de exponerade arbetstagarna och/eller deras arbetsledare för att utröna de miljöfaktorer som personen utsatts för i arbetslivet. Dessa faktorer måste vidare relateras till hanteringssätt som process, maskin eller dylikt. En sådan utredning måste göras under beaktande av s. k. confounding-faktorer, dvs störkällor i form av andra faktorer som har betydelse för hälsan, t. ex. rökvanor, matvanor och allmän livsstil.

Det kan vidare anföras att de uppgifter som ett företag kan åläggas att samla in och arkivera kanske inte alls stämmer överens med vad man vill ha i en framtida epidemiologisk undersökning. Det är vidare som regel mycket svårt att klara ut varje enskild arbetstagares exponering. Eftersom det idag är omöjligt att veta vilka ämnen eller produkter som kan bli föremål för epidemiologiska undersökningar i framtiden är det närmast omöjligt att föra sådana listor i förväg som är relevanta för en eventuell framtida epidemiologisk undersökning.

Vid epidemiologiska undersökningar är det förutom relevanta arbetsplatsbeskrivningar även tillförlitliga expositionsdata som ligger till grund för bedömning om vilken exponering en arbetstagare utsätts för. De exponeringsdata som idag finns tillgängliga är mycket ofullständiga och har avsevärda brister ur såväl kvalitativ som kvantitativ synpunkt. De mätmetoder, t. ex. indirekt provtagning och efterföljande analys, som företrädesvis använts är ej tillförlitliga. Även om alltmer direktvisande mätmetoder börjar att användas på arbetsplatserna, vilket leder till ökad total analysnoggrannhet, är det inte troligt att mät- och kontrollförfarandet kommer att öka. I stället är trenden att företagshälsovårdens tekniska del som svarar för huvudparten av arbetsmiljömätningarna, i allt mindre utsträckning skall ägna sig åt dessa improduktiva mätningar och i stället mer övergå till åtgärds- och eliminationsteknik och för sådan teknik lämplig mätstrategi. De mätdata som f. n. finns samlade bl. a. på arbetarskyddsstyrelsen, är t. ex. mycket svåra och näst intill omöjliga att utvärdera för att ligga till grund för enskilda såväl som branschmässiga expositionsbedömningar.

## Vilka berörs

### *Krav*

Någon närmare målgruppsprecisering av det mycket generella lagkravet görs inte utan betänkandet anger att kravet kan komma att rikta sig till *arbetsgivare* med ett visst *minsta antal arbetstagare.* Det antyds att det kan komma att gälla 5 000 arbetsgivare med vardera minst 50 anställda. Dessa företag omfattar f. n. ca 2,5 miljoner arbetstagare.

Dessutom anges att skyldigheten att bevara personallistor kan gälla arbetsgivare som använder *visst ämne.* Vilka ämnen det kan röra sig om anges överhuvud taget inte.

För företag som upphört kan den berörda myndigheten, arbetarskyddsstyrelsen, få överta handlingarna.

### *Svårigheter — allmänt*

I förslaget diskuteras ingen som helst differentiering med hänsyn till vissa branscher där risken för kemikalieexponering kan bedömas som ringa eller där branschens karaktär är av den arten att det föreligger stora svårigheter att bevara uppgifter om de anställda under längre tid.

Det syns t. ex. föga meningsfullt inom t. ex. handelns område, förvaltningar, konsultföretag, hotell- och restaurangområdet och liknande branscher att för eventuellt framtida epidemiologiskt behov inom det kemiska området att arkivera omfattande material under 40 år.

*Svårigheter — branschspecifikt* Bygg- och anläggningsbranschen är exempel på en bransch där det genom branschens speciella karaktär föreliggerr mycket stora svårigheter att leva upp till de av kemikommissionen ställda kraven. Personalomsättningen på kollektivsidan för ett byggnadsföretag är t. ex. mycket stor p. g. a. anställningsformer och produktionens variation. Antalet anställda under ett år torde motsvara dubbla antalet årsarbetare. De kollektivanställda hör mer till branschen än till ett företag. Av personalistor behålls enbart aktuella.

Kodifieringen sker i yrkeskoder som är anpassade så att de lätt kan översättas till SAFs statistik men är helt olika SAFs yrkeskoder. Kodifieringen anpassas till avtalsuppgörelser och beräknas enligt erfarenhet vara helt annorlunda om fem år. Man kan då inte härleda tidigare inregistrerade uppgifter även om de skulle få ligga kvar i dataminnen.

Att inregistrera uppgifter som "knyter en anställd till en viss avdelning eller vissa arbetsuppgifter" skulle vara helt revolutionerande för byggföretagen och innebära mycket stora kostnader. Även om ett mycket dyrt och omfattande dataprogram skulle kunna göras blir troligen inmatningen från arbetsplatserna så svår att göra och så felaktigt utförd att uppgifterna får mycket litet värde.

Dåliga erfarenheter finns redan från liknande uppföljningskrav som ställs internt av företag på sina arbetsplatser. Detta gäller bl. a. uppföljning av övertid, jourtid och mertid.

## Kostnader för insamling, bearbetning och arkivering

I betänkandet anges att en lämplig förvaringstid kunde vara ca 40 år. Kostnaden för att bevara dessa uppgifter uppskattar Kemikommissionen härefter till max 200 kkr per år för samtliga företag i landet.

### *Initialkostnader*

Inom många branscher och företag bedömer man att mycket stora *initialkostnader* måste läggas ned för att kunna insamla och bevara uppgifter som skulle kunna vara användbara för eventuellt framtida bruk. Detta har inte kommissionen över huvud taget beaktat i sin kostnadsuppskattning. Flera företag uppskattar t. ex. tidsåtgången för en bättre arbetsbeskrivning av de anställda, dvs insamling, bearbetning och införande i personalakter, till ca 30 min per anställd (40—50 kr. per anställd).

I större företag där datorstöd används i personaladministrationen tillkommer *kostnader för utveckling och underhåll* av datasystem för att ha dessa uppgifter lagrade på ändamålsenligt och tillförlitligt sätt. Ett företag med ca 8 000 anställda uppskattar kostnaderna till ca 300 kkr för utveckling samt för drift ytterligare 0,5 personår (100 kkr). Dessutom beräknas kostnader tillkomma för den egna företagshälsovårdens registrering med utvecklingskostnader på 300 kkr samt ytterligare 0,5 personår. Totalt för företaget ca 800 kkr i initialkostnad samt därefter ca 200 kkr/år i driftskostnad.

### *Arkiveringskostnader*

Förutom initialkostnader under ett utbyggnadsskede tillkommer arkiveringskostnader vare sig uppgifterna bevaras i datasystem eller på mer traditionellt arkiveringssätt.

Arkiveringskostnader för ett företag med ca 11 000 anställda är idag ca 9 $m^2$ à 1 100 kr per $m^2$ dvs. ca 10 000 kr/år. Med en personalomsättning på ca 10 % beräknas merkostnaden för arkivering under 40 år bli ytterligare 15 000 kr. per år vid fullt utbyggt system.

Med dessa exempel vill vi belysa att kemikommissionens förslag torde innebära en avsevärd utbyggnad av datorsystemen och/eller arkiveringsutrymmena på många företag och därmed ökade kostnader.

Motsvarande stora kostnader torde uppstå också vid den myndighet som föreslås få hand om uppgifterna från företag som upphört.

För företag som idag bevarar uppgifterna på frivillig väg tillkommer *andra kostnader* om lagförslaget går igenom. Ett företag med ca 2 000 anställda, som f. n. har personaluppgifter bevarade 25 år bakåt i tiden, uppger att brandsäkerhetsfrågan måste beaktas bättre om lagförslaget genomförs och obligatoriska krav på betryggande förvaring tillkommer. Den uppskattade kostnaden för om- och tillbyggnad för brandsäkert arkiv uppskattas av detta företag till minst 500 kkr.

## Slutsatser

De upplysningar som inhämtats från flera företag inom olika branscher ger en entydig indikation om att betydande svårigheter kan uppstå inom vissa branscher om det av kommissionen ställda lagförslaget drivs genom. Andra branscher med liten eller obetydlig kemikaliehantering anser förslaget för deras vidkommande vara helt orealistiskt och meningslöst. Vidare kan sägas att den i slutbetänkandet angivna sammanlagda kostnaden för näringslivet på 200 kkr per år, långt ifrån överensstämmer med de faktiska kostnader som förslaget kan komma att innebära. De ålägganden som det oprecisa lagförslaget kan orsaka för företagen kan i stället bli mycket omfattande.

Vi anser därför att skrivningen i lagförslaget och underlaget för detta ger uttryck för en övertro på nyttan av insamling och registrering av opreciserade data som skulle kunna vara användbara vid eventuella framtida epidemiologiska undersökningar. Detta skulle leda till stora kostnader sammantaget för näringslivet, utan att man därför i motsvarande grad skulle få några positiva effekter för skyddet av hälsan hos arbetstagare som hanterar kemiska produkter. Kostnaderna för att föra ett sådant register kommer därför inte att stå i rimlig relation till nyttan.

Den föreslagna lagändringen anser vi följaktligen inte vara tillräckligt underbyggd och den borde därför utgå ur slutbetänkandet. Om man trots allt anser det finns behov av förbättrade epiodemiologiska underlag borde Kemikommissionen i stället föreslagit att en särskild utredning görs av den berörda myndigheten eller departementet. Utredningen borde härvid tillsammans med berörda myndigheter och arbetsmarknadens parter kunna undersöka om det är möjligt att finna en lösning vilken samtidigt som den ger epidemiologisk forskning bättre möjligheter, också tar bättre hänsyn till de praktiska realiteter som gäller för företag vilka kan åläggas bevarande av bakgrundsinformation för epidemiologiskt framtidsbehov.

# Bilaga 1

## Till Statsrådet och chefen för socialdepartementet

### Remissvar på cancerkommitténs betänkande (SOU 1984:67)

Kemikommissionen, som har beretts tillfälle att yttra sig över detta betänkande, har valt att i sitt yttrande ta upp sådana frågor där en samordning mellan cancerkommitténs förslag och kemikommissionens hittills framlagda förslag kan bli aktuell. De senare återfinns i de båda betänkandena SOU 1984:24 och SOU 1984:77.

*Kapitel 7*

*Cancerkommittén* framför "att strategin för cancerprevention bör avse både kända risker eller riskområden och okända eller otillräckligt kända; det rör sig om såväl konkreta åtgärder, vilka direkt eller indirekt syftar till cancerprevention som fortsatt kunskapsuppbyggnad genom forsknings- och undersökningsverksamhet, samt att följande riskområden/orsaksfaktorer beträffande cancer bör ingå som komponenter i samhällets strategi för cancerprevention, även om erforderliga åtgärders art och omfattning kan skilja sig mycket: tobaks- och alkoholbruk, kostvanor inkl. specifika kostfaktorer, sexualvanor, infektioner m. m., allmänna luftföroreningar, arbetsmiljöfaktorer, konsumentartiklar, joniserande strålning och UV-strålning samt iatrogena faktorer".

*Kemikommissionen* delar cancerkommitténs grundläggande uppfattning om behovet av en sammanhållen strategi för förebyggandet av cancer.

Kemikommissionen vill understryka vikten av att de kemiska faktorerna beaktas vid förebyggandet av cancer. Cancerkommittén har uppskattat antalet cancerfall per år som orsakas av arbetsmiljöfaktorer (troligen i huvudsak kemiska) till ca 500. Allmänna luftföroreningar skulle kunna orsaka 100-1000 fall och konsumentprodukter några få fall per år. Dessa orsakers sammanlagda andel av den totala cancerförekomsten är visserligen enligt dessa beräkningar endast några få procent, men det rör sig ändå om ett stort antal sjukdomsfall. En del av dessa kan förebyggas bl. a. genom en bättre kemikaliekontroll. Särskilt i arbetsmiljön rör det sig dessutom ofta om förhållandevis stora individuella risker för de personer som är särskilt utsatta.

*Cancerkommittén* uttalar "att de för den lagstadgade riskkontrollen av fysikaliska och kemiska agentier ansvariga centrala myndigheterna bör formulera och dokumentera en riskpolicy med avseende på cancer".

*Kemikommissionen* instämmer med cancerkommittén om behovet av ett genomarbetat synsätt på riskanalys och riskvärdering. Det är också angeläget att få till stånd ett ökat samarbete och, som en följd av detta, en ökad samstämmighet mellan olika myndigheter. Kommissionen har föreslagit att ett toxikologiskt råd inrättas med uppgift bl. a. att verka för en hög vetenskaplig standard i myndigheternas riskanalyser och för en samordning av dessa. (SOU 1984:77, s. 181.)

*Cancerkommittén* framför "att medicinska/naturvetenskapliga bedömningar vid riskidentifiering och riskuppskattning, med kritisk granskning av tillgängliga vetenskapliga data, bör vara utskiljbara från de sociala och politiska bedömningar, som ligger i riskvärdering och beslut om direkta kontrollåtgärder; riskvärderingar innefattar sålunda bl. a. frågor om riskacceptans och "hur mycket bevis", som krävs för åtgärd i en viss situation, samt om tekniska och ekonomiska förutsättningar för riskminskning".

*Kemikommissionen* delar cancerkommitténs uppfattning om detta. I sitt huvudbetänkande har kemikommissionen föreslagit att riktlinjer skall fastslås för myndigheternas bedömningar av risk och nytta. I de föreslagna riktlinjerna fastslås att faktabedömningar bör vara klart sammanställda och redovisas skilt från de samhällsetiska bedömningarna. (SOU 1984:77, s. 176.) En klar faktaredovisning underlättar för beslutsfattare att se konsekvenserna av olika beslutsalternativ.

## *Kapitel 10*

*Cancerkommittén* framför "att möjligheter till produktkontroll motsvarande dem som gäller för andra biologiskt aktiva, kemiska ämnen bör föreligga för samtliga tobaksvaror; kontrollen bör finansieras genom avgifter från tillverkare och importörer".

*Kemikommissionen* har föreslagit en lag om kemiska produkter. På grundval av denna kan en sådan produktkontroll av tobaksvaror som cancerkommittén förordar genomföras efter beslut av regeringen. (SOU 1984:77, författningsförslag 1.)

*Cancerkommittén* framhåller "att förekomst och halt av olika luftföroreningar inomhus till viss del är beroende av tekniska lösningar i fråga om exempelvis byggmaterial och ventilation, och att samlade insatser i form av ett program med inriktning på bl. a. cancerrisk i inomhusmiljön, särskilt boendemiljön, därför bör komplettera forskning och kontrollåtgärder inriktade på specifika agentier", samt "att hittills tagna initiativ och pågående verksamheter med detta syfte alltfort bör stödjas, och att socialstyrelsen mot bakgrund av sitt övergripande ansvar för hälsofrågor bör söka ytterligare samordna insatserna i samråd med bl. a. statens miljömedicinska laboratorium och statens råd för byggnadsforskning".

*Kemikommissionen* har i sitt huvudbetänkande föreslagit att lagen om hälso- och miljöfarliga varor ersätts av en lag om kemiska produkter. Produktkontrollnämnden föreslås ersättas av en särskild kemikaliemyn-

dighet med utökade resurser för bl. a. kunskapsuppbyggnad. Den nya lagen ger kemikaliemyndigheten möjlighet att ingripa t. ex. mot byggnadsmaterial som avger hälsofarliga ämnen och därigenom orsakar hälsorisker.

Kemikommissionen menar liksom cancerkommittén att de olika myndigheter som har ansvar för att ingripa mot miljörisker bör samarbeta i fråga om forskning och utveckling och om åtgärder som föreskrifter, allmänna råd, information m. m. Kommissionen har föreslagit regelbundna överläggningar mellan ansvariga myndigheter. (SOU 1984:77, s. 277.)

## *Kapitel 11*

*Cancerkommittén* framför "att samma eller likartade vetenskapliga data bör bedömas på samma sätt av olika myndigheter i den svenska riskkontrollen, varvid man bl. a. bör ha gemensamma kriterier för bedömning av ämnen som i lagstiftningens mening bör anses som carcinogener".

*Kemikommissionen* anser, liksom cancerkommittén, att det är viktigt att grundläggande vetenskapliga data tolkas på likartat sätt av olika myndigheter. Kemikommissionen har därför föreslagit att ett toxikologiskt råd inrättas. Rådets uppgifter skall enligt förslaget bl. a. vara att verka för en hög vetenskaplig standard i myndigheternas riskanalyser samt att utarbeta kriterier och vägledningar för arbetet med vetenskapliga tolkningsfrågor. Rådet skall däremot inte överta ansvar eller beslutsbefogenheter från myndigheten. (SOU 1984:77, s. 181.)

*Cancerkommittén* framför "att prioritering av underlag för riskuppskattningar bör ske med inriktning på expositionsanalys för redan kända eller på goda grunder misstänkta carcinogena agentier (inkl. produkter, hanteringssätt, processer, emissioner eller immissioner) snarare än omfattande åtgärder för att få fram nya data om andra agentiers egenskaper och effekter".

*Kemikommissionen* ser det som en huvuduppgift inom kemikaliekontrollen att få till stånd ett systematiserat utvärderingsarbete med de kemiska ämnen som redan är i bruk. Kemikommissionen har föreslagit att ett prioriteringsarbete genomförs som syftar till att bedöma vilka i Sverige förekommande ämnen som det är angeläget att få undersökta. (SOU 1984:77, s. 166.)

Hittills har det nationella och internationella arbetet med i bruk varande kemikalier huvudsakligen inriktats på ämnen för vilka det är känt eller misstänkt att de har hälso- eller miljöfarliga egenskaper. Kemikommissionen menar, liksom cancerkommittén, att det är viktigt att ta hänsyn till sådana kunskaper. Flertalet av de kemikalier som i dag förekommer på olika marknader i världen har emellertid inte testats på ett tillfredsställande sätt med avseende på hälso- och miljöfarlighet. Kemikommissionen vill därför framhålla att det finns många andra faktorer än kända eller misstänkta skadeverkningar som måste vägas in vid prioriteringen. Exempel på sådana faktorer är producerad mängd, mängd som når miljön, antalet exponerade människor och exponeringsnivåer.

*Cancerkommittén* framför "att beslut i riskkontrollen hos myndighet i större utsträckning än f. n. bör vara dokumenterade på ett lätt tillgängligt sätt med sammanfattningar av riskuppskattningar, kostnads- nyttoanalyser och andra för besluten väsentliga uppgifter".

*Kemikommissionen* delar cancerkommitténs mening. Kommissionen har tagit upp denna fråga i sitt förslag till riktlinjer för myndigheternas bedömningar av risk och nytta. Där sägs bl. a. att myndigheternas kriterier, bedömningsprinciper och beslutsunderlag skall så långt möjligt vara redovisade och lättillgängliga. (SOU 1984:77, s. 177.) En sådan redovisning underlättar för olika intressenter att framföra sina synpunkter till myndigheterna.

*Cancerkommittén* framför "att resultaten av vidtagna åtgärder bör klarläggas genom särskilda insatser i samband med tillsyn eller på annat sätt; en löpande tillsyn av tillräcklig omfattning över efterlevnaden av gällande bestämmelser är därutöver av stor betydelse — även för den enskildes tillit till den samhälleliga kontrollapparaten".

*Kemikommissionen* instämmer med cancerkommitténs om att effekten av vidtagna åtgärder bör följas upp. En sådan uppföljning bör vara ett naturligt inslag i myndigheternas tillsyn och ske i samråd mellan berörda myndigheter på central, regional och lokal nivå. Kemikommissionen har föreslagit åtgärder för att få till stånd en effektiv tillsyn för kemikaliekontrollen. (SOU 1984:77, s. 227-246.) Detta är nödvändigt för att tillförsäkra att företagen lever upp till sitt ansvar, liksom för allmänhetens tilltro till myndigheternas arbete.

*Cancerkommittén* framför "att internationellt samarbete i syfte att underlätta den lagstadgade riskkontrollen är väsentligt såväl då det gäller forsknings-och utredningsarbete inkl. genomförande av tester som formulering av policy och, i förekommande fall, vidtagande av administrativa åtgärder".

*Kemikommissionen* instämmer i detta. Det är angeläget att myndigheterna drar nytta av kunskaper och material från det internationella samarbetet inom bl. a. FN och OECD. Kemikommissionen har bl. a. föreslagit att överläggningar förs med EG om samarbete innan ett system för förhandsgranskning av nya kemiska ämnen införs. (SOU 1984:24, s. 72.)

*Cancerkommittén* framför "att samarbetet inom landet mellan i första hand centrala kontroll- och tillsynsmyndigheter ... utvidgas och institutionaliseras, särskilt vad gäller den medicinska/naturvetenskapliga riskanalysen; härvid får förutsättas att även externa vetenskapliga experter — tillfälligt eller för längre perioder — knyts till samarbetsgrupper e. d.".

*Kemikommissionen* har förslagit att ett toxikologiskt råd skall inrättas. (SOU 1984:77, s. 181.) Detta är avsett att vara ett forum för det samarbete som cancerkommittén här förordar.

## *Kapitel 12*

*Cancerkommittén* fastslår att det "är angeläget att vetenskaplig och annan information hos myndighet och som är av betydelse för bedömning-

en av eventuella hälsorisker i princip skall vara obegränsat tillgänglig; någon direkt ändring i gällande sekretesslagstiftning föreslås ej men bl. a. bör man verka för internationellt samförstånd om ökad öppenhet beträffande sådan information".

*Kemikommissionen* instämmer i detta.

*Cancerkommittén* fastslår "att — förutom informationsservice som ges vid vissa vetenskapliga bibliotek efter förfrågan — myndigheter inom riskkontrollen och inte minst massmedia skall ha en viktig roll beträffande den aktiva informationsspridningen".

*Kemikommissionen* delar uppfattningen att information är ett viktigt medel för att nå en bättre kemikaliekontroll. Av största vikt är att de primärt produktansvariga, dvs. tillverkare och importörer, ger god information om de hälso- och miljöfarliga egenskaperna hos sina produkter samt ger råd om lämpliga skyddsåtgärder. Det är emellertid också viktigt att myndigheterna sprider allmän information om kemikaliers egenskaper, om risker vid hanteringen och om skyddsåtgärder. Kemikommissionen har i sina förslag särskilt betonat vikten av information till allmänheten. (SOU 1984:77, s. 231.)

Biblioteken och särskilt ansvarsbiblioteken har en viktig roll för spridningen av information. Kemikommissionen har föreslagit att naturvårdsverkets bibliotek blir ansvarsbibliotek och att Karolinska institutets bibliotek skall ha särskilda resurser för biblioteksarbete inom det toxikologiska området. (SOU 1984:77, s.261 och 281.)

Beslut om detta yttrande har fattats av Ulf Lönnqvist, ordförande, samt ledamöterna Viola Claesson, Lars Ernestam, Britta Hammarbacken, Per-Richard Molén, Kjell Nilsson, Berit Oscarsson och Bengt Silfverstrand.

Stockholm den 14 december 1984

*Ulf Lönnqvist*

*/ Sven Ove Hansson*

# Bilaga 2

## Till Statsrådet och chefen för jordbruksdepartementet

### Reglering av användningen av kadmium

Kadmium är ett ämne med allvarliga skadeverkningar på hälsa och miljö. En upplagring av detta ämne i människokroppen kan på sikt ge upphov till allvarliga hälsoproblem.

Produktkontrollnämnden föreslog den 12 december 1978 att regeringen skulle fastställa en kungörelse med föreskrifter om förbud mot viss användning av kadmium och kadmiumhaltiga produkter. Efter en omfattande remiss till bl. a. ett antal näringslivsorganisationer beslöt regeringen den 30 augusti 1979 förbjuda användningen av kadmium som färgämne, som stabilisator och för ytbehandling. Förbudet skulle träda i kraft den 1 juli 1980. Efter hemställan från produktkontrollnämnden beslöt regeringen, med hänsyn till praktiska svårigheter för näringslivet vid genomförandet, att uppskjuta ikraftträdandet till den 1 juli 1982. Förbudet trädde då i kraft, men med omfattande dispenser för en rad produktgrupper. Dispenserna, som redovisades detaljerat i en s. k. avstegskungörelse, föreslogs gälla till 1985, till 1987 eller tills vidare.

Statskontoret har åt kemikommissionen utrett frågor om styrmedel för att begränsa användningen av kemiska ämnen, och då särskilt studerat regleringen av kadmium. Statskontoret har redovisat sitt uppdrag för kemikommissionen genom utredningen Kadmiumregleringen — effekter och kostnader, Statskontorets rapport 1984:21. Den överlämnas härmed till regeringen (bil. 2).

För att närmare få belyst några av de frågor som behandlas i statskontorets rapport har denna översänts till produktkontrollnämnden, naturvårdsverket och arbetarskyddsstyrelsen, samt till ett antal vetenskapliga experter. Remissvaren bifogas, liksom en sammanställning av dem bifogas (bil. 3-4).

#### *Uppdraget till statskontoret*

Uppdraget till statskontoret innefattade bl. a. att studera regleringen av kadmium och att belysa i vilken utsträckning avsedd effekt hade uppnåtts, samt om samma eller bättre resultat hade kunnat uppnås med

samma eller mindre resursåtgång. Uppdraget innefattade även att göra jämförelser med andra styrmedel och regleringsmetoder som används för att minska riskerna med kemiska produkter.

### *Statskontorets rapport*

Statskontoret drar i sin rapport bl. a. följande slutsatser: Regleringen är avsedd att begränsa människans intag av kadmium. Regleringens främsta effekt är att minska kadmiumutsläppen vid avfallsförbränning och därmed nedfallet på åkermarken. Kadmiumhalten i övervägande delar av åkermarken påverkas emellertid av förbudet med mindre än en procent. Den enda positiva internationella effekten av regleringen är att en motsvarande reglering införts i Danmark.

Statskontoret anför vidare att beslutsunderlaget för regleringen var mycket bristfälligt och att kontrollen av regleringen är mycket begränsad. De samlade effekterna av kadmiumregleringen är enligt statskontoret så små att de inte tillnärmelsevis står i proportion till kostnaderna. För att begränsa kadmiumexponeringen bör enligt statskontoret åtgärder inriktas bl. a. på att minska kadmiumhalterna i handelsgödsel.

### *Remissbehandlingen av statskontorets rapport*

De synpunkter som framfördes i den av kemikommissionen genomförda remissen av statskontorets rapport redovisas närmare i bilaga 3. Här skall erinras om några av de oftast framförda synpunkterna.

Flera remissinstanser anser att statskontoret ser kadmiumförbudet i ett alltför begränsat perspektiv. Statskontoret tar främst hänsyn till förbudets effekter på spridningen av kadmium genom rökgaser från sopförbränning, men bortser från den diffusa spridningen från en rad kadmierade föremål, från avfallsupplag m. m., som enligt kritikerna på lång sikt kan vara en avsevärt större källa till kadmiumförorening. Statskontoret söker beräkna effekterna på människans upptag av kadmium via åkermark, men bortser från att förbudet också tjänar andra syften. Med dess hjälp kan man få bort kadmium ur produkter som vid sin bearbetning kunde medföra en yrkeshygienisk risk. Vidare minskar förbudet den diffusa spridningen av kadmium till miljön, och skyddar därmed ekosystemet i sin helhet från negativa effekter såväl på kort som på lång sikt.

Flera remissinstanser går in i detalj på statskontorets beräkningar av förbudets effekt. Man framhåller att dessa endast avser en liten del av den totala kadmiumspridning som kan påverkas av förbudet och därigenom ger en missvisande bild. Vidare hävdas att beräkningarna grundas på inaktuella eller felaktiga sifferuppgifter.

Enligt naturvårdsverket tillfördes Sverige vid tidpunkten för förbudets ikraftträdande 100—300 ton kadmium per år som färgämne, som stabilisator och för ytbehandling. Mycket litet av detta återvinns, och vart huvuddelen tar vägen är inte känt. Statskontorets beräkningar hänför sig till den del av kadmiet som via rökgaser från avfallsförbränning når åkermark, enligt statskontoret ca 150 kg per år. Flera remissinstanser påtalar att de siffror som f. n. finns om spridningen till miljön är osäkra

och att de flesta produkter som innehåller kadmium ännu inte nått ett sådant stadium att förbudets inverkan på spridningen till miljön kan avläsas.

### *Synpunkter från näringslivshåll*

Från näringslivshåll framhålls bl. a. att under förutsättning att de av statskontoret åberopade kvantitativa data är korrekta måste man instämma i statskontorets slutsats. Statskontorets kritik av beslutsunderlaget understryks, liksom att den effekt som uppnåtts med förbudet inte står i rimlig proportion till kostnaderna.

Från näringslivets sida har man i detta och andra sammanhang framhållit de stora praktiska svårigheter som detta sätt att angripa kadmiumproblemet inneburit för många importerande företag. Det är, framhåller man, ofta mycket svårt för en importör att få klarlagt om kadmium ingår i en vara på ett sätt som gör att den inte får importeras. Många varor består av åtskilliga delar (i en del fall tusentals). Varje del av en vara kan möjligen innehålla kadmium. Förfrågningar från svenska importörer om eventuell förekomst av förbjudet kadmium kommer att behöva spridas till ett mycket stort antal leverantörer, och deras underleverantörer etc., världen över.

Man anser det i åtskilliga fall vara praktiskt omöjligt att få in rättvisande svar i rimlig utsträckning och att fortlöpande kontrollera att inga ändringar sker hos leverantörer som leder till att otillåtet kadmium dyker upp i någon del av en vara. Inom många varuområden är Sveriges import mindre än 1 procent av världsmarknaden. Man bedömer att relativt få utländska tillverkare kommer att vara beredda att ändra sina produkter för att tillgodose enbart svenska krav.

### *Kommissionens slutsatser*

Grunden för kadmiumförbudet var en bedömning att kadmium är en allvarlig risk för hälsa och miljö. En långsamt pågående upplagring hos människan och i naturen kan på sikt ge allvarliga effekter. Denna bedömning var enligt kommissionens mening riktig, och bör utgöra grunden också för det fortsatta arbetet med kadmium.

Ställningstagandet att reglera kadmium har ibland ifrågasatts. Enligt kommissionens mening var det ett riktigt och i många avseenden framsynt ställningstagande. De till stor del svårförutsebara problem som uppstått i arbetet med att verkställa beslutet får inte skymma det faktum att produktkontrollnämnden i denna fråga tog ett angeläget initiativ som fått internationell efterföljd.

Även i fortsättningen måste man inom kemikaliekontrollen vara beredd att fatta beslut om restriktioner trots brister i beslutsunderlaget.

Åtgärder av flera olika slag behövs för att förebygga riskerna med kadmium. Naturvårdsverket har i sitt remissvar redovisat att man gör insatser för att minska spridningen av kadmium: internationellt samarbete, förprövning enligt miljöskyddslagen, allmänna råd, förslag om ett system för att samla in batterier, stöd till en utredning om möjligheterna

att rena handelsgödsel från kadmium m. m. De insatser som görs mot försurningen kan också få betydelse för att minska upptaget av kadmium i grödor.

Kommissionen vill understryka det angelägna i att dessa insatser fortsätter. Av särskild betydelse är det att verka för internationella överenskommelser för att minska kadmiumanvändningen och att söka utveckla metoder att rena handelsgödsel från kadmium. Det är viktigt att bidra till en ökad internationell medvetenhet om riskerna med kadmium. Kadmium kan transporteras långa sträckor i luften. Det långväga nedfallet kan minskas effektivt endast genom åtgärder som vidtas i en internationell skala. Det är, bl. a. med tanke på kadmiumproblemet, angeläget att minska användningen av fosforgödselmedel.

De förbud mot användning av kadmium i olika produktgrupper som nu är i kraft bör enligt kommissionens mening fortsätta att gälla. En omvärdering från svensk sida av angelägenheten att minska kadmiumanvändningen skulle, som produktkontrollnämnden framhåller i sitt remissvar, allvarligt kunna försvaga den internationella utveckling mot minskad kadmiumanvändning som nu är på gång.

Vad gäller förbudets ikraftträdande för andra produktgrupper bör en prioritering göras med utgångspunkt i vilka produktgrupper som innebär den största långsiktiga belastningen på människa och miljö. Produktkontrollnämnden har också i sitt remissvar framhållit att man vid en omarbetning av avstegskungörelsen bör kunna ta hänsyn till kadmiumfrågans karaktär av långsiktigt miljövårdsproblem.

Kadmiumhaltiga batterier som hamnar i vanligt hushållsavfall ger ett tillskott till kadmiumbelastningen, främst genom utsläpp från avfallsförbränning. Det är angeläget att åtgärda detta problem.

Statskontoret påtalar att kadmiumförbudet fått en lagtekniskt mindre lyckad utformning. Produktkontrollnämnden instämmer i sitt remissvar i denna uppfattning. Man framhåller att konstruktionen ger intryck av ett förbud med många undantag. Detta har flera nackdelar. Bl. a. är det svårt att entydigt överblicka efterlevnaden av förbudet.

Kadmiumregleringens konstruktion har som bakgrund bl. a. att produktkontrollnämnden enligt nuvarande lagstiftning inte har befogenhet att utfärda förbud. Dessa måste utfärdas av regeringen, som dock kan överlåta dispensfrågor till myndigheten. Det har inte bedömts rimligt att regeringen skall ta ställning i detaljfrågor om förbudets ikraftträdande för olika produktgrupper. Lösningen har blivit att regeringen utfärdat ett generellt förbud, och överlåtit åt myndigheten att reglera dess ikraftträdande för olika produktgrupper genom ett omfattande system med generella dispenser.

Kemikommissionens förslag i huvudbetänkandet (SOU 1984:77) innebär att den ansvariga myndigheten ges befogenhet att utfärda förbud (författningsförslag 2, 35 §). Förslaget innebär vidare att föreskrifterna om kadmium i 45 i—45 k §§ kungörelsen om hälso- och miljöfarliga varor i väntan på en myndighetskungörelse om kadmium kommer att tillämpas som föreskrifter med stöd av den nya lagstiftningen. En sådan omständlig konstruktion som kadmiumförbudet fått behövs inte sedan en ny lagstiftning har genomförts.

Det finns anledning att utvärdera den samlade effekten av de olika åtgärder som vidtagits mot kadmium. Detta kan ske genom att den ansvariga myndigheten får i uppdrag att, efter samråd med andra berörda myndigheter, näringslivet och de fackliga organisationerna rapportera till regeringen om effekterna av dessa åtgärder.

Såväl statskontoret som ett flertal remissinstanser har framhållit att arbetet med kadmium ger lärdomar för framtida regleringar av hälso- och miljöfarliga ämnen. Oförutsedda svårigheter med att genomföra kadmiumförbudet uppstod på grund av den bristande överblick man hade om kadmiums förekomst innan förbudet genomfördes.

Myndigheten försökte kartlägga kadmiums förekomst genom att underhand inhämta upplysningar från näringslivet. De upplysningar man då fick gav en mycket ofullständig bild, eftersom man inte heller inom näringslivet hade överblick över ämnets förekomst i olika produkter.

Många av de problem näringslivet haft med kadmiumförbudet hänger samman med att man hade svårt för att få fram de uppgifter man behövde från sina leverantörer och dessas leverantörer etc. Dessa och andra erfarenheter visar behovet av att näringslivet har en hög beredskap för att skaffa fram de uppgifter som behövs när varor skall bedömas från hälso- och miljösynpunkt.

Motsvarande slutsatser kan dras om behovet för myndigheterna att skaffa sig en bättre överblick över kemikalieanvändningen i samhället. Kemikommissionen har i sina båda betänkanden (SOU 1983:24 och SOU 1984:77) starkt betonat vikten av att myndigheterna har en god egen överblick över kemikalieanvändningen. Då myndigheten inte själv har tillräckliga uppgifter om ett ämnes förekomst är det angeläget att engagera näringslivet i ett samarbete om en kartläggning.

### *Kommissionens förslag*

Insatser av olika slag pågår för att förebygga att kadmium ger upphov till skada på människa eller miljö. Dessa insatser bör fortsätta. Detta gäller bl. a. arbete med internationella överenskommelser för att minska kadmiumanvändningen samt utveckling av metoder att rena handelsgödsel från kadmium. Insatser mot försurningen kan bidra till att minska kadmiumupptaget i gröda. Åtgärder bör vidtas mot problemen med kadmiumhaltiga batterier.

De förbud för användning av kadmium i olika produktgrupper som nu är i kraft bör fortsätta att gälla.

Vad gäller förbudets ikraftträdande för andra produktgrupper bör en prioritering göras med utgångspunkt i vilka produktgrupper som innebär den största långsiktiga belastningen på människa och miljö.

Kemikommissionens förslag i huvudbetänkandet innebär att den ansvariga myndigheten får befogenhet att själv utfärda förbud. Detta möjliggör en mindre administrativt betungande utformning av kadmiumförbudet än den nuvarande, som medfört en omfattande hantering av dispensärenden. När den av kommissionen i huvudbetänkandet föreslagna nya lagstiftningen trätt i kraft, bör den ansvariga myndigheten

utfärda en kungörelse om förbud mot kadmiumanvändning, som ersätter de nuvarande bestämmelserna.

Den ansvariga myndigheten bör få i uppdrag att senast den 31 december 1986 rapportera till regeringen om de samlade effekterna av vidtagna åtgärder mot kadmium.

Beslut i detta ärende har fattats av ledamöterna Ulf Lönnqvist (ordförande), Viola Claesson, Lars Ernestam, Britta Hammarbacken, Per-Richard Molén, Kjell Nilsson, Berit Oscarsson och Bengt Silfverstrand. Ledamoten Claesson har avgett ett särskilt yttrande (bil. 1).

Stockholm den 13 februari 1985

*Ulf Lönnqvist*

*/ Sven Ove Hansson*

Bilagor: 1 Särskilt yttrande av Viola Claesson
2 Statskontorets rapport
3 Remissvaren
4 Remissammanställning
(Bilagorna 2-4 finns tillgängliga på jordbruksdepartementet)

## Bilaga 1

### *Särskilt yttrande av Viola Claesson*

Jag anser att femte, sjunde resp. åttonde stycket under rubriken Kommissionens slutsatser borde ha haft följande lydelse.

Kommissionen vill understryka det angelägna i att dessa insatser fortsätter. Av särskild betydelse är det att söka utveckla metoder att rena handelsgödsel från kadmium och att verka för internationella överenskommelser för att minska kadmiumanvändningen. Rening av handelsgödsel skall ske parallellt med en drastisk minskning av den totala användningen av handelsgödsel genom en övergång till ett kemikaliefritt jordbruk där även användningen av bekämpningsmedel avvecklas.

Statens naturvårdsverks (Robert Nilsson) analys av statskontorets rapport belyser mycket klart den negativa roll bl. a. importörerna spelar och som allt för ofta klart motverkar samhällets försök till kontrollåtgärder för att minska miljöriskerna. Förhållandet speglas även i Lars Fribergs m. fl. yttrande. Särskilt pekar man på riskerna med den allt ökande exponeringen för människan under ett längre tidsperspektiv. Uppfattningen att det finns skäl att tillämpa samma princip som inom strålskyddet, dvs. att varje verksamhet som leder till exponering av kadmium måste vara motiverad ur nyttosynpunkt, måste bli en av de bärande principerna för att minska kemisamhällets risker överhuvud taget.

Kadmiumhaltiga batterier som hamnar i vanligt hushållsavfall, ger ett tillskott till kadmiumbelastningen, främst genom utsläpp från avfallsförbränning. Detta problem kan snabbast åtgärdas genom införande av organiserad insamling och pantsystem.

# Bilaga 3

## Till Statsrådet och chefen för arbetsmarknadsdepartementet

### Samlad tillsyn av arbetsmiljön (Ds A 1985:1)
(Remiss AL 863/85)

Kemikommissionen begränsar sig till att avge synpunkter på de delar av betänkandet Ds A 1985:1 som berör frågor som kommissionen själv har haft anledning att studera (SOU 1984:24 och SOU 1984:77).

Kemikommissionen delar uppfattningen att de små arbetsställena bör uppmärksammas mer än i dag av tillsynsmyndigheterna. Kemiska risker förekommer i såväl stora som små företag men det kan av resurs- och kompetensskäl ofta vara svårare att angripa riskerna i de små företagen. Det finns därför goda skäl för att även de små arbetsställena får ta del av den mer kvalificerade tillsyn som yrkesinspektionen kan utföra jämfört den kommunala tillsynen.

Kemikommissionen delar också utredningens syn på hur tillsynen bör bedrivas dvs. med ett större inslag av systemtillsyn än f. n. Myndigheternas tillsyn bör vad avser kemikaliehanteringen därvid inriktas på att få till stånd en fungerande kemikaliekontroll inom företagen. Vid inspektionsbesök kan t. ex. företagets organisation och rutiner för den företagsinterna kemikaliekontrollen samt skyddsverksamheten studeras. Ett väl fungerande lokalt skyddsarbete är enligt kommissionen av största betydelse för kemikaliekontrollen. Arbetarskyddsmyndigheterna har en viktig stödfunktion för detta arbete.

Som utredningen anfört ställer en övergång till systemtillsyn krav bl. a. på kompetensutveckling inom yrkesinspektionen och på stöd från den centrala myndigheten. En del av arbetarskyddsstyrelsens stöd till yrkesinspektionen måste enligt kommissionens uppfattning utgöras av ett kraftigt kunskapsstöd. Kunskapsöverföring är också ett viktigt medel för centrala myndigheter att styra regionala myndigheters verksamhet. Den uppbyggnad av kemisk sakkunskap som gjorts inom yrkesinspektionen ger ett gott utgångsläge för arbetarskyddsstyrelsen att föra över kunskaper och information om kemiska arbetsmiljöfrågor till inspektionen. En förutsättning är att arbetarskyddsstyrelsen avsätter betydande resurser för egen kunskapsuppbyggnad och för bevakning av utvecklingen inom det kemiska arbetsmiljöområdet. Även kunskapsuppbyggnaden

hos den av kommissionen föreslagna nya kemikaliemyndigheten bör komma arbetarskyddsmyndigheterna till godo.

För en effektiv kemikaliekontoll behövs goda kunskaper om kemiska ämnen och produkter. Kommissionen vill därför starkt understryka behovet av kunskapshöjande insatser och av stödåtgärder utöver vad myndigheterna kan bistå med. För de yrkesmässiga brukarna av kemikalier har företagshälsovården härvid en stor betydelse. Det är utomordentligt angeläget att företagshälsovården byggs ut så att den finns tillgänglig för alla företag och andra arbetsplatser.

Kemikommissionen delar till slut utredningens uppfattning om att sanktionsmedel bör användas mer konsekvent och likformigt än f. n. Det är en förutsättning för effektiv tillsyn att myndigheterna anmäler överträdelser av straffbelagda föreskrifter samt använder vitesförelägganden där detta är ändamålsenligt. Det finns annars en risk för att företag kommer att skjuta upp åtgärder tills tillsynsmyndigheterna har agerat.

Sammanfattningsvis ser kemikommissionen mot bakgrund av de av utredningen redovisade bristerna i nuvarande organisation samt med hänvisning till ovan anförda synpunkter förslagen om att avskaffa den kommunala tillsynen och om ett större inslag av systemtillsyn än f. n. som välbetänkta.

Beslut om detta yttrande har fattats av Ulf Lönnqvist, ordförande, samt ledamöterna Lars Ernestam, Britta Hammarbacken, Per-Richard Molén, Kjell Nilsson, Berit Oscarsson och Bengt Silfverstrand.

Stockholm den 20 mars 1985

*Ulf Lönnqvist*

*/ Sven Ove Hansson*

# Register till kemikommissionens tre betänkanden

I avser SOU 1984:24, En bättre information om kemiska produkter
II avser SOU 1984:77, Kemikaliekontroll
III avser detta betänkande


abborre III: 100
additiv effekt II: 361
affärshemligheter II: 63, 76, 293
agent, se handelsagent
aggregerade uppgifter I: 132—133
agronomutbildning III: 39
aktiebolag II: 240
akuta skador II: 50—51, 118, 195
alkohol
— skadeverkningar II: 53—55, 361
— lagstiftning II: 79, 82—83, 99, 192
alkylkvicksilver III: 94
allergi II: 52, 63, 65, 171 III: 51
allmän handling I: 97—98
allmänhetens kunskapsbehov III: 22, 27—33
aluminium III: 102
ambispektiva undersökningar III: 74
ammoniak II: 52, 63
analys, kemisk II: 48 III: 54—55, 61—65, 94—96, 99—100, 102
analytiska undersökningar III: 72, 90
andningsskydd II: 106
anmälningsetapp I: 89
ansvarsbibliotek II: 107—108, 261—262, 266, 280—281, 285 III: 58, 127
ansvarsfördelning II: 140, 247—256, 276
ansvarsförsäkring I: 154
antibiotika II: 54
anvisningslaboratorium III: 63, 64
användning, uppgifter om I: 93, 119—120
apatit II: 59
apotek II:71, 202, 225
apotekarutbildning III: 40
ARAMIS III: 58
arbetarskyddsfonden II: 109, 138 III: 37, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 75
arbetarskyddslagen II: 121, 215
arbetarskyddsnämnden III: 31
arbetarskyddsstyrelsen
— översikt II: 95—96
— uppdrag om arkivering III: 84
— uppdrag om utbildning III: 38, 43, 44, 46, 48
arbetsfördelning II: 140, 247—256, 276
arbetsgivarorganisationer II: 118—119, 293
arbetsledare, kunskapsbehov III: 31
arbetsmiljöförordningen II: 45—46, 86, 193 III: 112
arbetsmiljölagen (AML)
— översikt II: 84—86
— leverantörers ansvar I: 32, 40, 61, 65—67 II: 72
— förhandsprövning I: 51
— marknadsföring II: 192
— lokalt skyddsarbete I: 35, 44
— tillsyn I: 125 II: 95, 121—122, 140, 233
— straffansvar II: 242, 245
— tystnadsplikt I: 131
— arkivering III: 84, 111—112
arbetsskadestatistik III: 76
arbetstagare, kunskapsbehov III: 22, 31
arbetsvetenskap III: 38, 39

arkivering III: 75, 83—85, 110—111
arsenik II: 56, 68, 25
arsenikkommissionen II: 69
asbest I: 53 II: 49, 52—53, 147, 361
astma II: 52
auktorisation III: 62, 63
avfall, se miljöfarligt avfall
avfettning II: 63
avgifter
— auktorisation III: 63, 65, 107
— interkalibrering III: 63, 65, 107
— tillsynsavgift II: 283—285
— bekämpningsmedel II: 210, 282—283
— typprovning av besprutningsutrustning II: 214, 286
— utbildning II: 218, 286 III: 43, 46, 48, 63, 65, 107
— gödselmedel II: 210
— brandfarliga och explosiva varor II: 97
— responsum II: 153—154
— lokal och regional tillsyn II: 235, 285—286
— sanktionsavgift II: 240—242, 246
— miljöskyddsavgift II: 87, 242
— straffavgift II: 295—296
— reglering i lag om kemiska produkter II: 34—35, 292—293
avloppsvatten II: 63

Baltic Monitoring Programme III: 97
banvallar II: 217
barnolycksfall
— förekomst I: 36 II: 51, 118
— förebyggande åtgärder II: 130, 194—195, 236
batterier II: 65, 225 III:131, 132, 133
befintliga kemiska ämnen, se ämnen som är i bruk
begränsningskungörelsen II: 273—274
behovsprövning II: 174, 211, 299
behörighetskontroll (datasäkerhet) I: 134, 138
behörighetsvillkor (bekämpningsmedel) II: 217
bekämpningsmedel
— forskning III: 57
— risker II: 50, 57—58
— reglering II: 82, 89, 207—219, 294—296, 299
— tillsyn II: 100—101
— rådgivning II: 103, 218—219
— registrering I: 36, 51—53, 76 II: 210—213
— behovsprövning II: 211
— undantagna från förhandsgranskning I: 59, 118
— arbetsfördelning mellan myndigheter II: 251—252, 255, 280
— avgifter II: 210, 214, 218, 282—283, 286
bekämpningsmedelsavgifter II: 282—283
bekämpningsmedelsförordningen II: 81
bekämpningsmedelsrester II: 64, 65, 70, 73, 102, 208, 219
bensen II: 56, 82
bensin II: 36—37, 82, 252, 300
beredning I: 143 II: 79
beredningsform II: 150
bergsvetenskap II: 38
berguv III: 100
beslutsunderlag, myndigheters II: 177, 179, 231, 354—355 III: 130
besprutningsutrustning II: 214—215, 286, 295
betning II: 212 III: 94
bevakningssystem III: 85—90
bibliotek
— allmänt II: 265
— ansvarsbibliotek II: 107—108, 261—262, 266, 280—281, 285 III: 58, 127
— folkbibliotek II: 261, 264
bilavgaser II: 95
bioackumulering II: 56, 128 III: 54, 94, 96, 100
biogeovetarlinjen III: 39
bilogilärarutbildning III: 40—42
biologiämnet i skolan III: 33—37

biologutbildning III: 39, 41, 43
biomagnifikation II: 57—58 III: 94
biprodukter I: 59, 118
biverkningsregistret III: 76
blockundervisning III: 33, 36
blodgivare III: 82
blodprover III: 82
bly II: 54, 58, 68, 70, 82 III: 78
blåmussla III: 100
Bottenhavet III: 100
brandfarliga och explosiva varor
— skaderisker II: 51, 173—174
— lagstiftning II: 89, 104, 148, 254, 288
— tillsyn II: 97
— produktinformation I: 41, 43, 47 II: 188—190
brandskapande varor II: 254
branschforskningsinstitut III: 55
branschhälsovård III: 32
branschorganisationer I: 122, 133 II: 118—119
branschvisa kartläggningar II: 138
brottsbalken II: 239, 241—242, 246, 293, 295
brun kärrhök III: 100
bröstmjölk III: 78
BT Kemi II: 48
bulkleverans II: 298
buskbekämpning II: 217
byggforskningsrådet III: 51, 124
Bygghälsan II: 116
byggnadslagen II: 87, 102
byggnadsmaterial III: 124—125
byggnadsnämnder II: 89
byggnadsstadgan II: 102
böter II: 239—240, 246, 293

cancerframkallande ämnen
— översikt II: 55—56 III: 123—127
— utvärdering II: 50, 73, 362 III: 82, 124—127
— dos-responssamband II: 351
— kombinationseffekter II: 361
— exempel på ämnen II: 50, 53, 62—64
— lagstiftning I: 53 II: 120 III: 124—125
cancerkommittén II: 50, 55 III: 55, 76, 82, 123—127
cancer-miljöregistret III: 76, 78
cancerregistret III: 76, 87, 88, 89
CAS I: 56, 58, 63, 118, 119
case-control III: 73—74
CBI I: 60
CEFIC I: 55
cement II: 52, 53
CIS-centralen II: 74
civilförsvarsstyrelsen II: 106
civilingenjörsutbildning III: 37—38, 41, 43
Codex Alimentarius II: 102
cyanid II: 63

DAFA I: 103—104
daghem II: 215
dagsböter II: 239, 246
Danmark I: 45, 83, 85, 159 II: 147 III:130
databaser III: 58
datainspektionen III: 85
dataregister, se register
datasäkerhet I: 87—88, 90, 103—104, 110—111, 122, 132—138
dataterminal I: 97, 126—127, 134—136, 138—139, 143
DDT II: 56—58, 73 III: 93, 94, 98, 100
decentralisering II: 256, 264
deklaration av avfall II: 226, 301
delegationen för hybrid-DNA-frågor II: 96
delegationen för landtransport av farligt gods II: 96—98
delegationen för vetenskaplig och teknisk informationsförsörjning II: 107, 261
deponering II: 66, 225
desinficeringsmedel II: 102
deskriptiv undersökning III: 72
destruktion II: 288
DFI II:107, 261
dioxin II: 179 III: 99
direktiv, regeringens till kemikommissionen II: 363—376
dispens III: 132
djurförsök, se testning

djurskydd II: 74, 172, 179—180 III: 3
dokumentationskrav
— nya ämnen I: 56, 59, 65—67, 144 II: 157, 163
— bekämpningsmedel II: 211—212
dos-effektsamband II: 350, 352
dos-responssamband II: 351—352 III: 81
dumpningskungörelsen II: 301
dödsbevis III: 76, 77
dödsfallsregistret III: 77, 78
dödsorsaksregistret III: 76, 87, 88, 89

Earthwatch III: 97
ECDIN I: 86—87
ECOIN I: 55—56, 63—64, 86, 123
effektivisering av myndighetsarbete II: 280
EFTA I: 90 II: 104
EG
— förekomst av kemikalier II: 61
— märkning I: 41—43, 49 II: 76—77, 184, 187, 189
— förhandsgranskning I: 55—58, 62—72 II: 77, 136, 156—158 III: 126
— ämnesregister I: 86—87
— ämnen som är i bruk II: 161
— samarbete I: 71—72 II: 158, 187, 189, 255
EINECS I: 55—56, 64—65, 68, 86
ekologisk forskning III: 95
ekonomiska bedömningar II: 179
ekonomiska konsekvenser II: 175, 179, 273, 279—286
ekonomutbildning III: 39
ekosystem II: 352, 358—359
ekotoxikologi I: 54 II: 181, 261, 358—360 III: 23, 28, 29, 46, 49, 50, 53, 58, 66, 67, 68, 69
ekotoxikologutbildning III: 44, 45, 68—69
eksem II: 65
EMEP III: 97
ensamföretagare II: 84
EPA I: 59—61, 87, 91 II: 160
epidemier II: 295
epidemiologi II: 131, 180, 228, 354—355 III: 42, 51, 71—92
epidemiologisk bevakning III: 85—90
ESTHER II: 165, 187
etanol, se alkohol
etisk kommitté III: 85
Europarådet II: 102
existerande ämnen, se ämnen som är i bruk
explosiva varor, se brandfarliga och explosiva varor
exponering II: 170—171, 289, 349—354, 358 III: 81, 125
export I: 47 II: 203, 223—224
expositionsuppgifter III: 54—55, 77, 81, 83—84, 125
extrapolering II: 356, 360

fackliga organsationer I: 83, 102, 126—127, 130 II: 118—119, 132, 231, 293 se även skyddsombud
fall-kontrollstudie III: 73—74
fallviltsundersökningar III: 95
FAO II: 73, 74, 102, 255
farligt gods II: 79, 83—84, 87—88, 301
farligt ämne II: 84, 85
faroanalys II: 169, 171—173, 251, 263, 266—267, 349—362
faroklass II: 217, 299
Farosymbol I: 41—43, 47—48
FDA III: 69
felkällor, i epidemiologi III: 79—80, 90
fenacetin II: 54
fenoler II: 62—63
finansiering I: 71 II: 282—285
Finland I: 83—85 II: 212
fisk III: 100
fiskeristyrelsen III: 100
fiskevårdslinjen III: 39
fiskgjuse III: 100
flamskyddsmedel II: 57
flundra III: 100
flygbesprutning II: 213—215, 294
FN II: 73, 133, 141, 177 III: 126
FOA II: 105—106, 113, 261, 265 III: 50, 54

FOAtox II: 106, 265 III: 67, 68
FoB 1960 III: 76—77
fodermedel
— nuvarande reglering II: 79, 91, 140, 146, 192
— förslag om reglering II: 148, 288
fodermedelslagen II: 91, 102, 245
FOJO III: 41
folkbibliotek II: 118, 261, 264
folk- och bostadsräkning III: 76—78
formaldehyd II: 62
forskarutbildning i epidemiologi III: 90
forskning II: 120, 180, 208—210, 361 III: 49—60, 65, 90—91
forskningsdelegation, arbetarskyddsstyrelsens III: 59
forskningsinformation III: 58—59
forskningsnämnd, naturvårdsverket III: 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 65
forskningsråd III: 50
fortplantningsskador II: 54, 128, 358
fosfat II: 59
fosfor II: 60, 63
Frankrike II: 147 III: 67
frisörer II: 51
fritidspedagogutbildning III: 42
FRN III: 53
frågeservice II: 258
ftalater II: 58
funktionsuppgift I: 76, 80, 92, 93, 119—120
fågelräkningar III: 99
fängelsestraff II: 239—240, 293
färger II: 210
färgämne III: 129, 130
födelseregistret III: 76
förbehåll I: 99—100
förbränning II: 66, 224—225, 352
förbud mot vara
— gällande lagstiftning II: 81, 214—215, 234, 236
— lagförslag II: 215, 290, 297
fördröjningstid II: 55 III: 79, 81
föremål II: 146—148, 291
föreskriftsarbete, se författningsarbete
föreståndare
—gifthantering II: 199, 202—203
— hantering av explosiva varor II: 240
— institutionsföreståndare II: 200—201
Företagens Uppgiftslämnardelegation I: 137
företagsbot II: 240, 241, 246
företagshälsovård
— utbyggnad II: 116, 119, 138 III: 136
— uppgifter I: 35 II: 109, 116, 132, 204 III: 47
— information till I: 46, 127, II: 231, 264
— kunskapsbehov och utbildning III: 30—32, 38
— hälsovårdsregister III: 75, 77
företagshälsovårdscentral III: 32
företagshälsovårdsutredningen II: 109, 264 III: 27, 38, 40, 62, 63
företagsläkareutbildning III: 40, 90
företagssköterska, utbildning III: 40
författningsarbete II: 121, 131, 138—139, 233, 234, 273—274, 276
författningssamlingar II: 189
förgiftningar II: 51, 106
förhandsgranskning I: 51—72, 125—126, 142—144 II: 126—128, 155—158, 170, 198, 250—251, 286, 291, 299 III: 66
förmedlingsservice II: 262
förordning om brandfarliga varor II: 43—44
förordning om explosiva varor II: 43—44, 240
förordning om kemiska produkter II: 27—34
förordning om miljöfarligt avfall II: 37—40, 83—84, 221, 226, 300—301, 390
förordning om motorbensin II: 36—37

föroreningar I: 118—119
förpackning
— utformning i allmänhet II: 118, 194—196, 252, 290, 298
— barnskyddande II: 130, 194—195, 236
— av bekämpningsmedel II: 212—213
— av livsmedel II: 91, 102 254, 281
— och produktinformation I: 46, 48
förpackningar I: 46, 48
försiktighetsmått II: 289—290
förskolan III: 42
förskollärarutbildning III: 42
förskolor II: 215
försurning II: 56, 59 III: 98, 101—102, 132—133
försvarets forskningsanstalt II: 105—106, 113, 261, 265 III: 50, 54, 67—68
försvarsmakten II: 289
försäkringskassa II: 51
försäkringsärenden III: 83
försäljningsställen, se återförsäljare
försöksdjur, se testning
försöksdjursfria testmetoder II: 172—173, 179—180, 356—358 III: 53
förteckning
— gifter och vådliga ämnen II: 67, 81, 222, 297
— farliga ämnen II: 85, 115
— miljöfarligt avfall II: 300
förvaltningslinjen III: 40
förvaring II: 94—96, 194—196, 288, 290, 298
förvarningssystem III: 82
förverkande II: 240—241, 245—246, 293

GATT II: 104
GEMS II: 73 III: 97
generalklausul I: 100
generaltullstyrelsen III: 61
generisk benämning I: 60, 137
genetiska skador II: 54, 128, 258
gentoxikologi III: 51
gift
— definition II: 81, 151—152, 297
— märkning I: 42—43, 50 II: 184—185
— kompetenskrav I: 53 II: 197—206
giftföreståndare II: 199, 202—203
giftförordningen II: 69, 70—71, 81, 153
giftinformationscentralen (GIC) I: 85—86, 104, 131—132, 135, 140 II: 65, 99, 106, 258
giftlagstiftningen, historia II: 67—71
giftlistor II: 67
giftnämnden II: 71, 154
giftstadga II: 69
gifttillstånd II: 197—206
Global Environmental Monitoring System III: 97
GLP III: 66, 68, 69
Good Laboratory Practice (GLP) I: 53 II: 76, 162
grafisk industri II: 63
grafiska märkningssystemet (GMS) I: 41
granskningstid I: 144
grundforskning, biologisk III: 52, 53, 95
grundskola III: 33—37, 42
grundvatten II: 352
gruppbenämning I: 60, 137
gymnasieskola III: 33—37, 42
gödselmedel
— kemisk identifiering I: 118
— risker II: 59—60, 64 III: 98
— reglering II: 103—104, 252 III: 130, 132—133
— rådgivning II: 218
— avgift II: 210
Göteborg II: 109 III: 37, 38, 90

H8-anslaget II: 281
Halkrisk II: 288
Halmstad III: 39
haltuppgifter I: 90, 92—93
halogenerade organiska ämnen III: 96, 97
handelsagenter
— definition I: 106
— skyldigheter I: 106—107, 121—122, 139, 142 II: 152—153, 288, 291

— tillsyn II: 237, 250
handelsgödsel, se gödselmedel
handelshögskolan III: 39—40
handelsregister II: 200
hantering
— definition I: 105 II: 153, 288
— betydelse för produktbedömningar II: 150, 287
— myndighetsansvar II: 250—252
havsörn III: 100
HCB II: 57 III: 100
healthy worker effect III: 79
Helsingforskommissionen III: 97
Helsingfors-konventionen II: 92
hexaklorbensen II: 57, 160 III: 99, 100
hjärt- och kärlsjukdomar II: 54
Holland III: 67
homeopatiska preparat II: 146
hortonomlinjen III: 39
HS 90 III: 89
hudcancer II: 62
hudpreparat II: 253
hudrengöringsmedel II: 253, 263
hudsjukdomar II: 49, 51—52, 253
humanprovbank, se provbank
husgeråd II: 102, 254, 281
hushåll, användning av bekämpningsmedel II: 217—218
hushållsavfall, miljöfarligt II: 224—225, 237, 300
hygieniskt gränsvärde II: 114
hygienprodukter I: 128—129 II: 89, 99, 253, 255, 280
hälso- och miljöfarlig vara II: 79, 146
hälso- och miljövårdslinjen III: 39
Hälso- och sjukvård inför 90-talet III: 89
hälso- och sjukvårdslinjen III: 40
hälsorisker II: 48—56
hälsoskyddslagen II: 90, 95
hälsovårdsregister III: 75
hälsoövervakning III: 85—90
hänvisningsservice II: 258, 262
högskolan III: 37—45
högstadiet III: 33—37
IARC II: 50, 55, 73, 74, 358, 362
identifikationsnummer I: 45—46, 85, 87
identitetsuppgifter
— kemisk identitet I: 54, 56—59, 118—119, 139 II: 129, 190—191
— den produktansvariges identitet I: 44, 46, 170—171 II: 129, 190—191
ILO II: 74, 96, 255
import
— direktimport I: 48—49
— handelsagent I: 106—107, 121—122, 139, 142
— informationsproblem II: 112—113, 115
— kunskapsbehov III: 22—23, 29
— utbildning III: 46—48
— tillstånds- och kompetenskrav II: 200—201, 206
— bekämpningsmedel II: 213—215
— miljöfarligt avfall II: 223—224, 301
— tillsyn II: 103
— påföljdsfrågor II: 243
se även handelsagenter, samt tillverkare och importörer
impregneringsmedel II: 63
information
— allmänt II: 128—129, 131—132, 230, 276, 280
— organisationer för II: 104—109, 257—267
— till allmänheten II: 139, 230—231, 255
— till leverantörer II: 139, 231—232, 255
— till yrkesmässiga brukare II: 139, 255
— till utlandet II: 232
— om forskning III: 58—59
— om arbetsskador III: 76
se även produktinformation
informationsfrihet I: 94
inköpare III: 30
inköpskontroll II: 116
inköpslistor III: 83
inomhusmiljö III: 124
INRA II: 108—109 III: 82, 87
inspektionsbesök II: 231, 238

institutet för fortbildning av journalister III: 41
institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL) II: 107, 113, 138, 261, 265 III: 50, 54, 56, 67, 99
institutet för verkstadsteknisk forskning III: 55
institutionsföreståndare II: 200—201
integritet III: 85
interkalibrering III: 62, 63, 64
intermediär I: 59, 61—62, 68
internationella havsforskningsrådet III: 97
internationellt samarbete
— översikt II: 72—77
— allmänt om behovet II: 126—127, 132, 140—141 III: 58
— förhandsgranskning I: 63, 71—72 II: 156, 158
— ämnen som är i bruk II: 161—166
— testmetoder II: 179—180 III: 66
— cancer III: 126
— kadmium III: 131—133
— miljöövervakning III: 97—98, 101
— märkning I: 43 II: 188
— sprututrustning II: 214
— myndigheters ansvar II: 255
— nordiskt samarbete II: 132, 134, 158, 166, 188 III: 101
internutbildning III: 46—47
IPCS II: 74, 94, 165, 255
Irak II: 55
IRPTC II: 74, 94, 165, 255
ISA II: 51 III: 76
isocyanater II: 62
Italien III: 67
ITC II: 161
IUPAC I: 56
IVL II: 107, 113, 138, 261, 265 III: 50, 54, 56, 67, 99

Jaktstadgan II: 95
Japan I: 55, 64 II: 75, 156, 158—160
joniserande strålning II: 79, 91
jordbruk II: 64—65
jordbruksnämnd II: 91
Jordögat III: 97
journaler III: 75, 78, 83, 85
journalistutbildning III: 41, 42
journalutredningen III: 83
juridiska personer II: 240—241
juristutbildning III: 39, 42, 43
jägmästarutbildning III: 39
Jönköping II: 109 III: 38

kadmium
— översikt III: 129—134
— risker II: 54, 58—60
— förekomst i avfall II: 63, 65 III: 130, 132
— reglering II: 82, 297 III: 129—134
— internationellt samarbete II: 75 III: 131—133
— miljöövervakning III: 78, 100
kalkning II: 82
Kalmar III: 39
kammarrätten I: 136
kancer, se cancer
Karlstad III: 39
Karolinska institutet
— bibliotek och dokumentationscentral II: 104—105, 108, 259, 261, 266, 281—282, 285 III: 58, 127
— toxikologutbildning III: 44, 68
— forskning III: 65, 88
Karolinska sjukhuset II: 109
kemiekonomilinjen III: 39
kemikalier
— statistik om II: 47, 50, 61
— nya, se förhandsgranskning
— existerande, se ämnen som är i bruk
kemikalieinspektionen, se kemikaliemyndigheten
kemikaliekontroll, definition II: 111
kemikaliemyndigheten
— behovet av II: 249—250
— uppbyggnad II: 260—274
— ansvarsområde II: 250—251, 254, 269—270
— styrelse II: 271—273
— underställningsskyldighet II: 273—274

— tillsynsuppgifter II: 237—238, 250—251, 266—267 III: 69
— stöd till lokal tillsyn II: 255
— informationsuppgifter II: 231—232, 263 III: 24, 25
— marknadsföringsfrågor II: 193
— uppdrag, produktinformation II: 185, 188—190
— uppdrag, kompetenskrav II: 199, 203, 206
— uppdrag, bekämpningsmedel II: 212—213, 217—218
— uppdrag, arkivering III: 84
— uppdrag, läromedel III: 37
— uppdrag, standardtestning III: 68
— uppdrag, utbildning III: 48
— hanteringsfrågor II: 251
— internationellt arbete II: 255
— toxikologiska rådet II: 181—182
— forskningskontakter III: 59
— representation i PMK-rådet III: 102
— samverkan med andra myndigheter II: 275—277
— resurser och finansiering II: 279—285
kemikalieutredningen II: 208, 211—212, 214, 217—219, 283
Kemikontoret I: 94 II: 93, 113, 118—119 III: 47
kemilärarutbildning III: 40—42
Kemisk identitet I: 54, 56—59, 118—119, 139 II: 129, 190—191
kemisk industri II: 62
kemisk produkt, begreppsdefinition I: 39, 143 II: 147—148
Kemisk-Tekniska Leverantörförbundet III: 47
kemiska analyser II: 48 III: 54—55, 61—65, 94—96, 99—100, 102
kemistutbildning III: 37—39, 41, 43
kemitekniklinje III: 37—38
kemiteknisk linje III: 41
kemiämnet i skolan III: 33—37
KHMV
— texten återgiven II: 380—390
— översikt II: 81:83
— historik II: 142
— 1 § II: 296
— 2 § II: 144, 297
— 3 § II: 297
— 5 § II: 297
— 6 § II: 198
— 7 § II: 205
— 8 § II: 200, 204
— 9 § II: 200, 201
— 10 § II: 200
— 11 § II: 200
— 12 § II: 202
— 14 § II: 202, 204
— 15 § II: 202—203
— 16 § II: 205
— 17 § II: 205
— 18 § I: 39, 42—43 II: 298
— 19 § II: 298
— 20 § II: 298
— 22 § II: 210
— 25 § II: 216
— 27 § II: 211
— 35 § II: 218
— 45 i—45 k §§ III: 132
— 47 § II: 99, 253
— 49 § II: 79, 296
— 50 § I: 39, 49
— 54 § II: 298
— 58 § II: 299
— 60 § II: 299
— 65 § II: 273—274
KIBIC II: 104—105, 259, 261, 266, 281—282, 285
kirurgisk-tekniska preparat II: 253
klassificering
— lagstiftning II: 83, 151—152, 189, 250—251, 290, 297—298
— miljöfarlighet II: 186—188
— brand- och explosionsfarlighet II: 174
— vid förhandsgranskning II: 157
— straffansvar II: 245

klor-alkaliindustrin II: 59
klorerade kolväten II: 57, 62, 64
kloroform II: 53
klorpromazin II: 53
KO II: 88—89, 98—99, 192—193, 252
kodbeteckning I: 58, 137
kohortstudie III: 74
koldioxid III: 97
kollektiv deklaration I: 122, 139
koltetraklorid II: 53
kombinationseffekt II: 361 III: 53
kommerskollegium II: 104
kommunal tillsyn II: 251, 255 III: 135—136
kommunal vuxenskola III: 35
kommunfullmäktige II: 89, 295
kommunförbundet II: 98, 105, 226
kompetenskrav II: 197—206, 218, 290 III: 24, 48
koncessionsnämnden II: 86—87, 101, 224, 234—235 III: 93
konsekvensanalys II: 169, 174—175
konsultverksamhet II: 133, 150, 262, 264—267, 290 III: 22—23, 47, 67
konsumentombudsmannen II: 88—89, 98—99, 192—193, 252
konsumentprodukter
— risker II: 65, 117—118, 130, 150, 195 III: 123
— produktinformation I: 35—36, 45 II: 117—118, 129, 138, 185, 188, 202—203, 236
— allmän information II: 231, 255, 264 III: 22
— tillsyn II: 236—237, 252, 255
— myndighetsansvar II: 140, 250, 252
se även förpackning och miljöfarligt avfall
konsumentverket I:40 II: 44, 65, 71, 89, 93, 98—99 III: 37
kontroll, se tillsyn
kontrollprogram III: 93
korrosionsforskningsinstitutet III: 55
korskörning I: 133
kosmetika
— risker II: 52
— förhandsgranskning I: 59
— produktregister I: 118, 128—129
— reglering II: 68, 82
arbetsfördelning mellan myndigheter II: 82, 99, 253, 255, 280
kostnader I: 47—48, 58, 64, 70—71, 93—94, 138 II: 279—282, 285—286 III: 103—106
kostvanor II: 55
krigsmakten II: 289
Kristinebergs Marinbiologiska station III: 67
kriteriegruppen II: 355
krom II: 52
kromosomrubbningar II: 54
KTF III: 47
kungörelse om hälso- och miljöfarliga vanor, se KHMV
kunskapsbehov III: 21—24, 27—33
kunskapsuppbyggnad II: 119—120, 130—134, 138, 228—230, 276 III: 21—103
kvantitetsgräns I: 56, 68
kvantitetsuppgift I: 54, 90, 92—93, 119—120, 141
kvarts II: 147
kvicksilver II: 47, 54—59, 64—65, 75, 92, 352 III: 93, 94, 100, 102
kväve II: 60, 64
kväveoxider II: 62
kärrhök III: 100

LAB 76 III: 64
laboratoriekemikalier I: 57
se även kvantitetsgräns
laboratorier II: 112—113, 134, 362 III: 34, 61—69
lag om explosiva och brandfarliga varor I: 41 II: 89, 121, 190, 245
lag om förbud mot dumpning av avfall II: 92
lag om hälso- och miljöfarliga varor, se LHMV
lag om kemiska produkter II: 23—26, 147
lag om spridning av bekämpningsmedel II: 215—216, 245—246, 256, 285, 294—296

lag om spridning av bekämpningsmedel över skogsmark II: 89, 243, 394
lag om transport av farligt gods II: 87—88, 97, 103, 121, 122
Laholmsbukten II: 60
landstingen II: 106
lantbrukshälsan II: 116
lantbrukshögskolan II: 209 III: 39, 69, 95, 103
lantbruksnämnder II: 103, 218
lantbruksstyrelsen II: 71, 93, 103, 214, 216, 218, 270, 277 III: 64
Lantbruksuniversitetet II: 209 III: 39, 69, 95, 103
latenstid II: 55 III: 79, 81
lavar III: 99
legoarbete I: 46
lekplatser II: 215
levern II: 53, 56
LHMV
— texten återgiven II: 377—380
— översikt II: 79—81
— historik I: 51, 118 II: 70—71
— 1 § I: 49, II: 79, 144, 146, 287—288
— 2 § I: 105, 107 II: 288
— 3 § II: 79, 146, 253, 288
— 4 § II: 289
— 5 § I: 13, 39, 49, 108 II: 80, 145, 185, 215, 242, 289
— 5 a § (förslag) I: 141, 142
— 6 § I:142 II: 81, 290
— 7 § II: 81, 297
— 8 § I: 13—14, 39, 105, 107—108, 138, 141—143 II: 81, 291
— 9 § I: 14, 39, 105, 107—108, 138, 141—142 II: 81, 243
— 10 § 81, 153, 288
— 10 a § II: 293
— 11 § II: 292
— 12 § II: 145, 192
— 13 § II: 292
— 14 § II: 292
— 15 § II: 292
— 16 § I: 14—15, 107, 142 II: 293
— 17 § II: 294
— 18 § II: 294
— 19 § II: 294
lim I: 40, 53
Linköping III: 90
lista över farliga ämnen III: 83
litteraturservice II: 257, 261
livsfarliga varor I: 41 II: 201, 203
livsmedel
— risker II: 55, 208, 351—352
— säkerhetsfaktorer II: 357
— reglering II: 68—69, 79, 146, 148, 210, 219, 254, 288
— förpackningar II: 91, 102, 254, 281
— förhandsgranskning I: 59, 118
— marknadsföring II: 192
se även husgeråd och livsmedelstillsatser
livsmedelsförpackningar II: 91, 102, 254, 281
livsmedelskontrollutredningen II: 219, 254
livsmedelslagen II: 90—91, 99, 103, 146, 245
livsmedelslinjen III: 39
livsmedelstillsatser
— dokumentation II: 73
—exponeringsanalyser II: 352
— reglering II: 90—91
— internationellt samarbete II: 102
— tillsyn II: 103
livsmedelsverket
— översikt II: 102
— riskanalyser II: 181—182
— tillsyn II: 90—91 III: 63—64
— internationellt samarbete II: 74, 102, 255 III: 78
— nya arbetsuppgifter II: 254, 281—282
— medverkan i utbildning III: 37, 69
LO I: 92, 148 II: 51, 93
lokal tillsyn, se miljö- och hälsoskyddsnämnder
longitudinell undersökning III: 73
luftfartsverket II: 87, 98, 101, 121, 123, 273
luftföroreningar III: 97
luftvägssjukdomar II: 52—53

Lund II: 109 III: 37, 38, 39, 44
lungcancer II: 361
Lyon II: 73
långtidsförvaring av avfall II: 226
läkarundersökningar III: 83
läkarutbildning III: 40, 42—43, 91
läkemedel
— antal registrerade I: 52
— biverkningar II: 51—54, 361 III: 72, 76
— reglering I: 52 II: 70—79, 90, 146, 148, 288
— förhandsgranskning I: 59, 118
— klassificering som gift II: 297
— testning II: 113, 353
— marknadsföring II: 192
— behörighet att sälja II: 202
— behörig att tillverka II: 198
— import II: 201
— radioaktiva II: 102
läkemedelsförordningen II: 84, 90, 99, 102, 146, 198, 201, 245, 253
läkemedelsindustrin II: 113, 362
läkemedelsinformationsrådet II: 99
länsstyrelser
— översikt II: 99—100
— LHMV II: 82, 122, 198—199, 205
— lag om kemiska produkter II: 203, 235, 252, 255—256, 277, 296, 301
— lag om explosiva och brandfarliga varor II: 89
— miljöskyddslagen II: 86, 101, 122, 139, 234—235 III: 93
— hälsoskyddslagen II: 90
— produktregister I: 126, 134—135
— kunskapsbehov III: 28
länsstyrelsernas organisationsnämnd II: 99, 100
lärarutbildning III: 33, 37, 40—41, 42
läromedel III: 33, 37
läroplan III: 33, 37
löneläge II: 280
lösningsmedel I: 42 II: 52—54, 63, 99, 184, 195, 225, 361
lövslybekämpning II: 89, 103, 214, 294

Malmö II: 109
marknadsdomstolen I: 40 II: 88—89, 98, 192
marknadsföring I: 40, 65 II: 98, 129, 137, 152, 191—194, 219, 281
marknadsföringslagen I: 40 II: 88—89, 191—194, 236, 252
massaindustri II: 63, 119
massmedia II: 230—231
massuttag I: 99, 133
matchning III: 79
materialströmsanalyser III: 54
meddelarfrihet I: 95—97, 102—103, 131—132, 139, 143
medicinska forskningsrådet III: 50, 51, 53, 85, 90, 91
medicinska födelseregistret III: 76, 88
mekaniska skador II: 147
mellanprodukter I: 59, 61—62, 68
mellanstation I: 122
men I: 99
merkaptaner II: 62
mesoteliom II: 53
metaller II: 52, 65
metodikundervisning, se lärarutbildning
MFG III: 50
mikrofiche I: 135
miljöbank II: 119
miljödatanämnden II: 257, 260, 265 III: 87, 97, 98
miljöfarliga produkter I: 34, 40, 116—117, 120, 139 II: 185—188, 196
miljöfarligt avfall
— risker II: 63, 65—66
— dokumentationskrav I: 54
— hushållsavfall II: 118, 130, 224—225, 237
— kadmium III: 130, 132
— reglering I: 142 II: 37—40, 83—84, 92, 221—226, 291, 300—301
— produktinformation II: 188

— tillsyn II: 101, 235, 250
miljöfarlig verksamhet II: 86
miljökonsulterna II: 106, 107, 262
miljökontrollprogram II: 235 III: 93
miljökontrollutredningen II: 70, 80, 144, 145, 147 III: 61, 97
miljömedicin II: 105 III: 42, 91
miljö- och hälsoskyddsnämnd
— översikt II: 100—101
— LHMV II: 215
— lag om kemiska produkter II: 203, 235, 252, 255—256, 277, 285
— miljöskyddslagen II: 86, 139
— hälsoskyddslagen II: 90
— informationsuppgift II: 118, 265
— kunskapsbehov III: 28
— enkät II: 93
miljöobservationer III: 94, 99
miljöorganisationer I: 130
miljöprovbank III: 98, 100
miljörisker II: 185—188
miljörätt III: 39, 42, 43
miljösektor II: 248—249, 251
miljöskyddsavgift II: 87, 242
miljöskyddsförordningen II: 84, 87, 95, 100, 301
miljöskyddsingenjörer III: 41
miljöskyddslagen I: 32, 108 II: 70, 84, 86—87, 94—95, 99—100, 121, 139, 187, 234—235, 242, 246, 301 III: 131
miljöskyddsteknik III: 38
miljöskyddsutredningen II: 99
miljöövervakning II: 57, 131, 160, 228, 349 III: 93—103
Minamatasjukan II: 58
Minimum Pre-Marketing Set of Data (MPD) I: 54, 56, 58—59, 61, 65—67 II: 76—77, 113, 157, 163, 186
mink III: 96, 97
missbildningar II: 54 III: 72
missbildningsregister III: 76, 86, 87, 88
mjukgörare II: 57
monomer I: 56
mossa III: 99, 101
motorbensin II: 36—37, 82, 252, 300
MPD, se Minimum Pre-Marketing Set of Data
mutagenicitet I: 54
mycket farliga varor II: 203
mykotoxiner II: 352
myndighetsforskning III: 58—60
myndighetskungörelser II: 189
målare II: 51
mångförpackade produkter I: 46, 48
mängduppgift I: 54, 90, 92—93, 119—120, 141
märkning
— allmänt I: 39—41 II: 128—129, 137—138
— reglering I: 49—50 II: 289—290, 298
— hälsofara I: 41—43 II: 112, 154, 184—185
— brand- och explosionsfara II: 137, 154, 174, 188—190
— miljöfara II: 185—188
— identitetsuppgift, gjord bedömning I: 43—46 II: 190—191
— branschsystem I: 44—45 II: 119
— transport II: 87—88
— bekämpningsmedel II: 215—216
— produktregistret I: 92
— förhandsgranskning II: 157
— kostnader I: 47—48 II: 286
— EG II: 76—77, 184, 187, 189
märkningskungörelsen I: 39—43, 50
mätdataregister III: 77
mätmetoder II: 50 III: 54—55
mätprotokoll III: 77, 83, 84
mört III: 100

namnuppgifter I: 44, 46
namnändring II: 296
narkosgaser II: 54
National Research Council II: 50, 172
Naturhistoriska riksmuseet III: 50, 100
naturkunskap III: 35, 40—41

naturligt förekommande ämnen II: 147, 287
naturmedel II: 146
naturprodukter I: 39, 118
naturresurslinjen III: 39
naturvetenskapliga forskningsrådet III: 50, 51, 53, 54
naturvårdslagen II: 87
naturvårdsverket
— översikt II: 94—95
— lag om kemiska produkter II: 234—235, 251—252, 255
— produktregistret I: 70, 88, 104, 133—135, 139
— forskningsnämnd III: 50, 51, 53, 54 56, 58—59, 65
NCI II: 362
nedbrytning II:353, 360
nervskador II: 53
neurasteni II: 53
neurosedyn II: 54
neurotoxikologi III: 51
nickel II: 52
nitrat II: 64
nitrit II: 64
nitrosamin II: 64
njurskador II: 54, 59
NORDEX II: 97
nordiska hälsovårdshögskolan III: 90
Nordiska Metodikkommittén för Livsmedel II: 102
Nordiska Ministerrådet II: 187
Nordiska rådet III: 85, 89
nordiskt samarbete II: 132, 134, 158, 166, 188 III: 69, 89, 98, 101
Norge I: 83, 86 II: 212 III: 97, 100
notifiering, se förhandsgranskning
nyhetsblad II: 258, 262
nyhetsservice II: 262
nyregistreringsavgifter II: 282
nyttoanalys II: 169, 174—175
näringsidkare II: 191, 192
näringskedja II: 57 III: 94, 96

obduktion
— av människa III: 76
— av djur III: 95
odlingsmetoder II: 208—210
odontologisk-tekniska preparat II: 253
OECD, översikt II: 75—76 III: 126
offentlighetsprincipen I: 97—98, 131, 135—137
Office of Technology Assessment (OTA) I: 61
olja
— risker II: 52, 57, 62 III: 80
— avfall II: 65—66, 222, 225
— utsläpp II: 103
olycksfall II: 51, 118, 195
omgivningshygieniska avdelningen III: 88
omsättning I: 76, 111, 115, 118
omvänd bevisbörda II: 154, 179
onödig bekämpning II: 216, 294
oregistrerade medel II: 216—217
orsakssamband III: 71, 80—81, 94
Oslo-Pariskommissionen III: 97
osäkerhetsfaktorer II: 172—173, 350—361
oxiderande ämnen II: 173, 254
ozon III: 101

pappersindustri II: 63, 199
Paris-konventionen II: 92
parker II: 217—218
patientjournaler II: 75, 78, 85
patientstatistik III: 75
patologi II: 180 III: 68, 76, 95, 96, 103
PCB I: 53 II: 56—58, 73, 75, 81—82, 297 III: 93, 94, 96, 97, 98, 100
PCB-kungörelsen II: 81
PCB-lagen II: 70
peroxider II: 254
persistenta organiska ämnen III: 93
persistenta ämnen II: 56
personallistor III: 84, 111—112
personalutbildning III: 46—47
personlig integritet III: 85
personnummer III: 85, 89
petrokemisk industri II: 62, 173
petroleumprodukter I: 39, 118
petroleumraffinaderier II: 62
pilgrimsfalk III: 100
PK-nummer I: 87

planmässig bekämpning II: 216, 219, 294
planverket II: 96, 99, 102, 105
plast I: 56 II: 52
Plast- och Kemikalieleverantörers Förening (PKL) I: 94 II: 119 III: 47
PMK II: 57 III: 82, 97—103
PMK-rådet III: 102
polisanmälan II: 243
polish II: 65
polismyndighet II: 87, 89, 97, 123, 203, 292
polyaddukter I: 56
polyklorerade bifenyler, se PCB
polykondensat I: 56
polymerer I: 56, 61—62
portionsförpackningar II: 194
prediktion II: 356
preskriptionstid II: 239—240
presseminarier III: 42
prioritering
— myndighetsarbetet i stort II: 130, 140, 235, 251, 274
— ämnen som är i bruk II: 161, 164—166, 187, 230, 250—251
produktanmälan I: 89—90 II: 83
produktansvar I: 105—107
produktansvarskommittén I: 105
produktinformation I: 39—50, 92 II: 183—191, 289—290, 298 III: 24
se även märkning och varuinformationsblad
produktkontroll, definition I: 31—32 II: 111
produktkontrollbyrån, översikt II: 93—94
produktkontrollnämnden, översikt II: 71, 93—94
produktnamn II: 190
produktnummer I: 45—46, 85, 87
produktregister
— översikt II: 229—230
— historia I: 87—94
— lagstöd I: 104—109, 138—139 II: 81, 299
— användning I: 74—83 II: 156, 165, 187, 199, 205, 237—238
— utbyggnadsalternativ I: 109—129
identifikationsnummer I: 45—46
— bekämpningsmedel II: 213
— epidemiologi III: 77, 83
— myndighetsansvar II: 250
— sekretess och datasäkerhet I: 94—104, 130—138
— samrådsorgan II: 273
— resursåtgång I: 138 II: 280, 286
— avgift II: 282, 285
— andra länder I: 83—87
produktregistersektionen I: 131, 133—134, 139
produktskador I: 105
produktutredningar II: 80—81, 126—128, 136—137, 144—145, 149—155, 249, 263, 297—298
professur i epidemiologi III: 91
programmet för övervakning av miljökvalitet, se PMK
promotorer II: 361
prospektiv studie III: 73—74
provbank III: 82, 98, 100
provtagning II: 292, 296
PR-nummer I: 85
psyko-organiskt syndrom II: 53
PULAB III: 67
pungcancer II: 49, 62 III: 80
påbyggnadslinjer III: 44—45
påföljd, straffsatser II: 239—246

radioaktiva ämnen II: 79, 91, 102, 140, 148, 253, 288
radiologiskt arbete II: 91, 92
receptarieutbildning III: 40
regeringsformen I: 94
regeringsrätten I: 136
regionala laboratorier III: 61, 64
regional tillsyn, se länsstyrelser och yrkesinspektion
register III: 75—78, 83—85
registerenheten I:131, 133—134, 139
registrering av bekämpningsmedel II: 210—213, 282, 299
reklam II: 88, 191—194, 219
rengöringsmedel II: 51—52, 64—65, 195

renhållningsförordning II: 45—46
renhållningskungörelsen II: 84
renhållningslagen II: 84, 222
renhållningsmonopolet II: 222, 224
reparationsmekanismer II: 351, 357
resande II: 200—201
responsum II: 81, 120, 153—155, 288
resursåtgång I: 47—48, 58, 64, 70—71, 93—94, 138 II: 279—282
retrospektiv studie III: 73, 74
Riksbankens jubiliumsfond III: 50
riksföreningen mot cancer III: 50
Riksmuseet III: 50, 100
rikspolisstyrelsen I: 103
riksprovplatser III: 63
riksrevisionsverket II: 282—283
riksskogstaxeringen III: 101
riksåklagarämbetet III: 39, 43
riktlinjekommittén II: 191
riktlinjer för marknadsföring I: 40 II: 98, 192, 194
riskanalys II: 169, 171—173, 265—266, 349—362 III: 124, 125
riskelimination III: 55—57
riskgrupper III: 81, 82
risk-nyttovärdering II: 169, 175—176
rovfåglar II: 58—59
rutinmässig bekämpning II: 294
rådgivning om bekämpningsmedel II: 218—219
räddningstjänst II: 103—105, 271
räddningstjänstkommittén II: 271
rättsläkarstationer II: 99
rättspsykiatriska kliniker II: 99
röding III: 100
rökgaser III: 130
rökning II: 52—53, 55, 59, 361 III: 79, 124

Sahlgrenska sjukhuset II: 109
SAKAB II: 66, 222—224, 226, 301
samhällsvetarlinje III: 40
sammanställningsservice II: 258, 263
samordning II: 140, 248, 270—273, 275—277
samråd II: 273, 275—277
samrådsorgan I: 132—133, 136, 139
sanitär olägenhet II: 90, 210
sanktionsavgift II: 240—242, 246
SCB I: 131—132 II: 51 III: 54
Schweiz I: 83—84 III: 67
sekretess I: 58, 60, 87—88, 90, 92, 94—103, 110—111, 122, 126, 130—138 II: 63, 76, 293
sekretessförordningen I: 102
sekretesslagen I: 95, 98—103, 126, 130—133, 137 II: 293
— ändringsförslag I: 16, 143
sekretesstid I: 100
Seveso II: 48
SGU III: 99
signifikans II: 355 III: 80
silikos II: 53, 287—288
sill III: 100
sillgrissla III: 100
SJ II: 87, 98, 102, 123, 217
självantändande ämnen II: 254
självmordsförsök II: 51
självreglering II: 194
sjöfartsverket II: 87, 97—98, 121, 123, 270—271, 277
skaderekvisit I: 99, 102, 130
skadestånd I: 105 II: 246
skogsbesprutning II: 89
skogsbruk II: 64—65
skogs- och jordbrukets forskningsråd II: 209
skogsstyrelsen II: 103
skogsvårdslagen II: 294
skogsvårdsstyrelsen II: 89, 103
skolöverstyrelsen III: 37
skrubbskädda III: 100
skyddsavstånd II: 174
skyddsblad II: 113, 116—118, 258, 261
se även varuinformationsblad
skyddsingenjörsutbildning III: 38, 41
skyddskommitté I: 131
skyddsmekanismer II: 351
skyddsombud I: 35, 46, 83, 89, 92, 126—127, 130—131, 133, 145 II: 85, 109, 116—117, 132, 194, 230, 260, 264

skyddsutrustning II: 106, 192
skäremulsioner II: 62
SLU II: 209
SMHI III: 54
SML II: 74, 96 99, 105 III: 50
smuggling II: 243
småförpackningar i storförpackningar I: 46, 48
sniffning II: 99
socialmedicin III: 91
socialstyrelsen
— översikt II: 99
— kosmetiska och hygieniska produkter I: 128—129 II: 253, 255, 280—282
— hudrengöringsmedel II: 253
— läkemedel II: 90, 102, 175
— tandvårdspreparat II: 253
— kirurgisk-tekniska preparat II: 253
— inomhusmiljö II: 103
— toxikologiskt råd II: 181—182
— förhandsgranskning I: 70
— marknadsföring II: 193
— utbildning III: 37
— register III: 88—89
— laboratorier III: 64, 69
— provbank III: 82
sork III: 99
sot II: 56
sotare II: 49 III: 80
specialmotivering I: 141—144 II: 287—301
specialutbildning III: 44—45
Speditörsförbundet II: 98
Spetsbergen III: 97
spridningslag II: 215—216, 245—246, 256, 285, 294—296
spridningsmodeller III: 54, 55
sprit, se alkohol
sprututrustning II: 214—215, 286, 295
sprängämnesinspektionen
— översikt II: 97
— märkning I: 33, 41, 127 II: 112, 137, 154, 188—190
— responsum II: 120
— brandskapande varor II: 254
— samråd med andra myndigheter II: 277
— framtida ställning II: 270—271
stabilisator II: 59 III: 129, 130
stare III: 99
statens brandnämnd II: 104
statens industriverk II: 98
statens institut för folkhälsan III: 62
statens institut för läromedelsinformation III: 105
statens järnvägar II: 87, 98, 102, 123, 217
statens lantbrukskemiska laboratorium III: 61
statens livsmedelsverk, se livsmedelsverket
statens maskinprovningar II: 214
Statens miljömedicinska laboratorium II: 74, 96, 99, 105 III: 50, 59, 78, 88, 89, 124
statens mät- och provråd III: 63
statens naturvårdsverk, se naturvårdsverket
statens provningsanstalt II: 214 III: 63
statens råd för byggforskning III: 124
statens rättskemiska laboratorium II: 99
statens strålskyddsinstitut II: 91—92, 96, 98, 102, 248, 253, 277, 358
statens veterinärmedicinska anstalt III: 69, 95
statens vägverk II: 217
statistisk osäkerhet II: 172, 178, 354—356 III: 79—80
statistisk signifikans III: 80
statistisk styrka II: 355 III: 80
statistiska centralbyrån I: 131—132 II: 51 III: 54, 76, 88
statsfinansiella effekter I: 71, 138 II: 285 III: 103—106
statskontoret I: 104 III: 129—133
sterilitet II: 54
Stockholm III: 37, 38, 39, 44, 65
Stockholmskonferensen 1972 II: 73
Stora Karlsö III: 100
Storbritannien III: 67, 69
straffansvar I: 107—109 II: 239—246, 295—296 III: 136
straffavgift II: 295—296

stratifiering III: 79
streptomycin II: 54
strikt ansvar II: 296
strålskyddsinstitutet II: 91—92, 96, 98, 102, 248, 253, 277, 358
strålskyddslagen II: 91—92
strömming III: 100
STU III: 51, 55, 56
studiedagar III: 42
Studsvik Energiteknik AB II: 106—107, 261—262, 265 III: 50
Styrelsen för teknisk utveckling III: 51, 54, 55, 56, 57
stålindustrin II: 62, 63
subsidär talerätt II: 191
substansregister, se ämnesregister
sulfider II: 62
sulfonamider II: 53
superfosfat II: 59
SVA III: 95
svampmedel II: 212
svartlistade vatten II: 59
svaveldioxid II: 63 III: 97
svavelväte II: 60, 62
Svelab III: 61, 62
Svenska miljöforskargruppen III: 50
svenska språknämnden II: 169
Svensk Byggnorm II: 103
Svensk laboratorietjänst III: 62
Sveriges geologiska undersökning III: 99
Sveriges Kemiska Industrikontor I: 94 II: 93, 113, 118—119 III: 47
Sveriges lantbruksuniversitet II: 209 III: 39, 69, 95, 103
Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut III: 54
Sveriges Standardiseringskommission II: 169
symbol I: 41—43, 47—48 II: 185
säkerhetsfaktor II: 357
sälar II: 58 III: 96, 97, 99, 103
Södersjukhuset II: 109

tandläkarutbildning III: 40, 91
tandvårdspreparat II: 253
2,3,7,8-TCDD II: 48, 179
TCO II: 93
Teckomatorp II:48
teknisk forskning III: 55—57
teknisk sprit II: 79, 82, 99
teknisk utbildning III: 37—39
teknisk utveckling II: 229
tekniska högskolor III: 37—38, 40, 41, 56
Tekniska nomenklaturcentralen II: 169
telefonstolpar II: 265
televerket I: 103
tensider II: 63
terminal I: 97, 126—127, 134—136, 138—139, 143
terminologi II: 169
testning
— metoder II: 171—173, 177, 179, 180, 349—362
— organisation II: 74—75, 77, 126—128, 158—166, 211, 266
— antal otestade ämnen II: 50
— laboratorieresurser II: 112—113, 134, 142, 362 III: 65—69
— toxikologisk III: 49, 65—69
textilindustri II: 63
thalidomid II: 54
tillståndskrav II: 197—206
tillsyn I: 74—82, 124—125, 133 II: 71—72, 130—133, 227—238, 292, 299 III: 62—65, 69 se även namnet på resp myndighet
tillsynsavgift II: 283—285
tillträdesregler III: 36
tillverkare och importörer
— åliggande II: 80—81, 126—133, 144—158, 166, 183—196
— kunskapsbehov III: 22—23, 29
— utbildning III: 46—48
— kompetenskrav II: 198—201
— befintlig kompetens II: 112—114
— tillsyn och information II: 231—232, 237—238, 255—256
tillverkning, definition II: 81, 296
tjära III: 80
tobaksvaror II: 79, 82, 161, 192 III: 123—124

torium II: 254
torsk III: 100
toxafen II: 58 III: 96, 99, 100
toxikokinetik II: 354
toxikologi I: 53—54
toxikologisk forskning III: 49—54, 65
toxikologisk informationsverksamhet II: 104—109, 257—267, 281, 285
toxikologiska laboratorier II: 112—113, 134, 362 III: 65—69
toxikologisk testning III: 65—69
toxikologiskt råd II: 180—182 III: 46, 124—126
toxikologutbildning III: 44—45, 68—69
Tox-info II: 257—267, 281, 285
trafiksäkerhet II: 218
trafiktillstånd II: 224
transitländer II: 223
transport av farligt gods II: 87—88, 224
transportdokument II: 226
transportkontrollsystem II: 226
transportkort II: 118
transportmyndighet II: 82
transportrådet II: 224
trikloretylen II: 53
tryckfrihetsförordningen I: 94—97
träforskningsinstitutet III: 55
träskyddsmedel II: 212
tröskeldos II: 350, 351
TSCA I: 59—60, 63—64, 87 II: 160, 161
tulldeklaration II: 243
tulltaxan I: 80, 88 II: 148, 284
tullverket II: 87, 103, 123, 200
tungmetaller II: 58, 63 III: 94, 97, 98, 99, 100, 101, 102
tvärsnittsundersökning III: 73
tvättmedel II: 60
typgodkännande II: 214—215
tystnadsplikt I: 96, 131—132, 143

Umeå II: 96, 105, 109 III: 39, 67, 90
underlagsosäkerhet II: 50, 172, 178, 353—354
underleverantörer I: 77 II: 112
underställningsskyldighet II: 273, 290, 297
undersökningsanslag II: 281—282, 285
undersökningsskyldighet, se produktutredning
undervisningsyrken III: 40—41
UNEP II: 73, 74 III: 97
United Nations Environment Programme, se UNEP
Universitets- och högskoleämbetet III: 43, 50
uppbördslagen II: 296
uppdatering I: 76, 111, 124, 127—128, 133
uppgiftsskyldighet I: 104—109 II: 290, 292
upphettning II: 291
Uppsala II: 109 III: 39, 44, 45, 65, 69
uran II: 254
USA I: 54—70, 83, 86—87, 113, 117—119, 123, 137 II: 61, 75—76, 112—113, 156—158, 160—161, 172 III: 67, 69
utbildning II: 134, 218 III: 27—48, 90—91, 105—106
utbildningsdepartementet II: 266
utredningen om livsmedelskontroll II: 219, 254
utredningen rörande information om risker i arbetsmiljön (INRA) II: 108—109
utrikeshandel I: 48—49
utter III: 99, 100
utvecklingsarbete III: 57
utvecklingsingenjörslinjen III: 39
utvinning II: 296
utvärderingsservice II: 263

Wallenberglaboratoriet III: 69
varuinformationsblad
— allmänt I: 40—50 II: 112, 185—191, 298
— bekämpningsmedel II: 215
varusmuggling II: 243, 293
vattenlagen II: 86, 87, 95
Verkstadsföreningen II: 119
verkstadsindustri II: 62, 63
vetenskaplig osäkerhet II: 172, 178, 356—360

vetenskaplig prövning II: 216—217, 294
veterinärmedicinska preparat II: 102
veterinärmedicinsk fakultet III: 95
veterinärutbildning III: 40
WHO II: 55, 73, 74, 102, 357, 358, 362
vidareutbildning II: 177
vinningsförverkande II: 246
vinylklorid II: 56
vitaminer II: 361
vite II: 239, 241—242, 244, 245, 292 III: 136
volymgräns I: 56, 68
volymuppgift I: 54, 90, 92—93, 119—120, 141
vuxenutbildning III: 35
vådliga ämnen I: 42—43, 50 II: 81, 145—146, 151—152, 184—185, 189—199, 202, 297
våldsbrott II: 206
våtkemisk behandling II: 66
vägledande förteckning II: 81, 222, 297
vägrenar II: 217
Västtyskland I: 70
vävnadsprover III: 100

YKT-utredningen II: 139, 233
yrkeshygien III: 42
yrkeshygieniker II: 96, 116 III: 44—45
yrkesinspektionen
— översikt II: 95—96
— arbetsmetoder III: 135—136
— produktregistret I: 126, 134—135
yrkesmedicin II: 109, 264 III: 40, 50, 61, 63, 90
yrkesmässig hantering II: 191
yrkesskadestatistik III: 76
yrkestrafiklagen II: 224
YSAM I: 41
ytbehandling II: 66 III: 129—130
ytkemiska institutet III: 55
yttrandefrihet I: 94, 96
yttrandefrihetsutredningen I: 96

åklagarmyndigheter II: 246
årsavgifter II: 282, 283
åtalsanmälan II: 243
återförsäljare
— åligganden I: 34 II: 185
— kunskapsbehov III: 23, 29—30
— utbildning III: 48
— kompetenskrav II: 114, 201—204
— tillsyn II: 140, 236, 256
— bekämpningsmedel II: 218
återkallelse av tillstånd II: 206
återvinning II: 66, 225
åtgärdsteknik III: 55—57, 58

äggskalsförtunning III: 100, 103
älg III: 99
Älvsborgsprojektet III: 87, 88
ämne I: 143
ämnen som är i bruk II: 126—127, 136, 158—166, 250—251, 255 III: 102, 125
ämneslärarutbildning III: 40—41
ämnesomsättning II: 351, 356
ämnesregister I: 86—87, 90—91, 116—127, 139

Örebro II: 109
Östersjön II: 58, 60 III: 96, 97, 100, 101
överanmälning I: 64
övergödning, se gödselmedel
överklagan I: 136
överlåtelse II: 201—204, 206
överstyrelsen för ekonomiskt försvar II: 106
övervakning av laboratorier III: 69

# Statens offentliga utredningar 1985

## Kronologisk förteckning

1. Församlingar i samverkan. C.
2. Livsmedelsforskning II. Jo.
3. Leva som äldre. S.
4. Rättshjälp. J.
5. Barn genom befruktning utanför kroppen m. m. J.
6. Förköp av bostadsrätter. B.
7. Arbetsmarknadsverkets ansvarsområde. A.
8. Beredskapsarbete i AMS-regi. A.
9. Kulturarbetsförmedling. A.
10. Pantsättning av patent. J.
11. Ny räntelag. J.
12. Skolbarnsomsorgen. S.
13. Fornlämningar och exploatering. U.
14. Den barn- och ungdomspsykiatriska verksamheten. S.
15. Handel med alkoholdrycker. S.
16. Den svenska psalmboken. Texter och melodier. Volym 1. C.
17. Den svenska psalmboken. Historik, principer, motiveringar. Volym 2. C.
18. Den svenska psalmboken. Text och musikkommentarer. Volym 3. C.
19. Den svenska psalmboken. Ackompanjemang. Volym 4. C.
20. Sammanhållen skatteförvaltning. F.
21. Ökat förtroendemannainflytande i försäkringskassorna. S.
22. Förskola — skola. U.
23. Svensk säkerhetspolitik inför 90-talet. F.
24. Ordningslag m. m. J.
25. Kunskap för kemikaliekontroll. Jo.

# Statens offentliga utredningar 1985

## Systematisk förteckning

### Justitiedepartementet
Rättshjälp. [4]
Barn genom befruktning utanför kroppen m. m. [5]
Pantsättning av patent. [10]
Ny räntelag. [11]
Ordningslag m. m. [24]

### Försvarsdepartementet
Svensk säkerhetspolitik inför 90-talet. [23]

### Socialdepartementet
Leva som äldre. [3]
Skolbarnsomsorgen. [12]
Den barn- och ungdomspsykiatriska verksamheten [14]
Handel med alkoholdrycker [15]
Ökat förtroendemannainflytande i försäkringskassorna. [21]

### Finansdepartementet
Sammanhållen skattеförvaltning [20]

### Utbildningsdepartementet
Fornlämningar och exploatering [13]
Förskola — skola [22]

### Jordbruksdepartementet
Livsmedelsforskning II. [2]
Kunskap för kemikaliekontroll. [25]

### Civildepartementet
Församlingar i samverkan. [1]
Den svenska psalmboken. Texter och melodier. Volym 1. [16]
Den svenska psalmboken. Historik, principer, motiveringar. Volym 2. [17]
Den svenska psalmboken. Text och musikkommentarer. Volym 3. [18]
Den svenska psalmboken. Ackompanjemang. Volym 4. [19]

### Arbetsmarknadsdepartementet
Arbetsmarknadsverkets ansvarsområde. [7]
Beredskapsarbete i AMS-regi. [8]
Kulturarbetsförmedling. [9]

### Bostadsdepartementet
Förköp av bostadsrätter. [6]

Anm. Siffrorna inom klammer betecknar utredningens nummer i den kronologiska förteckningen.

KUNGL. BIBL.
1985-09-09
STOCKHOLM

Liber
Allmänna Förlaget

ISBN 91-38-08872-X
ISSN 0375-250X