

Ref KB  
00

# Råd för forskning om transporter och kommunikationer

Bilagor till

SOU 1992:55



**Ur KB:s samlingar**

Digitaliserad år 2015



National Library  
of Sweden





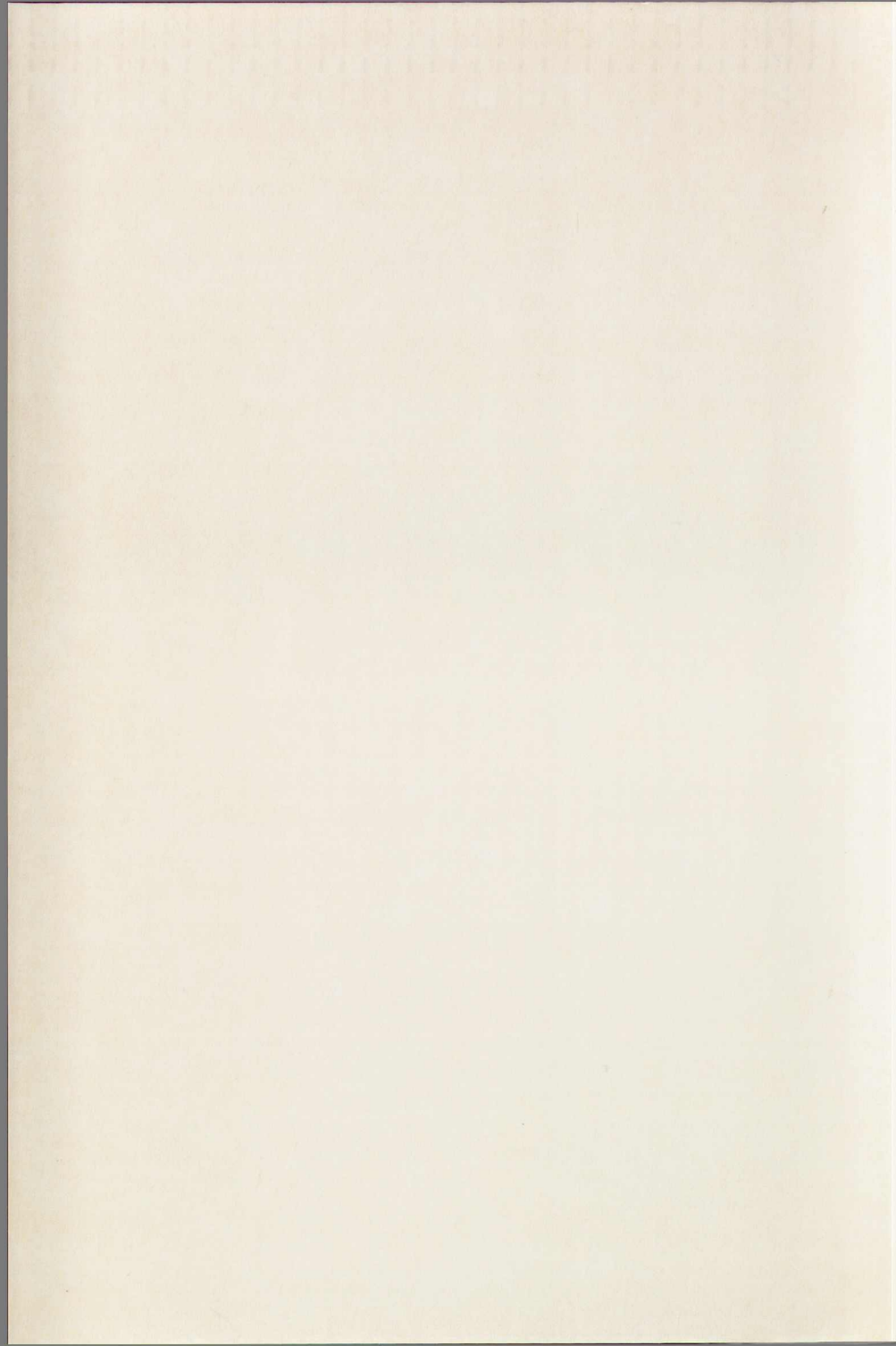
Ref KB  
00

# Råd för forskning om transporter och kommunikationer

Bilagor till

SOU 1992:55







Statens offentliga utredningar  
1992:55  
Kommunikationsdepartementet

# Råd för forskning om transporter och kommunikation

Bilagor

Bilagor till betänkandet av Transportforskningsutredningen  
Stockholm 1992



SOU och Ds kan köpas från Allmänna Förlaget, som också på uppdrag av regeringskansliets förvaltningskontor ombesörjer remissutsändningar av dessa publikationer.

Adress: Allmänna Förlaget  
Kundtjänst  
106 47 Stockholm  
Tel 08/739 96 30  
Telefax: 08/739 95 48

Publikationerna kan också köpas i Informationsbokhandeln, Malm Morgsgatan 5, Stockholm.

REGERINGSKANSLIETS  
OFFSETCENTRAL  
Stockholm 1992

ISBN 91-38-13076-9  
ISSN 0375-250X

# Förteckning över bilagor

- Bilaga 2 Den statliga transportforskningens organisatoriska framväxt och utveckling
- Bilaga 3 Forskning för de nya nätverkens samhälle  
*av professor Åke E. Andersson, Institutet för Framtidsstudier och professor Börje Johansson, Kungliga Tekniska Högskolan*
- Bilaga 4 On the Economics of Research: Organization and Communication  
*av professor Martin Beckmann, Technische Universität München*
- Bilaga 5 Tankar om tillämpad forskning  
*av professor Anders Karlqvist, Kungliga Vetenskapsakademien*
- Bilaga 6 Industrins nytta av och syn på den statliga forskningen inom transportsektorn  
*av direktör Bo Carlsund, Sveriges Industriförbund*
- Bilaga 7 Kommunsektorns behov av transportforskning  
*av sekreterare Hans Silborn, Svenska Kommunförbundet*
- Bilaga 8 Telekommunikationssektorns FoU i Sverige  
*av teknologie licentiat Hans Bergendorff, Televerket*



## Bilaga 2

Den statliga  
transportforskningens  
organisatoriska  
framväxt och utveckling

## Den statliga transportforskningens organisatoriska framväxt och utveckling

Den statliga sektorsforskningen inom transportområdet har sitt ursprung i konkreta tekniska problem framför allt i samband med planeringen och byggandet av trafikanläggningar som krävde kvalificerad kunskap för att lösas. Till en början ägde forsknings- och utvecklingsinsatserna till stor del rum inom de olika förvaltningsmyndigheterna. I första hand för att tillgodose utbildningsbehoven växte det också efterhand fram forskningsresurser vid främst de tekniska högskolorna i form av bl.a. transport- och trafiktekniska institutitioner. Även från högskolan fristående forskningsresurser växte fram relativt tidigt. Ett exempel är väginstitutet som staten blev huvudman för år 1925.

Transportforskningen har sedan successivt ökat i omfattning och täckt allt större delar av transportsektorn. Från att ha varit tämligen smal och starkt uppdelad på specialiserade forskningsdiscipliner har nya och mer komplicerade frågeställningar medfört att ansatserna blivit allt mer tvärvetenskapliga. Framväxten av en bredare och mer sammanhållet organiserad transportforskning har också hela tiden varit nära kopplad till motsvarande framväxt av en samlad trafikpolitik. Detta kan ses som ett uttryck för att forskningen successivt anpassats till ett inom samhället i övrigt allt tydligare känt behov av en helhetssyn på samhällets transportfunktioner.

Transportforskningens nuvarande organisation utformades till sina huvuddrag i början av 1970-talet, bl.a. genom inrättandet av Transportforskningsdelegationen (TFD) - senare under 1980-talet ombildat till nuvarande Transportforskningsberedningen (TFB) - och Statens Väg- och trafikinstitut (VTI) år 1971.

### 1963 års trafikpolitiska beslut

Upprinnelsen till dessa reformer är 1963 års trafikpolitiska beslut som angav att det fanns mycket starka motiv för en kontinuerlig grund- och målforskning som underlag för trafikpolitiska bedömningar och åtgärder. Som en följd härav fick 1964 års transport-

forskningsutredning i uppgift att se över transportforskningens framtida organisation.

I direktiven till utredningen betonades forskningens roll för att transportfrågorna i samhället skulle kunna lösas så effektivt och rationellt som möjligt. Särskilt framhölls vikten av att undvika att transportapparaten blir feldimensionerad, olämpligt lokaliserad eller i övrigt felåtgärdad. I direktiven konstaterades också att den dåvarande forskningen var otillräcklig, osystematisk och splittrad och ett väl genomtänkt flerårigt forskningsprogram för att samordna olika insatser efterlystes.

### **1964 års transportforskningsutredning**

Transportforskningsutredningen lade 1968 fram förslag om dels inrättandet av ett särskilt transportforskningsinstitut, dels bildandet av en till kommunikationsdepartementet knuten transportforskningsdelegation med samordnande uppgifter inom transportforskningsområdet (SOU 1968:34).

Det nya helstatliga transportforskningsinstitutet föreslogs bli bildat genom en sammanslagning av dåvarande Statens Väginstitut och de forskningsorgan som var knutna till Statens Trafiksäkerhetsråd. Utredningen ansåg att transportekonomisk forskning borde få en framskjuten ställning vid institutet. Utredningen ansåg vidare att institutet på sikt borde tillföras resurser för forskning om järnväg, sjöfart och luftfart samt om godshanteringsteknik och terminaler.

Inrättandet av ett transportforskningsråd diskuterades. Utredningen stannade emellertid för förslaget att Statens Tekniska Forskningsråd (därefter Styrelsen för Teknisk Utveckling, STU, nuvarande Närings- och teknikutvecklingsverket, NUTEK) borde få huvudansvaret som bidragsgivande organ för transportforskning. Samtidigt skulle en samarbetskommitté för transportforskningsfrågor knuten till forskningsrådets samarbetsdelegation bildas.

Med hänsyn till de stora belopp som förmedlades till transportforskningen vid sidan om forskningsråden ansåg utredningen att det också



borde inrättas en transportforskningsdelegation knuten till kommunikationsdepartementet. Delegationen skulle ha till uppgift att verka för en samordning och ett effektivt utnyttjande av tillgängliga forskningsresurser. Delegationen skulle också utgöra ett forum för diskussioner och överläggningar i frågor med anknytning till forskning inom transportområdet samt till den transportpolitiska debatten.

## Transportforskningsgruppen

De förslag som 1964 års trafiksäkerhetsutredning lämnade utsattes för kritik från många remissinstanser och kom aldrig att genomföras i sin ursprungliga form. I stället tillsatte regeringen 1970 en särskild grupp -transportforskningsgruppen - för att överarbeta utredningens förslag.

Enligt transportforskningsgruppens direktiv borde ett blivande transportforskningsinstitut omfatta Väginstitutets verksamhet och Trafiksäkerhetsrådets forskning men däremot inte tillföras några resurser för transport- och trafikekonomisk forskning i vidare mening. Gruppen skulle lämna förslag till lämplig organisation för ett sådant institut. Gruppen skulle vidare närmare utreda utformning och verksamhet för ett organ underställt kommunikationsdepartementet, som skulle svara för samordnings- och planeringsfunktionerna samt forskningsrådsfunktionen inom transportområdet.

Transportforskningsgruppen lämnade 1970 förslag som i huvudsak anslöt till de givna direktiven (DsK 1970:4). Man föreslog således att det skulle inrättas ett vägtrafikinstitut som skulle svara för FoU främst avseende vägar, vägtrafik och trafiksäkerhet. Samordningen av FoU på transportområdet borde enligt transportforskningsgruppen åstadkommas bl.a. genom en ändamålsenlig fördelning av ansvar och uppgifter mellan ett centralt samordningsorgan, berörda förvaltningsmyndigheter och forskningsorgan.

En grundläggande uppgift för det föreslagna samordningsorganet borde enligt gruppen vara att kartlägga resurser och behov i fråga om FoU-verksamhet inom transportområdet för att fortlöpande kunna ge en samlad bild av läget. Som ett viktigt led i kartläggnings-

arbetet framhölls litteraturbevakning och utveckling av dokumentation och dokumentationstjänst inom FoU-området.

Samordningsorganet förutsattes kunna initiera angelägna FoU-projekt. Detta ansågs kunna ske genom att stimulera berörda förvaltningsmyndigheter och forskningsinstitutioner att ta upp olika uppgifter inom ramen för deras normala verksamhet. Samordningsorganet borde enligt gruppen kunna erbjuda finansiellt stöd för sådan FoU. Det föreslogs också ta över Trafiksäkerhetsrådets forskningsrådsfunktion.

Samordningsorganet skulle också ha till uppgift att fortlöpande svara för sammanställning och redovisning av underlag av betydelse för att följa upp trafikpolitiken och för myndigheternas och statsmakernas långsiktiga planering. Det skulle vidare ankomma på det föreslagna samordningsorganet att utforma ett sammanhållet program för de statliga insatserna på transportforskningsområdet.

Transportforskningsgruppen konstaterade att det föreslagna samordningsorganet skulle komma att få väsentligt mera omfattande och aktiva uppgifter än de egentliga forskningsråden. Gruppen ansåg att detta borde avspeglas i namnet som föreslogs bli delegationen för utveckling och forskning på transportområdet. I delegationen skulle i första hand ingå företrädare för de främsta avnämarna av resultatet från FoU-arbetet.

För FoU i fråga om främst vägar, vägtrafik och trafiksäkerhet föreslog transportforskningsgruppen som nämnts att ett sammanhållet institut - Vägtrafikinstitutet - skulle bildas genom en sammanslagning av Veginstitutet och Trafiksäkerhetsrådets forskningsorgan. Institutet skulle också kompletteras med vissa resurser avsedda för bl.a. betendevetenskaplig forskning. Transportforskningsgruppen ansåg att institutet även skulle kunna utföra forskning om andra transportformer som främst från teknisk och metodologisk synpunkt har nära anknytning till väg- och vägtrafikforskningen.

Gruppen ansåg att institutet till större delen borde finansieras genom uppdragsverksamhet från myndigheter och andra intressenter inom i



första hand vägtrafikområdet. För att vidmakthålla och utveckla den vetenskapliga kvaliteten och kompetensen inom sitt område borde institutet vidare bedriva egen forsknings- och utveckling, främst av s.k. kunskapsuppbyggande slag. Denna verksamhet skulle finansieras genom direkta anslag. Gruppen ansåg också att institutet borde ges vissa myndighetsuppgifter utöver den egentliga forsknings- och utvecklingsverksamheten. Som en väsentlig uppgift i detta sammanhang framhölls att ge framtagna resultat lämplig utformning och spridning. Transportforskningsgruppen ansåg att betydande insatser borde ägnas åt en ändamålsenlig utåtriktad informationsverksamhet.

### **Inrättandet av TFD och VTI**

Transportforskningsgruppens förslag möttes allmänt av positiva remissyttranden. Regeringens proposition (prop 1971:79) och riksdagens beslut (TU 1971:7, rskr 1971:190) överensstämde också i allt väsentligt med gruppens förslag. Dessa beslut innebar att Transportforskningsdelegationen (TFD) och Statens Väg- och trafikinstitut (VTI) inrättades från och med den 1 juli 1971. Transportforskningsdelegationen lokaliserades till Stockholm medan Statens Väg- och trafikinstitut efter en övergångsperiod skulle flyttas till Linköping.

Efterhand fick båda organisationerna vissa nya uppgifter. VTI fick t.ex. redan 1972 ansvar för dokumentationsverksamhet inom sitt ansvarsområde. Ett annat exempel är det ansvar som TFD fick för transportsystemstudier inom ramen för det under industridepartementet särskilt upprättade energiforskningsprogrammet.

### **VTI-utredningen**

VTI flyttade 1975 till Linköping. Flyttningen innebar en avsevärd resursförstärkning vad gäller utrustning med bl a nya provvägshallar och en krockbana - en förstärkning som också innebar ökade kostnader för hyra, underhåll, drift m.m. Detta kom att medföra ekonomiska problem för VTI i form av kraftiga rörelseunderskott under några år. En särskild utredning tillsattes 1978 för att se över VTI:s verksamhet och ekonomi (DsK 1978:11).



Utredningen kom fram till att det inte fanns förutsättningar att i någon högre grad möta situationen genom att expandera på uppdragsmarknaden utan att åtgärder borde sättas in mot kostnader och överkapacitet i personal. Dessutom borde i detta syfte vissa organisatoriska förändringar genomföras för att förbättra prissättning och kostnadsmedvetande. Utredningen ansåg exempelvis att VTI:s egenutvärderade forskning och uppdragsforskningen borde skiljas strikt åt planeringsmässigt och ekonomiskt. Samtidigt pläderade emellertid utredningen för att kunskapsuppbyggande verksamhet borde prioriteras inom de marknadssektorer som kan förväntas växa.

Utredningen ägnade också betydande uppmärksamhet åt samverkan mellan VTI och andra organisationer med verksamhet av betydelse för VTI. Utredningen fann bl.a. att det fanns vissa problem i kopplingen mellan å ena sidan VTI:s FoU och å andra sidan uppdragsgivarnas användning av FoU-resultaten. Problemen gällde inte minst VTI och dess dominerande uppdragsgivare Vägverket.

I syfte att förbättra samverkan mellan VTI och Vägverket analyserade VTI-utredningen olika organisationsmodeller som innebar en integrering helt eller delvis (vägavdelningen) med Vägverket. Utredningen fann dock att fördelarna med ett fristående VTI övervägde över nackdelarna. För att ändå förbättra samverkan och undvika överlappningar i verksamheten föreslog utredningen att VTI, Vägverket och Trafiksäkerhetsverket tillsammans skulle utarbeta rullande femårsplaner över FoU-verksamheten. Möjligheterna till växel-tjänstgöring mellan VTI och Vägverket borde vidare undersökas liksom förutsättningarna att utnyttja VTI-personal i Trafiksäkerhetsverkets verksamhet.

Utredningen ansåg vidare att samarbetet mellan TFD och VTI inte hade utvecklats i enlighet med de ursprungliga intentionerna. Frågan borde enligt utredningen bli föremål för en särskild översyn.

De förslag och allmänna råd som VTI-utredningen gav uttryck för förverkligades av allt att döma i mycket liten utsträckning.

## 1979 års trafikpolitiska beslut

Det trafikpolitiska beslutet 1979 utgjorde statsmakernas första samlade ställningstagande till trafikpolitiken sedan 1963. Beslutet innebar bl a en ändrad syn på trafikens kostnadsansvar samtidigt som ökad vikt lades vid frågor som trafiksäkerhet, miljö och energihushållning. Återigen slog man från statsmakernas sida fast transportforskningens betydelse för att nå mål som ställts upp på trafikområdet.

1979 års trafikpolitiska beslut innefattade också en direkt resursförstärkning för forskningen på handikappområdet och för den kollektiva tätortstrafiken. Vidare inrättades Kollektivtrafikberedningen (KTB) för att bl.a. effektivisera FoU-arbetet avseende den kollektiva tätortstrafiken. Genom 1980 års sjöfartspolitiska beslut ökades också forskningsmedlen inom sjöfartsområdet.

I det trafikpolitiska beslutet gjordes också vissa allmänna påpekanden om forskningens inriktning. Som viktiga uppgifter för transportforskningen angavs bl.a:

- att klarlägga de förhållanden som påverkar transportsektorns utveckling,
- att utföra teknisk forskning för att erhålla bättre transportleder, transportmedel, hanteringsutrustning m.m,
- att utföra forskning för att höja effektiviteten i transportsystemet och därmed sänka kostnaderna,
- att utveckla metoder vad gäller trafikplanering, prognoser m.m.

Med utgångspunkt i bl.a. dessa överväganden tillkallades 1980 års transportforskningsutredning som fick i uppdrag att se över forsknings- och utvecklingsverksamheten inom transportområdet.

I utredningens direktiv konstaterades att synen på arbetsuppgifterna för forskning och utveckling inom transportområdet ändrats. Det



framhölls att ökad vikt lagts vid bl.a. trafiksäkerhet, miljö och energiförbrukning. Vidare påpekades att transporterna allt mer behandlas som en integrerad del i produktionen och att det ömsesidiga beroendet mellan transportsystemets utveckling och bebyggelse- och samhällsutvecklingen blivit tydligare. Behovet av nya trafikformer, nya och utvecklade trafikmedel och transportsystem samt nya drivmedel och drivkällor bedömdes också komma att öka.

Enligt direktiven innebar dessa förändringar ökade krav på transportforskningen och medförde behov av ökad samverkan mellan olika FoU-stödjande organ och mellan övriga intressenter i transportforskningen. Vidare ansågs behovet av samverkan forskare emellan samt mellan forskare och avnämare öka, liksom kraven på informations- och dokumentationsverksamheten.

I direktiven framhölls också att forskningen inom transportområdet är uppdelad på ett stort antal myndigheter, institutioner och organisationer och att detta ställer särskilda krav på samordning. Såväl vikten av att undvika dubbelarbete som risken för att gränssytor mellan olika organs ansvarsområden inte blir tillräckligt beaktade påpekades.

Inslaget av kortvariga projekt inom transportforskningen ansågs vara så stort att det motverkade kontinuiteten och kunde inverka negativt på forskningens kvalitet. Möjligheterna att bygga upp en mer programriktad och därmed kontinuerlig forskning i landet borde därför studeras.

I fråga om den organisatoriska uppbyggnaden av transportforskningen ges utredningen i uppdrag att undersöka hur transportforskningen kan bedrivas i mer samlade organisationsformer. Möjligheterna att knyta TFD till VTI eller Transportrådet skulle särskilt studeras.

## **1980 års transportforskningsutredning**

Utredningen redovisade i sitt 1981 avgivna betänkande (DsK 1981:5) bl.a. följande utgångspunkter för sina överväganden:



- Såväl grundläggande forskning som tillämpad forskning och även fältförsök bör komma till stånd.
- Såväl statsmakternas som transportutövarnas, transportköparnas och transportforskarnas inflytande skall tryggas.
- Ingen del av transportsektorn skall riskera att bli diskriminerad i forskningen.
- Forskning som gäller samordning mellan olika trafikgrenar och transportsektorns samband med andra samhällssektorer skall främjas.
- Tvärvetenskaplig forskning skall främjas.
- Forskningsstödjande och forskningsbedrivande funktioner bör skiljas åt.
- Ett forskningsstödjande organ bör stå fritt från påtryckningsgrupper och ha sådan integritet att ett långsiktigt forskningsprogram blir meningsfullt.
- Ett forskningsstödjande organ bör ha en sådan storlek, personellt och ekonomiskt att det kan bygga upp en kompetens som täcker hela transportsektorn.
- Ett forskningsstödjande organ bör ha en sådan ställning att det, på en jämställd nivå, kan föra diskussioner med andra forskningsstödjande organ.
- Ett forskningsstödjande organ bör ingå i en sådan arbetsmiljö att riskerna för isolering minimeras.
- Ett forskningsstödjande organ bör ha en sådan organisatorisk ställning att varken högskolor eller olika sektorsorgan inom trafiksektorn upplever sig vara diskriminerade.

Frågan om att slå samman TFD med VTI eller Transportrådet övervägdes av utredningen. Utredningen fann emellertid att krav på inte-

gritet och risken för att något transportmedel skulle diskrimineras i transportforskningen omöjliggjorde en sådan lösning. Likaså övervägde utredningen en samordning med STU, BFR och Forskningsrådsnämnden (FRN) men fann i samtliga fall små fördelar med en sådan ordning.

Utredningen föreslog i stället att ett nytt självständigt organ - Transportforskningsstyrelsen - skulle inrättas genom en sammanslagning av TFD, delar av STU (transportsystemstudier) och KTB. Det nya organet föreslogs också tillföras vissa nya resurser för bl.a. planering och informationsverksamhet. Utöver att ta över dessa organisationers tidigare ansvarsområden skulle det nya organet också ha till uppgift att utarbeta ett forskningsprogram för den egna verksamheten och även delta i programutformningen inom BFR och STU. Ett antal programgrupper skulle ges det direkta ansvaret för programarbetet och samarbetet med t.ex. BFR och STU.

Utredningen föreslog vidare att regeringen vart tredje år skulle lägga fram ett transportforskningsprogram för riksdagen, baserat på underlag från transportforskningsstyrelsen och andra forskningsstödjande organ.

Det nya organet föreslogs också få ett särskilt ansvar för att trygga rekryteringen av transportforskare genom att bl a söka utveckla regionala transportforskningscentra på några orter i landet. Utredningen ansåg också att en betydande del av den svenska transportforskningen borde ske inom ramen för särskilda tema.

### **RRV:s granskning av transportforskningen 1982**

I studien "Den statliga transportforskningen - inriktning och utförande" (revisionsrapport dnr 1982:1007) redovisade RRV en granskning av det statliga transportforskningssystemet. RRV efterlyste i sin rapport en helhetssyn på transportforskningen och en förstärkt programverksamhet.

RRV konstaterade att den samlade statligt finansierade transportforskningen hade en stark slagsida mot de tekniska disciplinerna och



mot vägtrafiken. Enligt RRV förstärktes denna snedvridning av VTI:s medelsfördelning. RRV påpekade att de anslagsmedel som VTI förfogade över utgjorde en viktig del av de styrbara statliga resurserna inom området.

RRV pekade också på den låga andel av de samlade statliga transportforskningsmedlen som fördelades till universitet och högskolor. Det förelåg, enligt RRV, en risk att VTI:s expansion på sikt skulle gå ut över de embryon till forskningsmiljöer som fanns inom universitet och högskolor. Mot denna bakgrund ansågs VTI:s kontakter med högskolan vara alltför begränsade.

### **1984 års proposition om forskning**

I 1984 års proposition om forskning (prop 1983/84:107) underströks att transportforskningsfrågorna är av klart trafikpolitiskt intresse och måste ses som ett viktigt medel att nå olika samhällseliga mål. Vidare framhölls att en målmedveten satsning på forskning- och utvecklingsverksamhet inom transportsektorn är av fundamental betydelse för utvecklingen av svenskt näringsliv och för att öka svensk industris konkurrenskraft gentemot utlandet.

Mot bakgrund av ett riksdagsuttalande (TU 1981/82:23) om att det fordras en väl fungerande samordning och ett sammanhållet och målinriktat program för att forsknings- och utvecklingsarbetet skall kunna bedrivas rationellt, redovisas i propositionen relativt ingående riktlinjer för transportforskningens organisation och de samarbets- och verksamhetsformer som enligt regeringen i fortsättningen borde gälla.

Som ett led i en bättre samordning av forskningen föreslogs att Kollektivtrafikberedningen (KTB) och Transportforskningsdelegationen (TFD) i enlighet med Transportforskningskommitténs förslag skulle sammanföras till en ny myndighet - Transportforskningsberedningen (TFB). Beredningen skulle bestå av representanter för avnämare, forskningsorgan och trafik- och transportmyndigheter. Särskilda programgrupper skulle tillsättas för områden som persontransporter, godstransporter, trafiksäkerhet och trafikmiljö. TFB föreslogs få en



viss resursförstärkning för långsiktigt kunskapsuppbyggande forskning (1 mkr).

Beträffande möjligheterna till bättre samordning av resursinsatserna inom transportforskningen konstaterades att förvaltningsmyndigheterna och affärsverken tillgodoser sina forskningsbehov genom egen forskning och utveckling eller genom att lägga ut uppdrag till högskolan och sektorforskningsorgan. Dessa medel ansågs vara relativt bundna, liksom de medel som finansierar forskningsorganens egen FoU-verksamhet eftersom dessa medel i huvudsak används för att bygga upp och anpassa kunskapsnivån efter uppdragsgivarnas forskningsbehov. Enligt propositionen var det därför i första hand de forskningsstödjande myndigheternas forskningsmedel som kunde bli föremål för en bättre samordning även om möjligheterna till samordning med förvaltningsmyndigheternas och forskningsorganens forskningsresurser även borde tas tillvara.

Enligt propositionen borde det i fortsättningen ankomma på TFB att i samband med utarbetandet av långsiktiga program, efter samråd med berörda myndigheter (bl a STU och BFR), ange inom vilka områden samordnade resursinsatser bör förekomma samt de olika resursinsatsernas storlek. Utgångspunkten i det långsiktiga programarbetet borde vara en kartläggning av avnämarnas forskningsbehov, trafikpolitiska beslut m.m, varvid även forskarnas idéer och synpunkter skulle tillvaratas. De långsiktiga programmen skulle redovisas till regeringen som underlag för de återkommande forskningspolitiska propositionerna.

Med utgångspunkt i de prioriteringar som skulle redovisas i de långsiktiga programmen förutsattes TFB också utarbeta kortsiktiga program som skulle vara problemorienterade och förankrade i en problemanalys. Enligt propositionen skulle den föreslagna ordningen resultera i en koncentration av forskningsinsatserna. Forskarnas viktigaste uppgift skulle inte längre vara att ta initiativ till forskningsområden utan att föreslå med vilka forskningsinsatser de i programmen identifierade problemen skulle belysas.

Enligt propositionen borde samtliga myndigheter tillställa TFB sina

långsiktiga planer inom transportforskningsområdet och TFB ha till uppgift att ställa samman dessa planer för att underlätta statsmakernas prioriteringar m.m.

I propositionen betonades att TFB inte bara skall stödja forskning utan också utvecklingsarbete och demonstrationsförsök. Demonstrationsförsökens betydelse som länk mellan forskning och praktik poängterades särskilt.

I propositionen underströks också betydelsen av den långsiktigt kunskapsuppbyggande forskningen. Den resursförstärkning på 1 miljon kronor som TFB föreslogs få förordades i huvudsak gå till sådan forskning. TFB borde också få möjlighet att bidra till finansieringen av forskartjänster vid högskolan. TFB uppmanades också överväga om en koncentration av insatserna till vissa högskoleregioner skulle innebära några fördelar. TFB borde också enligt propositionen undersöka hur tvärvetenskaplig transportforskning skulle kunna stödjas.

I propositionen konstateras att TFD:s informationsverksamhet varit eftersatt och måste förstärkas i den nya organisationen. Det betonas att informationen borde avse både svensk och utländsk forskning och att redovisningen inte bara borde avse nya forskningsrön utan också med vissa intervall ges formen av sammanställningar över det totala kunskapsläget inom TFB:s forskningsområden. Även TFB:s ansvar för dokumentationsverksamheten inom transportforskningsområdet slogs fast.

## **Transportforskningsberedningen**

År 1984 ombildades TFD genom en sammanslagning med KTB till Transportforskningsberedningen (TFB) i huvudsak i enlighet med riktlinjerna i 1984 års proposition om forskning.

Till grund för TFB:s verksamhet har legat dels en långsiktig plan för forskning, utveckling och demonstrationsverksamhet (FUD) "Transportforskningens inriktning fram mot 1990-talet" som publicerades 1986, dels årligen reviderade planer för verksamheten under



de närmast kommande tre åren. Den senaste verksamhetsplanen publicerades i oktober 1990 och avser verksamheten 1990-1993.

### **1987 års forskningsproposition**

Huvudpunkterna i 1987 års proposition om forskning (prop. 1986/87:80) var för transportforskningens del att trafikens effekter på miljön skulle bli föremål för ökade FoU-insatser, att en ökad satsning skulle ske på järnvägsorienterad FoU som ett led i satsningen på miljövänliga transportalternativ samt att TFB och VTI skulle få förstärkta resurser.

Beträffande transportforskningens inriktning anslöt sig föredraganden i huvudsak till de bedömningar som gjorts i TFB:s långsiktsprogram. Samtidigt konstaterades att kraven på TFB som ansvarigt sektorsorgan skulle komma att öka mot bakgrund av de kunskapsbehov som utvecklingen av 1990-talets transportsystem ansågs medföra. FoU-insatserna borde därför ytterligare effektiviseras och koncentreras till de områden som väntades få störst betydelse för transportsektorns framtida utveckling.

Redan i 1985 års järnvägspolitiska beslut uttalade statsmakterna att det järnvägsorienterade forsknings- och utvecklingsarbetet borde få en större andel av de totala FoU-resurserna inom transportsektorn. Sammanlagt 1 miljon kronor per år anslogs till VTI för kompetensutveckling inom detta område. Denna linje bekräftades i forskningspropositionen och anslaget till järnvägsforskningen vid VTI föreslogs bli höjt med 0,5 miljoner kronor. Vidare förordades att järnvägsfrågorna fortsättningsvis borde bli ett eget FoU-område inom TFB:s verksamhet samtidigt som STU anmodades överväga att prioritera spårfordon inom sitt delområde transportteknik.

Som ett viktigt motiv för ökade satsningar på järnvägsforskning inom bl.a. VTI och TFB anges att SJ fått ett av statsmakterna uppställt företagsekonomiskt mål som innebär att SJ i första hand har ett ansvar för att initiera sådan forsknings- och utvecklingsverksamhet som är företagsekonomiskt motiverad.



Som kompensation för ett i det närmaste förbrukat engångsanslag för kollektivtrafik om 30 miljoner kronor som avsattes 1982 föreslogs också TFB:s ordinarie anslag bli höjt med 2,5 miljoner kronor fr.o.m. budgetåret 1988/89. Vidare föreslogs att TFB skulle tillföras 11 miljoner kronor från miljö- och energidepartementets huvudtitel för energiforskningsinsatser under tre år och som fortsättningsvis föreslogs bli integrerade i TFB:s basanslag.

För att ge kollektivtrafikforskningen en plats i högskolans basorganisation anmälades vidare att utbildningsdepartementet skulle ge UHÄ i uppdrag att ta fram ett program för uppbyggnad av kompetens för forskarutbildning och forskning rörande kollektivtrafik i storstäder inom högskolan.

### **1988 års trafikpolitiska proposition**

I 1988 års trafikpolitiska proposition presenterades förslag till inriktning av trafikpolitiken inför 1990-talet samt en rad förslag till åtgärder inom transportsektorns olika delar.

Enligt propositionen skall det övergripande målet för trafikpolitiken vara att erbjuda medborgarna och näringslivet i landets olika delar en tillfredsställande, säker och miljövänlig trafikförsörjning till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnader. Detta mål vidareutvecklas i fem delmål:

- Transportsystemet skall utformas så att medborgarnas och näringslivets grundläggande transportbehov kan tillgodoses.
- Transportsystemet skall utformas så att det bidrar till ett effektivt resursutnyttjande i samhället som helhet.
- Transportsystemet skall utformas så att det motsvarar högt ställda krav på säkerhet i trafiken.
- Transportsystemet skall utformas så att en god miljö och hushållningen med naturresurser främjas.

- Transportsystemet skall byggas upp så att det bidrar till regional balans.

Vissa principer lades också fast för trafikpolitikens inriktning i stort. När det gäller utnyttjandet av olika trafikmedel skall konsumenterna ha så stor valfrihet som möjligt. Effektiv konkurrens mellan trafikutövare och transportsystem skall förenas med en ökad samverkan mellan olika transportmedel och trafikslag. Beslut rörande transportproduktionen skall ske i så decentraliserade former som möjligt. Samhället skall ha ansvaret för att de trafikanläggningar som behövs för allmänna transportbehov kommer till utförande.

Med hänvisning till ställningstagandena i 1987 års forskningspolitiska proposition behandlas transportforskningen endast översiktligt i propositionen. Samtidigt konstateras dock att de förslag och bedömningar som redovisas rörande trafikpolitiken i stort kommer att påverka inriktningen av och ställa krav på transportforskningen i framtiden. TFB anmodas därför följa upp förslagen och bedöma behovet av FoU-insatserna inom transportsektorns olika delar.

Vissa frågor kring teknikutveckling på järnvägs- och kollektivtrafikområdet behandlades dock mera ingående i den trafikpolitiska propositionen. Ett nytt engångsanslag (som ersättning för ett motsvarande anslag som tillkom 1982) för stöd till utvecklingsarbete och demonstrationsprojekt inom kollektivtrafiken om 100 miljoner kronor föreslogs bli inrättat och handhas av TFB. Medlen skulle även användas för utveckling och teknikupphandling av nya fordon för lokal och regional persontrafik på järnväg.

### **1990 års forskningsproposition**

Enligt 1990 års proposition om forskning (1989/90:90) kan två grundläggande krav ställas på den fortsatta transportforskningen: Den skall dels ta fram underlag för åtgärder som krävs för att uppnå de av riksdagen beslutade trafikpolitiska målen, varvid målen om infrastrukturen, miljön och trafiksäkerheten särskilt bör uppmärksammas. Den skall dels skapa handlingsberedskap inför problem som inte kan förutses i dag och bygga upp en kunskapsbas i framtiden.



I propositionen lades förslag om en ytterligare utbyggnad av järnvägsforskningen. VTI föreslogs få en resursförstärkning av s.k. egen FoU med 6 miljoner kronor under treårsperioden 1990/91-1992/93 för att användas uteslutande för en utökning av järnvägsforskningen. Beträffande VTI:s verksamhet i övrigt förutsattes att vägverkets uppdragsforskning vid VTI även fortsättningsvis skulle kunna bibehållas på en hög nivå. Vidare framhölls det önskvärda i att prioritera miljö- och energiforskningen inom VTI:s resursramar.

För TFB:s del innebar propositionen förslag om en allmän nivåhöjning av FoU-anslagen med 4 miljoner kronor för treårsperioden 1990/91-1992/93. Nivåhöjningen föreslogs för att möjliggöra ytterligare forskningsinsatser inom de av TFB prioriterade områdena. Samtidigt föreslogs ökade medel för TFB:s uppgifter i den energirelaterade transportforskningen. Sammanlagt 18 miljoner kronor föreslogs bli avsatta för detta ändamål under treårsperioden.

I propositionen behandlades också vissa frågor om TFB:s organisation och arbetssätt med utgångspunkt i den utvärdering av TFB:s verksamhet som gjorts av en nordisk expertgrupp. Regeringen ansåg därvid att samordningen av transportforskningen alltjämt bör vara en uppgift för TFB. För att förbättra förutsättningarna för denna samordning föreslogs att en grupp för samordning av transportforskning skulle bildas under ordförandeskap av TFB. I gruppen skulle ingå företrädare för de myndigheter som bedriver transportforskning eller forskning med nära anknytning till transportsektorn.

Gruppen skulle bl.a. ha till uppgift att informera om och översiktligt behandla myndigheternas årliga forsknings- och utvecklingsprogram. Härigenom ansågs samordnings- och avgränsningsfrågor för transportforskningen kunna klaras ut. Gruppens uppgift skulle vidare vara att överväga behov av samfinansiering av projekt, tjänster och ramprogram vid högskolorna.

Beträffande TFB:s arbetssätt i övrigt framhölls särskilt betydelsen av att det genomförs framtidsstudier för prioriterade områden inom

transportsektorn, mot bakgrund av uppställda mål för t.ex. miljön och trafiksäkerheten.

### **Riksrevisionsverkets utredning om VTI 1990**

Riksrevisionsverket (RRV) fick hösten 1990 i uppdrag av regeringen att utreda olika frågor kring VTI. Utredningen skulle utgöra ett underlag för myndighetsspecifika direktiv inför VTI:s fördjupade anslagsframställning för perioden 1993/94-1995/96. RRV har i sin utredning identifierat ett antal strategiska val som gäller VTI:s framtid.

RRV konstaterar att VTI i flera avseenden avlägsnat sig från den ursprungliga idén om VTI som i första hand ett institut för tillämpad forskning. Ett strategiskt val gäller därför om denna idé fortfarande kan anses vara realistisk. Att lägga fast VTI:s grundläggande roll och uppgift anser RRV vara ett ansvar för statsmakterna.

Den nuvarande modellen med anslag till egen forskning och utveckling vid VTI har enligt RRV visat sig ha stora brister när det gäller att styra och inrikta VTI:s verksamhet på längre sikt. Ett strategiskt val gäller därför hur VTI:s verksamhet och forskning skall finansieras.

Systemet med en garanterad uppdragsvolym från Vägverket har enligt RRV inte gynnat initiativkraft och oberoende hos VTI. En strategisk fråga är därför vilket förhållande VTI bör välja gentemot vägverket.

RRV anser vidare att inriktningen av VTI:s kompetensutveckling är en strategisk fråga. Nuvarande inriktning har enligt RRV inte uppmuntrat vetenskaplig meritering och rekrytering på motsvarande grunder.

Enligt RRV har VTI hittills expanderat genom att verksamhetsområde lagts till verksamhetsområde och bildat ett antal smala kompetenser snarare än en skicklighet på att koordinera forskningsinsatser med en tillämpning i sikte. Ett strategiskt val är därför vilka FoU-



områden VTI bör satsa på i framtiden.

RRV anser att VTI:s nuvarande organisation till stor del utformats för att tillgodose myndighetsrollen men att den i flera avseenden är dåligt anpassad till övriga verksamheters krav. Ett strategiskt val gäller därför vilken organisationsprincip som skall vara utgångspunkten för VTI.

RRV konstaterar slutligen att det idag inte sker någon bedömning av forskningsverksamheten på vetenskapliga grunder. VTI måste därför ta ställning till vilka resultat som betraktas som väsentliga och hur de kan följas upp.

### **1991 års energipolitiska beslut**

Genom 1991 års energipolitiska beslut avsattes 120 miljoner kronor för stöd till utvecklings- och demonstrationsprojekt rörande användningen av motoralkoholer i fordon. TFB gavs uppgiften att disponera dessa medel och samordna insatserna.

1997 als einzigste in der

Gesamt 1997 in der  
für die 1997 in der  
wegen der 1997 in der  
die 1997 in der



## Bilaga 3

# Forskning för de nya nätverkens samhälle



Institutet för Framtidsstudier  
INSTITUTE FOR FUTURES STUDIES

## **Forskning för de nya nätverkens samhälle**

Professor Åke E Andersson,  
Institutet för Framtidsstudier  
och  
Professor Börje Johansson, KTH

## Bakgrund

Transporter och kommunikation är ofrånkomliga inslag i allt levande (och i en hel del fysikaliska system utan liv). Information måste överföras för att klara koordinering, energi ledas till produktionsprocesser, halvfabrikat måste transporteras till sammansättningsprocesser och restprodukter måste transporteras bort från lägen där de kan skada produktionen på kort eller lång sikt. Denna typ av processer förekommer överallt i naturen och i alla samhällen och på snart sagt varje upplösningssnivå. Det är därför inte särskilt underligt att transport- och kommunikationsforskning förekommer inom alla akademiska discipliner, om än under något varierande beteckningar. Problemets universalitet förklarar denna spridning.

Men transport och kommunikation har också en sammanbindande roll, till synes helt från varandra avskilda processer sammanbinds med varandra till ömsesidiga beroenden genom transport- och kommunikationssystemen. Det kan räcka med några enstaka exempel. Psykologin är en vetenskap som i första hand har inriktats mot den enskilda människans perceptions-, kognitions- och beslutssystem. Sociologin är komplementär, så tillvida att den framförallt inriktats mot mänskliga grupperns ömsesidiga beroende. Det har då visat sig att det funnits behov att utveckla ett tvärvetenskapligt, mera kommunikativt ämne, socialpsykologi, som huvudsakligen sysslar med konsekvenserna av kommunikationen mellan den enskilda människan och den sociala gruppen, respektive kommunikationen mellan enskilda människor och dess konsekvenser för perception, kognition och beslut. Därmed har en socialpsykologiskt motiverad kommunikationsforskning uppstått.

Ett likartat utvecklingsförlopp finns inom informationsteknologins område. Ursprungligen utvecklades informationsteknologin för att bli ett hjälpmedel i människors problemlösning, dvs i den mänskliga kognitiva processen. Det visade sig då att två typer av kommunikationsproblem uppstod. Dels var det ofta nödvändigt att koppla samman flera datorer till ett informations- och kommunikationssystem. Dels visade det sig att samspelet mellan människa och maskin inte var något triviale problem, utan innehöll en serie svårlösta in-



formations- och kommunikationsteoretiska problem som inte lät sig lösas inom ramen för någon enskild vetenskaplig disciplin.

Ett tredje och mera närliggande exempel är utvecklingen inom transport- respektive miljöforskningen. Den transportteknologiska forskningen drevs mycket länge utan större uppmärksamhet riktad mot transporternas miljökonsekvenser. På samma sätt var miljöforskningen framförallt förankrad i biologisk och ekologisk grundforskning. Med den ständigt tillväxande betydelsen av transporter och därmed dess föroreningar kom inverkan på det ekologiska systemet att bli så uppenbar men samtidigt så komplex att det numera finns ett nytt forskningsområde under framväxt, vars vetenskapliga kvalitet förutsätter gediget kunnande både om ekologisk teori och transportvetenskapliga metoder.

Ovanstående exempel visar hur transport och kommunikation som sammanlänkare av i övrigt åtskilda problemområden har kommit att skapa ett behov av tvärvetenskaplighet. Exempelen kan mångfaldigas.

Därmed är transport- och kommunikationsforskning drabbad av två svårigheter. Å ena sidan leder universaliteten till en överallt pågående, småskalig och fragmenterad vetenskaplig och tillämpad forskning. Å andra sidan leder det tvärvetenskapliga behovet till en svårighet att undvika schematisering, ytlighet och ibland ren amatörism. Dessa svårigheter skärps av att det inte finns någon möjlighet att avstå från områdets universella respektive tvärvetenskapliga karaktär. Endast genom att kombinera ökade insatser för utvecklingen av en gemensam och helt grundläggande teori kan dessa problem i någon mån motverkas. Sverige har knappast hittills medverkat till utvecklingen av en sådan gemensam teoretisk kunskapsbas.

### **Allmänna synpunkter på transport- och kommunikationsforskningen**

Transporter och kommunikation är metodologiskt komplexa därför att de uppstår på alla geografiska upplösningsnivåer och för sin lösning är underkastade allt ifrån mycket korta till mycket långa tidsperspektiv. Å ena sidan

måste vetenskaplig forskning klargöra villkoren för att uppnå en stabiliserad jämvikt i flödena på ett stort kommunikations- eller transportnät, där anpassningsprocesserna är extremt snabba från mindre än en sekund upp till någon timme. Å andra sidan måste den vetenskapliga forskningen också kunna klargöra villkoren för en tillfredsställande eller optimal utbyggnad och förnyelse av nätverk, för vilka de årliga investeringarna inte kan vara större än någon enstaka procent av den totala kapaciteten. I den ena ytterändan sysslar forskningen med transportsystemen sedda i sekundperspektiv. I den andra ytterändan är den vetenskapliga forskningen orienterad mot nätverksevolution med tidsperspektiv som ofta når upp till längden av ett sekel. Ingen kan hävda att någotdera perspektivet forskningspolitiskt har överlägsen prioritet.

Följande tablå ger en förenklad problemuppdelning. Tablåns ena dimension belyser den geografiska skalan. Den andra dimensionen gäller förändringsprocessernas normala hastighet.

| PROCESSHASTIGHET     |                                                                 |                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Geografisk skala     | Snabb                                                           | Långsam                                                           |
| <b>LOKAL</b>         | Val av transportmedel, färdväg, hastighet etc.                  | Stadsbyggnad, Gatumönster, Spårvägsnät                            |
| <b>REGIONAL</b>      | Val av leveransmönster, Trafikreglering Lokalisering Bosättning | Pendeltågnät Stadsmotorvägnät                                     |
| <b>INTERREGIONAL</b> | Flöden av Flygtransport, Sjöfart, Spedition, Telekommunikation  | Allmänna telenät Stomvägnät Stomjärnvägsnät Trafiklednings-system |

**Konsekvenser:** Ekonomiska, sociala, ekologiska individuellt eller kollektivt och på kort eller lång sikt.

Ett exempel på det kortsiktiga och individuella transportproblemet är den enskilda individens val av transportmedel, (t ex tåg, bil eller cykel), färdväg, hastighet och därmed kostnad. Hela beslutsprocessen kan i huvudsak analyse-



ras med mikroekonomiska och individualpsykologiska teorier och modeller. Men det mikromotiv och beslut som därmed kan avslöjas måste till sina konsekvenser analyseras på en kollektiv nivå, där följderna ofta syns som förändrad ekonomisk effektivitet, trängsel och miljöproblem, olycksrisker och sociala konflikter. När många individuella beslut samspelar uppstår begränsningar för hur de enskilda besluten kan realiseras. Närmast triviala motiv och beslut på mikronivån aggregeras ofta upp till svåröverskådliga makrokonsekvenser.

Omvänt kan en illa utvecklad arena av nätverk för transporter och kommunikationer tvinga fram ett föga uthärdligt dagligt agerande i lokala transportmiljöer.

Transport- och kommunikationsforskningen måste byggas upp så att den ger noggrann kunskap inom vart och ett av de sex huvudsegmenten i tablån, samtidigt som den är översiktlig nog att tillåta kvalitativt korrekta slutsatser om de ömsesidiga relationerna mellan mikro, makro, de snabbt föränderliga och de endast långsamt påverkbara förloppen.

Redan här kan vi dra slutsatsen att kraven på universalitet, tvärvetenskaplighet och förmågan att uppmärksamma flöden på många olika geografiska nivåer, liksom förändringar som har allt från mycket snabb till extremt långsam processtid ställer samtidiga krav på betydande kritisk massa i insatserna på varje forskningsställe eller genom internationellt samarbete och ett tvärvetenskapligt samspel som bara kan klaras med tillräcklig kvalitet i anslutning till stora universitetsmiljöer.

Redan här kan vi dra den negativa slutsatsen att institut för specialiserad transportforskning, som är institutionellt frikopplat från mångsidig grundforskning, har små möjligheter att effektivt klara så brett definierade forskningsuppgifter.

Den metod som utvecklats i Västtyskland under de tre senaste decennierna för att hantera så storskaliga och tvärvetenskapliga problem är väl värd att pröva även i Sverige. Sådana så kallade *Sonderforschungsbereiche* är alltid placerade vid vetenskapliga institutioner inom universitet och större tekniska högskolor



och medger där uppbyggnad av kompetens för grundforskning och därtill anknuten tillämpad forskning under fem- respektive tioårsperioder. Resurser för sådana *Sonderforschungsbereiche* fördelas genom konkurrens mellan olika universitets- och högskolemiljöer och är alltid begränsade till ett fåtal per decennium. Motiven för och aspekter på konstruktionen av en sådan lösning framgår av en annan bilaga, författad av professor Martin Beckmann, Tekniska högskolan i München. Det vore utan tvivel rimligt att försöksvis utbjuda två sådana *Sonderforschungsbereiche* för samhällsvetenskaplig respektive ingenjörsvetenskaplig övergripande och grundläggande kommunikations- och transportforskning i Sverige under det närmaste decenniet. Kostnaden för ett sådant program torde behöva uppgå till minst tio miljoner kronor per år med en bindning till minst fem år och med en möjlighet till förlängning ytterligare fem år, om en internationellt oberoende utvärdering visar att "särforskningsprogrammet" varit internationellt sett högklassigt under sin första femårsperiod.

### **Internationellt vetenskapligt samarbete**

Vetenskaplig och tillämpad forskning har inte bara blivit ämnesmässigt gränsöverskridande. För att undvika begränsningar i problemformulering, teoretiska utgångspunkter och metodval blir det vetenskapliga utbytet alltmera nätverksbaserat och kommunikativt. Visserligen har vetenskapen alltid varit internationell, men på grund av transport- och kommunikationskostnader har de direkta kontakterna ända fram i modern tid varit sporadiska och utbytet har istället fått ske genom publicering och läsande av böcker och tidskrifter på allmänt tillgängliga språk. Fortfarande är naturligtvis det ömsesidiga tankeutbytet genom böcker, tidskrifter och telekommunikation av dominerande betydelse. Men efterkrigstiden och särskilt det senaste decenniet har inneburit en nästan explosiv utvidgning av de direkta kontakterna genom internationella, alltmera globala vetenskapliga konferenser, symposier och "workshops".

Många länder, särskilt USA, har dessutom skapat möjligheter att inbjuda gästprofessorer och andra utländska forskare för längre, men tidsbegränsade kontakter. Den synliga konsekvensen av detta växande samarbete har varit en utomordentligt snabb tillväxt av mängden uppsatser och böcker som samför-

fattats mellan universitet, högskolor och andra forskningsmiljöer i olika länder. Medan tillväxten av den totala mängden uppsatser, som publicerats i erkänt vetenskapliga tidskrifter vuxit med cirka sju procent per år, har tillväxttakten i mängden samförfattade uppsatser i många länder, däribland Sverige, överskridit femton procent per år för samma tidsperiod. Vetenskapsmän på forskningsfronten utnyttjar i ständigt växande grad dessa möjligheter att genom globalt samarbete kompensera för kraven på lokal kritisk massa.

*Följande tabell visar tillväxten av författarskap respektive samförfattarskap i samtliga vetenskaper.*

| Land        | Författarskap |         | Samförfattarskap |         | Ökning i %:   |                  |
|-------------|---------------|---------|------------------|---------|---------------|------------------|
|             | 1974-79       | 1980-86 | 1974-79          | 1980-86 | Författarskap | Samförfattarskap |
| Kina        | 741           | 19349   | 47               | 3980    | 2511.20       | 8368.09          |
| Spanien     | 14410         | 39465   | 908              | 4632    | 173.87        | 410.13           |
| Finland     | 12584         | 25595   | 1461             | 4944    | 103.39        | 238.40           |
| Japan       | 124447        | 260641  | 4749             | 16036   | 109.44        | 237.67           |
| Italien     | 49410         | 101386  | 5751             | 18769   | 105.19        | 226.36           |
| V.Tyskland  | 132354        | 273129  | 13059            | 42496   | 106.36        | 225.42           |
| Östtyskland | 20921         | 43145   | 1412             | 4497    | 106.23        | 218.48           |
| Holland     | 33638         | 71578   | 4883             | 15111   | 112.79        | 209.46           |
| Österrike   | 14545         | 26218   | 1909             | 5653    | 80.25         | 196.12           |
| Polen       | 25204         | 37266   | 2362             | 6960    | 47.86         | 194.67           |
| Ungern      | 16213         | 24352   | 1571             | 4498    | 50.20         | 186.31           |
| Frankrike   | 133224        | 220972  | 12140            | 33739   | 65.87         | 177.92           |
| Belgien     | 22292         | 40832   | 3737             | 10128   | 83.17         | 171.02           |
| Israel      | 26361         | 43810   | 4048             | 10943   | 66.19         | 170.33           |
| Sverige     | 37050         | 66727   | 5772             | 15538   | 80.10         | 169.20           |
| USA         | 1084924       | 1627707 | 42974            | 107901  | 50.03         | 151.08           |
| Schweiz     | 38128         | 63433   | 7905             | 19514   | 66.37         | 146.86           |
| Tjeckoslov. | 22326         | 31783   | 1646             | 4063    | 42.36         | 146.84           |
| Sydafrika   | 13465         | 23316   | 1073             | 2637    | 73.16         | 145.76           |
| England     | 224409        | 366010  | 19230            | 45906   | 63.10         | 138.72           |
| Australien  | 50454         | 86988   | 4608             | 10824   | 72.41         | 134.90           |
| Danmark     | 19629         | 34180   | 3921             | 9125    | 74.13         | 132.72           |
| Sovjet      | 129165        | 190865  | 2726             | 6289    | 47.77         | 130.70           |
| Indien      | 64780         | 99777   | 2571             | 5892    | 54.02         | 129.17           |
| Norge       | 13024         | 21581   | 2300             | 5156    | 65.70         | 124.17           |
| Kanada      | 109152        | 177278  | 12945            | 28959   | 62.41         | 123.71           |
| SUMMA       | 2432850       | 4017383 | 165708           | 444190  | 65.13         | 168.06           |



Det finns stora skillnader i internationellt samarbete mellan olika vetenskapsområden. Störst är samarbetet inom områden som fysik, kemi, ekonomi och andra mer allmänna vetenskaper, medan samarbetet är mindre, även om det vuxit, inom ingenjörsvetenskaperna. På grund av den relativt ringa volymen på transportvetenskapliga produkter, särskilt med ingenjörsvetenskaplig inriktning, finns det ingen möjlighet att göra en meningsfull analys av det internationella vetenskapliga samarbetet. Det finns dock ingen anledning att misstänka att den tekniskt orienterade transportvetenskapliga forskningen är särskilt internationaliserad i de svenska forskningsmiljöerna. Därtill är produktionen alltför liten.

Sammanfattningsvis kan följande observationer och slutsatser formuleras.

Det vetenskapliga samarbetet över nationsgränser växer mycket starkt under de två senaste decennierna.

Det svenska internationella samarbetet tillväxer med samma takt som genomsnittet för världen.

Svensk ingenjörsvetenskaplig forskning har ett mera begränsat internationellt samarbete än vad som gäller för andra vetenskapliga områden.

Teknisk transportvetenskaplig forskning har sannolikt ett begränsat internationellt samarbete med universitet och högskolor.

Däremot tycks mera samhälls- och beteendevetenskaplig transport- och kommunikationsforskning vara relativt väl integrerad i internationella nätverk av högskole- och universitetsbaserade forskningsmiljöer.

En utveckling av en svensk transport- och kommunikationsvetenskaplig forskning av hög kvalitet och stor bredd kan inte skapas i Sverige med rimliga



resursinsatser, såvida inte betydande ansträngningar görs för att bygga upp och förstärka internationella nätverk för forskarsamarbete inom alla grenar av transportforskningen. Det innebär inte bara stöd till internationellt organiserad forskning via OECD, EG, ECMT (European Council of Ministers of Transport) och andra mer eller mindre politiskt styrda organ, utan framförallt stimulans till transport- och kommunikationsvetenskapliga miljöer och enskilda forskare vid universitet och högskolor att organisera och medverka i olika internationella, globala vetenskapliga möten och att inbjuda kollegor till samlarbetsperioder. Det innebär vidare att det ges möjligheter för yngre såväl som mera etablerade forskare från Sverige att tillbringa forskningsperioder vid "centers of excellence" i andra delar av världen.

### **Transport- och kommunikationsforskningens huvudområden**

Huvudmängden av det som vanligen benämns transport- och kommunikationsforskning är antingen metodologiskt och institutionellt anknutet till samhälls- och beteendevetenskapen eller till ingenjörsvetenskaperna. Därutöver finns också en betydelsefull om än inte så kvantitativt betydande vetenskaplig forskning med förankring i statistik, optimeringslära, systemanalys och andra förgreningar av tillämpad matematik.

Med någon förenkling kan forskningen indelas i följande huvudområden:

- \* Nätverk och annan infrastruktur
- \* Lokaliseringsmönster och tillgänglighet
- \* Efterfråge-, beteende- och flödesanalys
- \* Ekonomisk, ekologisk och social konsekvensanalys
- \* Logistik
- \* Fordons- transport- och kommunikationsteknik

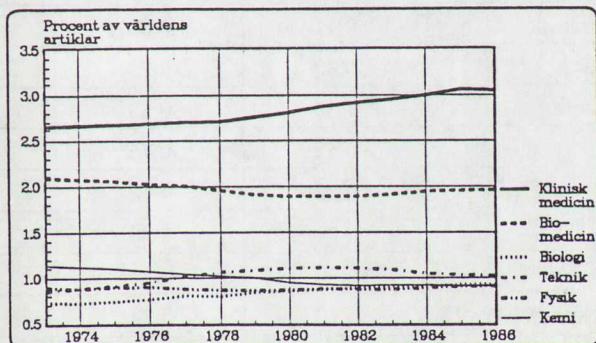
Det finns ingen miljö för transport- och kommunikationsforskning som med stöd av ingenjör-, samhälls- och beteendevetenskaplig kompetens kan hantera alla dessa sex forskningsområden. Det är inte heller sannolikt att Sverige kan bygga upp en sådan fullskalig integrerad forskningsmiljö. Däremot finns det möjligheter att få alla dessa forskningsområden relativt jämnt representerade i

Sverige om man ökar den totala resurstillförseln och styr resursernas användning mot miljöer som redan dokumenterat internationell nivå samtidigt som bristområden får särskild prioritering i uppbyggnaden av *Sonderforschungsbereiche*.

### Svensk vetenskaplig forskning om fordonsteknik och infrastruktur

I Sverige produceras för närvarande och sedan en lång tid tillbaka drygt 1,6% av världens vetenskapliga produktion, mätt som svensk andel av världens totala produktion av vetenskapliga uppsatser. Sedan lång tid tillbaka är också svenska vetenskapliga resurser i första hand styrda mot livsvetenskaperna och särskilt medicin och annan tillämpad biovetenskap. Däremot har Sverige visat en begränsad prioritering av ingenjörsvetenskaper och dess metodologiska grunder inom fysik, kemi samt grundläggande och tillämpad matematik. Sverige har lagt en utomordentligt stark grund för industriell forskning och utveckling inom livsvetenskaperna, men långsiktigt drivit en riskfylld prioriteringsstrategi när det gäller transport- och kommunikationsområdet, där svensk industri haft en av sina viktigaste industriella tyngdpunkter. De allmänna prioriteringarna framgår av följande översiktliga figur och tabeller.

Diagram: Sveriges andel av världsproduktionen av vetenskapliga artiklar inom ett antal aggregerade vetenskapsområden enligt CHI-data.



Källa: Inforsk, Computer Horizons Inc., O. Persson

Den allmänt låga prioriteringen av matematik, fysik och teknik gäller också inom ingenjörsvetenskaplig transport- och kommunikationsforskning. Följande tabeller visar Sveriges relativa forskningsposition inom de tre delområdena av ingenjörsvetenskaplig forskning, nämligen infrastruktur, transport- eller fordonsteknik och kommunikation.

**Relativa forskningsprofiler inom teknik**

| <b>INFRASTRUKTUR</b>              |                                 |                    |                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|                                   | Publiceringsindex (Världen = 1) |                    |                                  |
|                                   | Sverige<br>1970-75              | Sverige<br>1985-90 | Världsandel*)<br>för Sverige (%) |
| Bygg- o anläggning                | 0.95                            | 0.99               | 0.63                             |
| Transportteknik                   | 0.69                            | 0.81               | 0.45                             |
| Vattenbyggnad                     | 0.70                            | 1.10               | 0.62                             |
| Havs- och under-<br>vattensteknik | 0.40                            | 1.33               | 0.66                             |
| Geoteknik                         | 0.61                            | 1.11               | 0.70                             |

| <b>FORDONSTEKNIK</b> |                                 |                    |                                  |
|----------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|                      | Publiceringsindex (Världen = 1) |                    |                                  |
|                      | Sverige<br>1970-75              | Sverige<br>1985-90 | Världsandel*)<br>för Sverige (%) |
| Petroleumteknik      | 0.11                            | 0.30               | 0.14                             |
| Bränsleteknik        | 0.43                            | 0.79               | 0.45                             |
| Maskinteknik         | 1.35                            | 0.69               | 0.39                             |
| Hydraulik            | 0.52                            | 0.75               | 0.46                             |
| Flyg- och rymdteknik | 0.33                            | 0.73               | 0.46                             |
| Fordonsteknik        | 0.95                            | 1.23               | 0.74                             |
| Skeppsbyggnad        | 0.90                            | 0.81               | 0.63                             |
| Järnvägsteknik       | 0.70                            | 0.74               | 0.72                             |

\*) 1985-1986



## KOMMUNIKATION

|                              | Publiceringsindex (Världen = 1) |                    |                                  |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|                              | Sverige<br>1970-75              | Sverige<br>1985-90 | Världsandel*)<br>för Sverige (%) |
| Elektronik och<br>teleteknik | 0.90                            | 0.73               | 0.52                             |
| Data, hård och<br>mjukvara   | 0.71                            | 0.75               | 0.48                             |
| Reglerteknik                 | 0.84                            | 0.73               | 0.52                             |

\*) 1985-1986

Sveriges position är jämförelsevis gynnsam när det gäller den senaste tidens grundläggande ingenjörsvetenskaplig forskning rörande infrastruktur. Särskilt gynnsam är utvecklingen inom geoteknik och olika grenar av vattenbyggnadsteknik. Sämst är situationen när det gäller transportteknik.

De olika delområdena av fordonsteknik är i huvudsak illa representerade i Sverige, vilket är allvarligt mot bakgrund av den med viss regelbundenhet återkommande industriella krisen inom olika grenar av fordonsindustrin. Möjligen har den mycket snabba utbyggnaden av forsknings- och utvecklingsverksamheten inom de svenska bil- och flygplanstillverkande industriföretagen lett till en över efterfrågan på civilingenjörer, vilket har försvårat möjligheten att attrahera begåvningar till mera grundläggande forskning.

Situationen är likartad inom informations- och kommunikationsområdet. Det är svårt att föreställa sig en stor utvecklingspotential för den hittills mycket framgångsrika svenska kommunikationsindustrin, om inte forskarutbildning och därmed grundforskning inom dessa områden snabbt utvecklas. Inom den generella logistikforskningen är situationen utomordentligt dålig vid de svenska tekniska högskolorna. Ingen av de artiklar som publicerats avseende materialadministration och logistiska system med orientering mot tekniska lösningar kan sägas vara internationellt betydande och än mindre banbrytande. Inom denna typ av forskning tycks för närvarande tyngdpunkterna ligga i USA, Japan, Tyskland och ett fåtal andra högt utvecklade länder.

Med hänsyn till att logistikområdet, och särskilt sådan forskning som är inriktad mot uppbyggnad och drift av större **logistiska system**, har en helt avgörande betydelse för näringslivets strukturomvandling bör ett *Sonderforschungsbereich* inrättas med syfte att integrera sådan forskning i ett större tekniskt-ekonomiskt forskningsprogram, som utsätts för ett anbudsförfarande med konkurrens mellan landets olika tekniska högskolor.

Forskning kring infrastruktur och dess roll i företagens och samhällets ekonomi är utomordentligt tvärvetenskaplig till sina frågeställningar och metoder. Den tekniska infrastrukturella forskningen måste därför relateras till infrastruktur-rell forskning inom institutioner för stadsbyggnad, regional planering, regional-ekonomi, fastighetsekonomi, kulturgeografi och andra samhällsvetenskaper.

Svensk forskning kring infrastruktur och lokal, regional och nationell utveckling liksom forskning om regional planering av infrastruktur är jämförelsevis framstående. Bearbetningar av publiceringsstatistik inom dessa områden visar på en hög publiceringsfrekvens i internationella tidskrifter (överstigande 1.5% av världsproduktionen). Även i fråga om citeringsfrekvens (som är ett mått på forskningens genomslagskraft) är situationen jämförelsevis gynnsam.



*Publicerings- och citeringsfrekvens för forskning med anknytning till infrastruktur inom samhälls- och beteendevetenskapliga discipliner*

|                                                                   | Citat   | Publicering |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Andersson, Roland, Stockholms universitet (Nu KTH)                | 34 (34) | 5 (5)       |
| Gärling, Tommy, Umeå universitet                                  | 29 (33) | 4 (9)       |
| Puu, Tönu, Umeå universitet                                       | 24 (24) | 5 (5)       |
| Hallefjord, Åsa, Linköpings universitet                           | 24 (24) | 3 (3)       |
| Axsäter, Sven, Luleå högskola                                     | 19 (19) | 5 (6)       |
| Batten, David, Umeå universitet (Nu KTH)                          | 15 (17) | 5 (6)       |
| Erlander, Sven, Linköpings universitet                            | 14 (14) | 4 (4)       |
| Johansson, Börje, Umeå universitet (Nu KTH)                       | 14 (23) | 3 (4)       |
| Andersson Åke E, Umeå universitet (Nu Inst.för<br>framtidssudier) | 12 (12) | 3 (3)       |
| Jörnsten, Kurt, Bergens handelshögskola                           | 8 (17)  | 3 (9)       |
| Anderstig, Christer, Stockholms läns landsting                    | 9 (12)  | 2 (3)       |
| Rumar, Kåre, VTI, Linköping                                       | 9 (9)   | 3 (3)       |
| Larsson, G., FOA, Karlstad                                        | 7 (7)   | 1 (1)       |
| Jansson, Jan Owen, VTI, Linköping                                 | 6 (6)   | 3 (3)       |
| Mattsson Lars-Göran, Sthlms läns landsting & KTH                  | 3 (7)   | 1 (2)       |
| Lindberg, E., Umeå universitet                                    | 4 (16)  | 2 (5)       |
| Saisa, J., Umeå universitet                                       | 4 (4)   | 1 (1)       |
| Holmberg Kenneth, Linköpings universitet                          | 3 (3)   | 1 (1)       |
| Persson, Håkan, Göteborgs universitet                             | 2 (2)   | 1 (1)       |
| Ari, E.A., Luleå högskola                                         | 4 (4)   | 1           |
| Brenningergothe, M., Linköpings universitet                       | 1 (4)   | 1           |
| Book, A., Umeå universitet                                        | 0 (11)  | 0 (3)       |
| Lundgren, Linköpings universitet                                  | 0 (8)   | 0 (4)       |
| Hårsmann, Björn, Stockholms läns landsting och KTH                | 0 (8)   | 0 (2)       |
| Westin, Lars, Umeå universitet                                    | 0 (6)   | 0 (1)       |
| Cardebring, P., VTI, Linköping                                    | 0 (2)   | 0 (1)       |
| Eriksson, O., Linköpings universitet                              | 0 (8)   | 0 (1)       |
| Norberg, M., Linköpings universitet                               | 0 (8)   | 0 (1)       |
| Snickars, Folke, KTH                                              | 0 (0)   | 1 (1)       |
| Hansson, Lars, SJ                                                 | 0 (0)   | 1 (1)       |
| Karlsson, Charlie, Högskolan i Karlstad                           | 0 (0)   | 1 (1)       |

*Anm. Inom parentes anges samtliga citat och uppsatser där forskaren förekommer som författare eller medförfattare. Endast internationella tidskrifter finns med.*

En databassökning inom det naturvetenskapliga fältet visar att det under 1980-talet är svårt att finna några artiklar som kan betraktas som transportforskning. Går man till Engineering Index finns ett femtiotal artiklar inom transportområdet registrerade, men här saknas förutsättningar för en citatanalys eftersom det rör sig om enstaka och allmänt lågciterade artiklar.



För år 1991 finns i detta index mellan 600 och 700 artiklar i världen med adressangivelse. Ungefär hälften kommer från universitet och högskolor. Sveriges andel är här 0,7 procent. Andelen svenska artiklar från institut och företag är något större.

Det står klart att svensk transportforskning har en blygsam framtoning inom ingenjörsvetenskapens internationella tidskrifter. Den samhälls- och beteendevetenskapliga transportforskningen har samtidigt en viss synlighet på den internationella tidskriftsmarknaden. Här slås man emellertid av att det är få forskarnamn som publicerar sig internationellt och blir uppmärksammade genom citat.

Det finns slutligen en speciell databas för transportforskning, den så kallade TRIS-databasen (Transportation Research Information Service). En genomgång av denna databas visar en betydligt högre svensk representation än i de tidigare databaserna. En förklaring till detta är att TRIS även inkluderar en stor mängd så kallade "grå rapportserier" dvs utgivningar som saknar internationell vetenskaplig kvalitetskontroll. Det är i huvudsak i det sammanhanget man finner de svenska arbetena.

Sammanfattar man bilden av den ingenjörsinriktade svenska forskningen under 1980-talet erhålls den dystra bild som illustreras i följande tablå. Publiceringen i grå serier är jämförelsevis stor, men backas inte upp av en motsvarande frekvens i vetenskapliga tidskrifter. Vidare är citeringsfrekvensen låg.

| <i>Ingenjörsinriktad svensk transportforskning under 1980-talet</i> |                           |                    |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|
|                                                                     | Publicerings-<br>frekvens | Citat-<br>frekvens |
| Grå serier och<br>institutionsrapporter                             | Hög                       | -                  |
| Internationella, veten-<br>skapliga tidskrifter                     | Låg                       | Liten              |

## Transportforskningens regionala miljöer i Sverige

I detta avsnitt görs en kort genomgång av den svenska transportforskningens regionala hemvist. Först görs en genomgång av forskningsarbeten som registrerats i Engineering Index. Därefter går vi vidare till TRIS-databasen och Social Science Index. Som avslutning summeras de olika miljöernas betydelse.

Under perioden 1985-1991 kunde drygt 50 arbeten inom transportforskningen område registreras i Engineering Index. Omkring två tredjedelar av denna forskning kom från företag och fristående forskningsinstitut, resten var förlagd till universitetsmiljö. Följande tabell visar fördelningen för de publicerade arbetena.

| Adressangivelse för svenska tidskriftsartiklar inom transportområdet enligt Engineering Index 1985-1991. Procentuell fördelning. |    |                                   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------|---|
| Forskning vid företag och institut                                                                                               |    | Universitetsforskning             |   |
| Mälardalsregionen                                                                                                                | 35 | Stockholm och Uppsala universitet | 7 |
| Göteborgsregionen                                                                                                                | 8  | KTH                               | 5 |
| Övriga regioner                                                                                                                  | 9  | Göteborgs universitet och CTH     | 9 |
| VTI, Linköping                                                                                                                   | 16 | Lunds universitet och LTH         | 5 |
|                                                                                                                                  |    | Linköpings universitet            | 4 |
|                                                                                                                                  |    | Umeå universitet                  | 2 |
| 68                                                                                                                               |    | 32                                |   |

Fördelar vi all forskning i tablan över regioner, erhålls följande fördelning:

- o Mälardalsregionen 47%
- o Göteborgsregionen 17%
- o Linköping 20%
- o Lund, Umeå, övriga 6%

I nästa steg lämnar vi de internationella, vetenskapliga tidskrifterna och vänder oss till TRIS-databasen som innehåller svenska forskningsrapporter. Då erhålls följande fördelning:

- o VTI och annan transportforskning i Linköping 70%
- o Stockholmsregionen 24%
- o Övriga regioner 6%

I den bild som ges av TRIS-databasen pekas Linköpingsregionen ut som ett transportforskningscentrum. Det handlar då, som tidigare sagts, om så kallade grå rapportserier. Ett mycket annorlunda mönster framträder vid en genomgång av de internationella tidskrifterna i det samhälls- och beteendevetenskapliga området. Då framträder Umeå som den främsta regionen för samhällsvetenskapligt inriktad forskning om infrastruktur och transporter. Under perioden 1985-1991 faller drygt 40 procent av alla citat ur publicerade artiklar på Umeå universitet. Följande tablå sammanfattar den regionala fördelningen.

| <i>Regional fördelning för infrastruktur- och transportforskning inom samhälls- och beteendevetenskap. Citat och publiceringsfrekvens i internationella tidskrifter 1985-1991.</i> |                      |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                    | Citeringsfrekvens, % | Publiceringsfrekvens, % |
| Umeå universitet                                                                                                                                                                   | 43                   | 40                      |
| Stockholms universitet, KTH, Stockholms läns landsting                                                                                                                             | 23                   | 19                      |
| Linköpings universitet                                                                                                                                                             | 17                   | 18                      |
| Luleå högskola                                                                                                                                                                     | 10                   | 11                      |
| VTI, Linköping                                                                                                                                                                     | 6                    | 11                      |
| Göteborgs universitet                                                                                                                                                              | 1                    | 1                       |
|                                                                                                                                                                                    | 100                  | 100                     |

Lägger man samman siffrorna för Linköpings universitet och VTI, blir Linköpingsregionen ungefär lika stor som Stockholmsregionen. Samtidigt har flera Umeå-forskare flyttat till Stockholmsregionen i slutet av den studerade perioden. En sådan omregistrering skulle göra Stockholm till den region som hamnar högst i tablå.



Sammanfattningsvis dominerade under perioden 1985-1991 två regioner den infrastruktur- och transportforskning som publicerades och citerades i de internationella tidskrifterna. Inom det ingenjörsvetenskapliga området låg tyngdpunkten i Mälardalsregionen, som hade lika stor publiceringsfrekvens som Linköpings- och Göteborgsregionerna tillsammans. Dessa tre koncentrationer svarade för nästan all publicerad ingenjörsinriktad transportforskning.

Inom samhälls- och beteendevetenskaperna intog Umeå en särställning under 1980-talets andra hälft när det gäller transport- och infrastrukturforskning som publicerats och citerats internationellt. I detta fall hade forskningen i Umeå större omfång än i Stockholm och Linköping tillsammans.

### **Konsekvensanalyser och annan forskningsinriktning**

Konsekvensanalyser används här som beteckning på studier som görs dels innan en åtgärd genomförs, dels i efterhand. I det första fallet kan man tala om förhandsberäkningar eller förhandsvärdering. I det andra fallet används ofta beteckningen uppföljningsanalys. Denna typ av transportforskning har dominerat den svenska forskningen avseende fordon, nätverk och annan infrastruktur.

Vid för- och efterhandsvärdering av investeringar i kommunikations- och transportsystem samt byte av teknik kan man skilja mellan olika slags konsekvenser. I följande tabell med konsekvensvariabler anges åtta effektkategorier. De omfattar (i) direkta transporteffekter, (ii) direkta kommunikationseffekter, (iii) förändringar i tillgänglighetsmönster, (iv) direkta produktionseffekter, (v) indirekta produktionseffekter, (vi) miljö- och markanvändningseffekter, (vii) hälsoeffekter, samt (viii) ändrade fastighetsvärden.

*Schema över variabler som beskriver konsekvenser av åtgärder inom transport- och kommunikationsområdet.*

---

(1) DIREKTA TRANSPORTEFFEKTER:

- Restider och resvolym för olika resenärskategorier
- Transporttider och transportvolym för olika godskategorier
- Fordons- och andra förflyttningskostnader
- Generaliserade res- och godstransportkostnader

---

(2) DIREKTA KOMMUNIKATIONSEFFEKTER:

- Lägre kostnader för sociala kontakter
- Effektivare produktionsstyrning
- Kollektiv nytta av ökad bredd respektive ökad skala
- Synergifördelar genom bättre styrning av flöden

---

(3) FÖRÄNDRINGAR I TILLGÄNGLIGHETSMÖNSTER:

- Varje orts tillgänglighet till olika resurser
- Varje orts kapacitet och kvalitet avseende olika trafikflöden
- Arbetspendling och servicependling inom arbetsmarknads- resp serviceregioner
- Markvärden och tillgänglighet

---

(4) DIREKTA PRODUKTIONSEFFEKTER GENOM ÄNDRING I:

- Bruttonational- och bruttoregionalprodukt (BNP och BRP)
- BNP och BRP per invånare
- Produktion och produktivitet i skilda sektorer

---

(5) INDIREKTA PRODUKTIONSEFFEKTER GENOM ÄNDRING I:

- Antal sysselsatta och antal företag i varje region
- Lokalisering av verksamheter
- Lokalisering av hushåll

---

(6) MILJÖ- OCH MARKANVÄNDNINGSEFFEKTER

- Buller, luftföroreningar och vibrationer
- Vatten- och markkvalitet
- Landskaps- och stadsbild
- Rekreativsvillkor
- Natur- och kulturvärden

---

(7) HÄLSOEFFEKTER:

- Olycksfrekvens, olycksrisk och olyckskostnader
- Skillnader i kontaktmöjligheter och psykisk hälsa
- Psykosomatiska konsekvenser av transport- o kommunikationsbelastning
- Transportrelaterade somatiska sjukdomar
- Extrema sjukdomseffekter av transportsystemens utveckling

---

(8) FASTIGHETSVÄRDEN:

- Tillgänglighet och fastighetsvärden
- Lokal trafikkapacitet och fastighetsvärden
- Trafikmiljö och fastighetsvärden



Den tekniska och ingenjörsinriktade forskning som dokumenteras i svenska rapportserier har en kraftig prioritering av säkerhet och olyckor i första hand, och miljö- och hälsokonsekvenser i andra hand. Drygt 45 procent av alla rapporter under 1990 gällde vägsäkerhet, olycksrisker och åtgärder mot olyckor. Därtill kom rapporter om fordonssäkerhet. Nära 20 procent av rapporterna avsåg individers hälsa samt trafikens miljöeffekter.

En motsvarande genomgång av den forskning som mellan 1985 och 1991 finns registrerad i Engineering index presenteras i följande tablå. Där framgår att konsekvensanalyserna avsåg direkta transporteffekter, hälsa och olyckor, konsekvenser för stadsmiljön. En betydande del av forskningen gällde också metoder för planering och konsekvensanalys. Även delar av fordonsforskningen avsåg konsekvensstudier. Samstämmigheten mellan svensk och internationell profil är jämförelsevis god. Dock gäller att omvärlden prioriterat transportinfrastrukturen mycket högre än Sverige. Här har man istället en motsvarande högre andel fordonsforskning.

| <i>Transportforskningens inriktning enligt<br/>Engineering Index 1985-1991 (Publiceringsfrekvens)</i> |         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|                                                                                                       | Sverige | Omvärlden |
| Konsekvenser för trafikflöden;<br>transporteffekter                                                   | 20      | 20        |
| Häls- och olycksrisker,<br>miljöeffekter m m                                                          | 16      | 9         |
| Effekter på stadsmiljö                                                                                | 6       | 7         |
| Metoder för planering och<br>konsekvensanalys (operations-<br>och systemanalys)                       | 16      | 29        |
| Transportinfrastrukturens<br>teknologi                                                                | 5       | 23        |
| Fordonsteknik, navigation,<br>fordon-människa                                                         | 37      | 12        |
|                                                                                                       | 100     | 100       |



Inom området samhälls- och beteendevetenskap kan man göra en bred indelning i beteendeanalyser, efterfrågan och priser på transporter samt regionalvetenskap, systemanalys och logistik. Det senare området är avgjort större än de övriga och har därför delats in i finare kategorier i den följande tablan.

| <i>Internationellt publicerad forskning om infrastruktur och transporter 1985-1991*</i> |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                         | Publicerings-<br>frekvens % |
| Infrastruktur, transportvillkor, lokalisering och rumslig, ekonomisk allmän jämvikt     | 21                          |
| Nätverksdesign, transportflöden, resmönster och transportsystemens jämvikt              | 19                          |
| Inomregionala nätverk och stadsinfrastruktur                                            | 16                          |
| Människan i trafiken, valbeteende, respreferenser                                       | 16                          |
| Logistik, materialhantering och företags flödesnät                                      | 13                          |
| Transportpolitik, priser och efterfrågan på transporter                                 | 7                           |
| Olyckor, trafikrisker                                                                   | 3                           |
| Övriga                                                                                  | 5                           |
|                                                                                         | 100                         |

\* Enligt Social Science Citation Index

Den forskning som beskrivs i tablan över samhälls- och beteendevetenskaplig forskning har försökt besvara båda nedanstående frågeställningar:

- o Hur påverkar en förändring av transportvillkoren i en region den omgivande ekonomin - i form av resenärer, transportörer, producenter och hushåll?
- o Hur driver ekonomiska förändringar fram ökade transporter av varor och människor, och hur stimulerar dessa krafter investeringar i transportinfrastruktur?

Den önskvärda framtida transportforskningen kan delas upp på en ren transportanalys och en analys av samspelet transport - ekonomi. Den första behöver vidareutveckling i behandlingen av olika resenärs- och fraktkategorier, olika transportmedel med specifika kostnader och attribut, samt hanteringen av trängsel, köer och systemeffekter inom transportsystemet.

Bland modeller och metoder som behandlar samspelet mellan transporter, ekonomin och samhällets infrastruktur, kan man peka ut följande utvecklingsområden.

- (1) Enkla resgenereringsmodeller används för att beräkna omfattningen av olika resenärs-, leverans- och mottagargrupper i varje nod vid skilda framtida tidpunkter.
- (2) Lokaliseringsmodeller används för att bestämma lokaliseringen av hushåll och aktiviteter över en uppsättning alternativa noder. De senare kan representera regioner, tätorter, liksom tätortsdelar.
- (3) Modeller för design av nätverk löser ett tvånivåproblem. I sådana modeller behandlas dels investerings- och kapacitetsbeslut avseende transportlänkar, dels bestämningen av anpassade jämviktsflöden i det beslutade nätverket.
- (4) Rumsliga flersektorsmodeller används för att beräkna produktion och konsumtion i varje nod, samtidigt som leveransströmmar mellan sektorer och noder bestäms.
- (5) Migrationsmodeller används för att bestämma omflyttningen av hushåll. Dessa modeller kan ses som dynamiska komplement till lokaliseringsmodeller.
- (6) Den så kallade produktionsfunktionsansatsen utnyttjar en produktionsmodell för varje sektor. Insatserna är dels företagsresurser som arbetskraft och kapital, dels infrastrukturvariabler som belyser infrastrukturens kapacitet och tillgänglighetsegenskaper.

## Den svenska transportforskningens produktivitet och kreativitet

### Relevans

Den svenska transportforskningen är i första hand uppbyggd för att tillfredsställa industriella och andra sektoriella önskemål och krav. Vägverket, trafik-säkerhetsverket, SJ och alla andra verk och myndigheter har betydande behov av kunskapsstöd för sin långsiktiga, strategiska utveckling. Mycket av den vetenskapliga produktion som finns redovisad genom TRIS och andra databaser har en sådan mot sektoriella behov svarande inriktning och uppbyggnad. En stor andel av dessa produkter saknar emellertid tillräckligt djup och förankring i grundforskning för att på något väsentligt sätt skilja sig ifrån utredningar och konsultrapporter som lämpligen kunde upphandlas genom anbud till konsult-firmor och utredningsinstitut utan offentlig finansiering av grundforskning.

När det gäller vetenskaplig forskning, särskilt inom fordonsteknik och andra ingenjörsvetenskapliga forskningsområden, vilka syftar till långsiktig kunskaps-uppbyggnad för svensk transport- och transportmedelsindustri är situationen mycket bekymmersam. Sverige har några världsledande företag inom transport-medelsområdet och inom transport och spedition. Några exempel på sådana företag är SAAB-SCANIA, Volvo, ABB och Bilspedition. Långsiktig internationell konkurrenskraft inom dessa produktionsområden förutsätter inte bara industriell forskning och utveckling utan även ett långsiktigt ingenjörsvetenskapligt stöd på mycket hög nivå. Ett sådant stöd kan inte med någon säkerhet vinnas med nuvarande transporttekniska grundforskning vid de tekniska högskolorna. Visserligen har säkert mycket av denna forskning, exempelvis vid Chalmers och KTH stor relevans för industrin, men omfattningen är alltför ringa för branschens behov av grundläggande vetenskapligt stöd.

### Vetenskaplig kvalitet

Vetenskaplig kvalitet kan inte mätas entydigt. Inom vissa ämnen, exempelvis de historiska vetenskaperna, är det vanligt att publicera sig enbart genom monografier och andra mera omfattande böcker eller essäsamlingar. Inom grenar av filosofin är det vanligt att publiceringen per vetenskaplig författare är



utomordentligt liten och koncentrerad, men ibland av extremt hög klass. Inom vetenskapliga ämnesområden som kommit att utvecklas vid mycket sen tid finns ofta inga riktigt etablerade publiceringskanaler.

För transport- och kommunikationsforskningen är emellertid dessa förhållanden knappast giltiga. Området är internationellt sett mycket väletablerat och både inom de ingenjörsvetenskapliga och de mera samhälls- eller beteendevetenskapliga forskningsområdena finns en betydande, internationellt tillgänglig och kvalitetsprövad publiceringsverksamhet genom vetenskapliga tidskrifter. Kvalitetsprövningen i dessa tidskrifter är i de flesta fall utomordentligt noggrann. De transportvetenskapliga tidskrifterna tillämpar i allmänhet kvalitetsprövning på tre olika sätt. För det första är tidskrifternas huvudredaktörer välkända vetenskapliga auktoriteter inom de transport- och kommunikationsvetenskapliga områdena. För det andra har man i allmänhet till dessa tidskrifter knutit någon vetenskaplig redaktionskommitté, vars uppgift är att påverka tidskriftens långsiktiga vetenskapliga kvalitet och publiceringsprinciper. För det tredje prövas de flesta uppsatserna kvalitativt av "referees" (kvalitetsdomare), som visserligen också bedömer relevans och kreativitet, men som i allmänhet framförallt bedömer de insända uppsatsernas vetenskapliga kvalitet. Det är självklart så att denna bedömning innehåller vissa slumpmässigheter, men dessa motverkas av att varje författare har full möjlighet att få sin uppsats kvalitetsprövad för publicering i många tidskrifter, om det första publiceringsförsöket misslyckats. I de bästa tidskrifterna är sannolikheten för refusering så hög som 90 procent. Det innebär att många forskare söker sig till så kända publiceringsvägar, dvs publicering utanför tidskrifter med denna typ av långtgående kvalitetskontroll.

Som vi tidigare visat är produktionen av vetenskapliga artiklar som passerat det hårdare bedömningssystemet i de internationella vetenskapliga tidskrifterna särskilt liten inom det ingenjörsvetenskapliga transportforskningsområdet. Sannolikt har de svenska ingenjörsvetenskapliga transportforskarna lockats att huvudsakligen ägna sig åt konsultativ och annan högradig tillämpad utrednings- och utvecklingsverksamhet snarare än genuint vetenskap-

ligt arbete.

Däremot har samhällsvetenskaplig, ekonomisk och beteendevetenskaplig transportforskning enligt här redovisade kriterier hållit en högre kvalitet, särskilt om man relaterar dessa forskningsområden till de ekonomiska resurser som tilldelats forskare och centra, verksamma inom transportforskningsområdet. När det gäller grundforskning om optimeringsmetoder, infrastruktur, beteende i transportsystemet och sambandet mellan transportsystem, transportbeteende och ekonomiska förhållanden har Sverige nu uppnått en god plattform för i internationell jämförelse kvalitativt rimlig vetenskaplig verksamhet. Det bör emellertid betonas att de forskningsgrupper som varit verksamma inom dessa områden inte i något fall uppnått den kritiska massa som krävs för att säkra långsiktig uthållighet.

Tre slutsatser är tämligen uppenbara:

- \* grundläggande ingenjörsvetenskaplig forskning av större omfattning än som hittills bedrivits är nödvändig för att säkra en tillräckligt god bas för den mera tillämpade forsknings-, utvecklings- och innovationsverksamhet som bedrivs i nätverks-, transportmedels- och transportföretagen. Den jämförelsevis låga kvalitativa nivån och den begränsade produktionsvolymen ifråga om ingenjörsvetenskapliga forskningsresultat gör det nödvändigt att öka resurserna för mera grundläggande forskning och att samla dessa resurser i mera sammanhållna transporttekniska forskningsmiljöer, som leds av internationellt erkända vetenskapsmän, rekryterade från de mest framstående forskningsmiljöerna.
- \* Den forskning som är inriktad på samhällsvetenskapliga, särskilt ekonomiska och beteendevetenskapliga transport- och infrastrukturproblem är trots sin ringa omfattning kvalitativt tämligen tillfredsställande. Däremot saknar denna forskning tillräcklig bredd och har inte heller uppnått den kritiska massa, som är nödvändig för att säkra stabil produktivitet och kreativitet på längre sikt. Det är



absolut nödvändigt att bygga resursramarna för denna typ av transport-, kommunikation- och infrastrukturforskning där basresurser tilldelas de miljöer och forskargrupper som hittills visat sig särskilt framgångsrika.

- \* Lönesättning och befordringssystem vid universiteten och högskolorna måste betydligt bättre än hittills uppmuntra till publicering i välrenommerade tidskrifter och förlag som systematiskt utsätter uppsatser och bokmanuskript för vetenskaplig kvalitetsgranskning.

### Vetenskapliga nätverk

Vi har i tidigare avsnitt visat att framgångsrik vetenskaplig verksamhet inte numera enbart bedrivs i den vetenskapliga studiecellen. Snarare tillkommer en ständigt växande andel av internationellt publicerade vetenskapliga uppsatser genom samförfattarskap. Ofta utförs den vetenskapliga forskningen i samarbete mellan institutioner, laboratorier och centra på mycket stora geografiska avstånd från varandra. Även inom universiteten och högskolorna sker forskningen numera i allmänhet i grupper om två till något tiotal personer. Samarbete i nätverk präglar också den svenska transportforskningen. När det gäller den högskole- och universitetsbaserade transportforskningen följer samarbetet de principer för uppbyggnad av vetenskapliga nätverk som tillämpas inom andra vetenskapliga discipliner. Däremot präglas samarbetet i institut som inte tillhör högskolor eller universitet av en betydligt mera formalistisk och representativ uppbyggnad av samsarbetsmönster. Ofta söker sig forskare vid dessa institut snarare till motsvarande institut i andra länder eller till de politiskt skapade samsarbetsorgan, som Sverige tillhör genom medlemskap i OECD och likartade internationella organisationer.

Om samarbetet i nätverk ska medverka till långsiktighet och kvalitet i forskningen, måste uppbyggnaden av vetenskapligt samarbete ges möjligheter att utvecklas spontant och under utnyttjande av de erfarenheter som universiteten och högskolorna nu utvecklat.



### Långsiktig kompetensuppbyggnad

Utbildning inom transport- och kommunikationsområdet finns för närvarande framförallt i de tekniska högskolorna och är främst koncentrerad till utbildning av civilingenjörer. Denna huvudsakligen tekniska utbildning är framförallt inriktad på att tillfredsställa industrins efterfrågan på kvalificerade tekniker i produktion och konstruktion. För avancerad forskning- och utvecklingsverksamhet är utbildningen till civilingenjör ofta otillräcklig. För sådana arbetsuppgifter krävs utbildning i och praktisk erfarenhet av vetenskaplig forskning vid någon avancerad universitet- eller högskoleinstitution. Det krävs med andra ord att man har genomgått licentiat- eller doktorsutbildning.

För närvarande är licentiat- och doktorsutbildningen av mycket ringa omfattning vid de tekniska högskolorna, och inom universiteten är det ytterst få som inriktar sin forskarutbildning mot transport-, kommunikations- och infrastrukturforskning. Forskarutbildningen för transport- och kommunikationsområdet är därmed underdimensionerad.

De från universiteten frikopplade institutet för sektorsforskning har heller inte tagit något större ansvar för kompetensuppbyggnaden i Sverige. En orsak till bristerna i detta avseende, exempelvis ifråga om VTI, är förhållandet att dess forskare inte i allmänhet har handlednings- och examinationsrätt i forskarutbildningen vid någon universitet- eller högskoleinstitution. Miljön är därför inte särskilt attraktiv för licentiander och doktorander, som lätt hamnar i en osäker situation, när det gäller den framtida examinationen. Det vore en mycket angelägen reform att bättre än hittills integrera VTI och liknande institut i universitets- och högskolemiljön. En sådan integration vid universitets- och högskolemiljön skulle dessutom göra det naturligt att kräva att institutens forskare inte bara skulle ha egen forskarutbildning utan dessutom ha handlednings- och examinationsrätt i någon institutions forskarutbildning. Det vore då också självklart att som yngre forskare vara knuten till den med nödvändighet tvärvetenskapliga institutsmiljön och till den disciplinorienterade miljön vid någon vetenskaplig institution. Därmed skulle man undvika att forsknings-

instituten utanför universiteten på längre sikt kom att avvika från de krav som normalt ställs inom de vetenskapliga disciplinerna.

### **Ett förslag till forskningsstruktur**

En ny forskningsstruktur behövs inom svensk transport- och kommunikationsforskning. I sammanhanget måste stordriftens statistiska fördelar vägas mot de dynamiska fördelarna av konkurrens mellan enskilda forskare och forskargrupper. I ett så litet land som Sverige finns det alltid en risk att kortsiktiga kostnadsargument leder till en prioritering av stora institut utan egentlig konkurrens från andra inhemska miljöer. Senare tiders allmänna undersökningar av produktivitet och kreativitet i vetenskapliga miljöer visar att vetenskapliga forskargrupper inte behöver vara särskilt stora för att säkra en rimlig kombination av produktivitet eller kostnadseffektivitet och kreativitet. Utöver assistenter och administrativ hjälp ligger den optimala gruppstorleken mellan tre och åtta forskare med fullständig forskarutbildning och etablerad ställning i världen. Den lägre gränsen är i allmänhet fullt tillräcklig i projekt med samhällsvetenskaplig och ekonomisk inriktning medan de mera experimentellt inriktade beteendevetenskapliga och teknologiska forskningsprojekten kräver något större forskargrupper. Den svenska transport- och kommunikationsforskningen kan därför utan svårighet byggas upp kring jämförelsevis små kärnor under förutsättning att dessa är placerade i universitet- och högskolemiljöer som tillåter nyrekrytering och omplacering av forskare när det krävs av metodologiska, "personkemiska" eller forskningsstrategiska skäl. Fördelarna av en konstruktion baserad på sådana tämligen småskaliga forskningskärnor inbäddade i stora institutions-, sektions- eller fakultetsmiljöer vid universitet och högskolor är långsiktigt stora. Ett stort antal småskaliga forskningskärnor ger två fördelar. På längre sikt leder de till en - även för universitet och högskolor - nyttig konkurrens, samtidigt som transport- och kommunikationsområdet kan utnyttja de komparativa fördelar som finns, eller låter sig utvecklas, i landets olika universitets- och högskoleregioner.

Det sagda innebär inte någon nonchalans inför stordriftens fördelar. Varje centrumbildning måste vara placerad i en tillräckligt storskalig och mångsidig



miljö med akademisk forskarutbildning inom traditionella discipliner med ett tillfredsställande inflöde av forskarstuderande. Dessutom måste den lokala miljöns mångsidighet kombineras med möjligheter till samspl med andra, mera specialiserade, miljöer med inriktning på transport- och kommunikationsforskning i Europa, Nordamerika och Asien. Varje centumbildning måste därför förses med tillräckliga resurser för att kunna upprätthålla kontakter med ett kvalificerat nätverk av universitetsinstitutioner med produktiv och kreativ transport- och kommunikationsforskning på sina program.

Varje universitets- och högskoleregion har utvecklat sin egen miljö, undervisnings- och forskningsprofil och därmed sina egna komparativa fördelar, som kan och bör utnyttjas vid etablering av nya forskningsmiljöer. Dessa komparativa fördelar illustreras av de i tidigare avsnitt redovisade forskningsstatistiska uppgifterna.

Avslutningsvis ger vi mot denna bakgrund ett förslag till miljöer för forskning och forskarutbildning, som tar fasta på de olika universitets- och högskoleorternas komparativa fördelar.

### *Umeå*

Den forskningsstatistiska redovisningen och andra informationer om Umeå universitet visar att man där utvecklat en internationellt väl örankrad och kvalitativt bra miljö för forskning kring ekonomisk och beteendevetenskaplig forskning om transporter och kommunikationer. Miljön vid TIUM och CERUM är emellertid alltför bräcklig för att säkra en långsiktigt uthållig forskningsmiljö. Det krävs minst ytterligare två professorer, varav en i psykologi med inriktning på transport- och kommunikationsbeteende samt en professor inom området transport- och infrastrukturekonomi med särskild inriktning mot ekonomisk teori och metod.

Till professorerna bör också knytas ett antal doktorandtjänster för att därigenom stimulera till fortsatt kompetensuppbyggnad genom intensifierad forskarutbildning.



### *Borlänge*

I Borlänge finns några av de mest betydelsefulla verken för utbyggnad och underhåll av nätverk för transporter. Dessa verk kommer att ha ett betydande behov av till regionen knuten tillämpad transportvetenskaplig forskning. Mycket av denna forskning måste vara inriktad på byggande av nätverk och annan infrastruktur för transporter. Även svensk tillämpad forskning kring trafiksäkerhet kommer med nödvändighet att behöva bedrivas i Borlänge i relativt nära kontakt med det långsiktiga, mera praktiska trafiksäkerhetsarbetet.

Uppbyggnaden av en helt självständig forskningsmiljö i Borlänge vore emellertid olycklig. I regionen finns ingen reguljär forskarutbildning och därmed skulle en större, helt självständig vetenskaplig forskningsmiljö mycket snart drabbas av utvecklingsproblem. Däremot finns det möjligheter att bygga upp en på teknisk, ekonomisk och medicinsk/psykologisk grund tillämpad forskning för sektorns behov och med institutionellt säkerställd relation till KTH och dess forskning och forskarutbildning. Ledningen för en sådan "forskningsstation", lokaliserad till Borlänge, skulle därmed kunna utväljas enligt de vetenskapliga kvalitetskriterier och krav på forskarutbildning som normalt ställs på professorer vid tekniska högskolor. Det lämpligaste arrangemanget vore att tillsätta forskningsledande tjänster enbart med personer som samtidigt är adjungerade eller på annat sätt associerade professorer vid KTH (eller ifråga om en forskningsledande tjänst med inriktning på psykologi med anknytning till Umeå). Till en sådan forskarmiljö bör också knytas doktorandtjänster med dubbelanknytning till KTH eller Umeå universitet.

### *Uppsala/Gävle*

I Gävle finns ett antal ekonomiskt och tekniskt orienterade forskare, vars vetenskapliga verksamhet är inriktad på stadsbyggnad och därmed i viss utsträckning mot lokala trafikfrågor. Under senare år har miljön i Gävle förstärkts genom att professurer inrättats med dubbelanknytning till Gävle och Uppsala. Denna miljö kan behöva förstärkas ifråga om forskning med inriktning på lokala trafiksystem, särskilt kollektivtrafik och dess anpassning till

stadsbebyggelse. En sådan förstärkning innebär inrättande av en professur med ett antal doktorandtjänster som dubbelanknyts mellan de kulturgeografiska eller nationalekonomiska institutionerna i Uppsala och statens institut för byggnadsforskning i Gävle.

### *Stockholm*

Vid KTH har man under de senaste åren byggt upp en miljö för teknisk, ekonomisk och samhällsorienterad transport- och infrastrukturforskning. Nya professurer har tillkommit inom områdena regionalekonomi, infrastrukturens ekonomi och regional planering, samtidigt som man integrerar olika delar av bebyggelse- och trafikforskning. Det är nu möjligt att med tämligen små resursinsatser åstadkomma ett internationellt högtstående "center of excellence" vid KTH genom att till denna miljö föra ytterligare två eller tre professurer med inriktning på bebyggelse- och infrastrukturforskning jämte någon professur med beteendevetenskaplig orientering.

Samtidigt med utbyggnaden av den infrastruktur- och bebyggelseorienterade vetenskapliga forskningen vid KTH finns strävanden att bredda den mycket framgångsrika livsvetenskapliga forskningsmiljön i Huddinge med dess idag cirka femtio professurer till att också omfatta vetenskaplig forskning och forskarutbildning inom systemvetenskap, kognition och logistik. I dessa förslag förväntas en mycket stor synergieffekt av att i samma miljö få tillgång till avancerad livsvetenskaplig forskning kring nätverk och deras användning och en systemvetenskapligt orienterad forskning kring transporter, kommunikation och logistik. Inrättandet av ett centrum för sådan forskning med samma struktur som Novum, med med mindre omfattning, skulle ge mycket stora möjligheter att i Sverige utveckla en vetenskaplig forskning inom transport- och kommunikationsområdet som skulle komma att utvecklas till en nysatsning av internationell betydelse. Omfattningen av en sådan satsning bör ligga i storleksordningen fyra professurer med tillräcklig kringutrustning och resurser för att bygga upp ett nytt nätverk med helt internationella förgreningar. Det är för en sådan ny miljö av särskilt stor betydelse att man tilldelar tillräckliga resurser för att icke blott bygga upp ett nätverk mot andra svenska miljöer



utan även ge möjligheter att bygga upp och underhålla ett slagkraftigt internationellt nätverk. Under ett inledningsskede bör examinationen ske i samverkan med KTH respektive Handelshögskolan i Stockholm.

### *Linköping*

Väg- och trafikinstitutet är Sveriges resursmässigt största centrum för transportforskning. Som vi tidigare visat har VTI i första hand prioriterat kravet på relevans, sett från några av trafikverkens synpunkt. Det innebär att VTI över åren inom de flesta av sina prioriterade problemområdet utvecklats mot att mera fungera som ett utredningsinstitut än som en långsiktigt orienterad forskningsmiljö. Institutet har heller inte förmått att medverka i den kompetenshöjning som naturligen uppstår, om man tar ansvar för ett omfattande program inom forskarutbildningen. Inom vissa områden är emellertid den vetenskapliga produktiviteten inom VTI relativt hög. Det gäller framförallt forskning om trafiksäkerhet och dess beteendevetenskapliga och tekniska orsaker.

Inom universitetet finns också en betydande transportforskning med orientering mot ekonomisk, matematisk och statistisk metodik och modellbyggnad. Denna forskning är i förhållande till resurstilldelningen både produktiv och kreativ, vilket kan avläsas i data över dess internationella förankring.

Linköping är en miljö som kan utvecklas mot ett starkare centrum i svensk transport- och kommunikationsforskning under förutsättning att universitetets kapacitet byggs ut och VTI integreras som ett institut inom universitetet och med de krav på anställda forskare, som är förenliga med universitetets forskarmeritering. Vissa delar av VTIs tillämpade forskning, som inte naturligen passar in i Linköpings forskningsmiljö, kan då överföras till Borlänge för att där nå en bättre samordning med trafikverken.

Den mera grundläggande forskningen vid Linköpings universitet har för närvarande en otillräcklig tillgång på forskare. För att nå tillräcklig balans och nivå på den grundläggande forskningen krävs en utbyggnad inom universitetet,



parallellt med en neddragning och omlokalisering, när det gäller de mest tillämpande delarna av VTIs verksamhet.

Det lämpligaste vore att utveckla ett nytt större centrum för transportforskning med särskild orientering mot teknisk logistik och information. Med en sådan konstruktion skulle man utnyttja de komparativa fördelarna som under de senaste två decennierna utvecklats i Linköping och särskilt inom de ingenjörsvetenskapliga och metodologiskt orienterade institutionerna. En sådan centrumbildning kräver för att uppnå tillräcklig kritisk massa tre till fyra professurer med sådan inriktning och resurser för anslutande program för forskarutbildning och avancerad vidareutbildning.

### *Lund*

Lunds universitet har under de senaste decennierna utvecklat betydande kompetens, när det gäller forskning om infrastruktur, transporter, handel och ekonomisk integration. Denna forskning är spridd över ett stort antal institutioner med tyngspunkter i ekonomisk geografi, statskunskap, internationell ekonomi och ekonomisk historia. Samtidigt pågår en internationellt mycket väletablerad forskning kring reglerteorier och reglerteknik med tillämpning på olika typer av nätverk. Lund utgör ett naturligt centrum för samarbete med Danmark, Nordtyskland och Polen när det gäller analyser av uppbyggnaden och användningen av Östersjöområdets och Nordeuropas nätverk för transport och kommunikation. Miljön är tillräckligt god redan i utgångsläget för att medge att man med måttliga resursinsatser skulle förmå att bygga upp ett centrum för integrationsforskning med särskild inriktning på nätverk, handel och transporter. Genom att det redan finns betydande forskning inom området skulle ett sådant institut eller centrum kunna uppnå kritisk massa även om den totala resurstilldelningen för egna forskare, doktorandtjänster och resurser för internationellt samarbete begränsas till tre till fyra miljoner kronor.

### *Göteborg*

Till västkustlänen är idag huvuddelen av svensk produktion av transportmedel koncentrerad. Det har inneburit ett betydande samarbete mellan transport-

medelsföretagen och universitet- och högskolemiljön, särskilt med Chalmers tekniska högskola. Av naturliga skäl har denna forskning kommit att ligga mycket nära det fordonstekniska området, inräknat analyser av väg- och spårnätens teknologiska egenskaper. Därutöver har transport- och kommunikationsforskningen i Göteborg orienterats mot frågeställningar som hör samman med Göteborg som ett centrum för internationella transporter. Transportforskningen har därför i Göteborg kommit att ha sina främsta tyngdpunkter vid Chalmers samt inom universitetet i dess handelshögskola och i institutionerna för ekonomi, geografi och ekonomisk historia. Vad som framförallt krävs i Göteborg är möjligheten att uppbygga för dessa miljöer gemensamma större forskningsprogram inom ramen för en centrumbildning med inriktning på transportteknologi och internationella transportsystem. Eftersom mycket av sådan forskning låter sig finansieras genom samarbete med företag, NUTEK och annan sektorsbaserad finansiering, krävs endast begränsade resurser för att säkra en integrerande forskningsledning.

### **Konkurrens och nationella resurser**

Det föreslagna nätet av forskningscentra, knutna till universiteten, skapar tillräckliga garantier för kvalitet och kreativitet i den mån dessa miljöer drivs i konkurrens med varandra om gemensamma resurser. Det tyska systemet med "Sonderforschungsbereiche" är ett bra komplement om man eftersträvar dynamik i relationerna mellan denna typ av regionaliserade centra och institut. Centralt bör sålunda dessa centra ha möjlighet att sinsemellan konkurrera om tilldelning av "Sonderforschungsbereiche" inom områden av transport- och kommunikationsforskningen där man under begränsad tid i den centrala forskningspolitiken ser behov av mera betydande resursinsatser.

## Bilaga 4

# On the Economics of Research: Organization and Communication



## **On the Economics of Research: Organization and Communication**

Professor Martin Beckmann, Brown University, Providence, USA and  
Technische Universität München, Germany.

February 1992

Research as an economic activity has some important features that set it apart from other labor intensive industries.

1. It depends essentially on individual effort even when carried out in groups
2. This effort is largely discretionary
3. Talent varies greatly among individuals
4. The result of both talent and effort are highly uncertain
5. In addition to labor, ideas are used as inputs
6. Its product, ideas, has either no market value at all or is marketable only to a few interested parties

Due to 5. the usual profit incentives cannot be used in basic research to elicit efforts in producing the uncertain product. Research relies on sponsors.

Even in applied research there is no competitive market but one having only one or a few potential buyers. Research, applied or pure, is thus never done on speculation, but only after a sponsor has been found first, and from then on interaction takes place not in a market but between researcher as supplier and a concrete demander, the sponsor.

The relation between research workers and sponsors cooperating under asymmetric information is a situation known in economic theory as the principal - agent problem. For properties 2, 3, 4 combine to keep the sponsor from knowing whether a lack of results is due to absence of talent and/or effort or simply to bad luck.

One consequence of this has been the scarcity of good research or of any research effort altogether. The statistics of academic publication reveal a sad picture - in spite of the adage: publish or perish. Few have in fact perished so far. As Lotka (1924) was first to observe - but this has not changed much since

then - of all researchers having at least one publication (usually their doctoral dissertation) only  $\frac{1}{n}$  will publish  $n$  or more papers in their lifetime. The expected output is thus close to unity.

A partial answer to the principal/agent problem is to bring organizations into the research picture. The age of the individual researcher is past, organizations have taken over. Their lifespan is larger than that of individuals and thus organizations have an interest in building and maintaining reputations for performance. They are in a better position than the sponsor to monitor their members, the researchers. They also take on the problem of selecting personnel for talent. Finally, they play useful roles as intermediaries in handling funds and accounting for their use. For these reasons sponsors prefer dealing with organizations, and individuals on their own find it impossible to obtain sponsorship. Thus, nowadays all research is done in organizations.

A second rationale for organizations is their facilitation of interaction among researchers. Research is sometimes a lonely business and sometimes a very social affair. While the conception of an idea and the final writing up of the result are usually done by individuals during time on their own, between these two stages there is a need for much interaction with others. For new ideas must be tried out on colleagues who will challenge them unmercifully, they must be confronted with the literature, developed and adapted through intensive discussion. Research thrives on interaction.

Two basic types of interactions have emerged in science. The first is a day to day exchange of ideas with the local group and the second the (often less frequent but more focused) communication with colleagues at other institutions. This is typically a pair-wise interaction and is often formalized as joint authorship of a paper or book.

While the first is anchored in a long tradition (from Plato's academy onward) the latter is a modern phenomenon and is in fact experiencing phenomenal growth, due no doubt to the technical advances in the communications industry.



Collaboration among pairs of scientists - even at a distance - is like other production processes involving two or more factors of production. We may in fact describe it by a production function. Its productivity coefficient depends strongly on complementarity in abilities and experiences and on compatible personalities.

Consider now the group effect within an organization. Groups can build a research climate where active research becomes a way of life. Group members will monitor each other. Even more, they give rise to emulation and competition. They thus encourage talent and enable and encourage specialization. This in turn offers opportunities for mutual aid in consultation. Thus a group of  $n$  members will outperform  $n$  individuals on their own. In economic parlance, the group generates economies of scale.

There is a limit to group effectiveness however. As its size increases each person is called upon to spend more time communicating with the other group members, thereby reducing the time available for effective work. Thus, from a certain point on there are diminishing returns to group size. Where this point lies will vary from field to field. In the natural sciences where complex machinery requiring elaborate staffs is often used, optimal team sizes tend to be large, whereas in the social sciences they are still small, often less than five persons.

For organizing research two traditional types of organizations exist side by side. First is the hierarchical type as exemplified by research institutes. Here research workers are placed under supervision by team leaders, department heads or research directors. This supervision may take the form of monitoring, that is supervising the input, or of senior collaboration, where the supervisor's attention is placed on the production process and the output. Hierarchically organized research organizations have difficulties however, attracting the best talent since researchers do prefer the freedom from authority offered by the other type of traditional organization.

This second type is exemplified by university departments. These are not run



on lines of subordination to hierarchy but on the principle of voluntarism and equality.

Research effort must then flow from self-motivation. The principal motivating factor is that of fame or scientific prestige derived from research results as published. The process of publication involves peer review for novelty, substance, and significance of the claimed results, and publications are further subjected to critical comment and review. The incentive power of scientific prestige can be further enhanced by linking it with material rewards such as appointments to positions, promotion, salary increases, prizes and awards, travel funds and grants in support of further research. It is well known, however, that senior research workers in tenured or otherwise secure positions often do not perceive substantial material benefits or do not envisage significant chances of winning a major prize (such as the Nobel prize) or gaining sufficient renown to be inclined to major efforts. This raises grave questions both in regard to a better utilization of research talent available in institutions of higher learning and about the best way to get needed research on pressing problems done in an effective way.

As we have seen one essential step in mobilizing talent and effort is bringing together productive researchers from one field (or neighboring fields) in a group.

But how to bring forth such groups of researchers? In research institutes they form the natural cells, or nuclei, from which the entire organization is built. In university departments voluntary collaboration among department members and across departments of universities exists to some extent, motivated by the yield in scientific prestige that can be expected from joining efforts. But these attempts are in need of encouragement.

One remarkable experiment towards this end has been the creation of Sonderforschungsbereiche by the Deutsche Forschungsgemeinschaft in departments (or faculties) of German universities over the last 20 years. These may be characterized as follows.

A group is established in a university department on a voluntary basis. Its members commit themselves to concentrate their research in the next five (or ten) years in one specific area of sufficiently broad scope but with a well-designed focus (e.g. modelling economic growth, the economics of information and decision making, the economics of location and transportation, non-linear models of economic dynamics etc). Research in the group is coordinated by a Sprecher (principal investigator) who also assumes accountability for the research funds. Peer review is exercised both in regard to the initial application and also to the progress report rendered at the mid-point of the grant period. Funds may not be used to finance permanent appointments, but may be used to invite visitors, often over longer periods, to organize workshops and conferences, to facilitate attendance at outside conferences, to hire support personnel and resources such as publications, software, computer time and the like. After a number of years (usually five) renewal is possible and likely upon re-application and peer review. A Sonderforschungsbereich is definitely terminated after the first renewal runs out (usually after ten years altogether).

Because of their generous terms, Sonderforschungsbereiche have quickly gained acceptance. The number of such Sonderforschungsbereiche has been kept in strict limits however, (only a few in any discipline); to have a Sonderforschungsbereich is a mark of high prestige for any department, and department members are usually eager to join.

The distinguishing feature of the Sonderforschungsbereiche has been that they achieve the advantages of group effort while preserving a maximum of freedom to individual group members. Their limited duration ensures flexibility i.e. the ability to move research funds into new areas of promise as these arise.

Through visitors, conferences and publications, the benefits have been spread beyond the departments alone that have succeeded in acquiring a Sonderforschungsbereich. Best of all, the Sonderforschungsbereiche have demonstrated to the scientific community the beneficial effects that group interaction can have on individual scientific productivity.

## Mathematical Notes

### 1. Interaction at a distance

Scientist  $i$  seeks to maximize output through inputs  $x_{ij}$  into collaborations with scientists  $j$  whose contributions are  $x_{ji}$ .

With Cobb Douglas production functions, in view of symmetry

$$\text{Max}_{x_{ij} \geq 0} \sum_j \frac{1}{2} b_{ij} \sqrt{x_{ij} x_{ji}}$$

subject to

$$\sum_j t_{ij} x_{ij} \leq c_i \quad (1)$$

Here  $t_{ij}$  is time required per unit time of effective collaboration and reflects the cost of accessing scientist  $j$  (travel, communication) measured in time units.

Equation (1) is scientist's  $i$  time budget. The Kuhn Tucker conditions for an optimum are

$$x_{ij} \left\{ \begin{array}{l} = \\ > \end{array} \right\} 0 \iff \frac{1}{2} \frac{b_{ij}}{t_{ij}} \sqrt{\frac{x_{ji}}{x_{ij}}} \left\{ \begin{array}{l} < \\ = \end{array} \right\} \lambda_i \quad (2)$$

where  $\lambda_i$  is an efficiency price that can be interpreted as scientist  $i$ 's "worth".

It can be shown that (2) is equivalent to

$$\iff \left( \frac{1}{2} \frac{b_{ij}}{t_{ij}} \right)^2 \left\{ \begin{array}{l} < \\ = \end{array} \right\} \lambda_i \lambda_j \quad (3)$$

Setting an aspiration level  $\lambda$  (equal for all) for  $\lambda_i$  one has

$$x_{ij} \left\{ \begin{array}{l} = \\ > \end{array} \right\} 0 \iff \frac{b_{ij}}{2t_{ij}} \left\{ \begin{array}{l} < \\ \geq \end{array} \right\} \lambda \quad (4)$$



It is reasonable for scientist  $i$  to treat the

$$\frac{b_{ij}}{2}$$

as random variables e.g. normally distributed. Then the probability of collaboration between  $i$  and  $j$  at a distance  $r_{ij} \sim t_{ij}$  can be shown to be approximately

$$Pr(x_{ij} > 0) = e^{-m r_{ij}} \quad (5)$$

where  $m$  is a constant depending on communication and transportation time costs. If  $S_i$  scientists are available in location  $i$  and  $S_j$  location  $j$  the expected number of interactions becomes

$$X_{ij} = c \cdot S_i \cdot S_j \cdot e^{-m r_{ij}} \quad (6)$$

which states a "gravity law" for scientific collaboration at a distance.

## 2. In-house interaction: economies of group size.

To capture the effect of group size on an individual member's productivity we postulate a production function

$$\text{productivity} = f(\text{own labor and ideas, ideas of others}) =$$

In terms of proxy variables

$$= f(\text{research time, communications received})$$

Let a researcher choose to interact with  $x$  others and spend an amount  $k$  of time with each. The ideas received are then proportional to  $kx$  and the time available on one's own is  $1 - kx$

$$y = f(1 - kx, kx) \quad (7)$$

For concreteness specify  $f$  to be Cobb Douglas again

$$y = b (1 - kx)^\alpha (kx)^\beta \quad (8)$$

Let  $x = 1$  represent an individual in isolation communication only with "the literature", and standardize his/her productivity to equal unity.

Then

$$y = (1-k)^{-\alpha} (1-kx)^{\alpha} x^{\beta} \quad (9)$$

The "critical mass" of a group is considered to be that  $x$  which maximizes individual productivity. Maximizing  $y$  requires

$$0 = -\alpha k (1-kx)^{\alpha-1} x^{\beta} + \beta (1-kx)^{\alpha} x^{\beta-1}$$

or

$$\alpha k \hat{x} = \beta (1-k\hat{x})$$

$$\hat{x} = \frac{\beta}{(\alpha+\beta)k} = \frac{\beta}{k} \quad (10)$$

As a rough guess let

$$k = \frac{1}{10} \quad \beta = \frac{1}{2} \quad \text{yielding } \hat{x} = 5$$

as a guide post.

Below the critical mass the group's production is

$$z = x^{\beta} (1-kx)^{\alpha} (kx)^{\beta} \quad (11)$$

Altogether we have

$$\frac{1}{(1-k)^{\alpha}} \cdot (1-kx)^{\alpha} x^{1+\beta} \quad 0 \leq x \leq \frac{\beta}{k} \quad (12)$$

$$\frac{(1-\beta)^{\alpha}}{(1-k)^{\alpha}} \left(\frac{\beta}{k}\right)^{\beta} \cdot x \quad \frac{\beta}{k} \leq x$$

Its graph is as follows

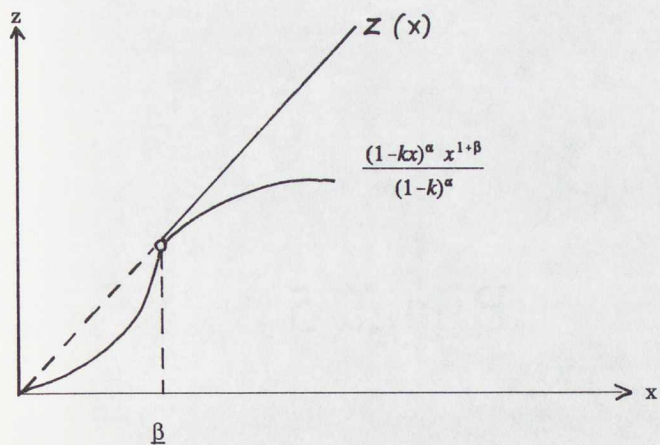
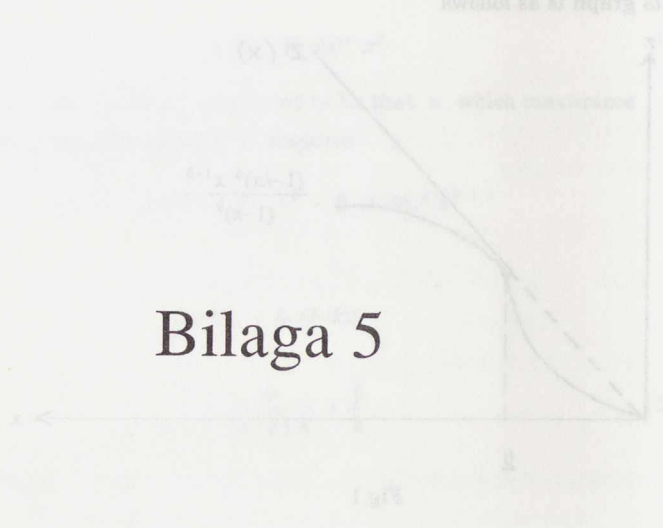


Fig.1





## Bilaga 5

### Tankar om tillämpad forskning

# Tankar om tillämpad forskning

Anders Karlqvist

## Inledning

Kommentarerna om och kring tillämpad forskning i denna uppsats är riktade till transportforskningsutredningen. Dock handlar uppsatsen inte direkt om transportforskning. Resonemangen är mer principiella och kan behöva modifieras innan de kan tjäna som argument i en konkret diskussion om transportforskningen i Sverige.

## Vad är tillämpad forskning?

Begreppet tillämpad forskning skapar ibland en hel del oreda i diskussioner. Det finns olika sätt att uppfatta betydelsen av tillämpad i relation till grundforskning. Vanligtvis gör man distinktionen med hänvisning till motiven till forskningen och dess praktiska användbarhet. Grundforskning drivs av inomvetenskapliga kriterier och utan att externa nyttoaspekter beaktas. För tillämpad forskning är det de externa motiven och den praktiska nyttan som styr. Denna kategorindelning, hur bestickande och enkel den än låter, räcker emellertid inte långt för att ge styrfart åt en diskussion om forskningen organisation och finansiering. I vissa avseenden är denna endimensionella bild av "ren" och "tillämpad" forskning missledande. Grundforskning är förvisso icke fri från extern påverkan. En hel del avancerad naturvetenskaplig grundforskning lever i en oupplöslig symbios med teknik (såsom CERN). Här avgörs framsteg och forskningsmöjligheter av en hel del världsliga ting såsom pengar och politik. När, å andra sidan, matematikern Alan Turing framlade sina revolutionerande resultat om beräkningsbarhet och det matematiska axiomsystemets ofullständighet i Cambridge på trettioalet, var reaktionen från de "rena" matematikerna stark. Turing utnyttjade en tankefigur i form av en "räknemaskin". Det uppfattades som "shockingly industrial".

Tillämpad forskning måste i sin tur använda metoder och vetenskapliga kvalitetsnormer som i högsta grad är av inomvetenskaplig natur. I slutändan handlar det mer om att skilja bra forskning från dålig snarare än att dra skarpa gränser mellan tillämpad forskning och grundforskning.

### Om forskningsmiljöer

Forskning är en väg (men förvisso icke den enda) till att producera kunskap. Som produktionsprocess betraktat skiljer den sig i från andra mera gängse produktioner (som att baka bröd eller bygga hus), genom att man i allmänhet är tvingad att lära sig producera det man forskar om, samtidigt som man producerar sina resultat. Forskning är i eminent grad en fortgående lärprocess! Det är därför ingen tillfällighet att det finns starka synergieffekter mellan forskning och utbildning, något som tydligast kommer till uttryck i universitetens kombinerade utbildnings- och forskningsmiljöer. Skapande forskning innebär kritisk analys av beprövade ideer och teorier, och en ständig anpassning av kunskaper till nya situationer. Denna kritiska dialog sker med fördel i samverkan mellan vetenskap och undervisning. Kvalificerad forskarutbildning sköts naturligtvis bäst av dem som själva är aktiva forskare inom området, och den högre utbildningen är i sig en inkörsport till forskning. Doktorander utgör en mycket betydande del av den aktiva forskarkadem. Kombinationen av undervisning **och** forskning ger gynnsamma förutsättningar för att levandehålla och aktivt bevaka utvecklingen inom ett forskningsområde och pröva idéer på intresserade och kritiska studenter. Således:

- forskning gynnas av en nära och god kontakt med undervisning och utbildning.

Universitet och högskolor är därvidlag en självklar förebild. Universitetet kan också genom sitt varierade utbud av forskningsmiljöer och mångfald av discipliner ge synergi-effekter, som alternativa organisationer av forskning, exv i form av fristående institut, har svårt att uppfylla.

Varje forskningsorganisation är beroende av ett tillflöde av kunskaper och ideer utifrån för sin vitalitet och långsiktiga förnyelse och



kvalitetsutveckling. Med en analogi från termodynamiken så kan man hävda att nyskapande (nya strukturer) kräver interaktion (icke-linjaritet) och ojämavikt! Det kan endast ske i öppna system med ett ständigt tillflöde (genomströmning) av energi. Öppenhet, interaktion och energiflöde är nyckelord som lätt kan tolkas i meningsfulla termer också för ett forskningssystem. En god forskningsmiljö kräver:

kontakter och växelverkan såväl inom forskningssystemet som utåt med omgivningen.

Gynnsamma förutsättningar för kontakter är i sin fundamentala form en fråga om fysisk närhet, närliggande arbetsrum och i den lite större skalan möjligheter till slumpmässiga kontakter med kollegor i kafferum, matsalar, korridorer etc. När man passerat denna nivå av dagliga kontakter, ges nästa nivå i kontaktnätverket snarare av tillgänglighet till faxapparater och datorer. Dessa moderna tekniker för kommunikation är väsentligen avståndsoberoende. Här definieras tillgänglighet snarare om man tillhör det internationella systemet eller inte (något som avgörs på meriter av annat slag). Självfallet spelar också tillgänglighet till transportsystemets noder, exv flygplatser, en viktig roll för de personliga nätverkens effektivitet.

Idén om det öppna systemet och växelverkan med det omgivande samhället kan föras ett steg längre. En vital forskningsmiljö behöver ett tillflöde av nya människor (och därmed följer också ett behov av att människor lämnar systemet). Det är svårt att åstadkomma detta i den svenska forskningsorganisationen. Bristen på rörlighet är något av en akilleshäl. Rörlighet kommer lätt i konflikt med andra värderingar i det svenska samhället, såsom arbetstrygghet, två förvärvsarbete i samma familj etc. Universitet och högskolor har dock en relativt sett gynnsam position vad gäller rekrytering, genom den direkta kopplingen till utbildningssystemet.

Genomströmning av människor är en viktig källa till förnyelse för en forskningsorganisation. Forskning är en läroprocess inte bara för den enskilde forskaren utan också för organisationen. Dynamiken är därför viktig. För att citera Ludvig Wittgenstein: "Att vila på sina lagrar är lika farligt som att vila på en snövandring. Du nickar till, och dör i sömnen".

## Vad menar vi med bra forskning?

Forskning uppfattas i allmänhet som en problemlösande aktivitet. Var och en som sysslat med forskning vet dock att detta är en inte helt rättvisande bild. Man kan med lika stort fog karakterisera forskning som en verksamhet som formulerar problem, och som en ständigt pågående diskurs om problem. Inom humanistiska vetenskaper är detta uppenbart. I filosofi eller litteraturvetenskap produceras inte tidlösa sanningar. Men inte heller inom naturvetenskap och samhällskunskap är denna produktion så imponerande stor. Upptäckter av naturlagar à la Newton är en missledande arketyper för vad forskare i gemen egentligen uträttar.

Hur skall då forskning värdesättas? Den vetenskapliga världen har ett alldeles bestämt svar på denna fråga. Forskningen värderas av forskarna själva, dvs den grupp som själva är experter inom området ifråga. Man kan säga att forskningen värdesätts på en marknad, men det är en marknad som är begränsad till de kollegor som själva förstår vad det handlar om. Den vetenskapliga marknaden har också en tidsdimension. Nyskapande forskning kan behöva invänta nästa generation experter innan dess rätta värde kan skattas. Att vara före sin tid är lika svårt för vetenskapsmannen som för konstnären och uppfinnaren.

Värderingssystemet för forskning har sina brister. En sådan svaghet är att det kollegiala bedömningssystemet kan bli mycket litet. Med en ökad forskningsvolym och en fortgående specialisering av kunskapen kan den kompetenta kretsen som finns till förfogande för att bedöma forskningens kvalitet i extrema fall vara bara en handfull personer - i hela världen. Detta "specialiseringssönderfall" skapar allvarliga bekymmer när det gäller att bedöma av verksamhet som ligger i gränsen mellan discipliner eller som är av systemkaraktär och hämtar kunskap från många olika områden. Det leder också till en extrem delegering av förtroende och ansvar mellan företrädare för olika discipliner (och sub- och subsubdiscipliner) exv vid tjänsteställningar och anslagsärenden.



Med dessa kritiska kommentarer i minnet bör man ändå konstatera att det vetenskapliga systemet för intern kvalitetskontroll på det hela taget visat sig framgångsrikt. Det har hundraåriga traditioner och inga alternativ som är bättre har kommit fram. Tvärtom är det så att försök att exv med politiska medel bestämma framgångsrik forskning har misslyckats. Vi kan se tydliga historiska exempel i Nazityskland och i marxistiska länders forskningspolitik.

Den omedelbara slutsatsen i detta sammanhang är att kvalitetskontroll är en omistlig del av forskningen. Vetenskaplig verksamhet var den än hanteras - i forskningsråd, forskningsinstitut och på universitet och högskolor bör underkastas fortlöpande kvalitetskontroll. Den ska som regel vara internationell för att säkerställa kontakt med den internationella forskningsfronten och för att ge en så bred referensram som möjligt. Det enklaste och mest direkta uttrycket för detta är **publicering i internationella vetenskapliga tidskrifter som har ett refereesystem**. Med den ökade internationaliseringen som allmänt sett möter Sverige under 1990-talet accentuerad av EG-gemenskapen, så kommer kraven på forskningens internationella gångbarhet att ytterligare stärkas. I detta ligger också en ökad betydelse av att publicera på andra språk än svenska. Spåken utanför engelskan kan också förväntas få en större vikt i framtiden, också för svenska forskare.

### **Den tillämpade forskningens kvalitet**

De kriterier som gäller för att vetenskaplig kvalitetsbedömning är i princip giltiga också för tillämpade områden som transportforskning. Det finns inga skäl att ge avkall på vetenskaplighet och kvalitet. Dålig vetenskap blir inte bättre av att den tillämpas! Eftersom tillämpad forskning har en anknytning till problem som är definierade externt och eftersom resultaten av tillämpad forskning kan tänkas bidra till praktiskt handlande, exv som underlag för planering och beslut, finns ytterligare aspekter att ta hänsyn till. Den tillämpade forskaren måste således möta dubbla kvalitetskrav, såväl inomvetenskapliga som externa. Det finns ingen trade-off däremellan. För forskaren kan aldrig användbarhet kompensera bristen på vetenskaplighet. Här finns en svårighet och en frestelse, eftersom användbarhet kan genereras på



många andra sätt. Resultat som tjänar vissa syften har alltid en marknad oavsett om de är grundade på vetenskapliga fakta eller ej. Enkla datainsamlingar kan i vissa fall vara mycket nyttiga för beslut oberoende om de har blivit utsatta för vetenskaplig tankemöde eller ej.

Utifrån detta perspektiv kan tillämpad forskning uppfattas som ett mer kvalificerat företag än grundforskning, eftersom det finns en dubbel kvalitetsbörda att bära. Det som "räddar" den tillämpade forskningen är att denna forskning i allmänhet ställer mindre krav på originalitet och nyskapande av grundläggande slag. Existerande kunskapselement från olika fält utnyttjas och sammanställs. Det kreativa momentet ligger ofta på systemnivå. Kunskap tillgängliggörs och infogas i ett bestämt sammanhang och görs i slutändan begriplig och övertygande för avnämaren utanför den egna kretsen av kollegor.

Tillämpad forskning behöver inte alltid ha en **systemvetenskaplig** karaktär, men det torde vara en ganska allmängiltig iakttagelse när det gäller transportforskning. En viktig slutsats är att bidrag från olika discipliner och en systembyggande forskningsverksamhet ställer stora krav på forskningens miljö. Detta resonemang leder till slutsatser av samma slag som anförts tidigare: att gynnsamma villkor behöver skapas för kontakter internt inom forskningsorganisationen och externt med omvärlden. Nätverksbyggande blir en viktig uppgift. Exempel på genuint tvärvetenskapliga, framgångsrika forskningsmiljöer är inte så ymnigt förekommande till trots av den popularitet som idén om tvärvetenskap åtnjuter. Det är i gränsöverskridandet mellan olika vetenskapsområden som mycket av forskningens kreativa kraft ligger. Denna kraft kan inte kommenderas fram eller organiseras fram, möjligen kan hinder för tvärvetenskap undanröjas med en insiktsfull planering av forskningsmiljöer och sammansättning av forskargrupper. Som tidigare påpekats är också dynamiken i en forskningsprocess och förnyelse nyckelmoment att beakta.

## Forskare och konsulter

Tanken att tillämpad forskning skulle sakna egen originalitet och endast bygga på sammanställning av befintlig kunskap (av god vetenskaplig kvalitet) kan ge intryck av att detta är ett område som kan

överlämnas till konsultbranschen. Förvisso utförs mycket sådant arbete inom transportområdet, samhälls- planering och byggande av konsulter snarare än universitets- forskare. Inom dessa områden är dessutom en hel del av kunskapsunderlaget av teknisk natur, där relevanta fakta är att hämta från industrin snarare än från universitetens och högskolornas laboratorier. Vi kan beskriva detta som en glidande skala, med den typiske konsulten i den ena ändan och den typiske forskaren i den andra. Konsulten är bra på att utnyttja befintlig kunskap och göra den användarvänlig och anpassad till en klients behov och intressen. Forskaren är bra på att fiska upp kunskap på ett större vetenskapligt "djup". Han har den komparativa fördelen av att sitta närmare källan där kunskapen produceras. Den fördelen kan vara särskilt viktig inom områden där utvecklingen går mycket snabbt och där kunskap har en prägel av färskvara. Möjligheten att utnyttja denna fördel handlar återigen om att ha tillgång till en vital forskningsmiljö med väl utvecklade nätverk. En isolerad och stagnerad forskningsmiljö saknar dessa fördelar. En forskningsgrupp som inte producerar en internationellt gångbar "forskningsprodukt" att handla med, blir lämnad utanför de viktiga nätverken där aktuell kunskap utbyts.

Eftersom forskning i stor utsträckning finansieras med medel som inte behöver uppfylla kortsiktiga lönsamhetskrav, så kan resurser användas till att regenerera kunskapsbasen fortlöpande. Man behöver inte fråga vad marknaden är beredd att betala och man kan ta betydande risker med att misslyckas med sina forskningsprojekt. Det är ju själva affärsiden med forskning, och det är denna uthålliga kunskapsvård som kontrasterar forskning mot konsultverksamhet. Konsulten måste få betalt för sin produkt. Det måste finnas en beställare. För den enskilde forskaren/konsulten behöver denna skillnad i villkor inte nödvändigtvis vara avgörande vad gäller krav på kvalitet och krav på produktivitet. Också forskare arbetar under stark tidspress med tanke på anslag och egen karriär. Inte heller torde kreativitet eller förmåga till långsiktiga eller visionära idéer skilja de båda yrkesgrupperna åt på något avgörande sätt. Däremot skapar konsultvärlden och forskarvärlden distinkt olika företagskulturer vad gäller organisation, ledarskap och ekonomistyrning etc.



I dag finns en stark tro på marknadens positiva inflytande på sådant som kostnadseffektivitet och produktionens inriktning mot nyttigheter. Det finns också en förhoppning om att det går att kombinera ihop de olika kulturerna och vinna det bästa ur forskar- och konsultvärldarna. Det är tänkbart att det finns fördelar av sådana kopplingar. Det finns säkert många som kunnat nyttiggöra en personlig erfarenhet från båda lägren. De enkla kombinationerna, typ uppdragsforskning på universitetsinstitutioner, är dock knappast någon universallösning. Risken är att man både får dålig forskning (därför att den blir opportunistiskt inriktad mot att hitta lönsamma projekt) och dålig konsultverksamhet (eftersom organisationen är dåligt anpassad att fungera professionellt på en konkurrensutsatt marknad). Det är i de flesta fall troligen bättre att hålla isär dessa båda sfärer och utnyttja det bästa de har att erbjuda - var för sig.

Inom forskningsområden med ett stort inslag av teknik är kontakterna mellan högskolor och industri den viktiga kopplingen. Återigen finns anledning att betona de två kulturerna och möjligheten att dra nytta av olikheterna, snarare än att söka sammanjämka dessa i en gemensam samarbetskultur. Idag finns verksamhet inom högskolorna som med fördel skulle kunna tas över av industrin och leva under marknadens villkor. Samtidigt är ansvaret för grundforskning och för forskarutbildning en central uppgift för samhället. Här är universitet och högskolor den naturliga basen.

### **Transportforskning som ett tillämpningsexempel**

I avsnitten ovan har forskning kommenterats i generella termer. Speciellt har jag försökt belysa de villkor som behöver beaktas när man skall organisera tillämpad forskning. För att gå ett steg vidare i konkretion ska jag nu mer direkt anknyta till transportforskning. Fortfarande dock mer som ett åskådningsexempel än som färdiga slutsatser om transportforskningen i Sverige. För detta krävs en mer ingående kännedom om de faktiska förhållandena här och nu, än vad jag har tillgång till i detta arbete.

Utgångspunkten är transportforskning som ett ämnesområde, ett område som är uppbyggt kring en **funktion**, nämligen att förflytta



människor och varor. En sådan generell beskrivning av ett område leder omedelbart till ett tvärvetenskapligt perspektiv. Transporter kan uppfattas som ett tekniskt problem, en fråga om ekonomi, kulturgeografi, sociologi och psykologi etc. De flesta problembeskrivningar inom transportforskningen torde kräva bidrag från flera vetenskapliga discipliner. Den tvärvetenskapliga kompetensen är således ett måste. Vidare är transporter ofta en fråga för tekniker och samhällsvetare (och kanske även medicinare och naturvetare).

Trots denna spännvidd inom området är transportforskning i vissa avseenden svår att avgränsa mot ett antal andra forskningsområden. Den tematiska kopplingen till andra forskningsområden som rör samhällsbyggnad och samhällsförändring behöver nog övervägas inför en eventuell omorganisation av transportforskningens finansiering och institutionella form. Denna bedömning skall också göras mot bakgrund av de frågor som kan förmodas få stor aktualitet under de närmaste årtiondena. Låt mig lämna tre förslag till sådana framtidsområden, för vilka transportforskning kommer att ha mycket hög relevans.

1. **Infrastrukturutbyggnad.** Det är ett känt faktum att det finns ett stort och växande behov att förnya och bygga ut infrastrukturen i Sverige, såväl nationellt som regionalt. Många av de stora projekt som kan bli aktuella under detta sekel finns redan på planeringsstadiet, såsom Öresundsbron, ringleterna kring Stockholm, upprustning av spårnätet för snabbtåg etc. Typiskt för alla dessa projekt är att de är STORA och strukturpåverkande system. Med andra ord är det förändringar i transportsystem som har effekter långt utanför det som i snäv mening kan kallas transportsektorn. Bebyggelsemönster och bosättningsmönster förändras, handel och industri påverkas, ingreppen i naturmiljön blir betydande etc. Inte minst är de ekonomiska implikationerna både av investeringar och nyttjandet av transportsystemen (och diverse externa effekter på andra sektorer) av fundamental betydelse. Forskningsmässigt finns väsentliga kopplingar till samhällsplanering och byggforskning för att ta ett par centrala exempel.

2. **Kommunikationer.** Ett av de mest dynamiska teknikområdena är kommunikationsområdet. Telekommunikation och datorer bildar i

1992-02-07

Transportforskningsutredningen  
(K 1991:06)

c/o Statens arbetsgivarverk

Box 16386

103 27 STOCKHOLM

**INDUSTRINS NYTTA AV OCH SYN PÅ DEN STATLIGA FORSKNINGEN INOM TRANSPORTSEKTORN**Inledning

På utredarens begäran görs i det följande ett försök att redovisa nyttan för industrin av den statliga forskningen inom transportsektorn samt industrins syn på omfattningen och inriktningen av denna forskning. Det bör noteras att utgångspunkten hela tiden är industrin i egenskap av köpare av person- och godstransporttjänster, inte i egenskap av producent av transportmedel, transportanläggningar och utrustning till transportsektorn.

Bedömningar av nyttan och synpunkter på t ex inriktningen av den statliga och statsfinansierade fordonstekniska forskningen och trafiksäkerhetsforskningen ur producentsynvinkel bör utredningen lämpligen efterhöra hos berörda branschorganisationer (främst Sveriges Verkstadsindustrier och Byggentreprenörerna) och/eller direkt från några av de större branschföretagen. De senare är samtidigt stora köpare av transporttjänster.

Nyttan av transportforskningen

Det är egentligen en omöjlighet att ge något slags sammanfattande omdöme eller något konkret mått på den transportköpande industrins nytta av den statliga forskning som hittills bedrivits på transportområdet. Det finns dock exempel på forsknings-/utredningsarbete som har bidragit till att transportkostnadsstegringen har kunnat begränsas för många företag. Det gäller exempelvis utredningar om optimala lastfordon och axeltryck samt totalvikter på det allmänna vägnätet. De exemplifierar också både den typ av forskning, som troligen har varit till störst nytta, och det sätt på vilket industrin i gemen normalt har dragit nytta av transportforskningen. Det rör sig således vanligen mer



om teknisk-ekonomiska utredningar än om egentlig forskning och nyttan av forsknings- och utvecklingsarbetet kommer företagen till del på ett indirekt sätt (via förändringar av den förda transportpolitiken eller ändringar i transportapparatus och transportsystemets uppbyggnad).

Flertalet transportköpare inom industrin återfinns inom mindre och medelstora företag. Informationen om forskningsresultaten har ofta svårt att nå fram till dem och de har också många gånger begränsade möjligheter att omsätta resultaten i praktisk handling.

För storföretagen, som har egna specialister och oftast har en helt annan förhandlingsposition gentemot transportörerna, är bilden annorlunda. De har som regel helt andra förutsättningar att omsätta resultaten av statsfinansierad FoU-verksamhet i nya och ändrade transportlösningar. De lämnar också bidrag i viss utsträckning till forsknings- och utvecklingsverksamhet vid högskoleinstitutioner, deltar i referensgrupper och lägger ut egna uppdrag - ensamma eller tillsammans med andra företag. Det finns således exempel på "branschstudier", t ex om skogsindustrins uttransporter, som har bedrivits med bidrag från staten och där nyttan främst har kommit de berörda företagen till del. Dessa studier, liksom en del demonstrations- och utvecklingsprojekt, kan uppfattas som en form av förtäckt statsstöd till enskilda industrier. Sett ur ett nationellt perspektiv och med hänsyn till betydelsen av att stärka den svenska industrins internationella konkurrenskraft kan det dock finnas anledning värna även om denna typ av studier, förutsatt att resultaten och nyttan kommer även andra och särskilt de mindre och medelstora företagen till del.

Att transportforskningen ofta mera har haft karaktären av utrednings- och utvecklingsarbete än av t ex grundforskning och att många forskningsbidrag och forskningsuppdrag har gått till konsultföretag och till statliga institutioner med omfattande uppdragsverksamhet har kritiserats vid tidigare företagna översyner och utvärderingar av forskningen på transportområdet. I tidigare forskningspolitiska propositioner har också uttalats att en större del av forskningsmedlen bör gå till universitets- och högskoleinstitutionerna och avse långsiktigt kunskapsuppbyggande forskning. Till detta kan sägas att möjligheterna att bedriva grundforskning kanske inte är lika stora på transportområdet som på vissa andra områden och att det är viktigt att utnyttja de mest kompetenta forskarna.



Utan utbildningsresurser och forskningspengar till högskolorna kan man emellertid inte förvänta sig att få fram kompetenta forskare där. Detta är ett dilemma.

Transportköparna upplever som regel den tillämpade forskningen och därtill angränsande utrednings- och utvecklingsverksamhet som mest "matnyttig", medan den mera teoretiska, rent vetenskapliga och allmänt kunskapsuppbyggande forskningen ofta inte rörer tillräcklig uppskattning och förståelse från praktikens män och kvinnor.

Det är viktigt att staten tar ansvar för den grundläggande och kunskapsuppbyggande forskningen och för sådan FoU-verksamhet som hänger samman med transportinfrastrukturen och dess utnyttjande (inklusive inverkan på miljön, bebyggelsen, resvanor etc). Denna uppgift kan näppeligen överlåtas på någon annan.

#### Transportforskningens omfattning

Om vi har för litet eller för mycket av transportforskning i Sverige är svårt att svara på. Det förhållandet att de statliga forskningsanslagen på transportområdet är små i förhållande till transportsektorns andel av BNP och till den andel av hushållens inkomster som läggs på resor och transporter räcker knappast som skäl för att transportforskningen skall tilldelas ökade resurser. Avgörande måste rimligen vara vad man kan förväntas få ut av ökade satsningar på detta område jämfört med andra forskningsområden eller vid en annan användning av resurserna, t ex för utbildning. Befintliga resurser för transportforskning kan kanske också användas effektivare.

Avgörande, åtminstone på kort sikt, för effekten av ökade anslag är tillgången på kompetenta forskare. Som ofta har påpekats, utgör bristen på reguljära högskolelinjer med inriktning på transporter en hämmande faktor. Det har visat sig svårt att få fram forskare och att bygga upp forskningsstimulerande miljöer av tillräcklig omfattning och bredd. För att de skall bli "självgående" och kunna erbjuda en sådan stimulans och utbyte forskarna emellan att synergieffekter uppstår, krävs som regel en viss storlek på en institution. Individerna måste successivt kunna bytas ut utan att kontinuiteten och bredden i den vetenskapliga diskussionen och verksamheten går förlorad och därmed kvaliteten på forskningen riskeras. Erfarenhetsmässigt har det varit svårt att kompensera bristen på sådana miljöer genom tvärvetenskapligt

samarbete mellan olika institutioner. TFBs satsning på ramanslag till vissa högskoleinstitutioner och på finansiering av vissa forskartjänster är därför sannolikt rätt åtgärd. Frågan är dock om satsningen har varit tillräcklig eller om den måste ökas och koncentreras till färre institutioner.

### Transportforskningens inriktning

Det finns olika sätt att beskriva forskningens inriktning. En vanlig indelningsgrund är efter transportmedel, dvs hur mycket som satsas på forskning om vägtransporter, järnvägstransporter, sjötransporter, flygtransporter etc. En annan indelningsgrund är forskning om infrastruktur respektive om godstransporter och persontransporter (inklusive kollektivtrafik). En tredje sorteringsgrund är efter akademisk disciplin, såsom teknisk, ekonomisk, geografisk, beteendevetenskaplig forskning etc. En fjärde variant är den som redan berörts i det föregående, nämligen en uppdelning i grundläggande respektive tillämpad forskning samt utvecklings- och demonstrationsprojekt. Ingen av dessa uppdelningar är heltäckande. Forskningsanslagen har också använts för kunskapsinsamling och -sammanställning, för dokumentation och information, för anordnande av forskarseminarier och - som redan nämnts - för inrättande av forskningstjänster m fl viktiga ändamål.

Fördelningen av de av TFB administrerade forskningsmedlen under 1990/91, enligt ett par av de nämnda indelningsgrunderna, framgår av utredningens statistiska sammanställningar. Det kan noteras att hälften av anslagen har gått till forskning rörande vägtrafik, en tiondel till forskning som är knuten till järnvägstrafik, medan resten har bedömts vara i huvudsak trafikmedelsövergripande forskning. Vidare kan noteras att hälften av forskningsmedlen har gått till kollektivtrafik, regionaltåg och annan persontrafik, en femtedel till trafiksäkerhetsforskning, ca en tiondel till forskning inom området godstransporter och materialadministration samt ca en tjugondel till forskning inom området samhälls- och transportekonomi.

Om denna fördelning är rimlig och kan tjäna som mönster för fördelningen även i framtiden bör enligt min mening diskuteras. Sett ur industrins synvinkel förefaller t ex den andel som går till forskning inom området godstransporter och materialadministration att vara för liten. Hit hör också utnyttjandet av den nya informationstekno-



login inom transportsektorn. Den pågående och kommande integrationen av den svenska marknaden med den europeiska marknaden kommer bl a att ställa krav på en ytterligare effektivisering av den svenska industrins transporter. Ett annat område som borde undersökas mer är transporternas betydelse för olika industribranscher och för svenskt näringsliv som helhet. Den officiella industristatistiken förefaller t ex underskatta transportkostnadernas omfattning.

Vidare skulle behövas en betydligt djupare och mera inträngande analys av sambandet mellan infrastrukturen och produktiviteten inom industrin och näringslivet än vad som presterades för produktivitsdelegationens räkning.

Ett ytterligare område, som hittills till stor del har försummats, är studier av effekterna av transportpolitiska beslut. Det har under årens lopp fattats mängder av små och stora transportpolitiska beslut, men litet intresse har ägnats åt att ta reda på och analysera vad som faktiskt har skett, hur marknaderna och aktörerna där har reagerat, hur transportkonsumenterna har påverkats osv. I stor utsträckning har t ex nya transportpolitiska beslut fattats på i huvudsak teoretiska grunder och utan att tidigare fattade beslut utvärderats.

Ett annat område, som har försummats, är konkurrensförhållandena på både person- och godstransportmarknaderna i Sverige, såväl beträffande nationella som internationella transporter. Det gäller samtliga trafikgrenar. Monopol- eller oligopol-situationer är snarare regel än undantag på dessa marknader. Inför de avregleringar som har aviserats av regeringen finns det t ex behov av både före- och efterstudier. I detta sammanhang kan det också finnas anledning att peka på den relativt ringa omfattningen av pris- och andra elasticitetsstudier, som gjorts på den svenska marknaden.

Internationaliseringen och integrationen med europamarknaden ställer även nya krav på forskarvärlden. Svensk transportforskning måste öppnas mot omvärlden och sannolikt bli mer specialiserad. Den på många områden förekommande insulära inställningen måste överges. Vi behöver t ex, som sagts många gånger förr, inte ständigt uppfinna hjulet på nytt. En billig form av forskning är ofta att ta reda på vad som redan gjorts på det aktuella området på andra håll i världen. Därför är kunskapssammanställningar och internationellt



Hans Silfver

forskarutbyte något som bör prioriteras högre i fortsättningen.

## Kommunikation

Leif Johansson

Med teknisk

Var teknisk

Transporter

Förhoppningsvis kommer vår anslutning till EG att ge ökade möjligheter både till utbildning av svenskar utomlands och till ökat svenskt deltagande i europeiska forskningsprojekt. Därmed skapas också andra förutsättningar för en ökad internationalisering av svensk transportforskning.

## 1. Nyvärde

En som delar

Transporter

Väg- och järnvägs

Öppna och

Transporter

Transporter

Med frägar

Industriell

## 2.1. Fördelning

Fördelning

Fördelning

ning. Väst

men och

När det gäller

är det

Industriell

mycket

exempel på

er det

utvecklings

verksamhet

Det gäller

och gäller

Ena

erbjuda

Det har

erbjuda

gade

med

konst

risker

och

För

och

och

eller

från

säger

med

## Bilaga 7

# Kommunsektorns behov av transportforskning

## Kommunsektorns behov av transportforskning

Denna PM behandlar transportforskningen sett från kommunsektorns perspektiv. Med kommunsektorn menas både landstingen och kommunerna, men intresset har fokuserats på primärkommunernas behov och nytta av transportforskning. Promemorian har skrivits på begäran av Transportforskningsutredningen.

### 1. Nuvarande transportforskning för kommunsektorn

En stor del av transportforskningen finansieras av statliga verk som Vägverket, Banverket, SJ, Trafiksäkerhetsverket, Luftfartsverket och Sjöfartsverket. Därtill har Väg- och trafikinstitutet (VTI) egna medel för transportforskning. Om man lägger ihop de medel som dessa verk använder för transportforskning med de medel som Transportforskningsberedningen (TFB) disponerar så svarar TFB enbart för 15% av transportforskningen. Detta innebär att transportforskningen i första hand sysslar med frågor som är intressanta för de statliga myndigheterna. Forskningen är mer institutionellt styrd än behovsstyrd.

#### 1.1 Forskning som finansieras av kommunsektorn

Forskning har tidigare ansetts vara en statlig uppgift. Kommunerna och landstinget har därför satsat mycket små resurser av egna medel på transportforskning. Visst utvecklingsarbete har förekommit och förekommer i enskilda kommuner och landsting, men insatserna är begränsade.

När det gäller kollektivtrafiken sker utvecklingsarbetet inom kommunsektorn i första hand på de större kollektivtrafikföretagen, som t ex Storstockholms Lokaltrafik (SL) och med hjälp av branschorganisationen SLTF. Arbetet är ofta mycket driftnära även om det ibland kan vara av generellt samhällsintresse. Ett exempel på detta kan vara försöken med etanolbussar i Stockholm. Av landstingen är det främst Stockholms läns landsting som har resurser för visst utvecklingsarbete genom Regionplane- och trafikkontoret. Där sker t ex modellutveckling inom samhällsplane- och trafikområdet.

Det utvecklingsarbete som sker i kommunerna är av mycket blygsam omfattning och gäller i regel enbart den egna kommunens näraliggande och direkta behov. De flesta kommuner är dock för små för att på egen hand bedriva något utvecklingsarbete alls.

Det har således under lång tid varit stor brist på tillämpad forskning inom kommunsektorn. I viss mån har man kunnat tillgodogöra sig resultat från den tillämpade forskning som bedrivits av de statliga myndigheterna, men den har i första hand varit inriktad på statens behov. De statliga sektorsmyndigheterna har också kunnat omsätta forskningsresultat i praktiskt handlande genom utfärdande av riktlinjer, tillämpningsanvisningar etc. Hänsynen till kommunernas problem och behov har emellertid inte varit den bästa.

För att i någon mån tillgodose behovet av tillämpad forskning för landets 286 kommuner bildade Kommunförbundet för ca sex år sedan FoU-gruppen för gator och trafik. Gruppen består av ledande tjänstemän från kommunernas gatukontor eller motsvarande organisation. Verksamheten finansieras till stor del med medel från kommunikationsdepartementets anslag för drift av kommunala gator och vägar. För bidragsåret 1992 uppgår anslaget till 2,6 miljoner kronor. Utöver dessa medel finansieras FoU-programmet dels med resurser som Kommunförbundet



ställer till förfogande, dels genom olika insatser som kommunerna bidrar med till varje enskilt projekt. Sammantaget uppgår värdet av dessa insatser till minst 3-4 miljoner kronor varje år.

Cirka 0,5 miljoner kronor av FoU-gruppens medel används för långsiktig kunskapsuppbyggnad vid universitet och högskolor. Därtill satsar Kommunförbundet egna medel i samma storleksordning på transportforskning vid högskolorna. Större delen av FoU-gruppens verksamhet gäller dock konkret och praktiskt inriktat utvecklingsarbete för drift och underhåll av kommunala gator och vägar. FoU-gruppens verksamhet anses mycket värdefull och har ett starkt stöd hos de kommunala väghållarna. Under de år som har gått har ett fyrtiotal projekt avslutats. Mer än 70 kommuner har varit delaktiga i projekten och samtliga kommuner får information om resultaten genom nyhetsbladet "Aktuellt om gator och trafik". Stor möda läggs ned på att göra rapporterna lättillgängliga för en bred läsekrets. Många av rapporterna är också lämpliga att använda i utbildningen vid högskolor och gymnasier.

Kommunalekonomiska kommittén har föreslagit att många av de specialdestinerade statsbidragen till kommunerna ska ersättas av ett generellt statsbidrag. Detta innebär att statsbidraget till drift av kommunala gator och vägar försvinner. Det behövs därför en ny lösning på hur den tillämpade transportforskningen för kommunerna ska finansieras. Desutom torde resurserna behöva förstärkas eftersom mycket talar för att de statliga verken blir allt mindre intresserade av att satsa pengar i forskning som inte direkt är användbar i den egna verksamheten. De nya organisationsformerna, där man särskiljer rollerna som beställare, utförare och myndighet kan innebära att den tillämpade forskningen på de statliga verken kommer att fokuseras på vad som behövs för den egna produktionen. Samhällsintresset kommer i andra hand.

## **1.2 Forskning som finansieras av andra än kommunerna**

Som framgått av avsnittet ovan satsar samhället mycket små resurser på tillämpad utvecklingsinriktad FoU för kommunernas behov. Övergripande samhällsmotiverad tillämpad transportforskning som är till nytta för kommunerna finansieras i första hand via TFB och delvis också via BFR. Forskningen gäller främst kollektivtrafik, trafiksäkerhet och miljö. BFR finansierar forskning om samband mellan begåelse och trafik.

Kommunerna har mycket litet inflytande över forskningen. En viss påverkan kan ske av det fåtal användarrepresentanter som representerar kommunsektorn i TFBs ledningsgrupper, men i det stora hela är det andra än kommunerna som bestämmer om forskningens inriktning och innehåll. Det behövs därför fler kommunala användarrepresentanter i TFBs ledningsgrupper eller motsvarande styrorgan för forskningen. Idag har forskarna för stor tyngd i styrningen av den samhällsmotiverade transportforskningen.

## **2. Kommunsektorns resurser för forskning**

Kommunernas ekonomi är hårt ansträngd. Kommunförbundet räknar med att kommunalskatten skulle behöva höjas med 4,30 kronor under 1990-talet om man ska klara verksamheten. Det motsvarar cirka 30 miljarder kronor eller en rationalisering på 20%. I detta läge är inte forsknings- och utvecklingsarbete det som prioriteras högst i kommunerna.

För att möta rationaliseringskraven pågår omorganisationer av den tekniska verksamheten i de flesta kommuner. Liksom på statliga sidan skiljer man på beställar- och utförarroller. Verksamheten decentraliseras i resultatenheter och utsätts för

konkurrens. Bolagsbildningar blir allt vanligare. Genomgående är att det kan bli svårare att få loss resurser för FoU om transporter inom kommunerna och då är ändå nuvarande insatser mycket små.

Förhållandena är ungefär de samma inom landstingen och kollektivtrafikföretagen. De offentligägda kollektivtrafikföretagen är utsatta för hård konkurrens och måste jaga kostnader.

Det finns 286 kommuner i Sverige. Varje kommun är för liten för att påta sig något samhällsansvar för transportforskningen. Det behövs en samlad organisation för att åstadkomma en effektiv transportforskning som blir till nytta för kommunerna.

Kommunerna är också för små för att klara den tillämpade forskning och det utvecklingsarbete som man så väl behöver för att bedriva verksamheten effektivare. Det är en stor skillnad mellan Vägverket, som sköter nära 100 000 km väg och Lycksele som sköter 100 km gata när det gäller möjligheterna att avsätta resurser för forskning. Kommunförbundet kan inte heller påta sig samma roll som Vägverket eller andra statliga myndigheter inom sina verksamhetsområden. Kommunförbundet är ingen myndighet utan en intresseorganisation med begränsade resurser. Medlemsavgiften till förbundet har sänkts väsentligt de senaste åren i takt med att kommunernas ekonomi har försämrats. Även för den tillämpade forskningen för kommunerna behövs därför någon form av samlat samhällsansvar.

### 3. Kommunsektorns behov av transportforskning

Kommunerna och landstingen har många uppgifter och ett stort ansvar inom transportområdet. Varje ansvarsområde har sina speciella behov av transportforskning. De viktigaste kommunala ansvarsområdena som leder till behov av kommunalt inriktad transportforskning rör väghållning, trafiksäkerhet, miljö- och planläggning, kollektivtrafik samt samhällsbetalda resor.

#### 3.1 Väghållaransvaret

Kommunerna sköter cirka 52 000 km vägar och gator, varav omkring 41 000 km belagda med asfalt. Det innebär att kommunerna har nästan lika långt asfaltvägnät som Vägverket.

Nyansaffningsvärdet av kommunernas gator är över 150 miljarder kronor. Varje år investeras för omkring 2 miljarder kronor i nya gator och vägar. Underhållet kostar 3,2 miljarder kronor. Av detta går en fjärdedel vardera till asfaltunderhåll, vinterväghållning, gatubelysning och övrigt underhåll.

Det finns ett växande underhållsbehov som ska betalas med krympande skattemedel till verksamheten. Enligt Kommunförbundets bedömningar behöver asfaltunderhållet öka med 70% och brounderhållet fördubblas under 1990-talet.

Att inte sköta underhållet kan på sikt ge 4-5 gånger högre underhållskostnad än om underhållet utfördes i rätt tid. Frågan är bara när det är rätt tid. Här behövs mer kunskaper.

Bristande underhåll ger inte bara kommunerna höga framtida kostnader, utan medför också ökade samhällskostnader. Räkneexempel från Göteborg visar att förlusterna för trafikanterna kan bli tio gånger så stora som den kortsiktiga besparing väghållaren gör. Kunskaperna om sambanden mellan väghållningsstandard och trafikantkostnader är dock bristfälliga. Vi vet inte säkert vilka åtgärder som bör prioriteras.



Kommunernas viktigaste FoU-behov som väghållare kan sammanfattas i följande punkter:

- Hur beskriva och bedöma vägnas tillstånd
- Samband mellan underhåll, väghållningsstandard och effekter
- Samband mellan driftstandard, väglag och effekter
- Samhällsekonomiska analyser av underhållsåtgärder
- Hur värdera trafikanteffekter
- Underhållsstandardens betydelse för näringslivet
- Nedbrytningsförlopp, ekonomisk och teknisk livslängd
- Billiga och effektiva underhållsmetoder
- Betalningsviljan för gatuunderhåll
- Förvaltnings- och organisationsformer

Behovet av forskning är således stort. Insatserna är dock för närvarande mycket begränsade. Vägverkets och VTIs forskning inom området är till allra största delen koncentrerade till Vägverkets problemområden, dvs i huvudsak landsbygdsvägar. TFBs ledningsgrupp för forskning om drift och underhåll av tätortsvägar har lagts ned och verksamheten har övertagits av Kommunförbundets FoU-grupp för gator och trafik.

Samanlagt satsas kanske 5-6 miljoner kronor om året på ovanstående forskningsområden. Det motsvarar 0,2% av driftkostnaderna. Enbart 5% besparing inom asfaltunderhållet skulle ge 40 miljoner kronor. Som jämförelse kan också nämnas att Vägverket satsar omkring 75 miljoner kronor på motsvarande forskning inom sina problemområden, eller ungefär 1,2% av driftkostnaderna (dvs sex gånger så mycket som inom kommunsidan). Inom näringslivet satsas ännu större andel av driftkostnaderna på FoU. Ett första mål skulle kunna vara att satsa en summa motsvarande 1% av driftkostnaderna på tillämpad FoU inom kommunal väghållning. Det motsvarar cirka 32 miljoner kronor om året.

### 3.2 Trafiksäkerhetsansvaret

Under 1990-talet har 8000 människor dödats och över 20 000 invalidiserats svårt i trafikolyckor. Trafikolyckorna kostar samhället 15-20 miljarder kronor varje år. Cirka 40% av kostnaderna ligger i tätorterna.

Kommunerna har ansvaret för trafiksäkerheten i tätorterna. Genom föreslagna förändringar av trafiksäkerhetsansvaret tydliggörs detta ansvar. Ansvaret omfattar inte bara vägar och gators trafiksäkra utformning utan också ett ansvar för att säkerhetsnivån ligger så högt att man kan nå de nationella trafiksäkerhetsmålen.

Ungefär hälften av det nationella trafiksäkerhetsmålet måste klaras genom åtgärder i tätorterna. Man har beräknat att det krävs kostnadseffektiva åtgärder för cirka 200 miljoner kronor per år i tätorterna om målen ska klaras. Ansvaret för dessa åtgärder ligger på kommunerna.

Eftersom det inte finns några nya pengar gäller det att ersätta nuvarande trafiksäkerhetsåtgärder med mer kostnadseffektiva sådana. Detta kräver kunskap om sambanden mellan olika åtgärder och deras trafiksäkerhetseffekter.

Kommunerna har tidigare fått planeringsstöd och hjälp med kunskapsförsörjning inom trafiksäkerhetsområdet från Trafiksäkerhetsverket. Detta stöd upphör när Trafiksäkerhetsverket slås ihop med Vägverket till Vägtrafikverket. Det nya verket får ansvaret för trafiksäkerheten på landsbygden, medan ansvaret i tätorterna helt överläts på kommunerna. Kommunerna klarar inte detta utan hjälp. Om man inte



får både planeringsstöd och hjälp med att förbättra kunskaperna om åtgärders effekter riskerar trafiksäkerhetsarbetet att försämrats med den nya organisationen.

Kommunförbundet har bedömt att det behövs FoU om trafiksäkerhetsåtgärder i tätorter för åtminstone 10-15 miljoner kronor per år för att ge kommunerna erforderligt stöd. Det krävs metodutveckling, åtgärdsanalyser, informationsspridning och demonstrationsprojekt. Med sådan hjälp kan kommunerna bidra till att de nationell trafiksäkerhetsmålen uppfylls.

Ett tänkbart sätt att klara den mycket tillämpade forskning och det utvecklingsarbete som krävs är att bilda någon form av motsvarighet till Kommunförbundets FoU-grupp för gator och trafik. En sådan grupp skulle också kunna ta ansvar för informationsspridning till kommunerna. Gruppen behöver dock statligt finansiellt stöd med den summa som nämns ovan, dvs 10-15 miljoner kronor om året. Det är ändå en förhållandevis blygsam satsning. Kommunerna beräknas, enligt en studie från Luleå, lägga ned 250 kronor per invånare på trafiksäkerhetsarbete i alla dess former. Det innebär cirka 4 miljarder kronor per år. Om man avsätter en summa motsvarande 1% av dessa kostnader till FoU ger det 40 miljoner kronor om året.

I övrigt finns en relativt omfattande forskning om trafiksäkerhet i Sverige. Landstingen är, i egenskap av ansvarig för sjukvården, självklart intresserade av att en hög nivå på trafiksäkerhetsforskningen kan bibehållas. Med tanke på trafikolyckornas stora samhällskostnader är de samlade behoven av trafiksäkerhetsforskning självklart betydligt större än den nya satsning som här föreslås till följd av omorganisationen av trafiksäkerhetsarbetet. Det är dock svårt att sätta något belop på behovet.

### 3.3 Miljö- och planläggningsansvaret

Enligt riksdagens beslut 1991 om miljöpolitiken är de övergripande miljömålen för tätorterna att skydda befolkningen mot skadliga hälsoeffekter på grund av t ex luftföroreningar och buller, och att forma en god bostads- arbets- trafik- och fritidsmiljö för alla människor. Tätorterna ska i framtiden planeras allt tydligare utifrån uppsatta miljökrav. Genom god planering kan t ex behovet av transporter minskas.

Kommunerna har med plan- och bygglagen fått självständigt ansvar för den fortsatta utvecklingen av den lokala miljön. De statliga myndigheternas ansvar begränsas i huvudsak till att bevaka riksintressen, mellankommunala intressen och olika hälso- och säkerhetsfrågor.

Sambanden mellan bebyggelse och trafik har fått ökad betydelse för kommunernas och de statliga myndigheternas arbete för en god miljö. Genom att utveckla kunskaperna om dessa samband skapas en grund för de åtgärder som behövs för en samhällsutveckling som minskar behovet av transporter. Det gäller således att vända den utveckling som inneburit ett kraftigt ökat transportarbete, bl a till följd av att stora småhusområden har byggts i perifera lägen. Detaljhandelns utveckling mot externa, storskaliga köpcentra och koncentrationen av arbetsplatser i bilvänliga lägen har också ökat bilresandet.

De stora investeringar i vägar och järnvägar som nu planeras kommer att ställa stora krav på samordning mellan trafikinvesteringar och övrig samhällsplanering.

Forskningen kan ge värdefull hjälp i ansträngningarna att minska resbehovet och förbättra samordningen mellan bebyggelseutvecklingen och trafikinvesteringarna. Några angelägna FoU-behov förtecknas i det följande:

- Varför har samhället inte byggts för minskat resbehov och bättre förutsättningar för kollektivtrafiken? (andra prioriteringar, dålig kunskap, dålig organisation eller otillräckliga styrmedel?)
- Hur skapar vi en struktur som begränsar resbehovet? Hur når vi dit? Vilka styrmedel krävs? Hur lång tid tar det?
- Vad betyder större trafikinvesteringar för bebyggelsestrukturen och resandet? Vad blir de långsiktiga effekterna? Hur tar man hänsyn till dessa i planeringen?
- Vad blir effekterna av externa köpcentra? (tillgänglighet för svagare grupper, bilresandets utveckling, kollektivtrafiken och miljön?)
- Effektiva planerings- och trafikåtgärder för att minska luftföroreningarna.
- Planeringsåtgärder för att minska bullerstörningarna. Vad är effektivast? (fasadbyten, nya asfaltbeläggningar, trafikregleringar, etc?)
- Drivkrafterna bakom resandet. Möjligheter att påverka dessa krafter och samhällsföreteelser.
- Konflikterna trängsel-ökat utrymmesbehov-stadsmiljö.

Det finns säkert många fler angelägna FoU-behov inom ämnesområdet. Helt klart är att om trafikens miljöproblem ska kunna lösas långsiktigt så måste samordningen mellan bebyggelseutvecklingen och trafiksystemen förbättras. Samhällskostnaderna av olämplig planering och bristande samordning kan bli mycket höga.

### 3.4 Kollektivtrafikansvaret

Landstingen och kommunerna ansvarar för den regionala och lokala kollektivtrafiken. Den kostar cirka 13 miljarder kronor per år, varav cirka 6 miljarder i Stockholms län. Antalet resenärer (påstigande) är över 1,1 miljoner per dag.

Kollektivtrafiken betalas till 60% av landstings- och kommunalskatt och till 40% av biljettintäkter. Skattefinansieringen har ökat genom åren.

Nu planeras i storstadsregionerna stora investeringar för kollektivtrafiken. Investeringarna finansieras bl a med statliga medel och bilavgifter enligt de s k storstadsöverenskomelserna. De stora investeringarna kommer att föra med sig kraftigt ökade driftkostnader. För dessa finns inga statliga medel reserverade. Det kommer att bli ett stort problem att klara de ökade driftkostnaderna eftersom det knappast finns utrymme för ökade skattemedel till kollektivtrafiken.

Finansieringskrisen gör det också svårare att förbättra kollektivtrafikens standard radikalt och avsevärt höja dess status på sådant sätt som skulle behövas för att öka konkurrenskraften gentemot bilen. Komforten och resstandarden för kollektivtrafikresenärerna har inte utvecklats på samma sätt som komforten för bilisterna. En bil är idag otroligt mycket bekvämare än en bil för 20 år sedan. Tunnelbanevagnen eller bussen ser i stort sett likadan ut idag som i början av 1970-talet - åtminstone från resenärens perspektiv. Stora satsningar görs nu i informationsteknologi inom trafikområdet, bl a genom projekten Prometheus och Drive. Tyngdpunkten ligger dock på utvecklingsarbete för bilen. Förhållandevis små resurser satsas på kollektivtrafiken. Standardgapet eller statusgapet mellan bilen och kollektivtrafiken ökar därför ytterligare. Detta kan förstärka tendenserna till social skiktning i resandet. Kollektivtrafiken riskerar att bli färdmedlet för de resurssvaga. En sådan utveckling skulle snabbt leda till ytterligare försämringar av kollektivtrafiken och ännu svårare finansieringskris.



Det forskas relativt mycket på olika delar av kollektivtrafiken och jag ska inte här göra en lång lista på detaljerade FoU-behov. Det behövs dock mer forskning inom några centrala frågor för kollektivtrafikens framtid:

- Hur ska man klara kollektivtrafikens finansieringskris?
- Hur ska man åstadkomma en radikal kvalitetsförbättring och höja kollektivtrafikens status? I detta sammanhang måste den för svenska förhållanden stora satsning som görs på informationsteknologi i trafiksystemen styras så att den kommer kollektivtrafiken till del.
- Hur ska man ge nya systemlösningar en chans att prövas och utvecklas? Här behövs demonstrationsprojekt i stor skala.

Svaren på dessa frågor har förvisso en stark politisk dimension, men forskningen kan ge bra underlag för de beslut som måste fattas.

Med målet att satsa medel på tillämpad forskning om kollektivtrafik motsvarande 1% av driftkostnaderna behövs cirka 130 miljoner kronor om året till sådan FoU.

### 3.5 Ansvaret för samhällsbetalda resor

Kommunerna och landstingen har ansvar för en stor mängd resor som samhället till största delen betalar. Det gäller t ex färdtjänst, sjukresor och skolskjutstrafik. Färdtjänsten kostar nära 2 miljarder kronor om året och sjukresorna ungefär 1,5 miljarder kronor.

Trots att samhällets kostnader för denna trafik är mycket höga finns det stora brister i samordningen mellan de olika resorna. Delvis förklaras detta av den splittade organisationen där det kan vara olika huvudmän för färdtjänsten, sjukresorna, skolskjutsarna och den kompletterande respektive ordinarie kollektivtrafiken. Handikappanpassning av kollektivtrafiken ökar t ex kostnaderna för kollektivtrafikhuvudmännen men minskar kostnaderna för kommunens färdtjänst. Överföring av vinster/kostnader dem emellan är organisatoriskt svårt.

Mycket pengar skulle kunna sparas om man fick fram bättre metoder för samordning och bättre kunde bedöma effekterna av olika åtgärder. Några angelägna FoU-områden är:

- Tekniska system för samordning.
- Effektiva organisationsformer där linjetrafik, kompletteringstrafik, färdtjänst och sjukresor kan ses som en helhet.
- Effekterna för färdtjänstkostnaderna av servicelinjer och handikappanpassning
- Effektivare fordonsutnyttjande.

Forskningen inom området samhällsbetalda resor är mindre välutvecklad än kollektivtrafikforskningen. En förstärkning skulle kunna vara lönsam för samhället. För att nå 1% av driftkostnaderna krävs att åtminstone 35 miljoner kronor per år avsätts för FoU om samhällsbetalda resor.

## 4. Information om och användning av forskningsresultat

Om transportforskningen ska bli nyttig för kommunsektorn måste man få information om forskningsresultat och hjälp med att använda resultaten i den ordinarie verksamheten. Man behöver få kännedom både om den långsiktiga kunskapsuppbyggande och den tillämpade forskningen.

Den kunskapsuppbyggande forskningens resultat presenteras ofta i forskarrapporter som är svåra att läsa för dem som arbetar i kommunerna och nära den praktiska verkligheten. Enbart de största kommunerna har personal som kan ta till sig



innehållet i forskarrapporter och dra nytta av det. Detta gör att det behövs någon form av lättillgängliga presentationer av för kommunerna viktiga forskningsresultat. Någon fungerande sådan verksamhet finns för närvarande inte.

Det räcker emellertid inte med enbart information. Om resultaten ska komma till användning måste kommunerna känna delaktighet i forskningen. Det ska finnas viss möjlighet till inflytande över forskningen. Detta skulle öka respekten för forskningen och forskarna samtidigt som forskarna skulle få en värdefull kontakt i den kommunala verkligheten, vilket är nyttigt även för doktorander vid högskolorna.

Delaktighet och bra information är ännu viktigare när det gäller den tillämpade forskningen och det rena utvecklingsarbetet. Här behöver kommunerna känna att de har ett reellt inflytande över FoU-verksamheten. Två bra exempel ska redovisas i det följande:

Så gott som alla FoU-projekt som får anslag från Kommunförbundets FoU-grupp för gator och trafik leds av kommunala styrgrupper. Detta arbete har engagerat långt över 100 personer från kommunerna. Kommunerna vet dämed att man själv är med och påverkar projekten vilket ger ett starkt stöd för verksamheten. Man upptäcker att forskarna faktiskt kan bidra med mycket värdefull kunskap och forskarna ser att kommunerna också sitter på mycken kunskap och stor erfarenhet. Korsbefruktningen mellan forskare och användare är mycket berikande för alla parter. Med många inblandade i FoU-verksamheten blir också informationsspridningen mycket enklare. Det är lättare att nå ut med information från en känd och uppskattad verksamhet än från en okänd och kanske ifrågasatt sådan.

Kommunförbundet, BFR och VAV satsar gemensamt pengar för långsiktig kunskapsuppyggnad om de kommunala tekniska kontorens organisation och administration. Syftet är att få effektivare gatukontor mm. Ramprogrammet styrs av en styrgrupp bestående av forskare och användare. Dessutom finns användarstyrgrupper för respektive projekt. Forskningen utförs av en ekonomie doktor och ett antal doktorander. Forskargruppen har blivit mycket anlitad för föredrag, konferenser, mindre utredningar etc vid sidan av sina forskningsprojekt. Kontakterna mellan användare och forskare är mycket omfattande och intensiva. Forskningsresultaten kommer att följas med stort intresse av kommunerna.

När Vägverket eller Banverket satsar pengar i tillämpad forskning kan man lätt se till att resultaten omsätts i praktiska anvisningar etc och kommer till nytta i hela organisationen. Detta är inte möjligt inom kommunsektorn. Varje kommun bestämmer själv över sin verksamhet. Det finns ingen överkommun som kan tala om för kommunerna hur de ska göra. Detta ställer mycket högre krav på bra, tydlig och säljande information om forskningsresultat. Resultaten måste presenteras på ett sådant sätt att kommunerna själva förstår att det är goda råd som kan vara nyttiga för dem. Kommunen är också en mycket mer politisk organisation än en statlig myndighet. Politiker ingriper ibland även långt ut i verksamheten. Den tillämpade forskningens resultat ska därför ofta också kunna förstås av lekmän i kommunerna. Då kan de utgöra värdefullt underlag även för politiska beslut.

Det ställs således höga krav på lättillgänglig information om forskningsresultat i kommunerna, men det är säkert värt priset. Forskningsresultat som inte kommer till användning är det ingen större nytta med. Det är därför även angeläget med forskning om implementering av FoU-resultat. Vi behöver veta mer om hur ny kunskap, nya metoder och ny teknik bäst ska föras ut till de kommunala användarna.

## 5. Övriga frågor

Kommunerna ansvarar också för driften av både hamnar och flygplatser. Även inom detta område kan staten behöva ta ett ansvar för den tillämpade forskningen.

*Hans Silborn*

Hans Silborn

Bilaga 8

## Bilaga 8

# Telekommunikations- sektorns FoU i Sverige



**Telekommunikationssektorns FoU i Sverige. Bilaga till  
Transportforskningsutredningen.**

De två stora aktörerna inom telekommunikationsområdet i Sverige är Ericsson och televerket. Ericsson satsar totalt ca 10 miljarder per år på FoU och teknisk anpassning av produkterna. Av Ericssons FoU utförs ungefär hälften i Sverige. Televerkets satsning är betydligt mer begränsad - ca 1250 Mkr 1991.

**Televerkets FoU**

1991 satsade televerkskoncernen ca 1250 Mkr på FoU. Därav kan ca 200 Mkr hänföras till tillämpad forskning och 1050 Mkr till utvecklings- och konstruktionsverksamhet. Avgränsningen mellan forskning och utveckling/konstruktion är alltid något flytande och man bör därför inte dra alltför stora växlar på siffrorna. Tunga områden för televerkskoncernens insatser på utvecklingssidan är: AXE-utveckling (tillsammans med Ericsson på ELLEMTEL), utveckling av drift- och underhållssystem för nät och nättjänster, kontorsväxelutveckling och utveckling av radiobaserade tjänster (t ex GSM och PCN)

På forskningssidan satsar televerket på mer långsiktiga projekt inom ett antal område. De åtta största områdena, mätt i resursinsatser 1990 var programvaruteknik, optisk kommunikation, radioteknik, datakommunikation/protokoll, talteknologi, datasäkerhet, man-maskin-gränssnitt och bildkodning.

Televerket deltar i ett antal internationella samarbeten, för att genom samarbete öka effekten från de egna satsningarna. Bland annat är följande aktuella:

- RACE, som syftar till att skapa ett europeiskt bredbandsnät och därmed tillhörande tjänster
  - ESPRIT, det europeiska informationsteknologiprogrammet
-

- GSM, det nya europeiska digitala mobiltelefonsystemet
- PROMETEUS och DRIVE, som syftar till att med hjälp av informationsteknologi öka effektivitet och säkerhet samt förbättra miljön i vägtrafiken.
- COST, ett europeiskt samarbete som spänner över ett stort antal områden. De projekt som Televerket deltagit i t ex radiokommunikation, fiberoptisk kommunikation och verksamhet riktad mot nya telekommunikationstjänster har jaft stor betydelse i form av standards, nya samarbetspartnerns mm.

Televerket är också med i EURESCOM , som på sikt kan utvecklas till en tung sameuropeiskt FoU-resurs på teleområdet.

En helt dominerande del av televerkets FoU utförs inom televerkskoncernen samt i ELLEMTTEL. Något mer än hälften av den televerksfinansierade FoU-verksamheten utförs på Telia Research, televerkskoncernens nybildade FoU-bolag. Uppdrag och stöd till FoU på universitet, högskolor och därtill knutna institut uppgick 1990 till ca 10 Mkr.

En dominerande del av medlen inom UoH-sektorn eller 6 Mkr gick till SICS.

Stöd till institutionen för telekommunikationssystem på KTH uppgick till 0,75 Mkr , stöd till professur i signalbehandling med 0,4 Mkr och stöd till professur i radioteknik med likartat belopp.

Därutöver har televerket stött ett antal projekt runt användning av telekommunikationer ( t ex spridningsmekanismer för nya tjänster) och teleekonomi (primärt efterfrågeanalys och prognoser). Större projekt förekommer på IUI, EFI vid Handelshögskolan och Stockholms universitet.

Totalt satsar televerket 2,5 Mkr på sådan FoU.

Televerket har också liksom posten ålagts av kommunikationsdepartementet att bidra med 0,5 Mkr/år till

**Koncernplaneringen**

Handläggare, telefon (direktval)  
Hans Bergendorff, 08 - 713 3468

Datum  
92-05-15  
Ert datum

Vår beteckning  
Er beteckning

"ifrågasättande och oberoende" forskning inom TFB:s  
forskningsområde post-och telekommunikationer

Televerket bidrar också med uppskattningvis ett par manår per  
år (vilket motsvarar ca 2 Mkr) för att styra inriktningen på  
forskningen. Bland detta märks aktiviteter som att

- föreslå nya professurer och bidra till att få fram ett program  
för institutionen

- föreslå ny inriktning hos äldre professurer och bidra till att få  
fram nytt program

- ha en syn på innehållet i utbildningen (deltaga i linjenämnd  
E,D)

- delta i olika styr - och referensgrupper för forskningen ex vis  
NUTEKs styrgrupper för mikroelektronik och signalbehandling

- i förekommande fall tillhandahåll opponent, medlem av  
betygsnämnd, sakkunnig mm

- ingå i olika instituts styrelser Ex: Stiftelsen Svensk Optik,  
Institutet för Optisk Forskning, Swedish Institute for Computer  
Science, Institutet för Mikoelektronik mm

- bistå universitet , högskolor och institut med pengar för att  
genomföra forskning.

NUTEK kompenserar dock i dag deltagarna från industri och  
Televerk i olika styrgrupper. Den ersättning Televerket får  
täcker dock långt ifrån kostnaderna.

Televerkets insats på UoH-sektorn sammanfattas i tabell 1  
nedan.

---



**Tabell 1: Televerkets finansiering och stöd av verksamhet på universitet, högskolor och därtill knutna institut.**

|                                                                                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Volym(Mkr)                                                                                                 |      |
| Professur i signalbehandling, KTH                                                                          | 0,40 |
| Stöd till institutionen för telekommunikationssystem, KTH                                                  | 0,75 |
| SICS (Swedish Institute for Computer Science); ramavtal och projektet Multi-G                              | 6,00 |
| Omvandling av telenät (IMIT)                                                                               | 0,40 |
| Digital signalbehandling (LTH)                                                                             |      |
| teoretiska utredningar                                                                                     | 0,10 |
| SSOF (Stiftelsen för Optisk Forskning)                                                                     | 0,72 |
| Centrum för Tjänsteforskning vid Högskolan i Karlstad, ramprogramfinansiering                              | 0,05 |
| Stockholms Universitet, ramprogram inom Teleekonomi och teleanvändning                                     | 1,50 |
| EFI vid Handelshögskolan i Stockholm, ramprogram inom Teleekonomi och teleanvändning                       | 0,50 |
| Industrins utredningsinstitut, ramprogram inom Teleekonomi och teleanvändning                              | 0,50 |
| Lunds universitet, think tank avseende persontelefoni                                                      | 0,20 |
| IMIT, stöd till kollektivforskningsprogrammet                                                              |      |
| IT och Management                                                                                          | 0,15 |
| Stöd till TFB:s program inom Post- och Tele                                                                | 0,50 |
| Kostnader för arbete som utförs som stöd för universitet och högskolor av personal inom televerkskoncernen | 2,00 |
| Total omfattning:                                                                                          | 13,7 |

**Televerkets sektorsforskning i dag**

Vad som skall innefattas i ett sektorsansvar är inte så klart definierat. Televerkets tolkning är att det främst är televerksfinansierad forskning på UoH samt insatser för att styra densamma som ev skall kunna tolkas som Televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning.

Televerket har gjort en genomgång av de olika insatserna. Främst har två frågor varit avgörande för att bestämma om en viss post skall klassas som sektorsansvarsmotiverad forskning nämligen

1) Är aktiviteten föranledd av att televerket tilldelats ett sektorsansvar för FoU ? Skulle televerket avstå från aktiviteten om man enbart gjorde kommersiella bedömningar eller agerade som en stor telekommunikationsoperatör.

2) Kan uppgifterna överföras till annan huvudman? Är en myndighet en lämplig huvudman?

Endast om båda dessa frågor kan besvaras med ja bör en aktivitet betraktas som sektorsforskning.

Denna genomgång som redovisas översiktligt i följande text visar att samtliga insatser på UoH-sektorn antingen är av den karaktären att televerket kan och vill fortsätta att vara huvudman för dem även efter övergången till bolagsform eller att de ej bör föras över till en myndighet. Ett undantag är den rekvisition på 0,5 Mkr per år till TFB som Televerket i likhet med Posten utsätts för.

Televerket kommer som stor aktör på området att finna det lönsamt att bedriva en fortsatt satsning på forskning så länge som det förefaller sannolikt att den kan avkasta resultat som ger rimlig nytta för televerkets affärsverksamhet. Några förändringar föranledda av bolagsbildningen förutses inte. Ett överförande av Televerkets sektorsansvar till annan huvudman innebär därför inte att något ansvar för specifika aktiviteter kommer att behöva överföras till denna huvudman. Enligt televerket behöver därför inte heller särskilda medel överföras till den nye huvudmannen i samband med övertagandet av sektorsansvaret. Att sektorsansvaret inte haft något reellt innehåll, dvs att televerket inte gör insatser utöver det en stor aktör på området kan förväntas göra av egenintresse, kan sannolikt förklaras med att televerket har varit en så pass dominerande del av sektorn i Sverige. Förhållandet är f ö inte unikt för Televerket- även Vattenfall förlorade sitt sektorsansvar utan att några finansiella åtaganden ersatte sektorsansvaret. NUTEK, som övertog sektorsansvaret tilldelades inga nya medel för detta.

---

**Televerkets sektoransvar - nuvarande volym, en översiktlig genomgång**

A. Bidrag och uppdrag till SICS (Swedish Institute för Computer Science).

(ca 6 Mkr). Televerket som stor programvaruanvändare i sina tekniska system finner det välmotiverat att stödja SICS. Detta gör man i likhet med andra stora privata aktörer t ex ABB, Ericsson, Philips, IBM och Nobel Tech. vilket framgår av tabell 2 nedan. Staten tar sitt ansvar för SICS genom att NUTEK stödjer SICS med 40 % finansieringsandel. Televerket har inga planer på att minska sitt stöd till SICS i samband med övergången till bolagsform men förbehåller sig givetvis rätten att i likhet med övriga privata intressenter vid behov ompröva sitt stöd beroende på det värde SICS tillför.

Tabell 2: Ramprogrambidrag till SICS: procentuell fördelning 92/93

|            |    |
|------------|----|
| ABB        | 13 |
| Ericsson   | 16 |
| IBM        | 6  |
| Televerket | 19 |
| NobelTech  | 3  |
| FMV        | 3  |
| NUTEK      | 40 |

Av tabellen framgår att televerket visserligen är den störste "kommersiella" bidragsgivaren men att Ericsson och ABB satsar i det närmaste lika mycket.

Bland annat med tanke på övriga intressenters agerande kan detta inte sägas vara en del av televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning.

B. Lönebidrag till 3 professorer på tekniska högskolor. (ca 1,5 Mkr)

Televerket har för en begränsad tidsperiod åtagit sig ett sådant ansvar med en förväntan om att staten senare tar över finansieringen via utbildningsdepartementets budget. Detta görs även av andra stora svenska forskningsintensiva företag -



**Koncernplaneringen**

Handläggare, telefon (direktval)  
Hans Bergendorff, 08 - 713 3468

Datum  
92-05-15  
Ert datum

Vår beteckning  
Er beteckning

Ericsson och Astra är några kända exempel. Övergången till bolagsform ändrar i sig inte Televerkets insatser. Televerket kommer som bolag givetvis att fullfölja ingångna avtal.

Denna post kan därför inte heller sägas vara en del av televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning eftersom andra företag gör likartade insatser utan att ha tilldelats något sektorsansvar.

C: Stöd till forskning och utredningsarbete vid några universitets- och högskoleinstitutioner inom området teleekonomi och teleanvändning (ca 2 Msek)

Forskningen och utredningsarbetet stöds primärt med syfte att ge televerket tillgång till bättre prognosmetoder och bättre förståelse för hur nya tjänster bör lanseras för att snabbt nå sin marknad. Dessa uppgifter kan enligt televerkets mening inte överföras till annan huvudman. Televerket kommer att stödja denna typ av forskning och utredning på eget kommersiellt intresse så länge som det förefaller sannolikt att den kommer att ge resultat av värde för televerket oberoende av om televerket har en myndighetsroll eller ej.

Posten kan inte sägas vara del av televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning.

D. Bidrag till TFB:s post- och telekommunikationsforskning.

Televerket liksom posten har ålagts att bidra med 0,5 Mkr/år till denna. Någon koppling till sektorsansvar finns varken för posten eller televerket. (posten har fått inte tilldelats något sektorsansvar)

Denna post kan därför inte sägas vara del av televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning.

E. Televerkets insatser i form av sakkunnigutlåanden, deltagande i linjenämnder, framtagande av förslag till inriktning för nya professurer och av förslag till ändrade inriktningar för existerande professurer. I form av eget arbete beräknas detta i grova tal uppgå till ca 2 månår/år (ca 2 Mkr)

---

men varierar kraftigt från år till år. Televerket får en viss ersättning för vissa av aktiviteterna som långtifrån täcker kostnaderna. Man skulle kunna kalla televerket för en kvalificerad remissinstans i den typ av frågor som ovan beskrivs. Televerket gör detta i kraft av sin kompetens som forskningsintensiv teleoperatör. Insatserna är inte av den karaktären att någon myndighet skulle kunna ta över dem - myndigheter med operatörserfarenhet kommer knappast att finnas.

En fungerande lösning skulle kunna vara att televerket fortsätter att utföra aktiviteterna i avvaktan på att en kvalificerad teleoperatörsförening kan ta på sig att vara den kvalificerade remissinstansen som definierar behovet av telekommunikations- FoU i Sverige.

Inte heller denna post bör därför sägas vara del av televerkets sektorsansvarsmotiverade forskning för vilken ansvaret kan överföras till en myndighet. Istället kan det vara lämpligt att televerkets roll som remissinstans för denna typ av frågor på sikt övertas av en teleoperatörsförening.

Totalt är därför bedömningen att kostnaden för den sektorsansvarsmotiverade FoU som idag utförs på televerket och där ansvaret kan överföras till någon annan myndighet är försumbar (0 Mkr).

Om det hade funnits något substantiellt ansvar att överföra hade i och för sig NUTEK (primärt) och TFB (marginellt) kunnat vara lämpliga mottagare.

#### **Behov av sektorsforskning inom telekommunikationsområdet under den kommande treårsperioden.**

Televerket är i och för sig inte den enda intressent inom telekommunikationssektorn som skall bedöma behovet av ökade insatser inom sektorsforskningen men Televerkets bedömning är att några stora behov av ökning är knappast föreligger.

Televerket vill också peka på svårigheterna att med kvalitet snabbt öka forskningsinsatserna inom ett område. Den som vill förorda kraftigt ökade insatser inom den typ av forskning som TFB styr på post- och teleområdet f n borde rimligtvis i så fall

---

**Koncernplaneringen**

Handläggare, telefon (direktval)  
Hans Bergendorff, 08 - 713 3468

Datum  
92-05-15  
Ert datum

Vår beteckning

Er beteckning

också kunna identifiera intressenter som med stort intresse tar del av de forskningsrapporter som hittills framkommit i programmet. Beslut om ökningar av insatserna kan enligt televerkets mening inte heller tas helt utan hänsyn till telekommunikationsektorns önskningar i varje om man har tänkt sig att telekommunikationssektorn - där Televerket förvisso är en stor aktör - skall stå för finansieringen.

---





# Statens offentliga utredningar 1992

## Kronologisk förteckning

---

1. Frihet – ansvar – kompetens. Grundutbildningens villkor i högskolan. U.
2. Regler för risker. Ett seminarium om varför vi tillåter mer föroreningar inne än ute. M.
3. Psykiskt stördas situation i kommunerna – en probleminventering ur socialtjänstens perspektiv. S.
4. Psykiatri i Norden – ett jämförande perspektiv. S.
5. Koncession för försäkringssammanslutningar. Fi.
6. Ny mervärdesskattelag.  
– Motiv. Del 1.  
– Författningstext och bilagor. Del 2. Fi.
7. Kompetensutveckling - en nationell strategi. A.
8. Fastighetstaxering m.m. – Bostadsrätter. Fi.
9. Ekonomi och rätt i kyrkan. C.
10. Ett nytt bolag för rundradiosändningar. Ku.
11. Fastighetsskatt. Fi.
12. Konstnärlig högskoleutbildning. U.
13. Bundna aktier. Ju.
14. Mindre kadmium i handelsgodset. Jo.
15. Ledning och ledarskap i högskolan – några perspektiv och möjligheter. U.
16. Kroppen efter döden. S.
17. Den sista undersökningen – obduktionen i ett psykologiskt perspektiv. S.
18. Tvångsvård i socialtjänsten – ansvar och innehåll. S.
19. Långtidsutredningen 1992. Fi.
20. Statens hundscola. Ombildning från myndighet till aktiebolag. S.
21. Bostadsstöd till pensionärer. S.
22. EES-anpassning av kreditupplysningslagen. Ju.
23. Kontrollfrågor i tuldatoriseringen m.m. Fi.
24. Avreglerad bostadsmarknad. Fi.
25. Utvärdering av försöksverksamheten med 3-årig yrkesinriktad utbildning i gymnasieskolan. U.
26. Rätten till folkpension – kvalifikationsregler i internationella förhållanden. S.
27. Årsarbetstid. A.
28. Kartläggning av kasinospel – enligt internationella regler. Fi.
29. Smittskyddsinstitutet – ny organisation för Sveriges nationella smittskyddsfunktioner. S.
30. Kreditförsäkring – Några aktuella problem. Fi.
31. Lagstiftning om satellitsändningar av TV-program. Ku.
32. Nya Inlandsbanan. K.
33. Kasinospelverksamhet i folkrörelsernas tjänst? C.
34. Fastighetsdatasystemets datorstruktur. M.
35. Kart- och mätutbildningar i nya skolformer. M.
36. Radio och TV i ett. Ku.
37. Psykiatri och dess patienter – levnadsförhållanden, vårdens innehåll och utveckling. S.
38. Fristående skolor. Bidrag och elevavgifter. U.
39. Begreppet arbetsskada. S.
40. Risk- och skadehantering i statlig verksamhet. Fi.
41. Angående vattenskotrar. M.
42. Kretslopp – Basen för hållbar stadsutveckling. M.
43. Ecocycles – The Basis of Sustainable Urban Development. M.
44. Resurser för högskolans grundutbildning. U.
45. Miljöfarligt avfall – ansvar och riktlinjer. M.
46. Livskvalitet för psykiskt långtidssjuka – forskning kring service, stöd och vård. S.
47. Avreglerad bostadsmarknad, Del II. Fi.
48. Effektivare statistikstyrning – Den statliga statistikens finansiering och samordning. Fi.
49. EES-anpassning av marknadsföringslagstiftningen. C.
50. Avgifter och högkostnadsskydd inom äldre- och handikappomsorgen. S.
51. Översyn av sjöpolisen. Ju.
52. Ett samhälle för alla. S.
53. Skatt på dieselolja. Fi.
54. Mer för mindre – nya styrformer för barn- och ungdomspolitik. C.
55. Råd för forskning om transporter och kommunikation. K.  
Råd för forskning om transporter och kommunikation. Bilagor. K.

# Statens offentliga utredningar 1992

## Systematisk förteckning

### Justitiedepartementet

Bundna aktier. [13]  
EES-anpassning av kreditupplysningslagen. [22]  
Översyn av sjöpolisen. [51]

### Socialdepartementet

Psykiskt stördas situation i kommunerna  
– en probleminventering ur socialtjänstens perspektiv. [3]  
Psykiatri i Norden – ett jämförande perspektiv. [4]  
Kroppen efter döden. [16]  
Den sista undersökningen – obduktionen i ett  
psykologiskt perspektiv. [17]  
Tvångsvård i socialtjänsten – ansvar och innehåll. [18]  
Statens hundscola. Ombildning från myndighet till  
aktiebolag. [20]  
Bostadsstöd till pensionärer. [21]  
Rätten till folkpension – kvalifikationsregler i  
internationella förhållanden. [26]  
Smittskyddsinstitutet – ny organisation för Sveriges  
nationella smittskyddsfunktioner. [29]  
Psykiatri och dess patienter – levnadsförhållanden,  
vårdens innehåll och utveckling. [37]  
Begreppet arbetsskada. [39]  
Livskvalitet för psykiskt långtidssjuka  
– forskning kring service, stöd och vård. [46]  
Avgifter och högkostnadsskydd inom äldre- och  
handikappomsorgen. [50]  
Ett samhälle för alla. [52]

### Kommunikationsdepartementet

Nya Inlandsbanan. [32]  
Råd för forskning om transporter och kommunikation.  
Råd för forskning om transporter och kommunikation.  
Bilagor. [55]

### Finansdepartementet

Koncession för försäkringssammanslutningar. [5]  
Ny mervärdesskattelag.  
– Motiv. Del 1.  
– Förfatningstext och bilagor. Del 2. [6]  
Fastighetstaxering m.m. – Bostadsrätter. [8]  
Fastighetsskatt. [11]  
Långtidsutredningen 1992. [19]  
Kontrollfrågor i tuldatoriseringen m.m. [23]  
Avreglerad bostadsmarknad. [24]  
Kartläggning av kasinospel – enligt internationella  
regler. [28]  
Kreditförsäkring – Några aktuella problem. [30]

Risk- och skadehantering i statlig verksamhet. [40]  
Avreglerad bostadsmarknad, Del II. [47]  
Effektivare statistikstyrning – Den statliga statistikens  
finansiering och samordning. [48]  
Skatt på dieselolja. [53]

### Utbildningsdepartementet

Frihet – ansvar – kompetens. Grundutbildningens villkor  
i högskolan. [1]  
Konstnärlig högskoleutbildning. [12]  
Ledning och ledarskap i högskolan – några perspektiv  
och möjligheter. [15]  
Utvärdering av försöksverksamheten med 3-årig  
yrkesinriktad utbildning i gymnasieskolan. [25]  
Fristående skolor. Bidrag och elevavgifter. [38]  
Resurser för högskolans grundutbildning. [44]

### Jordbruksdepartementet

Mindre kadmiom i handelsgödsel. [14]

### Kulturdepartementet

Ett nytt bolag för rundradiosändningar. [10]  
Lagstiftning om satellitsändningar av TV-program. [31]  
Radio och TV i ett. [36]

### Arbetsmarknadsdepartementet

Kompetensutveckling - en nationell strategi. [7]  
Årsarbetstid. [27]

### Civildepartementet

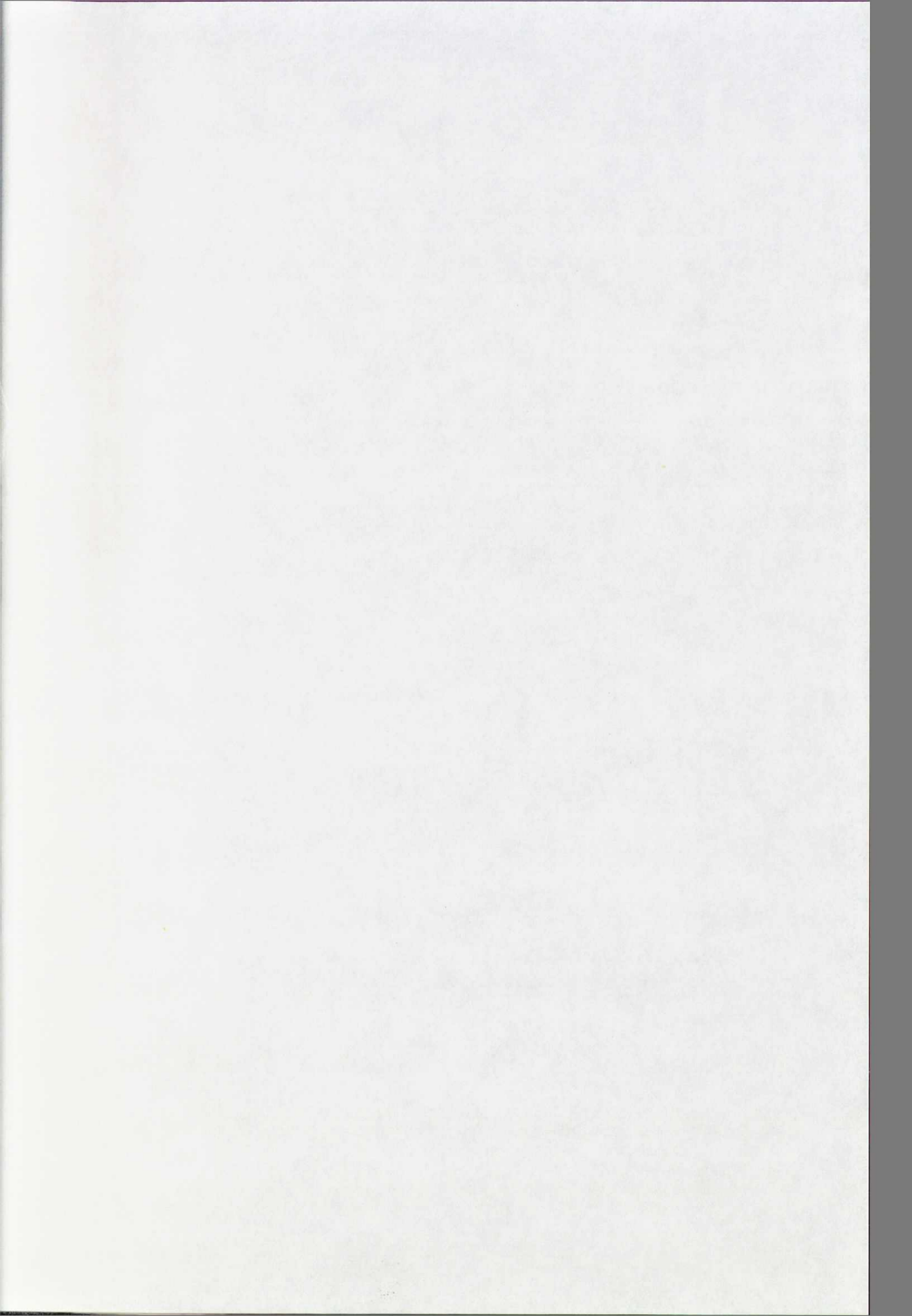
Ekonomi och rätt i kyrkan. [9]  
Kasinospelsverksamhet i folkrörelsernas tjänst? [33]  
EES-anpassning av marknadsföringslagstiftningen. [49]  
Mer för mindre – nya styrformer för barn- och  
ungdomspolitik. [54]

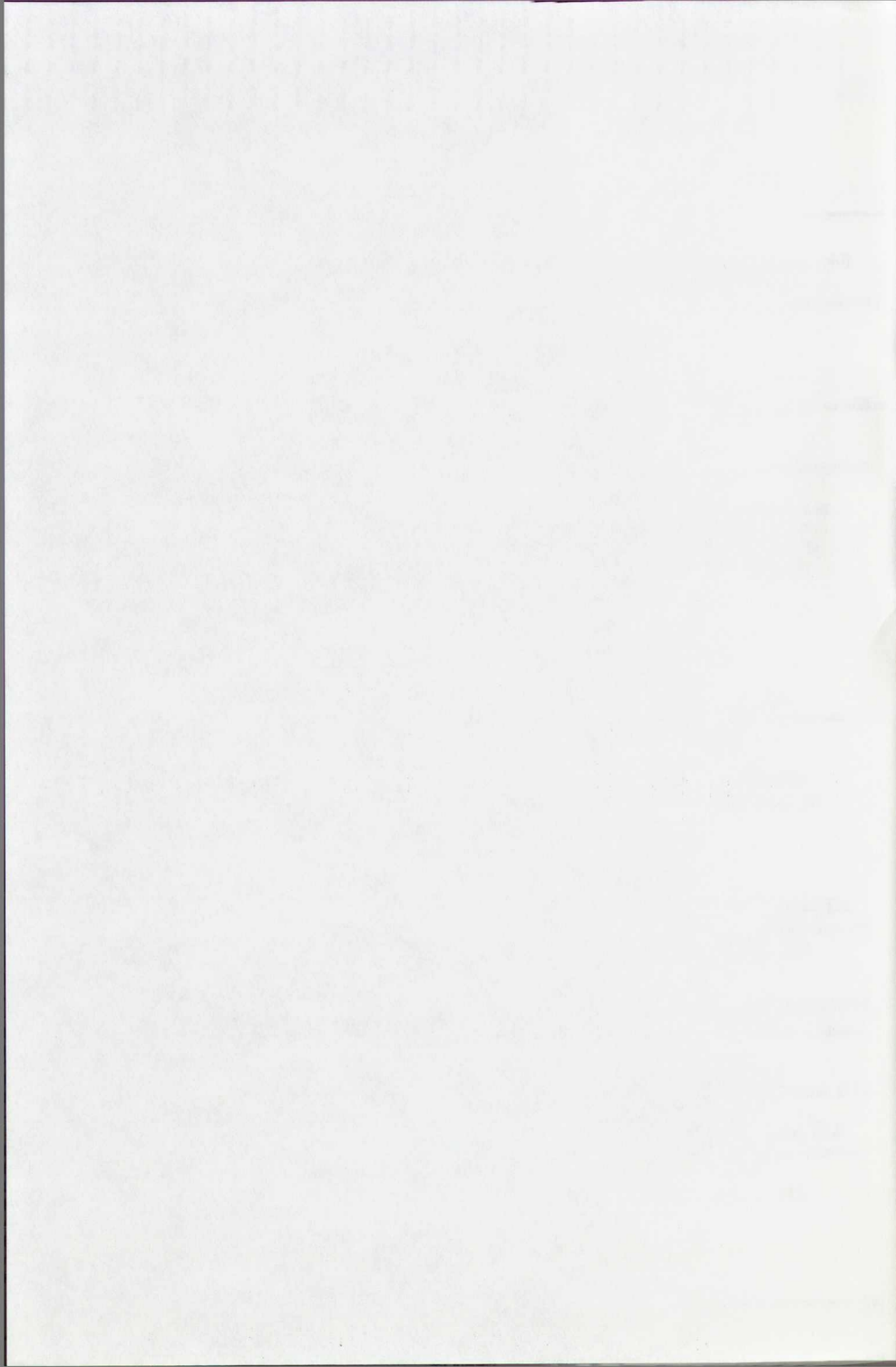
### Miljö- och naturresursdepartementet

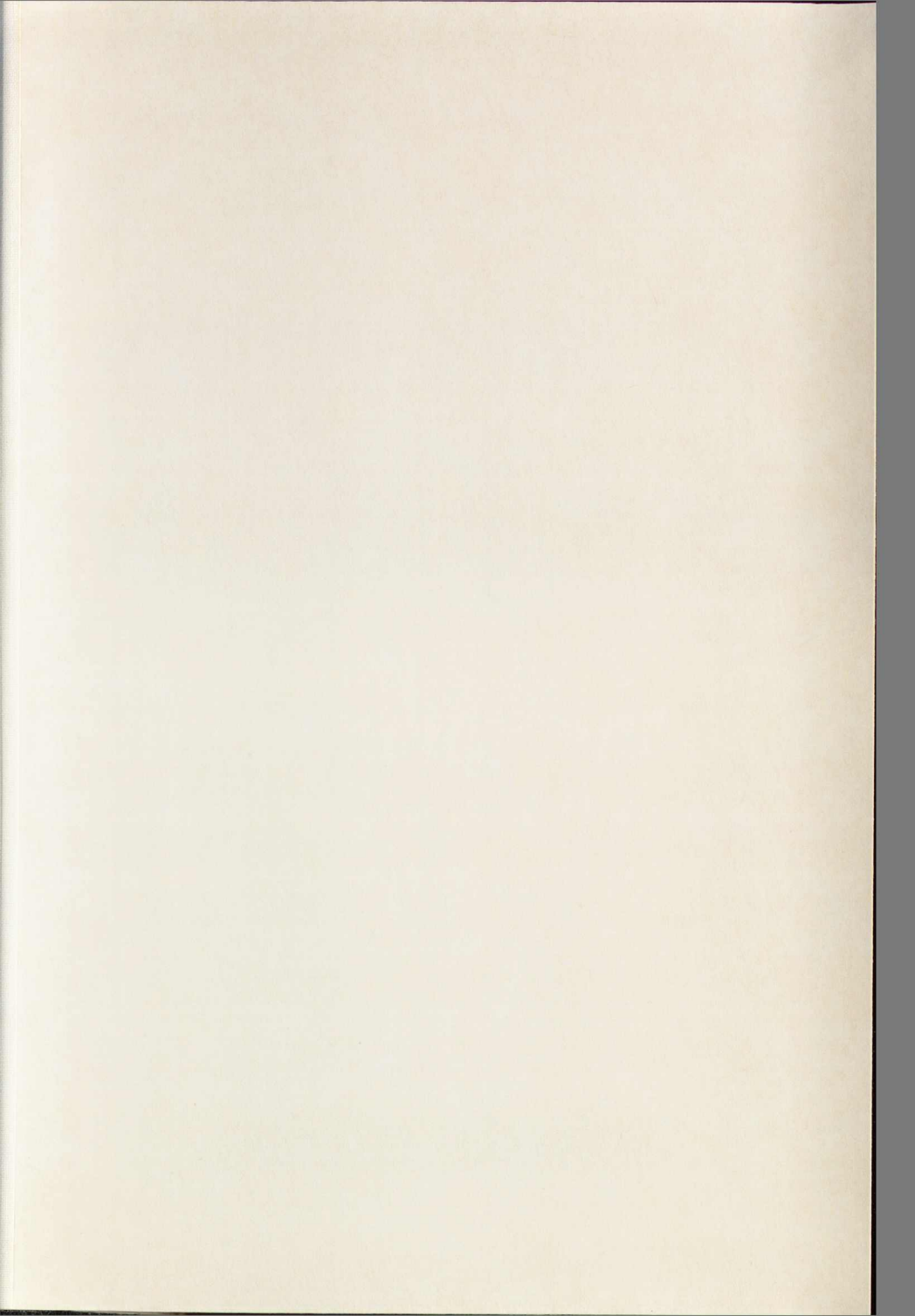
Regler för risker. Ett seminarium om varför vi tillåter  
mer föroreningar inne än ute. [2]  
Fastighetsdatasystemets datorstruktur. [34]  
Kart- och mättningsutbildningar i nya skolformer. [35]  
Angående vattenskotrar. [41]  
Kretslopp – Basen för hållbar stadsutveckling. [42]  
Ecocycles – The Basis of Sustainable Urban Develop-  
ment. [43]  
Miljöfarligt avfall – ansvar och riktlinjer. [45]













ALLMÄNNA FÖRLAGET

BESTÄLLNINGAR: ALLMÄNNA FÖRLAGET, KUNDTJÄNST, 106 47 STOCKHOLM,  
TEL: 08-739 96 30, FAX: 08-739 95 48.

ISBN 91-38-13071-8  
ISSN 0375-250X