

Förord

Teknisk Framsyn handlar om våra möjligheter att bygga vår framtid snarare än att försöka förutsäga den. Framtiden – det är ett ord som lätt leder tanken till ett väldefinierat målnöre mot vilket vi alla jagar. Men framtiden är ständigt föränderlig, och vår egen roll och medverkan i den kan utformas på olika sätt.

Utvecklingen sker i ett oavbrutet växelspel mellan tekniken, människan, ekonomin och samhället.

Tekniken ger möjligheter, *människans* önskemål och efterfrågan skapar utveckling och marknader, *ekonomin* sätter gränser – och ger möjligheter. *Samhället* påverkas av allt detta men styr också genom lagstiftning och infrastrukturer.

I detta dynamiska växelspel kan vi inte planera framtiden men väl planera *för* framtiden.

Styrgruppen för Teknisk Framsyn kan i dag lägga fram sin slutrapport. I detta arbete med framtidsfrågorna har själva processen och de medverkandes engagemang varit väl så viktigt som de skrivna rapporterna. Dessa ger nu ett värdefullt underlag för alla dem som har ansvar och intresse för framtidsfrågor i sitt dagliga arbete.

Framsynsarbetet har i huvudsak bedrivits i åtta s.k. paneler. Deras överväganden och rekommendationer redovisas i separata, fristående panelrapporter.

Styrgruppen har valt att i sin slutrapport foga samman de drivkrafter, teknikutvecklingsområden och framtidsbilder som genomsyrat samtliga panelrapporter. Syntesavsnittets beskrivning av gemensamma teman utgör också en introduktion till den fortsatta läsningen av de fantasieggande och spännande konsekvensanalyserna i panelrapporterna.

Förutsättningarna för att skapa det ”framsynta samhället” i Sverige är goda, inte minst tack vare den historiska tekniska och industriella utvecklingen. Men, och det visar rapporterna entydigt,

en fortsatt god utveckling förutsätter nu nytänkande och väsentligt förändrade synsätt.

Denna positiva grundsyn bygger dock på att inga i dag okända politiska eller ekonomiska kriser eller katastrofer inträffar och, inte minst viktigt, att Sverige inte ”gör självmål”. Felaktiga eller utblivna politisk-ekonomiska beslut kan på kort tid kullkasta de bästa av förutsättningar.

Den positiva grundsynen skall inte skymma sikten för ett antal svåra frågeställningar. Panelerna understryker till exempel att den nya biologins tillämpningar reser etiska frågor och att den ökande IT-användningen leder till frågor kring integritet och säkerhet. Andra frågeställningar rör effekterna av den demografiska förändringen liksom den regionala omflyttningen.

En öppen, men inte okritisk, attityd till förändringar baserad på ständigt ökande kunskap, vunnen genom livslångt och lustfyllt lärande, är den utveckling Teknisk Framsyn rekommenderar och hoppas på för Sverige.

Teknisk Framsyn vänder sig till bokstavligt talat alla i Sverige. Det är min förhoppning att vårt arbete skall ge stimulans åt tankar, diskussioner och handlingar såväl i vardagen som i de stora besluten.

Många människor har varit involverade i Teknisk Framsyn och engagemanget har varit stort. Panelernas ordförande har haft en särskilt central roll. Mitt uppdrag som projektets ordförande har varit mycket spännande och stimulerande. De viktigaste förutsättningarna för att kunna genomföra uppdraget har varit ett gott lagarbete i styrgruppen och skickligt genomförd projektledning med Lennart Lübeck som huvudprojektledare.

För alla dessa insatser vill jag framföra ett stort tack.

Arne Wittlöv

Ordförande i styrgruppen för Teknisk Framsyn

Innehåll

I	TEKNISK FRAMSYN – EN SYNTES	4
	I DET FRAMSYNTA SAMHÄLLET	4
	Slutsatser för framtiden	5
	Attityder	5
	Kunskap	5
	Infrastrukturer	6
	Drivkrafter	7
	2 BANBRYTANDE TEKNIK	8
	IT	8
	Den nya biologin	9
	Materialteknik	10
	3 FRAMTIDSBILDER	12
	Omvärlden trycker på	12
	Öppnare gränser ger skärpt konkurrens – och nya möjligheter	12
	Miljöfrågorna driver på samhälle och näringsliv	13
	Kunskapskapital	14
	Det intellektuella kapitalet växer	15
	Nya arbetsformer och livsmönster	15
	Ökad individualisering	16
	Allt fler, allt äldre och allt friskare	16
	Inflyttning till städerna ger nya behov	17
	Etik och integritet	18
	4 PANELERNA OM FRAMTIDEN	19
	Tekniken i människans tjänst	19
	Ett rikare och friare liv ...	19
	... men blir det någon ledighet – och finns det någon trygghet?	20
	Ett friskare liv för alla ...	21
	... men hur hanteras de ökande vårdkostnaderna och de nya etiska frågorna?	21
	En bra miljö och goda utvecklingsmöjligheter i framgångsrika regioner och städer ...	22
	... men går det att bo kvar i andra delar av landet?	22
	Klarar våra storstäder konkurrensen och förnyelsen?	22
	En blomstrande utveckling av nya affärsidéer och tjänster ...	22
	... men går det att hänga med i den snabba internationella utvecklingen?	24
	5 DET FRAMSYNTA SVERIGE – KUNSKAP OCH FÖRNYELSE	25
	Attityder för framtiden	27
	Kunskaper	28
	Skolorna i frontlinjen	28
	Det livslånga lärandet	29
	Utbildning – inte kurser	30
	Vetenskap på tvären	30
	Infrastrukturer för förnyelse	31

II	TEKNISK FRAMSYN – ÅTTA PANELRAPPORTER	32
6	PANELRAPPORTERNAS SAMMANFATTNINGAR	32
	<i>Panel 1 Hälsa, medicin och vård</i>	32
	<i>Panel 2 Biologiska naturresurser</i>	33
	<i>Panel 3 Samhällets infrastruktur</i>	36
	<i>Panel 4 Produktionssystem</i>	39
	<i>Panel 5 Informations- och kommunikationssystem</i>	43
	<i>Panel 6 Material och materialflöden i samhället</i>	45
	<i>Panel 7 Tjänster</i>	47
	<i>Panel 8 Utbildning och lärande</i>	49
III	TEKNISK FRAMSYN – GENOMFÖRANDE OCH FORTSÄTTNING	51
7	TEKNISK FRAMSYN BARA BÖRJAN ...	51
	Varför Teknisk Framsyn?	51
	<i>Baksyn</i>	52
	Så genomfördes Teknisk Framsyn	53
	Processen går vidare...	55
	<i>Resultatspridning</i>	56
	<i>Breddning och fördjupning</i>	56
	<i>Återkommande teknisk framsyn?</i>	56
	<i>Utvärdering</i>	56

I Det Framsynta Samhället

Med kunskap och förändringsvilja kan Sverige bygga framtiden och klara sig bättre i den. Genom att sätta nytänkande, utbildning, forskning och kunskap i centrum får vi den handlingsberedskap vi behöver för att snabbt kunna anpassa oss till framtidens förhållanden hur de än utvecklar sig.

Inom ramen för Teknisk Framsyn har 130 av Sveriges ledande tekniker, forskare, samhällsvetare och industriledare inventerat teknikens och Sveriges möjligheter inför framtiden. Deras rapporter är fyllda av fantasieggande och spännande konsekvensanalyser av hur framtiden kan komma att påverkas av vad vi nu vet – eller det vi tror oss veta.

Det är framförallt den snabba utvecklingen inom informationstekniken och den nya biologin, men även den ökande globaliseringen, som kommer att styra utvecklingen under de kommande decennierna. Det allt mer gränslösa samhället och det blixtsnabba informationsflödet gör att processen – sättet att tänka – blir långt viktigare när det gäller att styra utvecklingen än enskilda åtgärder.

Världen står sannolikt mitt i ett tekniskt genombrott av det slag som påverkar hela samhällsutvecklingen, såväl beteenden som strukturer. På samma sätt som boktryckarkonsten, ångmaskinen och utnyttjandet av elektriciteten har förändrat vårt samhälle kommer förändringarna inom IT och den nya biologin att skapa dramatiska förändringar på relativt kort tid.

Förändringen speglas och beskrivs dagligen med ord som "IT-samhälle", "kunskapssamhälle", "uppkopplad", "nanoteknologi", "den nya biologin", "livsvetenskaper" och "den nya ekonomin".

Teknisk Framsyn visar att det finns en fast grund för sådana beskrivningar. Flera av expertpanelernas analyser och trendframskrivningar är både sannolika och samhällsavgörande. Mer ingående prognoser blir dock inte särskilt meningsfulla, eftersom snart sagt alla teknikområden präglas av mycket snabba förändringar och ständigt överraskande genombrott.

Avgörande blir i stället graden av beredskap, vilja och förmåga till snabba förändringar.

Med kunskap och förändringsvilja kan Sverige påverka framtiden och klara sig bättre i den. Med kunskap, nyfikenhet och vilja att tänka om kan vi snabbt anpassa oss till framtidens förhållanden, hur de än utvecklar sig.

Teknisk Framsyn understryker att Sverige måste satsa ännu mer för att bygga ut det kunskapssamhälle och det tänkande som kan skapa den handlingsberedskap som krävs för att landet som industrination skall hålla sig kvar på toppen. Det är nödvändigt att satsa på forskningen men det gäller också långt mer än så.

Slutsatser för framtiden

Teknisk Framsyns huvudslutsatser kretsar kring de tre nyckelbegreppen *attityder*, *kunskap* och *infrastrukturer*.

Attityder

Det går inte att planera framtiden – det är däremot nödvändigt att planera för framtiden.

Försök att planera framtiden resulterar lätt i storskaliga men kanske inte alltid ändamålsenliga beslut som kommande generationer dyrt får betala. Genom att däremot förbereda sig för en framtid som är osäker och hela tiden skiftande, kan man bygga ett samhälle som kan möta framtiden med tillförsikt.

För att alltså inte överraskas av framtiden krävs förändrade attityder och då inte bara hos traditionella makthavare. Förändringsvilja, nyfikenhet och experimentlusta måste fås att genomsyra hela samhället, från dagis och skola till universitet och forskning, från den offentliga administrationen till den konkurrensutsatta industrin.

Alltför många svenska institutioner, organisationer och företag är i grunden konservativa och förändringsobenägna. Bakom detta finns ofta en naturlig försiktighet och rädsla inför framtiden som med solida kunskaper skall vändas till en lust att våga och mod att pröva okända vägar.

”Våga inte veta – men kunna och pröva”, kan stå som devis för mycket av Teknisk Framsyns arbete. Ju bättre kunskapen är om dagens förhållanden, desto mindre skrämmande blir den okända framtiden. Och den som har mer kunskap vågar också pröva alternativa lösningar.

Förändringsarbete är inte alltid lustfyllt men en beredskap för snabba förändringar och en vilja att genomföra dem är en nödvändighet för att få en positiv utveckling av samhället. Förändringsviljan är den positiva samhällsutvecklingens kanske viktigaste drivkraft.

Attitydförändringar är inte något man driver igenom i ett samhälle med hjälp av enstaka ekonomiska eller politiska beslut. Det är en process som måste pågå såväl i skola som administration, såväl i direktion som i kanslihus. En process som underhålls och utvecklas varje dag, decennium efter decennium.

Kunskap

För att acceptera dessa attityder – och för att bygga upp den kompetens som krävs inför framtiden – krävs inte bara vilja utan också förmåga till förändringar. Det förutsätter en rad genomgripande reformer inom utbildningens olika områden.

Ett livslångt, lustfyllt lärande för alla är den nödvändiga grunden för en sådan handlingsberedskap. För att åstadkomma detta måste en stor del av dagens utbildnings- och forskarmiljö byggas om från grunden. Oavsett om det gäller universitet med rötter i medeltiden, eller skolor med traditioner från 1800-talets folkskola, måste etablerat tänkande, vedertagna sanningar och gamla erfarenheter omprövas.

De nya tankar och tekniker som finns när det gäller vidareutbildning inom arbetslivet, distansutbildning (även internationellt) samt IT och nya media ger möjligheter som måste utvecklas.

Inom den högre utbildningen och forskningen är en koncentration av forskningsresurserna nödvändig för att ett land med begränsade resurser skall kunna fortsätta sin framgångsrika utveckling. Det är av avgörande betydelse för framtiden

att Sverige kan bygga akademiska miljöer som tillåter ett förutsättningslöst forskande och där slagkraftiga forskarmiljöer kan byggas och utvecklas.

Inom en rad områden står forskningen på många sätt mitt i ett paradigmskifte. Teknikerna sprider sig långt över traditionella institutionsgränser och arbetet bedrivs ofta i parallella, samtidiga och interaktiva processer vilket ställer stora krav på kommunikation och koncentration av resurser. Den ensamme forskaren i sitt laboratorium blir allt mer sällsynt.

Det blir allt viktigare för i synnerhet små länder att koncentrera sina begränsade resurser till de områden där man redan är ledande.

För Sveriges del gäller det i hög grad IT-området, materialteknik och den nya biologin och, inte minst, inom den interdisciplinära forskningen där dessa och andra områden kan mötas utan hinder av traditionella institutionsgränser eller geografiska avstånd.

Svensk forskning är inom flera av dessa områden världsledande och kan genom att koncentrera sina resurser också vara det i framtiden.

Det innebär att såväl universitet, högskolor, institutioner som myndigheter måste utveckla och stödja mångvetenskapen där de i dag oväntade kombinationerna av akademiska områden får möjlighet att utvecklas och få anslag.

Infrastrukturer

För att kunskap och attityder skall kunna utvecklas och tillämpas på bästa sätt krävs att samhällets olika infrastrukturer är väl utvecklade. Det gäller såväl de fysiska strukturerna såsom transport-, energi- och IT-nät som de mer immateriella strukturerna.

Den gränslöshet som öppnar sig inom en rad områden gör det både möjligt och nödvändigt för skilda delar av landet att utvecklas på olika sätt. Mänsklig jämlikhet och solidaritet behöver inte betyda att alla skall göra samma saker överallt. Alla regioner måste kunna utveckla sina speciella kompetenser. Det gränslösa samhället innebär inte bara att fysiska och legala gränser rivs utan även att de mentala gränserna öppnas så att människor, organisationer, utbildningsanstalter och företag kan arbeta globalt och interaktivt.

Många av dagens juridiska, administrativa och skattemässiga regelverk måste anpassas så att skolor, universitet, företag och organisationer kan satsa vad som krävs för att bygga framtidens kunskapskapital. Inte minst gränslösheten och IT-utvecklingen ställer nya krav på regelverken. Det kan gälla allt från upphovsrätt till bolagsrätt, från skatterätt till grundläggande etiska regelverk kring kärnfrågor som gen- och bioteknik samt dataintegritet.

Såväl Teknisk Framsyns övergripande resonemang som de mer konkreta förslagen i de åtta panelrapporterna är radikala och framåtsyftande och därmed svåra och tidskrävande att genomföra. De bygger i flera fall på att forskare, företag, myndigheter, politiker och allmänheten skall ändra attityder och synsätt på hur samhället bäst tar tillvara och utvecklar den tekniska kompetensen.

Drivkrafter

De övergripande drivkrafter som, starkare än många andra, driver fram de förändringar som Teknisk Framsyn identifierat kan sammanfattas med orden individualisering och gränslöshet. I ett starkt växelspel pressar drivkrafterna fram tekniska framsteg. Dessa blir i sig själva starka drivkrafter som skapar förutsättningar för nya förändringar.

Individualisering kommer att märkas på många plan. Allt fler kommer att ställa allt större krav på individuella lösningar, vare sig det handlar om att konsumera varor och tjänster, att vara arbetstagare eller arbetsgivare, elever, studerande, patienter eller vårdkonsumenter, eller att konsumera information, kultur och underhållning. Kombinationen av tekniker gör det möjligt med personligt skräddarsydd medicinering likaväl som individuellt utformade studieprogram. Det är de nya möjligheter som tekniken erbjuder – kombinerat med de attityder och värderingar som präglar särskilt den yngre generationen – som möjliggör och driver på denna utveckling.

Gränslösheten kommer på samma sätt att avspeglas på flera plan. Den kan till exempel gälla den europeiska integrationen, som leder till att nationsgränserna tappas betydelse samtidigt som regional och kulturell gemenskap blir viktigare. Den kan även syfta på världshandeln, de multinationella företagen, de globala kapitalströmmarna, de ”virtuella” företag som uppstår som grupperingar mellan aktörer i olika länder för att lösa specifika uppgifter.

Men gränslösheten handlar också om att gränserna mellan arbete, utbildning och fritid, eller mellan livets olika faser, suddas ut. Den kan syfta på att människor kanske väljer att tillbringa perioder av sina liv i främmande länder eller att de följer undervisningen vid främmande universitet från sitt hem eller sin arbetsplats i Sverige, eller på att nya sociala nätverk uppstår.

Den kulturella gränslösheten blir allt mer tydlig i allt fler länder. Den nya upplevelseindustrin sprider via etermedia, video och IT sina alster fritt över allt större delar av världen. Moskées och kyrkor får samsas med sushibarer och McDonald’s. Gränslösheten kan också beteckna det samspel mellan olika teknik- och kunskapsområden som leder till helt nya tillämpningar.

Det finns ingen anledning att tro att förändringstakten kommer att minska, snarare tvärtom. Det yttre trycket i form av ökad internationell konkurrens blir allt starkare och den pågående revolutionen inom informationstekniken visar inga tecken på att avstanna. Effekterna sprider sig i stället hela tiden som ringar på vattnet till nya teknikgrenar och verksamhetsfält. Resultatet är genomgripande förändringar i villkoren för näringslivet, den offentliga verksamheten och människors liv. En liknande revolution som den som sker inom IT-området förefaller även vara på väg inom den nya biologin.

Mer än kanske någonsin tidigare förutses dramatiska förändringar inom en rad olika teknikområden som i sin tur kommer att leda till framsteg inom helt andra teknikgrenar. Därmed kan de även ge stora effekter i det övriga samhället och påverka människors liv.

2 Banbrytande teknik

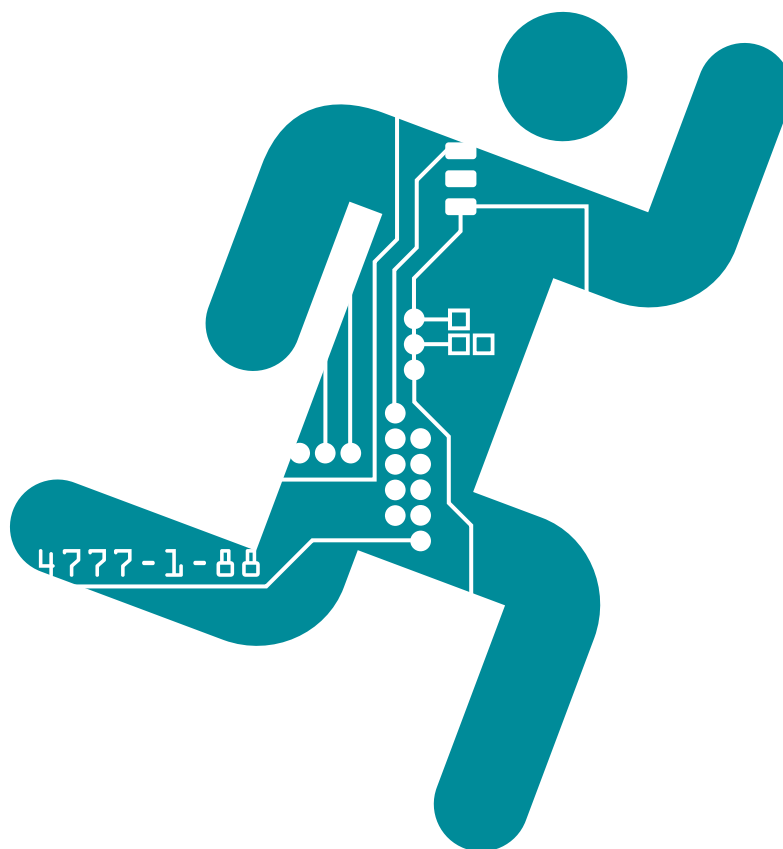
Bland alla dramatiska och banbrytande nya kunskapsutvecklingar är det tre teknikområden som panelerna bedömer kommer att få särskilt stor betydelse för den aktuella tidsperioden, nämligen informationstekniken, den nya biologin och materialtekniken. Det första området är redan i full färd med att påverka samhällsutvecklingen, medan det andra håller på att slå igenom. Det tredje, som är ett i grunden klassiskt teknikområde, befinner sig i sin nya form ännu på forskningsstadiet.

IT

Det som under 1980-talet var superdatorer har blivit dagens persondatorer och kommer att bli morgondagens fickdatorer. Dessa kommer i sin tur att bli helt utklassade av de datorer som kommer att säljas redan i morgon. Antalet transistorer på ett enda homogent kisel-”chip” har under de senaste tre decennierna fördubblats ungefär var 18:e månad. Samtidigt har kostnaderna för att tillverka mikroprocessorer och halvledarminnen med hög kapacitet sjunkit i nästan samma takt.

Det är omöjligt att i dag bedöma hur stora framsteg informationstekniken kommer att göra under de närmaste tjugo åren. Det är symptomatiskt att panelen för Informations- och kommunikationssystem valt att begränsa sina visioner till 5–10 år. Kanske kommer kapaciteten i olika avseenden att på 20 års sikt växa med en

IT och biologi växer samman. IT ger djupare kunskap som ger fler och bättre mediciner. Med IT och nanoteknik (atomslöjd) kan man bygga in datachip i kroppen och skapa t.ex. viljestyrda proteser.



faktor 100, kanske med en faktor 10 000. Skillnaden är avsevärd, men det är svårt att överblicka konsekvenserna ens i stora drag.

För att bedöma betydelsen på längre sikt för andra teknikgrenar och för samhällsutvecklingen i stort bör man dock föreställa sig en framtid där datorkraft, lagringskapacitet och överföringsförmåga i praktiken är obegränsad. Datorkraften kommer alltmera att tas för given och smälta in i omgivningen. Allt fler produkter kommer att innehålla processorer och upplevas som ”intelligenta”, låt vara på en mycket låg nivå. Många produkter kommer också att kunna kommunicera trådlöst med varandra. Digitala assistenter kommer att hjälpa oss med en lång rad rutinuppgifter, kanske särskilt att söka och sortera information.

De allt kraftfullare och billigare mikroprocessorerna har i sin tur satt fart på utveckling av telekommunikationerna, där också lasertekniken spelar en stor roll. Också här pågår en explosiv utveckling. Det går inte att säga hur länge den kommer att fortsätta i oförminskad eller rentav accelererad takt. Men tänk på att Internet redan når mer än hälften av Sveriges hushåll och att trafikvolymen fördubblas var hundra dag. För 10 år sedan var Internet knappast känt utanför specialistkretsar i Sverige.

I dag har trådlös telefoni kombinerad med enkla textmeddelanden slagit igenom på bred front. Många av dagens barriärer i fråga om kapacitet kommer snart att vara ett minne blott. Inom en snar framtid kommer, bildligt talat, alla människor i den industrialiserade världen att sitta i rummet bredvid. Det är i dag svårt att överblicka konsekvenserna för affärlivet, kulturlivet och för våra personliga upplevelser. Det kan betyda en väg ut ur isolering för många som lever i ofrivillig ensamhet, exempelvis handikappade, sjuka och gamla, eller att vård i hemmet blir möjlig i större utsträckning.

Panelerna pekar särskilt på betydelsen av att man i framtiden med hjälp av informationstekniken i långt större utsträckning än hittills kommer att kunna simulera olika processer och system. Det kan gälla allt från egenskaperna hos nya syntetiska material eller biologiska processer på molekylär nivå till globala modeller av klimatet eller världsekonomin. Datorn kommer att bli ett allt viktigare verktyg i ett öppet och experimenterande samhälle.

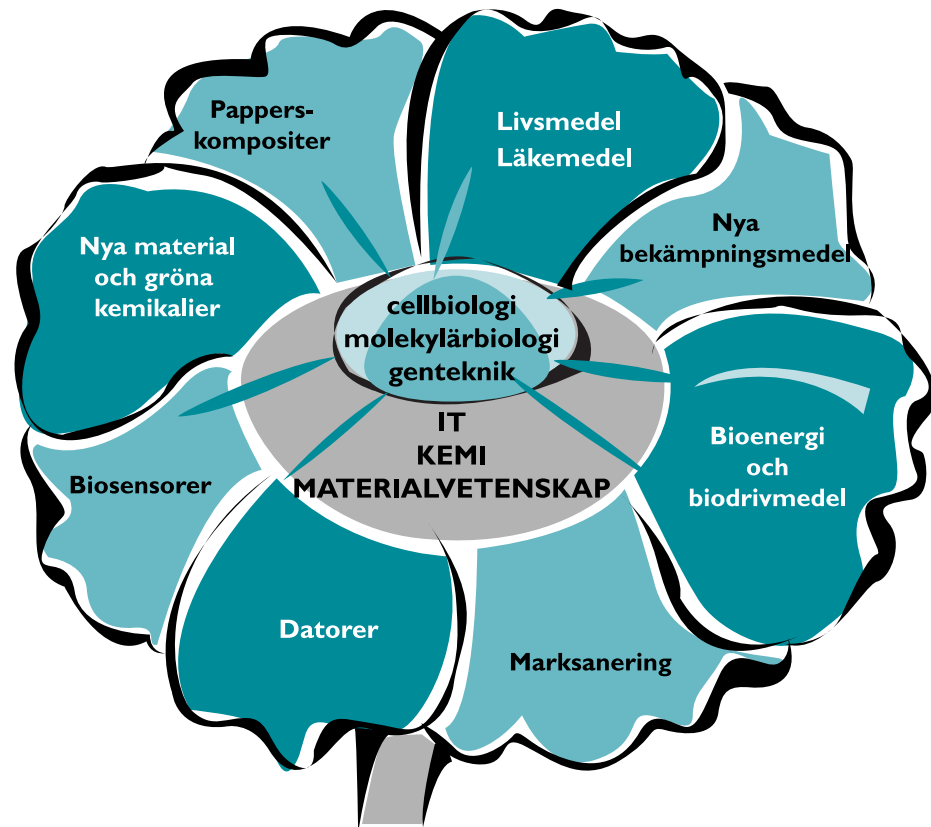
Den nya biologin

På liknande sätt står samhället i dag inför en dramatisk utveckling inom molekylärbiologin och biotekniken. Människans arvs massa kommer inom kort att vara fullständigt kartlagd. Därefter följer ett oerhört omfattande forskningsarbete för att utröna och i detalj förstå hur den genetiska koden påverkar fysiologiska processer. Redan inom några år kommer tekniken att ge medicinskt relevanta resultat som kan öppna vägen för nya läkemedel och behandlingsmetoder under de kommande 10–20 åren. Forskningen kommer allt tydligare att klarlägga hälsorisker av olika slag och öppna nya möjligheter att utveckla så kallade funktionella livsmedel.

Av stor betydelse blir också de nya möjligheter som en exakt kunskap om arvs massan öppnar för växt- och djurförädling. Det blir sannolikt också möjligt att genom genteknik odla fram växter eller mikroorganismer som effektivt producerar höga halter av önskade ämnen som drivmedel (t.ex. väte), plastråvaror och ytbeläggningar. Levande organismer kan på så sätt komma att fungera som kemiska fabriker.

Informationstekniken är en förutsättning för utvecklingen inom biologin och stora nya möjligheter kommer att växa fram i gränsytan dem emellan. IT kan exempelvis utnyttjas för att simulera biologiska processer och egenskaperna hos olika proteiner och enzym. Detta ger möjlighet att ersätta experiment och att till låg kostnad göra försök som annars inte skulle kunna genomföras.

Kunskapsexplosionen!
Kombinationen av IT, genteknik, kemi och materialteknik har skapat en kunskapsexplosion inom molekylärbiologin som drastiskt påverkar rader av andra områden.



Bioinformatiken har utvecklats just för att göra det möjligt att hantera stora mängder genetisk information och blir ett allt viktigare instrument för läkemedelsindustrin i utvecklingen av nya läkemedel.

Det omvända förhållandet – att biologisk kunskap ger möjligheter att finna nya tillämpningar för informationstekniken – råder också. Sensorer som innehåller en biologisk komponent, så kallade biosensorer, ger möjlighet att upptäcka och mäta halter av många kemikalier, lukt e.d. Inom medicinen kommer miniaturiserade sensorer att kunna användas i en rad olika tillämpningar.

Inom elektroniken anses stora möjligheter, bland annat genom att elektroniska komponenter gjorda med biologiska byggstenar, s.k. bioelektronik, kan göras mycket små. Kunskaperna från molekylärbiologin visar att det går att lagra mycket stora informationsmängder i proteiner och styra processer i cellerna.

Materialteknik

Delar av materialtekniken har stor potential att utlösa framsteg inom andra områden. Hittills har man främst inriktat sig på att utforska vilka egenskaper olika material har, och hur de påverkas av olika processer. Genom en fördjupad förståelse för materialens uppbyggnad på atomär/molekylär nivå ser man nu möjligheter att aktivt forma material med önskade egenskaper.

Nanotekniken – atomslöjd – är ett genombrottsområde där man strävar efter att hantera materien på atomär nivå, vilket kan ge helt nya material med nya egenskaper och funktioner.

Med förebild från naturens fotosyntes bedömer man det i dag vara möjligt att åstadkomma s.k. artificiell fotosyntes genom avancerad materialsyntes på molekylär nivå. En målsättning med denna utveckling är att kunna producera vätgas med hjälp av solljus.

Den medicinska tekniken är ett område där framstegen inom informationstekniken, biovetenskaperna och materialtekniken tillsammans kan skapa helt nya möjligheter. Halvledarytor som skräddarsytts på molekylär nivå genom mikro- och nanoteknik kan komma att användas som bioimplantat. I framtiden kan ett inopererat datachip förstärka nervsignaler för att häva vissa förlamningar eller ge förutsättningar för effektiva proteser. Redan i dag kan vissa döva få hörseln åter och experiment pågår med konstgjorda ”ögon” kopplade direkt till hjärnans syncentrum.

Ett annat lovande forskningsområde som kombinerar materialteknik med informationsteknik är ”intelligenta material”. Genom att bygga in mikroprocessorer i material och produkter kan man erbjuda nya funktioner för exempelvis processstyrning, kontroll och säkerhet. Sensorteknik utgör här en viktig del som kan bidra till resurssnåla och uthålliga produkter, t.ex. motorer med små emissioner och ”intelligenta” system för transport och logistik.

3 Framtidsbilder

All utveckling sker i ett växelspel mellan tekniken, människan, samhället och ekonomin.

Tekniken ger möjligheter, *människans* önskemål och efterfrågan skapar utveckling och marknader. *Samhället* påverkas, men styr i sin tur genom lagstiftning och utbyggnad av infrastruktur, och *ekonomin* sätter gränser – eller ger möjligheter. Allt detta gör det svårt att skilja ut vad som driver på utvecklingen och vad som följer på den. Till exempel driver globaliseringen på utvecklingen i flera avseenden, samtidigt som teknikutveckling och människors attityder driver fram ett framtida samhälle som är än mer globaliserat än dagens. Globaliseringen blir alltså både en drivkraft och ett resultat.

Panelernas rapporter beskriver drivkrafter, aktuella tendenser och väntad utveckling samt diskuterar de konsekvenser utvecklingen får för människor, samhälle och näringsliv. Beskrivningarna är på många sätt samstämmiga och drar liknande slutsatser. Detta avsnitt tar upp några gemensamma drag.

Omvärlden trycker på

Sverige är ett litet land med stor kontakt med omvärlden. Vi utsätts för en stark konkurrens om varor och tjänster. Resor, media, kultur och invandring är alla källor till nya intryck och idéer, och påverkar oss via internationella livsstilar och nya moden. Detta är något som samtliga paneler lyfter fram. Det som händer i världen runt omkring oss påverkar i högre grad än tidigare vår konsumtion och vårt sätt att leva.

Medlemskap i EU och andra internationella överenskommelser skapar ett tryck på Sverige att harmonisera regelverk och skatter med omvärlden. Människor och företag som flyttar över gränser kommer också att sätta press på de svenska politikerna att åstadkomma villkor som är likvärdiga med de som finns i andra länder.

Utvecklingen både inom EU och globalt skapar en ny och starkare konkurrens mellan olika länder. Dessa försöker med olika medel att locka företag och individer till sig genom att erbjuda gynnsamma villkor. I takt med att det blir allt lättare för företag och människor att byta hemvist kan, och tvingas, kommuner och regioner men även nationer att ägna sig åt avancerad marknadsföring för att locka till sig företag och arbetskraft.

Öppnare gränser ger skärpt konkurrens – och nya möjligheter

Samtliga paneler är överens om att utvecklingen mot allt öppnare gränser kommer att fortsätta i snabb takt i ett växelspel mellan teknik och politik. Globala och snabba kommunikationer gör att information och kapital kan flyttas blixtnsnabbt. Den internationella handeln kommer att öka, och konkurrensen skärps genom fortsatta avregleringar inom alla områden. När nationsgränser suddas ut kommer i stället tillhörighet till regioner och handelsblock att få en allt större betydelse.

Företagen blir allt mer internationella, och strukturen inom produktionssystem och handel kommer att förändras på ett genomgripande sätt. Snabba fysiska transporter gör att det går att flytta varor, människor och kompetens allt effektivare.

Konsekvenserna för Sverige blir att vi möter en ständigt ökad konkurrens – men också att vi får tillgång till en väsentligt mycket större marknad för våra produkter och tjänster. Som exempel kan nämnas det stigande välståndet i borte Asien och andra folkrika delar av världen.

En nackdel med de öppnare gränserna är att det svenska inflytandet minskar när stora svenska företag blir alltmer internationellt ägda och styrda.

De öppnade gränserna och slopade handelshindren skapar alltså både nya marknader för svenska företag och nya konkurrenter i och utanför Sverige. Samtidigt finns protektionism och handelshinder kvar på många håll och förhandlingar inom WTO möter motstånd och protester. De stora politiska, ekonomiska och religiösa spänningar som fortfarande finns kvar i världen kan komma att ändra förutsättningarna radikalt. Det är svårt att förutse vilka politiska förutsättningar som globala klyftor och rättvisekrav kan leda fram till.

Några av panelerna framhåller att konkurrenskraft och slagkraft kräver regioner med tillräckliga resurser inom infrastruktur, näringsliv, forskning, utbildning och kultur. Stockholm/Mälardalen/Uppsala, Skåne/Köpenhamn och Västsverige är exempel på regioner som har förutsättningar att på detta sätt bli starka och konkurrenskraftiga.

Miljöfrågorna driver på samhälle och näringsliv

Miljö- och uthållighetsfrågor har länge haft en central plats i samhällsdebatten i Sverige. Det har gjort att svensk industri och svensk politik under ett antal år varit ledande när det gäller miljöanpassning och miljöpolitiska beslut. Försprånget till andra industriländer minskar snabbt.

Livscykelperspektiv och effektiv resursanvändning har blivit allt mer centrala frågor för samhälle och näringsliv och i takt med att allt fler inser behovet av att sluta kretsloppen och öka uthålligheten i samhället driver medborgarnas påverkan och val allt oftare fram miljövänliga alternativ som slår ut de traditionella.

Energiförsörjningen har en central roll i miljö- och uthållighetsdebatten. Sverige har länge haft en livlig diskussion om kärnkraft. Bioenergianvändning står i dag för hälften av den svenska fjärrvärmeproduktionen. Samtidigt har attityderna inte förändrats särskilt mycket när det gäller de transporter som förorsakar en stor del av utsläppen av växthusgaser. Samhället har använt styrmedel och satsat på forskning, men har inte lyckats ändra beteendemönstren särskilt mycket. Flera paneler förutser dessutom att resandet fortsätter att öka.

För näringslivet innebär intresset och engagemanget för miljön att både omgivning och anställda ökar kraven på företagen att redovisa miljöprestanda och miljöpåverkan inom hela livscykeln. Många företag har infört miljölednings- och certifieringssystem.

Allt fler produkter konstrueras för återanvändning och återvinning av komponenter eller material. Företagen säljer i högre grad funktion i stället för produkter: en transporttjänst i stället för en bil, värme i stället för en panna etc. Detta ger också företagen ökade möjligheter att totaloptimera produktens totala miljöbelastning över dess livscykel.

Många paneler pekar på att uthållighetsfrågorna har varit, och i framtiden även kommer att fortsätta att vara, en viktig drivkraft i utvecklingen av ny teknik, nya material, nya transportmedel och ny infrastruktur. Detta ger en stark hemmarknad för miljörelaterade produkter och tjänster vilken därmed i sin tur skapar

goda förutsättningar för Sverige att utveckla nya, internationellt konkurrenskraftiga, produkter inom området.

Kunskapskapital

Sveriges nya möjligheter finns inom de kunskapsintensiva områdena. Gemensamma nyckelord för dessa är ökad förädling samt ökat inslag av intelligens i produkter och tjänster. Panelerna lyfter fram ett flertal områden där Sverige redan har ett försprång och, med hänsyn till våra förutsättningar, goda möjligheter att utveckla världsledande företag och branscher.

Så till exempel kan Sveriges ledande position inom Internet och mobila telekommunikationer utvecklas ytterligare. På samma sätt växer den svenska kunskapen kring teknik för kommunikation människa-maskin som tillsammans med annan IT kan utvecklas än mer med flera avancerade tillämpningar inom vård (telemedicin) och utbildning (distansundervisning).



En global marknad och avregleringar gör det svårt för Sverige att konkurrera med bulkproduktion av basvaror. Baserat på högteknologiskt precisionsinriktat brukande kan vi framställa högklassiga produkter med ett högt kunskaps- och serviceinnehåll.

Den väl utvecklade kunskapen inom bioteknik (livsvetenskaper) och det växande området bioinformatik kommer att skapa nya förutsättningar för forskning och företag. Ett växande, besläktat område, är vad som internationellt kallas ”smart foods” där mat kan komponeras så att den på olika sätt påverkar människan förebyggande eller medicinskt.

Sverige har också goda förutsättningar att komma mycket längre när det gäller traditionella svenska specialiteter och med ny teknik ytterligare förädla fiber- och träprodukter liksom att bygga vidare på utvecklingen av avancerade material.

Sensortekniken är ett nyckelområde i många tillämpningar och bygger vidare på systemkunnande och erfarenheter från utvecklingen av systemprodukter inom olika branscher.

Det intellektuella kapitalet växer

Utvecklingen mot ökad kundanpassning, intelligentare produkter och friare arbetsformer får många konsekvenser för både näringsliv och samhälle. Antalet anställda som arbetar inom tjänstesektorn fortsätter att öka såväl inom service-sektorn som inom de kunskapsintensiva sektorerna.

I företagen får det intellektuella kapitalet allt större vikt. Detta består av såväl företagets organisation och arbetsrutiner som de anställdas växande kunskap och kompetens. Det fysiska kapitalet – som i ekonomiska termer brukar kallas substansvärde och kan säljas på marknaden – får relativt sett mindre betydelse.

Det uppstår nya mönster i tillverkning, distribution och handel. En produkts värde uppstår inte längre lika mycket i den fysiska tillverkningen. Värdet uppstår snarare inom utvecklingen av tjänster, i mötet mellan kunden och den som äger produkten och genom varumärket.

Traditionella verkstadsföretag börjar redan nu allt mer att omvandlas till mjukvaruföretag. Underleverantörer som tillverkar enkla produkter utan större kunskapsinnehåll får det allt svårare i konkurrens med tillverkare i lågkostnadsländer som verkar på samma marknad.

Nya arbetsformer och livsmönster

Stora förändringar i arbetsformer och livsmönster framdrivna av globalisering och utveckling inom IT-området är en bild som panelrapporterna på olika sätt speglar. Möjligheten att få ögonblicklig kontakt med hela världen, samarbete i nätverk och tillgång till stora mängder information är exempel på dessa förändringar.

Både den tekniska utvecklingen och marknadernas krav på snabbare avkastning tvingar företagen att snabbt förändra och strukturera om sig. Utvecklingen mot renodling av verksamheter, avyttring eller nedläggning av mekanisk tillverkning, mjukvara som ersätter hårdvara, ”outsourcing” och specialisering kommer förmodligen att fortsätta.

Arbete i hierarkiska organisationer ersätts av friare arbetsformer och samarbete över organisations- och nationsgränser. Arbete bedrivs allt mer i projektform och i ”virtuella företag”. Dessa består av mer eller mindre löst sammankopplade och tillfälliga nätverk av många mindre företag, organisationer och individer. Både företag och människor kommer att ha möjlighet att verka globalt men leva lokalt – att samarbeta oberoende av avstånd.

Även produktionssystemen kommer att förändras. Många traditionella företag kommer att renodla verksamheten till sina kärnområden och varumärken, medan specialiserade företag sköter utveckling, tillverkning, slutmontering och logistik. Försäljning över Internet gör det möjligt för säljare och köpare att finna varandra oberoende av avstånd. Dagens handelsföretag kommer att förändras radikalt och nya tjänster kommer att växa fram. Ett exempel är mellanhänder (rådgivare/mäklare) som via Internet eller direkt kan hjälpa kunder att välja produkter eller tjänster ur ett stort utbud.

De nya arbetsformerna kommer också att innebära friare livsmönster med mindre bindning till familj, hemort och nation. Kontakter och resor kommer att ge nya erfarenheter och påverka våra värderingar. Många unga kommer att lockas av det utbud av arbete, utbildning, kultur och livsmiljö som expansiva regioner och centra erbjuder. Arbete och utbildning kommer att kunna sökas över nätet.

För Sverige kommer detta att innebära en ökad konkurrens, inte bara för tillverkande företag utan även för tjänsteverksamhet och kvalificerade yrkesgrupper. Det kommer även att föra med sig starkt ökade krav på snabbhet, flexibilitet och förändringsförmåga. Men det kommer också att innebära nya möjligheter för

svenskt kunnande inom kommunikationsteknik och IT-användning, och skapandet av allianser över gränserna.

För individerna skapar tillgången till internationella utbildningar och karriärer nya möjligheter till individuell utveckling.

Ökad individualisering – kunden i centrum

Den starkaste drivkraften för all utveckling är människors beteende. Men att förutsäga förändringar av attityder är mycket vanskligt. Samtliga paneler berör på olika sätt värderingar och attityder och diskuterar i olika sammanhang hur dessa kan komma att förändras. Även om attityder förändras mycket långsammare än tekniken, är det i dag inte möjligt att förutsäga vad framtidens unga kommer att tycka, och knappast heller vad dagens unga kommer att tycka när de är medelålders.

Panelerna förutser att dagens utveckling mot ökad *individualisering* kommer att fortsätta. Människor kommer även i framtiden att skaffa sig nya värderingar genom ett ökat resande, allt mer globala media och ett allmänt ökat medieutbud, internationellt utbyte i utbildning samt en ökad invandring. Det allmänna välståndet och det allt större utbudet av varor och tjänster ger möjligheter till en ökad konsumtion och större frihet för individen att välja hur pengarna skall användas. Utbildning och samhällsservice privatiseras mer och valfriheten blir större. Inom boendet fortsätter dagens övergång till alltmer eget ägande.

Utvecklingen leder till att enskilda människor får allt större inflytande och makt genom val av produkter, tjänster och samhällsservice. Detta är en följd av den ökade tillgången på information, internationaliseringen av marknaderna, den ökade konkurrensen och den ökande individualiseringen.

Nya produkter och tjänster utvecklas i ett samspel mellan människor, marknad och samhälle. Konkurrensen driver fram allt mer intelligenta produkter med ett ökat inslag av tjänster, vilket gör det allt svårare att särskilja produkten från tjänsten. Även om bilen blir allt mer tekniskt avancerad ökar andelen tjänster som levereras under produktens livslängd. Bilföretaget säljer inte bara bilen utan även komfort, kommunikations- och navigationssystem, datoriserad prestandastyrning och automatiserad service och återvinning. Att kunna erbjuda kunderna valfrihet blir en allt viktigare konkurrensfaktor. Då kunden samtidigt har tillgång till allt mer information och en allt större geografisk marknad blir konkurrensen allt hårdare.

De nya Internet-baserade mäklarföretagen och företag som erbjuder inköpsamverkan och auktioner ger kunderna ytterligare kunskap om valmöjligheter. Ökad valfrihet skapas av bättre teknik och av att företagen ser konkurrensfördelarna i detta, samtidigt som den drivs på av kundernas efterfrågan på individualiserade produkter. Individens stärkta roll gäller självfallet inte bara produktval utan även tjänster, vård och omsorg, i både privat och samhällelig regi.

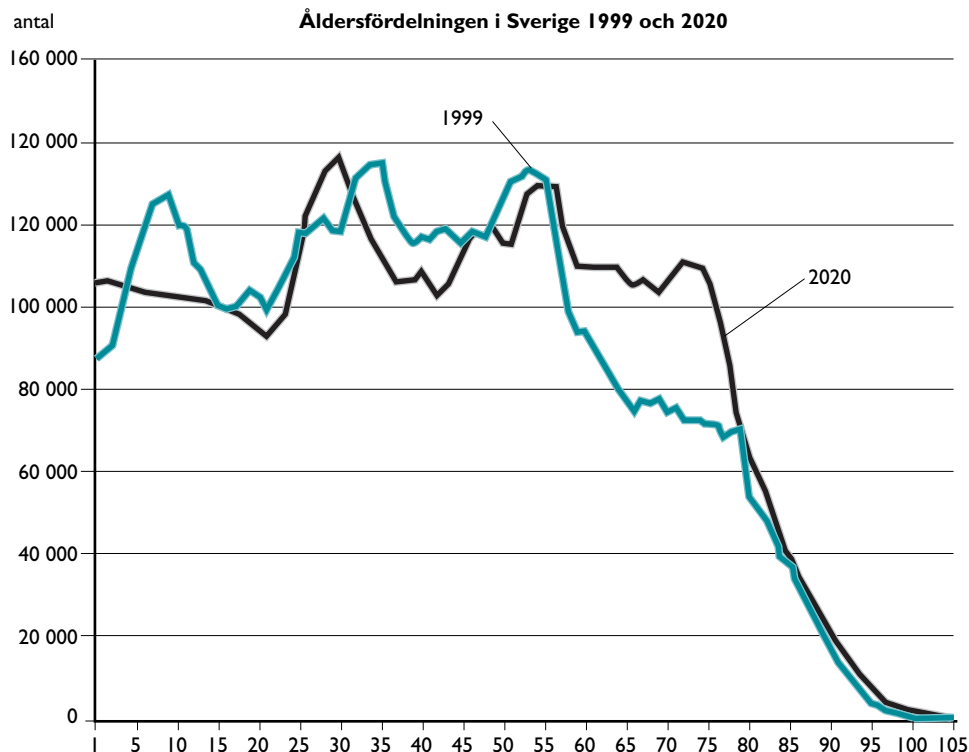
Allt fler, allt äldre och allt friskare

I Sverige, liksom i alla industriländer, växer andelen äldre i befolkningen mycket snabbt. Allt fler lever allt längre och kan också med hjälp av kost, motion och medicinska framsteg hålla sig allt friskare och allt vitalare allt längre. Samtidigt är födelsetalen för närvarande mycket låga.

Följderna av denna demografiska utveckling kan bli brist på arbetskraft och svåra nationalekonomiska problem när en allt mindre andel i arbetsför ålder skall försörja och hjälpa de allt fler äldre pensionärerna.

Ett allt bättre hälsotillstånd kommer dock att innebära att vårdbehovet inte ökar lika fort som antalet pensionärer. Däremot kommer en generation mer informera-

Allt fler blir allt äldre och allt friskare! Antalet pensionärer ökar kraftigt de närmaste åren och det kommer att ställa nya krav på hela samhället – inte bara på vården och omsorgen.



de, friskare och ekonomiskt starkare äldre att kräva och köpa mer vård, service och bostäder av högre kvalitet. De ökade medicinska möjligheterna skapar också ett tryck på läkemedels- och vårdapparaten att leva upp till dessa.

En minskande andel medborgare i yrkesaktiv ålder kan leda till en brist på arbetskraft, speciellt om arbete inom vården inte längre förmår att locka till sig personal. Detta problem kan bli störst i avfolkningsregioner där det främst är de äldre som stannar kvar. En annan konsekvens av den ändrade åldersstrukturen är att allt färre i yrkesaktiv ålder skall bära kostnaderna för vården och omsorgen och även klara investeringarna i ny infrastruktur.

Inflyttning till städerna ger nya behov

De geografiska avstånden betyder allt mindre i vårt tekniskt utvecklade samhälle. Trots detta bedömer panelerna att flyttlassen kommer att fortsätta att gå från glesbygd och mindre orter till storstäderna. Detta ökar trycket på expanderande regioner att bygga ut, och utarmar de regioner som människor lämnar.

I tillväxtregionerna, speciellt storstäderna, kommer det att behövas en kraftig utbyggnad av bostäder, vägar, kollektiva transporter, utbildning på alla nivåer, energiförsörjning och vård. Konkurrensen mellan olika regioner kommer att kräva att dessa satsar på att erbjuda människor ett brett utbud av utbildning, kultur, fritidssysselsättningar, handel och service, goda kommunikationer och en ren miljö.

Miljö- och hälsofrågor är viktiga, särskilt då transportsystemet byggs ut. Det krävs fordon med små utsläpp, effektiva "intermodala" transportsystem och effektiva logistiksystem.

Etik och integritet

Den tekniska utvecklingen ställer också växande krav på svåra mänskliga beslut.

Den nya biologin och användningen av genteknik leder till etiska frågeställningar och motsättningar. Rapporterna från panel 1 och 2 visar på att forskarna är övertygade om att framstegen inom livsvetenskaperna kommer att ge oanade möjligheter inom vård-, läkemedels- och livsmedelssektorerna samt inom den råvarubaserade industrin. Det finns också en stor osäkerhet kring hur människor kommer att ställa sig till de risker och olika etiska frågor som är förknippade med gentekniken. Frågorna har stor betydelse då de rör synen på livet självt och på människan. De är emotionellt laddade och är genomsyrade av etiska och religiösa aspekter.

Ett annat problemområde som flera olika paneler tar upp är *säkerhet och integritet i datasystem och kommunikationsnät*. Den nästan obegränsade överförings- och lagringskapaciteten ger stora möjligheter till insamling av information om individer på både gott och ont. Hur skall man hantera integritetsfrågor i en öppen internationell miljö? Kommer människor att reagera mot de öppna systemen? Kommer öppenheten att segra även i länder som av politiska skäl vill ha kontroll över sina medborgare? Och hur avlöper kampen mellan de etablerade mjukvaru- och medieföretagen och de unga rebellerna med sitt fria förhållningssätt till rättigheter och kommersiella intressen?

Samtidigt som allt fler samhällsområden blir allt mer beroende av informationstekniken ökar samhällets sårbarhet. Allt fler system bygger på IT och på att tekniken alltid är tillgänglig och fungerar. Vad som tidigare var banala och tillfälliga fel, som kabelbrott eller tillfälliga strömavbrott, kan nu skapa svåra problem för hela samhällen. Möjligheterna för den som så önskar att utsätta samhället för hot och störningar har ökat. Enskilda ansvarslösa individer eller grupper kan lättare skada viktiga funktioner i samhället. Hur samhälle och företag skall skydda sig mot detta är fortfarande oklart.

Svaren på dessa frågor är inte bara viktiga för oss som enskilda medborgare. De kommer också att få stor betydelse för näringslivet och samhällsutvecklingen.

Hur långt skall vi gå?
Etikfrågorna blir allt mer brännande i takt med att vi kan tolka den information som finns i generna och därmed styra mer av livets grundläggande mekanismer.



4 Panelerna om framtiden

I de åtta panelrapporterna finns ett mycket omfattande och varierande material som skildrar en rad tänkbara framtider. Panelrapporterna har på olika sätt försökt beskriva vilka effekter olika tekniska utvecklingar kan få på samhället och människan.

Avsikten är inte att med dessa beskrivningar som grund försöka skapa en prognos över samhällets utveckling. Däremot fokuserar de viktiga förändringsområden och lyfter fram ett antal centrala frågeställningar.

Tekniken i människans tjänst

Ett tänkande som genomsyrat panelernas arbete och hela projektet Teknisk Framsyn är ”Tekniken i människans tjänst” – att höja livskvaliteten. Teknikutvecklingen är givetvis av avgörande betydelse för den ekonomiska tillväxten och för företagets konkurrenskraft, men den nya tekniken kan dessutom ge andra viktiga bidrag till människors välbefinnande rörande hälsa, fritid, social aktivitet m.m.

Sverige bör eftersträva att ny teknik utnyttjas för att effektivisera och förbättra verksamhet i alla sammanhang, oberoende av om den bedrivs i offentlig eller privat regi. En nyckel är här god utbildning och det livslånga lärandet bland annat just om den nya tekniken och dess möjligheter.

En annan nyckel är att generellt stimulera forskning och utveckling kring samspelen mellan människa och maskin. För att det ökade utbudet av produkter och tjänster skall underlätta snarare än komplicera tillvaron krävs ökade insatser och förståelse inom området. Till exempel måste bättre och vänligare ”människa-maskin-växelverkan” utvecklas för kommunikation mellan människa och dator.

Tekniken i människans tjänst betyder också att ta tekniken i anspråk för att direkt höja människors livskvalitet. Två tillämpningsområden betyder här särskilt mycket, nämligen utbildning och vård/hälsa.

Svensk utveckling av kunskap och verktyg för tekniken i människans tjänst lyfts av flera paneler fram som ett centralt område för ökade insatser för att därigenom kunna erbjuda bättre produkter och tjänster såväl för inhemska behov som för världsmarknaden.

Ett rikare och friare liv ...

Rapporternas syn på framtidens arbete och liv ger en övervägande positiv bild av hur svenskarna kommer att kunna leva, bo och arbeta.

”Staden som mötesplats och arena” (3)* kommer att erbjuda kultur och mötesplatser, och intressanta yrken som låter människor arbeta tillsammans. Intelligent hus, Internethandel och nya distributionssätt, ett ökat utbud av tjänster, ”digitala assistenter” samt bekväma och säkra betalningssystem kommer att underlätta vardagslivet och minska behovet av att utföra ärenden och stå i kö (5, 7).

* Hänvisningar till panelrapporterna är satta inom parentes på respektive plats.

Rätt mat förebygger sjukdomar.
Med en effektiv kartläggning av generna kan
enskilda individer få sin skräddarsydda kost
med hälsofrämjande effekter.



Valfriheten kommer att öka i många avseenden. Det kommer att finnas "Individualiserade produkter" (4) och ökade valmöjligheter i boende (3). Utbudet av upplevelser på fritiden (2, 7) samt produkter i nya material för lek, idrott och rekreation fortsätter att öka (6). Innovativa livsmedelsprodukter och "Smart Foods" (2) kommer att ge nyttig och bekväm föda av hög kvalitet, som samtidigt förebygger sjukdomar och gör oss friskare. "Tänkande och talande förpackningar" hjälper oss att hålla reda på om maten är färsk.

Inslaget av tjänster ökar (alla paneler), det "intellektuella kapitalet" (4) utnyttjas bättre liksom människors kunskaper och förmåga att tänka. Arbetet blir mer flexibelt och de hierarkiska organisationerna bryts upp. Tillgång till ögonblicklig kontakt med hela världen gör det möjligt att "leva lokalt men verka globalt" (4) och ökar friheten att välja när och hur man vill arbeta. IT-utvecklingen ger stora möjligheter till ett "livslångt lärande" anpassat till individen (8) och till personlig utveckling i arbetet.

... men blir det någon ledighet – och finns det någon trygghet?

Panelerna ger inte bara positiva bilder utan tar också upp många frågor och risker med utvecklingen.

Hur klarar man en ständig uppkoppling och en upplösning av gränserna mellan utbildning, arbete och fritid? Kommer det att finnas tid att umgås med familjen, träffa vänner, resa och utveckla sig (5,7)?

Kommer det att finnas någon "ledig" tid när arbetet alltmer sker i hemmen och det snarare är prestationen än arbetsinsatsen som arbetsgivaren köper? Kommer

den enskilda individen att uppleva en ständig nära konkurrens, känna sig otrygg i de tidsbegränsade projekten och virtuella företagen? Kommer utvecklingen att leda till alltmer anorektiska organisationer, stress och utbrändhet (4)?

Kommer många att slås ut och kommer klyftorna mellan människor att öka?

Ett friskare liv för alla ...

Bilden av ett framtida friskare och bättre liv med nya hjälpmedel vid olika handikapp tas inte bara upp av panel 1 (Hälsa, medicin och vård) utan även av andra paneler.

Den biologiska revolutionen kommer att ge många nya möjligheter. Kunskaperna om orsakerna till många sjukdomar kommer att avslöjas, och nya diagnosmetoder med hjälp av genteknik gör sjukvården effektivare (1) med skräddarsydda läkemedel anpassade till individen.

Gränsen mellan mat och läkemedel suddas ut. Alternativa läkemedel och funktionella livsmedel (1, 2) ger oss inte bara möjligheter att välja hälsosam mat i traditionell mening utan även att utveckla mat som hjälper oss att bli friska.

IT ger nya möjligheter på flera plan: som hjälpmedel för vårdpersonal, för att ge information till patienter, i hjälpmedel för att lindra olika handikapp samt för att göra livet enklare och rikare för äldre (1, 5). Den ”digitala assistenten” kan få särskild betydelse för äldre eller funktionshindrade. ”Det intelligenta badrummet” (5) kan ge signaler om hälsotillstånd och kan vara en hjälp i hemsjukvården – men även för friska människor i arbetsför ålder.

Nya material och IT ger förutsättningar för att vidareutveckla olika hjälpmedel och proteser. Reservdelsmänniskan kan innehålla organ eller proteser av nya material, men också kroppsegna implantat som odlats fram (1, 6). Det handlar inte bara om handikapphjälpmedel, utan även om olika material och produkter för vardagsliv och fritid som gör att människor kan ”må bra hela livet” (6).

IT kommer också att ge patienterna större inflytande. Med bättre kunskap om vilka möjligheter till vård och vilka behandlingar som finns, ges större möjligheter att få våra önskemål tillgodosedda (1).

... men hur hanteras de ökande vårdkostnaderna och de nya etiska frågorna?

En ökad tillgång på medicinsk information och ett ökat utbud av vård och omsorg för sjuka, äldre och handikappade kommer också att öka våra förväntningar och krav. Sjuka i alla åldrar kommer att vilja få de nyaste medicinerna och den bästa vården. När de många – och ofta resursstarka – 40-talisterna går i pension och när kunskaperna om vårdmöjligheterna ökar kommer de att vilja ha alltmer högteknologisk vård, nya mediciner och kanske även ”reservdelar”. Kommer samhället att klara kostnaderna för vården och de investeringar som krävs? Ökar klyftorna mellan de som kan föra fram sina önskemål och de som inte klarar det och inte har tillgång till kunskap, information eller egna ekonomiska resurser (1)?

Det är självfallet inte bara de ökande anspråken som sätter press på samhället. Fler äldre innebär fler sjuka och fler som inte kan klara sig själva. Kommer personalen att räcka till, eller kommer IT-tjänster och övervakning att ersätta mänsklig kontakt? ”Vem skall få vård och till vilket pris?” (6).

Det finns många etiska frågor som kommer att behöva klaras ut, särskilt i anslutning till hur gentekniken och den information som kan erhållas med gentekniska diagnosmetoder skall användas. Panel 1 tar upp ett flertal av dessa frågor: Skall kunskapen om din genetiska profil vara förbehållen dig eller skall andra ha tillgång till den? Skall det finnas ett informationstvång angående ärftliga sjukdomar

och sjukdomar där det ännu inte finns någon behandling? Kommer tekniken att påverka synen på födelsekontroll? Vem äger egentligen våra gener?

En bra miljö och goda utvecklingsmöjligheter i framgångsrika regioner och städer ...

Storstäder och tillväxtregioner kommer att växa och utflyttningen från landsbygd och mindre tätorter kommer att fortsätta. Människorna kommer att lockas av städernas utbud av arbetstillfällen, mötesplatser, kultur och umgänge – även om en del kommer att välja att bo på landet och arbeta på distans med hjälp av den nya tekniken (3, 7).

Tjänstesamhället med ett stort inslag av service kommer att ge många arbetstillfällen. Kommunikationstekniken ger förvisso en stor frihet att samarbeta oberoende av plats, men för många typer av arbeten blir fysiska möten, närhet och kreativa miljöer fortfarande nödvändiga (3, 4, 5, 6, 7).

Även mellanstora städer kan tillsammans bilda konkurrenskraftiga regioner genom samarbete (3). Tekniken gör det möjligt att skapa samarbete i nätverk utan krav på geografisk närhet, och framtida snabba och miljövänliga transporter kommer att minska avstånden. Regioner kan även sträcka sig över nationsgränser: Öresundsregionen är ett aktuellt exempel (2, 3, 4).

Inflyttning och demografiska förändringar kommer att innebära stora utmaningar och leda till stora förändringar för de största städerna. Centrumområden kommer att förtätas, nya kärnor i randområdena kommer att växa och kollektivtrafiken kommer att behöva byggas ut. Detta innebär att inte bara köer och trängselproblem utan även resurseffektivitet kommer att vara en drivkraft. För att klara bostadsförsörjningen kommer det att dels behövas utbyggnad och förtätning av bostadsområden med tillgång till kollektivtrafik, dels nya bostäder och boendeformer för äldre (3).

... men går det att bo kvar i andra delar av landet? Klarar våra storstäder konkurrensen och förnyelsen?

Storstädernas tillväxt och glesbygdens avfolkning kan dock ge många problem med trängsel i trafik, bostadsbrist, finansiering av utbyggnad, segregering m.m.

Kommer alla att få tillgång till möjligheterna och utbudet, eller kommer skillnaderna mellan stad och land och mellan framgångsrika och stagnerande regioner att öka? Kommer det att vara möjligt att verka globalt men leva lokalt, eller kommer de som är utbildade och kunniga att flytta till regioner med ett större utbud av arbete, utbildning och kultur (3, 4)?

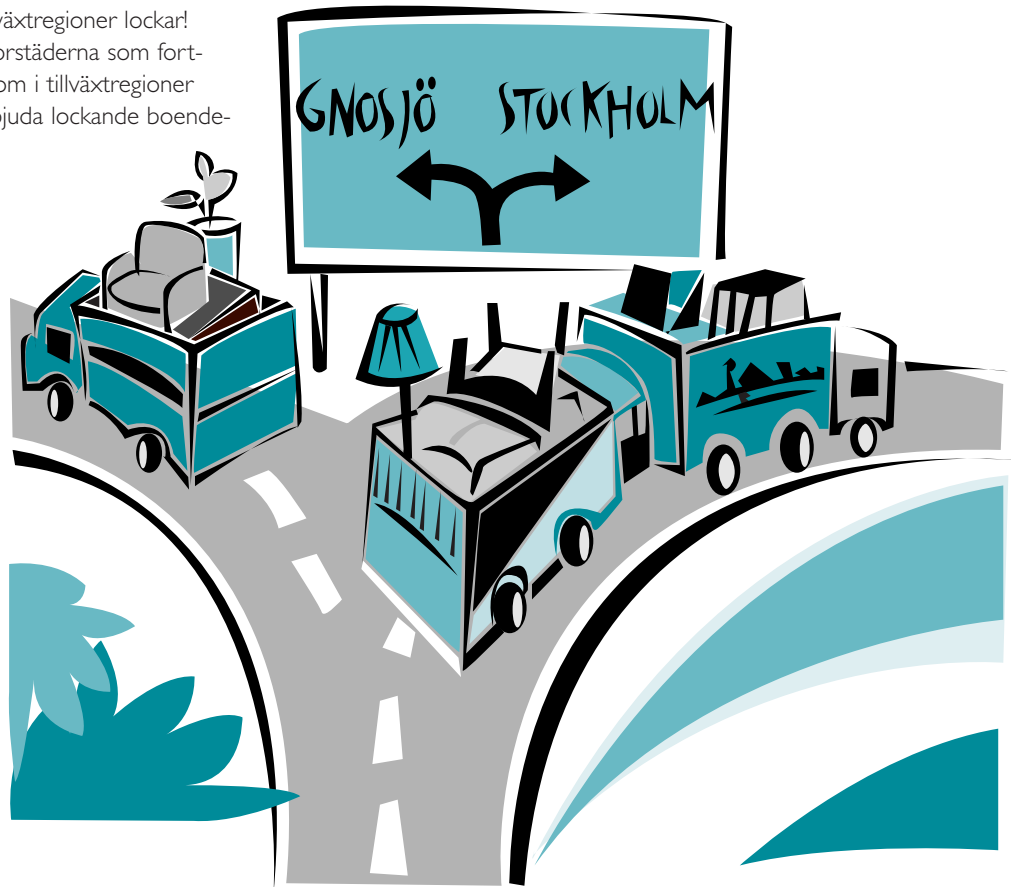
Kommer många att slås ut för att de inte klarar omställningen eller för att deras företag, ort eller region inte klarar förnyelsen?

Hur klarar vi fördelningen mellan resursstarka stadsregioner och svaga glesbygder som inte klarar samhällsservicen? Kommer vi att klara av att finansiera de nödvändiga utbyggnaderna av storstädernas infrastruktur (3)?

En blomstrande utveckling av nya affärsidéer och tjänster ...

Under rubriken ”Ett rikare och friare liv...” har redan exempel på nya produkter och tjänster från olika paneler nämnts, med individen och användaren i fokus.

Storstäder och tillväxtregioner lockar! Allt fler vill bo i storstäderna som fortsätter att växa liksom i tillväxtregioner som också kan erbjuda lockande boendemiljöer.



Panelerna ger även många andra exempel på nya affärsidéer och utvecklingsmöjligheter för svenska företag.

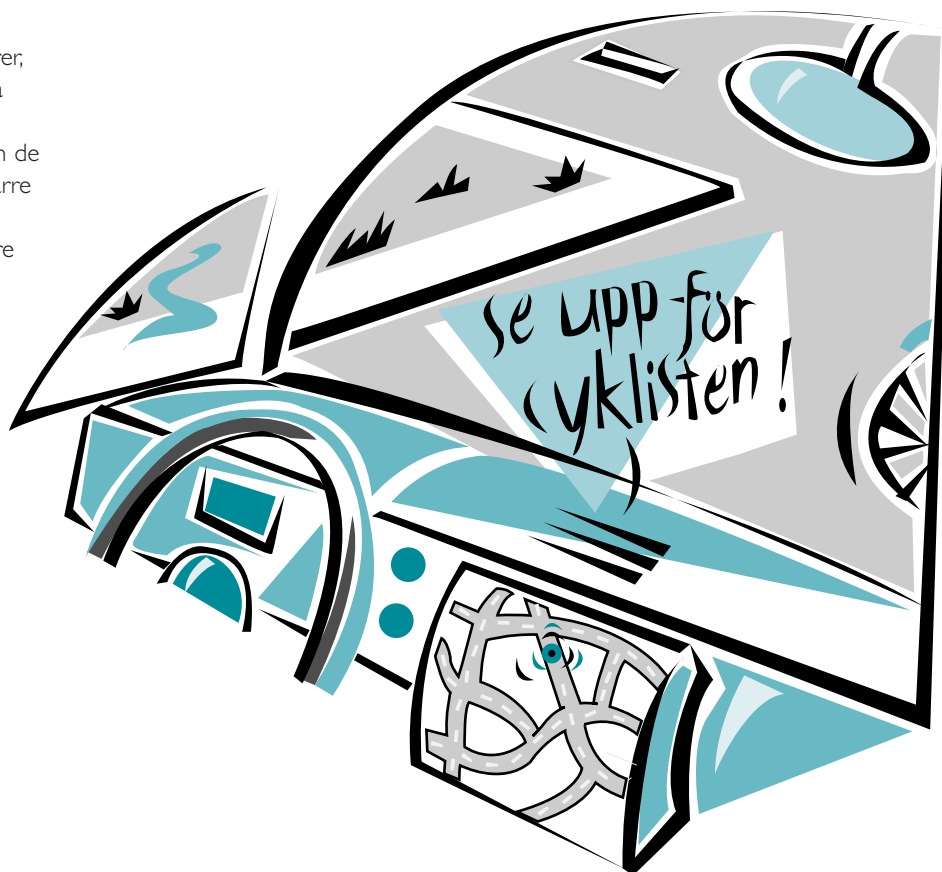
Inom samtliga panelers områden handlar stora delar om tillämpningen av IT, från vård till utbildning: nya tjänster inom vårdområdet, sensorer för att styra odlingar, lokala förädlingsidéer, system som ökar trafiksäkerheten och ”smartare kollektivtrafik”, ”den ständigt uppkopplade trafikanten”, ”direktillverkning” så att hela produkter tillverkas i en operation, inom mobilteknik, elektroniska tjänster i mäklar- eller ”navigator”-företag, inom media-, underhållnings- och kulturområdet, säkerhetstjänster samt nya kurser och läromedel för både inhemsk och internationell marknad (”IT med mänskligt ansikte”).

”Den kunskapsintensiva produkten” (6), ”cirkulära affärssystem” (4) och ”intelligenta transportsystem” (3) kommer att kunna minska miljöpåverkan trots en ökad standard och konsumtion och ett ökat resande. Kanske kommer ”elektroniskt papper” att i ökad grad ersätta tidningar (7) och därmed minska resursförbrukningen. Papper kommer att utvecklas mot alltmer kvalificerade kompositer för olika användningar, med funktionella gränsskikt och ytor (2).

Möjligheterna med den nya biologin handlar inte bara om hälsa och mat. Nya material från förnyelsebara råvaror kommer alltmer att ersätta material som i dag tillverkas av fossil olja. Men de ger även möjligheter till kompositer, nya material och produkter som utnyttjar fibrer som lastbärare och funktionella material i ytskikt (2). Växten som fabrik och nya enzymer kan ge rationella processer i liten skala – och konkurrera med traditionella storskaliga processer.

Även andra nya material nämns: lätta, höghållfasta och resistent material för t.ex. mobila användningar och fritidsartiklar, smarta material med inbyggd elektronik, samt biomimetiska material som efterliknar naturens egna material (2, 6).

Smarta bilar!
Med inbyggda sensorer,
GPS och elektroniska
kartor är bilen själv
snart bättre förare än de
flesta. Det leder till färre
olyckor, minskade
utsläpp och effektivare
energianvändning.



... men går det att hänga med i den snabba internationella utvecklingen?

Den internationella konkurrensen skärps ständigt, och utvecklingen går i en allt snabbare takt. Alla stora länder satsar på IT, den nya biologin och på teknik i mötet mellan fysik, kemi och biologi. Kommer vi med våra resurser att kunna hänga med i denna ofta mycket kapitalintensiva utveckling, och kan vi konkurrera med länder som i olika avseenden har gynnsammare villkor i form av t.ex. lägre kostnader?

En underliggande men inte så tydligt uttalad grundförutsättning är också att vår standard och konsumtion skall ligga kvar på en hög nivå, men att uthålligheten i samhället skall öka och skadlig miljöpåverkan minska. Detta innebär ytterligare utmaningar som måste klaras av.

Flera paneler uttrycker oro inför brister i förändringsförmåga, förändringsvilja och flexibilitet. De tar upp olika typer av stelheter i det svenska samhället, i företagen, i organisationer och i regelverk. Kommer förutsättningarna för entreprenörer och innovatörer att bli tillräckligt gynnsamma (2, 4, 6)? Kommer företagen, och speciellt de mindre, att klara omställningen till de nya rollerna i de förändrade globala förädlingskedjorna, inom t.ex. verkstadsindustri och skogsindustri (4). Kommer "teknikstrul, skeptiska attityder och ekonomi" att bromsa (7)? Klarar framtidens IT-system störningar, eller kommer de att drabbas av "elektroniska epidemier" (2)?

Och kommer det att finnas tillräcklig tillgång på arbetskraft med rätt kunskaper? Inom exempelvis vård (1), livsmedelsindustri (2), verkstadsindustri och service (4) samt programvaruutveckling (5)?

5 Det framsynta Sverige – kunskap och förnyelse

Förutsättningarna för att skapa det framsynta samhället i Sverige är goda.

Det visar Teknisk Framsyns analys av Sveriges framtidsmöjligheter. Det är inte minst den historiska utvecklingen som skapat dessa förutsättningar men, det visar rapporterna entydigt, en fortsatt god utveckling förutsätter också en hel del nytänkande och förändrade synsätt.

De positiva prognoserna bygger dock på att inga i dag okända politiska eller ekonomiska katastrofer, dramatiska energikriser eller omfattande miljökatastrofer eller djupare internationella kriser inträffar och, inte minst viktigt, att Sverige inte ”gör självmål”. Felaktiga, såväl som uteblivna, politisk-ekonomiska beslut kan på kort tid kullkasta de bästa av förutsättningar.

Ingen av panelerna har heller haft till uppgift att uteslutande ägna sig åt de viktiga frågorna miljö och energi. Teknisk Framsyn har i stället valt att låta samtliga paneler väga in dessa faktorer i sina analyser.

Sverige kunde under första hälften av 1900-talet skapa ett av världens bästa samhällen, med livskvalitet, trygghet, omsorg och utveckling. Det hade vi, förutom freden, bland annat vår jämna och höga utbildningsnivå jämfört med de flesta av våra konkurrentländer att tacka för. Det goda samspelet mellan teknik och industri, mellan ekonomi och politik har inte varit mindre viktigt. Statens roll som kvalificerad upphandlare på viktiga industriområden betydde mycket för svensk industriutveckling. Vattenkraftutbyggnaden med Vattenfall som beställare och senare den kraftiga satsningen på svensk kärnkraft gav ASEA, sedermera ABB, goda förutsättningar. Ericsson utvecklades i gott samarbete med det statliga televerket. Försvarets teknikupphandling och inköp av materiel var viktigt för försvarsindustrin och i viss mån även för fordonsindustrin. Läkemedelsindustrin fick kraftig draghjälp av det statliga satsningarna på en utbyggd allmän sjukvård.

Under senare hälften av 1900-talet har den internationella konkurrensen gradvis skärpts och med den kraven på Sverige. Efter hand har också Sverige tappat sin tätposition på flera områden.

I dag är Sverige med i EU och har därmed en betydligt större hemmamarknad än tidigare men också andra regler för upphandling och statsstöd. Det är inte längre möjligt att på samma sätt utveckla teknik, ekonomi och företag i ett så intimt samarbete mellan samhälle och företag som tidigare. Slopade handelshinder och EU:s upphandlingsregler sätter stopp för sådant samarbete samtidigt som avregleringarna av bland annat energi- och telesektorn gör att staten inte längre kan stå för den annars besvärliga kapitalförsörjningen.

Å andra sidan ger den öppna handeln och den fria konkurrensen nya möjligheter att bredda utvecklingsresurserna och kompetensen genom ökat samarbete över gränserna. Gränser öppnas mellan länder, människor och kunskapsområden i allt snabbare takt. Murar faller – inte bara de fysiska och politiska utan också de intellektuella. Varor och människor liksom idéer flödar allt friare, allt snabbare och allt längre.

Sverige har just nu, med sin tradition av frihandel och väl utvecklad telekom- och IT-industri, ett försprång och därmed unika förutsättningar att utveckla, bygga vidare på och dra nytta av den tekniska utvecklingen.

För ett litet land som Sverige är det särskilt viktigt att välja inom vilka områden de knappa utvecklingsresurserna skall satsas. I en allt hårdare konkurrens blir det allt viktigare att koncentrera utvecklingen på några väl valda områden för att därmed nå den kritiska massa som är nödvändig för att få igång en dynamisk utveckling.

Det finns flera exempel från bland annat USA (Silicon Valley, Hollywood, Detroit) som visar värdet av att ha såväl företag som utbildningsanstalter samlade till en ort och dra nytta av de kunskapsmässiga skalfördelarna. Även vårt svenska Kista är ett exempel på detta. Motsatt ligger det en fara i att sprida ut skolor och utbildningsanstalter och basera utplaceringen av dessa på regionalpolitiska argument.

En väl utbyggd kommunikations- och IT-struktur ersätter inte behovet av koncentration och kraftsamling även geografiskt. Med sådana centrumbildningar som baser den nya tekniken stora möjligheter att bygga nätverk med geografisk spridning.

Sverige ligger redan i dag mycket långt framme inom informationstekniken och molekylärbiologin. Men det är viktigt att tillämpa dessa framsteg även på helt andra områden. Nya möjligheter uppstår ofta just när utvecklingen inom ett fält utnyttjas inom ett helt annat.

Till förutsättningarna för att utnyttja de nya möjligheterna och samtidigt kunna motverka utvecklingens avigsidor, hör:

- Goda kunskaper, i synnerhet vad gäller de nya teknikerna och deras tillämpningar.
- En stark forskning, i synnerhet inom tillämpningarna av de nya teknikerna.
- En flexibilitet i företag och samhälle som bidrar till ett gynnsamt utvecklingsklimat.
- En infrastruktur som gynnar tillväxt, i synnerhet i starka regioner.

Sverige har goda förutsättningar, och kan förstärka dessa genom att satsa på och vidareutveckla en rad styrkefaktorer som:

- En bred grundutbildning som når många, goda kunskaper och erfarenheter hos många människor, goda kunskaper i engelska, vana att använda datorer och telekommunikationer, teknikintresse och vår folkbildningstradition.
- Kulturella styrkor med en tradition av samförstånd såväl mellan arbetsmarknadens parter lokalt och centralt som, i de grundläggande frågorna, mellan politiska parter och partier.
- En samsyn som bidragit till att organisationer och företag uppmuntrar individuella initiativ och att Sverige har mer informella och mindre hierarkiska strukturer och byråkrati än många andra länder.
- En accepterad och, inte sällan respektlös, öppen debatt med fri insyn, där särskilt den yngre generationen är kritisk och ifrågasättande.
- En lång industriell tradition med en stark exportindustri inom flera områden – järn och stål, skog/papper/massa, verkstad, fordon, tele, försvar, läkemedel. Denna har gjort Sverige till en framgångsrik användare av ny teknik, och industrin till en framstående leverantör av komplicerade systemprodukter.
- Sverige har i förhållande till sin folkmängd ovanligt många internationellt verkande företag och organisationer i vilka förhållandevis många svenskar har fått en gedigen erfarenhet av avancerat internationellt arbete.



Människan styr tekniken!
Tekniken och gränslös-
heten gör det allt lättare för
allt fler att välja sin egen
väg, vare sig det gäller
arbete eller fritid, upple-
velser eller ekonomi.

Bland svagheter som måste undanröjas märks att:

- Flera paneler pekar på bristande förändringsförmåga i organisationer och företag, vilket missgynnar Sverige i förhållande till viktiga konkurrentländer.
- Svenska stela regelverk och strukturer hämmar också entreprenörskap och tillväxten i mindre företag.
- Förhållandevis höga individskatter försvårar rekrytering av utländsk arbetskraft, och riskerar att bidra till att vår kompetens flyttar utomlands. De ger även otillräckliga incitament för högre utbildning.
- Sverige har inte kommit särskilt långt i att utnyttja den begåvningsreserv som finns i den kvinnliga delen av befolkningen och bland invandrare. Jämställdhetsfrågor, som t.ex. flickors attityder till teknik och vetenskap, är viktiga för framtiden liksom inställningen till invandrare och invandring. Ökad mångfald kan bidra till en bättre förmåga att ifrågasätta etablerade mönster.

Teknisk Framsyn pekar främst på två områden där såväl stat som näringsliv kan, och måste, vidta snabba åtgärder och fatta konkreta beslut för att utveckla Sveriges styrkor och avveckla svagheter, nämligen utbildning och infrastrukturer. För att få till stånd genomgripande förändringar krävs också nya attityder, nya förhållningssätt hos såväl politiska som ekonomiska makthavare men även hos en bred allmänhet.

Attityder för framtiden

Det går inte att planera framtiden. Sådana försök resulterar lätt i storskaliga men kanske inte alltid ändamålsenliga beslut som kommande generationer dyrt får betala. Däremot är det nödvändigt att planera *för* framtiden. Genom att förbereda sig för en framtid som är osäker och hela tiden skiftande, kan man bygga ett samhälle som kan möta framtiden med tillförsikt.

För att Sverige snabbt skall komma in i den goda utvecklingspiral som drivs av ökad kunskap och bättre infrastrukturer krävs nya attityder. Alla tre områdena är lika nödvändiga och driver varandra och därmed hela samhället i en positiv riktning.

Till skillnad från många andra viktiga samhällsförändringar låter sig dock inte attityder påverkas av enstaka, enkla och överblickbara beslut. Det går inte att genom aldrig så ambitiösa miljoninvesteringar ändra människors attityder.

Samtidigt är det just attityder, och de beteenden som följer av dessa, som långsiktigt betyder mest för ett samhälles utveckling. Att ändra attityder är ett långvarigt idogt arbete som måste bedrivas på snart sagt alla nivåer i samhället.

Den attityd, som kanske mer än någon annan, har en positiv effekt på teknik- och samhällsutvecklingen är förändringsviljan. Det är med öppenhet för förändringar och experimentlusta som den positiva samhällsutvecklingen garanteras.

Motsatt gäller för samhällen där attityden är att helst göra som man alltid gjort. Även om det görs med hela tiden förbättrad kvalitet är historien fylld av exempel på hur industrier och hela nationer dukar under i konkurrensen därför att man inte varit tillräckligt öppen för förändringar.

En viktig förutsättning för att våga fatta beslut om förändringar är insikten att någon garanti om framtiden inte står att finna. ”Våga inte veta – men kunna och pröva”, kan stå som devis för mycket av Teknisk Framsyns arbete. Ju bättre kunskapen är om dagens förhållanden, desto mindre skrämmande blir den okända framtiden. Och den som har mer kunskap vågar också pröva alternativa lösningar.

Men det blir lättare att våga sig på beslut om drastiska förändringar om de förut-

sättningar som går att kontrollera ligger någorlunda fast: Samhällets regelverk måste alltså göras enkla, överskådliga och långvariga. Här finns brister att rätta till i Sverige.

För att driva fram och öka förändringsviljan krävs alltså konkreta beslut både när det gäller struktur- och kunskapsfrågor. Regelverk och institutioner måste ses över, vilket flera av panelerna understryker, och, vilket är en av de verkliga huvudpunkterna i Teknisk Framsyn, Sverige måste öka, och inte minst, radikalt förändra sin satsning på kunskap, både utbildning och forskning.

Dessa tre huvudingredienser när det gäller positiv utveckling – attityd, kunskap och struktur – är också intimt sammankopplade. Den ena förändras inte utan de andra.

För att kunskapen skall komma till användning och utvecklas krävs en väl fungerande fysisk och immateriell infrastruktur. Det krävs både kunskap, pengar och beslut för att förändra. För att dessa politiska och ekonomiska beslut skall fattas krävs nya attityder och förändringsvilja.

För det är den positiva nyfikenheten som driver fram den ökade kunskapsjakt och de kloka infrastrukturella satsningar som är nödvändiga.

Nya attityder skapas bäst i skolan.

Kunskaper

Ledstjärnor för den svenska utbildningen måste alltså bli ifrågasättande, öppenhet för experimenterande och mångfald samt en individanpassad utbildning. För att dessa skall fyllas med meningsfullt innehåll krävs en radikal förnyelse av hela vårt utbildningssystem liksom av utbildningen i arbetslivet.

Bakom dessa slutsatser ligger i första hand tre faktorer:

- Förutsättningen för fortsatt och utbyggt välstånd är en god tillgång på välutbildad arbetskraft på alla nivåer. Den relativa tillgången på universitetsutbildade inom natur- och ingenjörsvetenskaperna i Sverige är i dag betydligt sämre än genomsnittet i OECD-länderna. Prognoserna pekar på att läget kommer att förvärras, särskilt efter år 2010.
- För att klara nya uppgifter måste såväl företag som samhälle erbjuda ständig utbildning och möjlighet för alla att förvärva ny kompetens. I dag sker nästan all vidareutbildning av vuxna enbart i form av praktik på arbetsplatsen.
- Utan ökad utbildning kan stora grupper slås ut från arbetslivet med förödande följder för samhället.

Dessa tre punkter är också viktiga ur ett individuellt perspektiv. Sverige bör ge sina unga en bättre start och alla människor bättre möjligheter att utveckla sig själva, vare sig vi kan se ett konkret resultat för vår direkta försörjning eller inte. Möjligheten till en god utbildning kan också bidra till att människor väljer att stanna kvar i eller slå sig ned i Sverige.

Skolorna i frontlinjen

En av de viktigaste färdigheterna en elev kan lära sig i skolan är hur han eller hon söker och tillgodogör sig ny kunskap. Lärarens roll förändras till att snarare bli en guide och färdkamrat på en upptäcktsresa än en förmedlare av den egna kunskapen. Detta gäller inte bara i högskolan utan även i ungdomsskolan.

En nödvändig förutsättning är att skolorna och högskolorna ligger i frontlinjen då det gäller IT-resurser, och kanske ännu viktigare då det gäller kunskapen om hur man använder dessa. Tyvärr har alltför många skolor knappast ens börjat



Det är inte så svårt. Man klickar här och sen ...

utnyttja den nya tekniken och lärarna saknar nästan genomgående god utbildning i hur de skall använda tekniken samt vilken roll och vilka möjligheter den ger i pedagogiken.

I bästa fall kan attityden i dag karakteriseras som avvaktande. Många varnar för en övertro på tekniska lösningar, kanske utan att tänka på i vilken hög grad det informella lärandet redan sker hemma via TV och Internet. Det är viktigt att tala om att den nya tekniken inte utgör ett hot mot lärarrollen utan att den tvärtom på alla nivåer ger nya möjligheter att utveckla och fördjupa rollen. Kanske är lärarkåren den allra viktigaste målgruppen för ”livslångt lärande”!

Det livslånga lärandet

Livslångt lärande förutsätter framför allt ett lustfyllt förhållande till lärande. I dag drabbas allt fler skolungdomar av skolleda, skolkar eller hoppar av. Allt fler frågar sig vart 6-åringens upptäckarglädje tar vägen under resan genom skolsystemet. Är den skola vi har – och som skapades under en annan era – fortfarande ändamålsenlig? Uppmuntrar en skola som i hög grad bygger på att kunskaper *förmedlas* snarare än *förvärvas* barnets okuvliga nyfikenhet eller tar den långsamt död på den? Och är det bra för motivationen till lärande att eleverna sitter 12, 15, ibland upp mot 20 år i följd i skolbänken?

Det finns också anledning att ifrågasätta den strikta indelning av livet i barndom, skola, arbete och pensionärstillvaro som görs i dag, liksom uppdelningen av dygnets timmar i arbete och fritid. Kanske borde arbete varvas med utbildning ge-

nom lärlingssystem och institutionaliserade former för vidareutbildning. Borde inte utbildningen vara så lustfylld att den blir till en form av rekreation och så att alla lär sig för att de *vill* och inte för att de *måste*?

Teknisk Framsyn tror att informationstekniken har stora möjligheter att bidra till en sådan förändring. Hela världens samlade kunskap ligger redan åtkomlig för var och en hemma, i skolan och på arbetsplatsen. Det blir allt enklare för allt fler att tillgodogöra sig denna kunskap genom att kommunikationen mellan människan och datorn blir snabbare, bättre och enklare. Kunskapsbaser och läromedel får också allt större inslag av ljud och rörliga bilder för att främja lärandet. Tekniken gör det också lättare att lägga upp individuella utbildningsprogram för att skapa en större individuell valfrihet i tid och rum.

Utbildning – inte kurser

Teknisk Framsyns kanske viktigaste reflektion om utbildning och kunskaper gäller talet om ett ”livslångt lärande”. Detta måste få ett tydligare och konkretare innehåll när det gäller vuxenutbildningen. I dag förekommer inte mycket systematisk vidareutbildning inom yrkeslivet. Enstaka dagars undervisning om nya verktyg på PC:n eller korta konferenser om projektledning eller marknadsföring skall inte förväxlas med en utbildning, som kanske betyder att man avsätter månader eller år för att införskaffa en ny kompetens.

Det är viktigt att skapa nya möjligheter att varva yrkesliv med utbildning, kanske genom distansutbildning på arbetsplatsen och nya finansieringsformer. Ett problem är ofta att ett företag gärna ser att en anställd fortbildar sig, men bara om han eller hon stannar kvar i företaget. Här krävs nya lösningar, kanske branschvis kollektiva, kanske försäkringsmässiga. Lösningarna får dock inte vara inlåsende. Även den som vill byta, kanske från en krympande till en expansiv, bransch måste få möjligheter att utbilda sig.

Vetenskap på tvären

Det blir allt viktigare med en större bredd och mer mångvetenskaplig samverkan inom utbildningen på högskolenivå, och alldeles särskilt inom forskarutbildningen. En gammal och etablerad, men kanske inte längre helt ändamålsenlig syn på de olika vetenskapernas indelning och avgränsning får inte längre inskränka forskningen. Panelerna ser hur olika vetenskaper och teknikområden i snabbt ökande grad växer in i varandra. Läro- och forskningsanstalter måste snabbt bygga kraftfulla och mångvetenskapliga miljöer och koncentrera sina resurser till de områden där man har störst förutsättningar att bli framstående.

I dag förblir en del av våra största begåvningar doktorander långt upp i trettioårsåldern. Under sin mest kreativa period är alltså några av landets skarpaste hjärnor upptagna med att – ofta inom en smal specialitet – meritera sig för sin kommande ”riktiga” forskargärning. Kanske kan dessa individers kreativitet komma mer till sin rätt genom en annan organisation inom forskarutbildningen?

Grundutbildningen på högskolenivå måste ge de studerande goda baskunskaper om informationsteknik och biovetenskap. Detta gäller alldeles särskilt de som studerar inom natur- och teknikvetenskap, men det gäller också de som studerar inom samhällsvetenskap och humaniora.

Den tekniska utvecklingen påverkar samhällsutvecklingen i hög grad. Det är då viktigt, från demokratisk synpunkt, att så många som möjligt har tillräckliga kunskaper om hur denna interaktivitet fungerar för att kunna delta i debatten. Teknik och naturvetenskap måste därför ges större plats i utbildningen inom samhällsvetenskap och humaniora och vice versa.

Infrastrukturer för förnyelse

Sveriges goda infrastrukturer har varit viktiga framgångsfaktorer under det gångna århundradet. Detta gäller såväl den fysiska som den immateriella strukturen, med en väl fungerande offentlig förvaltning.

De traditionella infrastrukturerna måste byggas på och förnyas. Den fortsatta tillströmningen av människor till storstadsregionerna kräver tillbyggnad och underhåll av bostäder, kommunikationer, daghem, skolor och sjukhus i tillräcklig omfattning. På så vis går det att undvika flaskhalsar som bromsar den ekonomiska tillväxten och begränsar människors valmöjligheter.

För att stimulera ekonomisk tillväxt och skapa resurser för att möta olika samhällsbehov måste förnyelsen i näringslivet och samhället underlättas och uppmuntras. Den politiska debatten behandlar redan en del nödvändiga åtgärder, till exempel hur man bäst skapar incitament för innovationer, entreprenörskap och småföretagande.

Utvecklingen går uppenbart mot en allt högre kommunikationskapacitet där olika typer av teletrafik allt mer växer samman – telefon, radio, TV, Internet och teleförbindelser mellan processorer. Nya nätförbindelser med hög överföringshastighet kommer att bli en viktig faktor för framgång. I Sverige har Internet fått ett snabbt genomslag, och erfarenheterna av detta är övervägande mycket goda. Staten bör på alla sätt stimulera utbyggnaden av höghastighetsförbindelser till hela befolkningen. Detta kan i bästa fall ge några års försprång vad gäller forskningsmiljöer, utbildningsmöjligheter, distansarbete och teknikmognad i förhållande till många konkurrentländer. Detta kan bli mycket värdefullt i den dynamiska utveckling som väntar. Det är visserligen svårt att i dag spå exakt vilka tekniska lösningar som kommer att dominera på marknaden, men denna oförmåga får inte leda till passivitet i förhållande till den nya tekniken.

Det är viktigt att det finns *klara regler* för affärslivet för att inte bromsa upp utvecklingen. Här skapar den nya tekniken en rad praktiska problem. Vilka rättigheter har distributörer av information och intellektuell egendom vid elektronisk handel på Internet, och hur skall dessa rättigheter skyddas? När skall man börja betala skatt vid elektronisk byteshandel? Vilket ansvar har arbetsgivaren för att arbetsmiljökrav och arbetstidsbegränsning respekteras vid distansarbete?

Även de regler som finns i dag kan vara mogna för en översyn. Regelverket måste gynna flexibilitet och nya arbetsformer men också ge trygghet för de anställda. Framväxten av små ”virtuella” företag eller nätverk – även med utländska partners – skapar en ny situation som politiker, ämbetsmän, jurister och arbetsmarknadens olika parter inte har uppmärksammat tillräckligt.

För den entreprenör som funderar på att starta en ny verksamhet är att det viktigt att det inte är oklart vilka spelregler som gäller. Omvänt kan det vara ett konkurrensmedel för en entreprenör om han eller hon vet vilka regler som gäller och att den administration som regelverket kräver är hanterlig.

I stället för att låta utvecklingen tvinga fram nya regler i efterhand, vilket skapar osäkerheter för entreprenörer och nytänkare, är det viktigt att reglerna utformas så att de är tydliga, förutsägbara och ändå ger utrymme för nya lösningar och nya verksamheter. Detta ställer hårda krav på regelverken att bli såväl enkla och överblickbara som öppna för snabba förändringar. Kanske behövs en ”Juridisk Framsyn” som komplement till Teknisk Framsyn.

Vidare rekommenderar Teknisk Framsyn, för att Sveriges konkurrenskraft skall stärkas, att man med olika typer av incitament försöker locka utländskt spetskunnande till Sverige och uppmuntrar svenska företag att satsa på förädling och på kvalificerade produkter och tjänster.

6 Panelrapporternas sammenfattningar

Panel I Hälsa, medicin och vård

Den demografiska utvecklingen i industriländerna utgör både problem och möjligheter för vårdsektorn. Redan år 2000 är var femte svensk över 65 år och antalet bara ökar. Denna grupp kommer att utgöra en växande, men attraktiv marknad för alla aktörer inom vården. Dessa och yngre patienter kommer att kunna välja vårdformer från ett brett utbud på en mer avreglerad vårdmarknad än dagens. Huruvida den nationella äldreomsorgen kan hantera det växande antalet äldre är avhängigt av hur finansieringssystemen struktureras – en fråga som snarast bör tas upp på den politiska dagordningen.

IT kommer att spela en allt större roll inom hälso- och sjukvården; från att ge patienter kunskap om sin sjukdom och vara ett verktyg för omsorg i hemmet, till att utgöra en kommunikationsplattform för sjukvården både lokalt och globalt. Kraven på säkerhet kommer att skärpas och staten bör ha det övergripande ansvaret för kontroll av alla IT-baserade system och tjänster.

HUGO-projektet, bioinformatiken, ultrasnabba analyser genom *High Throughput Screening* och andra biomedicinska och tekniska landvinningar kommer att kunna erbjuda helt nya möjligheter att diagnosticera och behandla sjukdomar. Men nya terapier kostar mer och redan i dag kan inte alla alternativ erbjudas på grund av ansträngda finanser inom vårdsektorn. Likt äldreomsorgen krävs nya finansieringslösningar för att vårdutbudet skall motsvara framstegen inom den medicinska forskningen.

De nya kunskaperna om arvsmassans betydelse för hälsa och sjukdom kommer att väcka många nya etiska frågeställningar. Vad vill individen känna till om sina gener? Skall arbetsgivaren informeras om olämpliga risker föreligger? Kan vem som helst ta patent på en unik gen i en människas kropp? Att bemöta dessa och andra frågor torde få hög prioritet, liksom att anpassa de lagar som reglerar områdena i dag.

Svensk läkemedelsindustri, som under andra delen av 1900-talet åtnjutit ett världsrykte, hamnar i dag allt längre bakom internationella konkurrenter. Orsakerna är bl.a. att merparten av den medicinska forskningen sker utanför Sverige och i takt med att svensk läkemedelsindustri sammanslås med internationella koncerner riskerar viktig forskning att hamna utanför Sverige. Trenden med sammanslagningar lär fortsätta under 2000-talet och för Sveriges del riskeras kunskapsstillväxt och tillväxt av nya läkemedelsföretag. Även vården drabbas. Att ge utrymme för kliniska prövningar i hälso- och sjukvården är viktigt för att utveckla vården och bygga upp ny kunskap.

Patientmakt i kombination med ett ökat internationellt utbud av vård och omsorg och en relativt hög beredskap att bekosta delar av sin sjukvård med egna medel kommer att ställa helt nya krav på den svenska sjukvården. Vårdpersonalen kom-

mer visserligen att få allt högre specialisering men finansiering och produktion av sjukvård bör i framtiden åtskiljas för att förkorta beslutsvägarna och bättre möta morgondagens behov inom vård och omsorg.

Panel 2 Biologiska naturresurser

Panelen har diskuterat utvecklingen från ett användarperspektiv, med uppmärksamheten riktad mot produkter eller varor från biologiska råvaror – både traditionella tillämpningar med koppling till jordbruk och livsmedelsindustri samt skogsbruk och skogsindustri, och alternativa eller helt nya tillämpningar.

Vision för år 2020: En kunskapsexplosion som ger en ”biologisk revolution”

År 2020 utnyttjar vi de biologiska naturresurserna på ett uthålligt sätt. Nya produkter och material och nya framställningsprocesser bidrar till ekonomisk tillväxt och sysselsättning på den nya internationella marknaden som vuxit fram.

Kunskapsexplosionen inom mikrobiologi, bioteknik och genteknik, ”Den biologiska revolutionen”, har givit möjligheter att styra och skräddarsy växter till önskade egenskaper, och utveckla livsmedel till enskilda människors behov. Detta har givit en bas för miljövänlig och resurssnål produktion av råvaror till livsmedel och andra produkter och av innovativa nya produkter. Vi har lärt oss att utnyttja hela träd och grödor för att utvinna olika material och energi i integrerade förädlingskedjor och processer och kretsloppen har slutits genom återvinning av material och energi ur organiska avfall. Vi har lärt oss att efterlikna naturens egna lösningar och tagit fram material med egenskaper som är överlägsna de traditionella materialens.

Branscherna som förädlar råvaror från skogs- och jordbruk – trävaruindustrin, massa- och pappersindustrin samt livsmedelsindustrin – satsar på kundanpassning och en långt driven förädling av råvarorna till konkurrenskraftiga produkter.

Vad är det som driver utvecklingen?

Panelen har som viktiga drivkrafter lyft fram globaliseringen med dess följder i form av ökad konkurrensen och konsumentmakt, förändrade värderingar och nya livsstilar som följer av bland annat urbanisering och ökad rörlighet, samt människors intresse för natur och miljö med uthållighet, klimatfrågor och hälsa som centrala begrepp.

En annan viktig faktor är de ökade kunskaper och nya tekniker som ger förutsättningarna för en utveckling mot ett bättre och allsidigt utnyttjande av de biologiska naturresurserna: informationsteknologi, molekylärbiologi, bioinformatik, sensorteknik och nya materialkunskaper.

Nya kunskaper lägger grunden för den ”biologiska revolutionen”

Kunskaperna inom molekylärbiologi och bioteknik i vid mening (Life Sciences) har redan i dag givit helt ny kunskap om det biologiska systemets uppbyggnad

och funktion och har öppnat nya vägar att skapa nya produkter och material och att komma till rätta med många av dagens miljö- och hälsoproblem. Den fortsatta kunskapsuppbyggnaden kommer även att allt tydligare klarlägga sambanden mellan kost och hälsa, och göra det möjligt att formulera dieter och producera livsmedel som bidrar till hälsa och välbefinnande. Växter kommer att kunna skräddarsys och odlingen kan göras effektivare. Ny processteknik kan minska resursbehov i tillverkning av produkter från biologiska råvaror och nya kunskaper om trä- och växtfibrer kan tillsammans med kunskaper om material och ytskikt ge möjligheter att utveckla innovativa produkter med hög funktionalitet.

Dessa nya möjligheter innebär samtidigt risker och reser många etiska frågor. Det är nödvändigt med en öppen dialog i samhället kring användningen av den nya tekniken, en dialog där inte minst forskningen måste engagera sig och redovisa förutsättningar, möjligheter och risker.

Utveckling inom viktiga användningsområden

De två basnäringar som använder de biologiska naturresurserna, skogs- och livsmedelsindustri, möter stora utmaningar som en följd av globaliseringen, en ökande internationell konkurrens och omstruktureringar som följer av ny teknik och avregleringar.

För att överleva på sikt är det nödvändigt med en ökad inriktning mot kundanpassade kvalitetsprodukter med högt kunskapsinnehåll. För pappers- och massaindustrin innebär det en koncentration kring den långa fiberns fördelar, för trävaruindustrin blir det nödvändigt att utnyttja och förädla våra träslag till färdiga produkter. För livsmedelsindustrin innebär det en vidareförädling av vår högkvalitativa råvara med satsning på kvalitet, säkerhet och hälsorelaterade produkter.

Det finns ett stort intresse för nya användningar och nya material från biologiska naturresurser. Sverige bör satsa på att utveckla nya lösningar och möjligheter där specifika, värdefulla egenskaper hos de biologiska materialen kommer till sin rätt, inom områden där vi har etablerad industri eller kunskap, som inom förpackningsområdet eller materialområdet.

De biologiska naturresurserna kan dessutom ge ökad försörjning med inhemsk och förnybar energiråvara och även ge nya möjligheter för landsbygden att utvecklas och få ny livskraft genom lokal, småskalig produktion av förädlade produkter, bl.a. i kombination med rekreation, kultur, turism, jakt och fiske.

Vad bör vi göra?

Strategin bör syfta till att skapa goda förutsättningar för att vidareutveckla viktiga näringsgrenar samt skapa handlingsberedskap. Den bör utgå från de områden där vi har:

- goda förutsättningar: långsamvuxna träd med långa fibrer, klimatfördelar för en frisk odling och animalieproduktion, samt grödor som passar vårt klimat
- goda kunskaper: bioteknik, genteknik, kemi, biologi, växtförädling, cellulosa och trä
- ett starkt näringsliv: skogs-, livsmedel-, energi- och fordonsindustri.

Strategin bör inriktas på att utveckla produkter med ett högt kunskapsinnehåll, utveckla hållbara och effektiva odlings- och produktionssystem, samt bygga upp en nödvändig, stor kunskapsbas med samverkan över ämnesgränser och mellan forskning och näringsliv.

Förslagen till åtgärder innehåller tre samlade satsningar på nationella program samt en för områdena gemensam satsning på entreprenörskap:

- I Ett övergripande program för utveckling av kompetens och innovationer inom bioteknik (Life Sciences) med satsningar på spetskunnande, på starka forskningsmiljöer med kompetens inom molekylärbiologi, bioteknik, genteknik, IT och materialteknik, samt på förstärkt utbildning om den nya biologin och biotekniken. Vidare föreslås kraftfulla åtgärder för att stimulera innovationsverksamhet och företagande med knytning till forskningen ("Bio Valleys"). I satsningen bör också ingå att skapa mötesplatser för en dialog och aktiv kommunikation med allmänheten kring genteknik och bioteknik.
- II En tydlig, övergripande strategi för en industriell och uthållig användning av den svenska skogen, utarbetad med bred delaktighet från alla berörda intressenter, med satsningar på en internationellt framstående basforskning inom massa- och papperssektorn, samt på nya, förädlade produkter baserade på fiberråvara och träråvara.
- III En nationell strategi och ett åtgärdsprogram för hela livsmedelsområdet, från primärproduktion till handel. Detta program skall syfta till en bred kompetenshöjning och en bättre samordning för hela produktionskedjan, med fokus på konsument- och marknadskunskap, process- och produktionsteknik samt innovativa produkter. För att effektivt utveckla kunskapen om kostens betydelse för hälsan krävs en speciell satsning på mötesplatser för livsmedelsinriktad och medicinsk forskning.
- IV En satsning på att främja alla typer av nyföretagande och entreprenörskap baserat på de biologiska naturresurserna, för att underlätta för små företag att få tillgång till kunskap och att kunna skydda och utveckla innovationer, för att främja tillgång till riskvilligt kapital, för att förenkla regelverk och lagstiftning så att nystartade företag möts av ett enhetligt regelverk och rimliga krav, samt för att främja landsbygdens utveckling av ny produktion grundad på de biologiska naturresurserna.

Utöver dessa samlade program föreslår panelen satsningar på:

- Att utveckla nya användningar och nya material från biologiska naturresurser och på forskning om naturens egna lösningar eller material för olika funktioner.
- Forskning och utbildning om miljö- och hälsoaspekter kring hela tillförsel- och användningssystem för olika former av bioenergi, samt utveckling av integrerade processer för att utvinna el, drivmedel och kemikalier/material/råvaror på ett effektivt sätt. Utveckling av odlingssystem som förutom energiproduktion även utnyttjas för rening av avfall och återvinning av näringsämnen.
- Utveckling av behovsbaserade sensorrika system för optimering av produktion och förädling av våra biologiska råvaror.

Samhällets åtgärder fokuseras naturligt på att dels finansiera och stimulera forskning och utbildning, dels skapa ett näringslivsklimat som stimulerar innovationer, risktagande och tillväxt. Panelen ger även en rekommendation till företagen att satsa på ökad förädling av produkterna, marknadsorientering samt kundanpassning.

Panel 3 Samhällets infrastruktur

En ny brytningstid

Den bild av samhällets infrastruktur på tjugo års sikt som tonar fram visar att Sverige vid tröskeln till 2000-talet ånyo befinner sig i en brytningstid. Det gångna seklets svenska industri- och välfärdssamhälle med en stark offentlig sektor och tilltro till storskaliga lösningar, väletablerade institutioner och modeller för samhällsbyggandet räcker inte längre till. Nya villkor och lösningar håller på att växa fram.

Den regionala omflyttningen i Sverige fortsätter och omställningen blir omfattande. Det blir därför en utmaning för det svenska samhället att lösa de skilda problemen i avfolknings- och tillväxtregionerna. En mer marknadsinriktad bostadssektor, ett nytt förhållningssätt till bilen och andra transportslag, och en förändrad roll- och kompetensfördelning mellan privat och offentlig sektor är andra drag i framtidens Sverige.

Panel 3:s rapport beskriver förändringarna i demografi och infrastruktur under det nya millenniets första decennier. Rapporten visar på stora förändringar i befolkningsstruktur, byggande, kommunikationer samt institutionella förhållanden. Rapporten uttrycker inte paneldeltagarnas önskemål och visioner utan visar de aktuella förändringar av vårt land och samhälle som deltagarna tror har störst inflytande på den byggda infrastrukturen.

Mångfald präglar region och stad

De första decennierna av 2000-talet kommer att präglas av fortsatt befolkningsomflyttning till attraktiva regioner och städer. Flyttströmmen kommer vanligen att gå från mindre orter till större och kommer att få stora återverkningar i landet. Sverige är 2020 mer differentierat och specialiserat än idag. Varje region försöker profilera sig utifrån sina naturliga förutsättningar.

Den regionala politiken har utvecklats. Medvetenheten är stark om att varje region måste ta tag i de möjligheter som finns lokalt och utveckla dessa utifrån sina egna förutsättningar och för sitt eget bästa. För staten blir det nödvändigt att kunna parera problemen i avfolkningsområden och i tillväxtorter samtidigt utan att detta skapar motsättningar.

Även staden kännetecknas av en inre differentiering och mångfald. Den är en viktig mötesplats och arena och spelar en central roll för handel och ekonomisk tillväxt. Besöksverksamhet och upplevelser blir ekonomiskt allt viktigare. Man gör stora ansträngningar för att staden skall kunna attrahera evenemang, konferenser och turister. Det nya regionala landskapet med ett ökat samspel mellan centralorten och omkringliggande landsbygd har blivit betydelsefullt.

Staden förtätas och det befintliga utnyttjas bättre

Det stadsmässiga uppskattas allt mer. Den nya generationen har vuxit upp i staden och finner staden vara den naturliga livsmiljön. I hela Europa kan man iaktta ett mönster som innebär att städerna växer inom ramen för sin befintliga struktur, inte genom att utvidga stadsområdet. Staden förtätas, överblivna ytor bebyggs. Det befintliga tas tillvara samtidigt som det omvandlas. Resultatet blir en variation som många upplever som spännande och tilltalande. Det blir en omställning från expansion och nyproduktion till effektivare användning, anpassning och komplettering av befintlig bebyggelse och anläggningar.

Det finns ett växande behov av åtgärder i ”modern” byggd miljö som under den kommande 20-årsperioden kräver betydande insatser, och vi kan behöva utveckla modeller för förnyelsen av miljonprogrammets bostäder och annan ”modern” bebyggelse, modeller som går betydligt längre än hittillsvarande kosmetiska insatser. I miljonprogrammets bostäder finns både möjligheter och risker.

Storstadsområdena kan väntas bli mer flerkärniga. Samtidigt som stadskärnan blir allt attraktivare för både hushåll och verksamheter kommer många att välja att flytta till attraktiva städer i omlandet. Våra storstäder håller på att bli flerkärniga regioner. Det bildas flera centra i Mälarenregionen utöver Stockholms innerstad. Detsamma gäller Göteborgs- och Öresundsregionerna. Helt nya kärnor kan komma att uppstå intill knutpunkter i det regionala trafiknätet. Frågan är om dessa får karaktär av storskalig handel eller kan bli mer fullständiga stadsdelar av ny karaktär.

Liknande processer äger rum inom de områden som ligger utanför storstadsregionerna. Det mesta lokaliseras till en grupp av städer som samspelar med hjälp av bra kommunikationer. Det utbud av verksamheter, aktiviteter, kultur, upplevelser m.m. som regionen kan åstadkomma koncentreras så långt som möjligt för att regionen i sin helhet skall stå stark i konkurrens med andra regioner i Sverige och i Europa.

Flexibla och varierade bostads- och lokalmarknader efterträder normerade och generella

Under den kommande tjugoförårsperioden kommer nybyggandet att ligga på en lägre nivå än under senast föregående tjugoförårsperioder. Den offentliga finansieringen av och stödet till bostadssektorn kommer att minska och vi går från ett system där bostäder anvisas, till en bostadsmarknad där byggandet inte längre stimuleras genom samhällssubventioner. Befolkningens förändringar gör det troligt att det mönster som kännetecknat bostadsproduktionen efter kriget kan komma att fortsätta med en växling mellan perioder med mycket lågt bostadsbyggande och perioder med toppar.

Det blir en utveckling mot att en allt större del av fastighetskapitalet kommer att vara individuellt finansierat: en allt större andel kommer att vara egna insatser eller egen upplåning. I attraktiva lägen blir det väsentligen bostadsrätter. Nya bostäder byggs för en köpstark publik. Bostaden kommer att fortsätta att ta en stor del av den disponibla inkomsten i framtiden, vilket kommer att leda till en annan ytstandard och mer olika lösningar än hittills. Bostadsmarknaden kommer alltmer att fungera på marknadsmässiga villkor. Det byggs alltmer direkt mot efterfrågan. Bostadsmarknaden kommer även i fortsättningen att vara segregerad, i varje fall i våra storstadsområden. I de minst attraktiva bostadsområdena kommer en upprustning och ombyggnad att ske, som även inbegriper trafiklösningarna.

Ser vi till lokalanvändningen finner vi att den redan i dag och sedan länge är marknadsstyrd och kommer att vara det än mer i framtiden. Den rörlighet och flexibilitet som präglar lokalmarknaden kommer att accentueras ytterligare med elektronisk handel, hemarbetsplatser och virtuella företag. Gränserna mellan bostad och arbetsplats kommer att suddas ut alltmer.

Befintlig transportinfrastruktur uppgraderas och miljö- och logistikanpassas

Befintlig transportinfrastruktur de närmaste årtiondena kommer att effektiviseras och uppgraderas radikalt. Det gäller infrastruktur för alla transportslag. Man försöker så långt möjligt krama musten ur befintliga anläggningar. Detta är delvis en praktisk nödvändighet då problemen att få acceptans för att bygga nya anläggningar, som ofta gör intrång i landskapet och skapar lokala opinioner som är svåra att hantera politiskt, bedöms bli allt större.

Det verktyg som redan nu främst öppnar nya möjligheter att uppgradera transportinfrastrukturen är IT som i ett slag har givit helt nya och ”intelligenta” förutsättningar att mer effektivt utnyttja befintliga anläggningar men också att göra trafiken säkrare och miljövänligare.

År 2020 ser man resandet på ett annat sätt. Förhållandet till bilen är avdramatiserat. Genom smidiga omstigningar och betalningssystem blir det lättare att i varje läge utnyttja det mest bekväma och optimala transportsättet. Resecentra kommer att spela en än viktigare roll i framtiden och utgöra betydelsefulla noder i det intermodala transportsystemet, där bland annat hyrda emissionsfria personbilar utnyttjas som en del i vardagsresandet.

Infrastrukturen finansieras mindre med skatter och mer med avgifter och via kapitalmarknaden

Ny infrastruktur behövs och kommer att byggas. I Sverige har investeringar i transportinfrastrukturen hittills i huvudsak skett med allmänna medel och anslag från den statliga budgeten vilket också är normalt i andra länder. Här kommer en förändring. De nya former för finansiering av infrastrukturen som prövas i flera länder och som är kopplade till en ny rollfördelning mellan det offentliga och privata får också sin tillämpning i Sverige. Vi ser en utveckling mot samverkansprojekt mellan offentlig och privat sektor.

Infrastrukturen regleras mindre och byggs istället ut i form av projekt och paket. Allianser med många inblandade genomför de större infrastrukturella satsningarna. Denna projektfiering av infrastrukturen måste förenas med att vi slår vakt om demokratin, brukarinflytandet och konkurrensen.

De förändringar som genomförs i andra länder ger en antydning om hur transportsektorn, och då främst väg- och barsektorn, kommer att utvecklas också i Sverige i framtiden. Det kan exempelvis vara koncessioner som normalt innebär att privata intressen under en viss tid får möjligheter att utveckla och driva delar av exempelvis vägnätet. Vägavgifter kommer ganska snart att tillämpas för den tunga trafiken på det nationella vägnätet, medan det är svårare att införa avgifter för privatbilismen, i synnerhet inom tätortsområdena. På sikt kommer vägavgifter att introduceras och accepteras i Sverige, delvis som följd av att det också införts på många platser i Europa.

Ny makt- och kompetensfördelning

Nu och under överblickbar tid pågår en förskjutning i mer marknadsanpassad riktning och mot ökad internationalisering. Samtidigt ökar de enskilda konsumenternas makt över produktionen – efterfrågan stiger på mer miljöanpassade och upplevelseorienterade produkter. Efterfrågan blir allt mer differentierad. På många områden är drivkrafterna till systemförändringar snarare institutionella och sociala än teknologiska, men teknikutvecklingen skapar förutsättningar som tillvaratas av de nya institutionerna.

På infrastrukturområdet har den offentliga sektorn hittills både stiftat lagar, fattat beslut, finansierat och producerat, men den offentliga sektorns finansiella resurser räcker inte längre till för investeringar i infrastrukturen i samma utsträckning som förr – vare sig till subventionerat bostadsbyggande eller till direktavskrivna trafik-anläggningar. Tele och VA finansieras redan med avgifter och inte via offentliga budgetar. Offentliga ekonomiska resurser behövs i ökad utsträckning till utbildning, omsorg och vård, inte minst av en växande grupp gamla. Investeringskapital finns i stället i privata sektorn, till stor del i pensionsfonder. Det kapitalet behöver placeras värdesäkert och konsumentvänligt.

Samverkansformer kräver ett nytt arbetssätt och ökad kompetens från alla inblandade: alla måste utveckla sitt kunnande. Man behöver hitta välfungerande model-

ler att sluta avtal, fungera i rollen av beställare och kravställare respektive leverantör av tjänster och infrastruktur. Förhandlingar kan i lyckade fall ge mer till alla inblandade än de skulle kunna uppnå på egen hand. Det kräver att alla parter har sina egna mål, prioriteringar och syften klara och tydligt kan kommunicera detta till de andra. Ofta skapar detta möjligheter till intressanta kombinationer.

Panel 4 Produktionssystem

Sverige har en lång tradition av industriell produktion, med en stor verkstads-, elektronik-, skogs- och stålindustri. Det har skett stora förändringar, där t.ex. varv och textilindustri nästan försvunnit, medan andra som produktion av mobiltelefoner och fordon vuxit starkt.

Produktionssystem i vid mening innehåller många förädlingsled från råvaru- och komponentleverantörer fram till kunden/användaren. Både utveckling och produktion är centrala begrepp, då valet av hur och var tillverkning sker styrs av teknikval och konstruktion.

Informationstekniken och globaliseringen kommer att tvinga fram en genomgripande utveckling av de traditionella produktionssystemen. De måste utvecklas så att de klarar snabba förändringar och kan utnyttja den ökade mobiliteten och tillgången till information. Kompetensen måste utvecklas så att systemen klarar omställningen till nya produkter och ny produktionsteknik med ett kraftigt ökat inslag av IT, programvara och tjänster. Den nya informationsekonomin ger en stor potentiell marknad – och ökad konkurrens.

Hur ser då det framtida produktionssystemet ut? Vilken väg skall Sverige välja för att bibehålla positionen som ett starkt industriland? Vad behöver vi göra för att vara beredda på det som kan komma att hända? Räcker arbetskraften och har den rätt kompetens?

Panelen för Produktionssystem inom Teknisk Framsyn har haft som utgångspunkt att formulera en strategi för att Sverige skall kunna utvecklas vidare som en framgångsrik industrination. Grunden för strategin är de framtidsbilder som skisserats och den genomgång av svenska förutsättningar som panelen gjort.

Framtiden: bilder av produktionssystemet år 2015

Framtidsbilderna nedan visar förändringar som kan slå igenom i stor skala och då få mycket stora effekter på produktionssystem och samhälle. Avsikten är att belysa utvecklingslinjer för att förstå förändrade kompetensbehov och finna strategier för att möta framtida utmaningar.

Kunden vill ha individualiserade produkter

Individualisering och kundanpassning har blivit avgörande konkurrensmedel. Kunden kan och vill bestämma funktion, utformning och egenskaper hos produkterna. Miljöeffekter, återvinningsbarhet och etiska frågor är betydelsefulla. Individualiseringen bygger på volymtillverkning av väldefinierade moduler samt slutanpassning nära kunden. Tillverkningen blir mer och mer högteknologisk.

Individer och företag kan leva lokalt men verka globalt

År 2015 är vi oberoende av vår verkliga geografiska hemvist. Telekommunikationer och mobila utrustningar ger möjligheter till direkt och nära samarbete med människor över hela världen. Snabba fysiska transporter gör att vi alltid är centralt placerade. Tillverkning kan skötas av lokala tillverkare i flexibla anläggningar. Förändringsförmåga och kontaktnät är centrala konkurrensfaktorer. Den lokala miljön är dock betydelsefull: utveckling, innovationer och kreativitet gynnas av tillgång till bred kompetens och kunskap i starka regioner.

Produktion och produktutveckling drivs som projekt

Kraven på flexibilitet och snabba förändringar i produktionssystemen har lett till att produktionen bedrivs i projektform med samarbete inom och över företagsgränser, s.k. ”virtuella företag”. Varumärket och produkten ägs av en produktägare, medan detaljutveckling, vidareutveckling, produktionsanpassning och tillverkning bedrivs av dem som kan erbjuda bäst villkor. Människor i de tillfälliga projektorganisationerna möter en konkurrens som innebär ett ständigt tryck på att vara bäst. Fasta anställningar är ovanliga och har ersatts med olika former av avtal mellan projektledningen och individerna i projekten.

Cirkulära affärssystem: slutna resursflöden och funktionsförsäljning

Slutna kretslopp har införts av både miljöhänsyn och ekonomiska skäl. Företagen säljer inte längre fysiska produkter utan funktioner med både en tjänstedel och en materiell del. Kunden köper sällan en helt ny produkt. Det är i stället företagen som äger och moderniserar den vid behov. Företagen utvecklar långlivad hårdvara, eftersom den utnyttjas under hela sin tekniska livslängd. En självklar konsekvens är att nytillverkning av hårdvara minskat kraftigt, medan underhåll och omsorg om produkter ökat, liksom återanvändning av material och komponenter.

Intellektuella kapitalet är det viktigaste konkurrensmedlet

Ett högt kunskapsinnehåll i produkterna, projektvis arbete och fria former av samarbete inom och mellan organisationer har gjort det intellektuella kapitalet till det viktigaste konkurrensmedlet. Produktionen bygger på djup kunskap och hög kompetens inom både utveckling och tillverkning. Inslaget av tjänster i produkterna har ökat dramatiskt. Företagen satsar målmedvetet på att åstadkomma hög förändringsbenägenhet genom investeringar i det intellektuella kapitalet, både i det strukturella, dvs. organisation, arbetsverktyg, rutiner m.m., och i humankapitalet, dvs. medarbetarnas kunskaper och färdigheter. Det har vuxit fram en ny generation av människor som lärt sig att utbilda sig själva, i ett livslångt lärande i arbetet.

Därför tror vi på dessa framtidsbilder

Globaliseringen driver på

Globaliseringen av kapital-, varu-, och tjänstemarknaderna utsätter dagens näringsliv för ett starkt tryck. Olika länder tävlar genom att erbjuda låga skatter, gynnsamma regelverk eller investeringar i ny infrastruktur.

Konkurrensen blir knivskarp

En fri handel och Internet gör handeln global. Internationella koncerner bygger upp flexibla produktionssystem där specialiserade globala underleverantörer fått allt större betydelse. Konkurrensen om både tillverkningsuppdrag och kvalificerade uppgifter i produktionssystemet ökar.

Teknik ger nya möjligheter

Mikroelektronik, data- och kommunikationsteknik, liksom bioteknik samt nya sensorer och material ger helt nya produkter och förändrar tillverkningen från grunden. Simulering och modellering leder till helt nya arbetssätt. Direkttillverkning och nanoteknologi kommer längre fram att ge ytterligare möjligheter.

Nya värderingar ändrar marknader och företag

Miljö- och uthållighetsaspekter samt jämställdhet och mångfald i arbetslivet har fått stor betydelse och är i den industrialiserade världen en stark drivkraft till förändring. Värderingar är alltmer internationella med snabba genomslag för nya trender.

Fokus på varumärke och kärnkompetens

Det centrala i företagets verksamhet är varumärke och kärnkompetens. Tillverkning läggs ut. Produkterna får ett ökat kunskapsinnehåll och kombineras med tjänster. Det blir nödvändigt att vara först, att få ut sitt varumärke och att vara ”first to mind”.

Kunden blir allt viktigare

Individualisering och kundanpassning drivs av företagen för att ge konkurrensfördelar och öka marknaden, och av konsumenterna som vill ha ökad valfrihet. Nödvändiga snabba omställningar i produktionen klaras med modularisering och användning av teknologiplattformar. Masstillverkning av generella moduler kan kombineras med små serier i slutmontering.

Vad är vi bra och dåliga på – och var finns möjligheterna och hoten?

Svenska styrkefaktorer är en stark industritradition, vana vid systemtänkande, goda kunskaper i språk och användning av IT, en företagskultur lämpad för ett projektorienterat arbetssätt, samt en i många avseenden väl utbyggd infrastruktur.

Det finns också svagheter. Vår hemmamarknad är liten och avståndet till viktiga marknader och samarbetspartners är en nackdel. En hög individbeskattning och ett relativt sett lågt löneläge för högutbildade ger svårigheter att rekrytera utländsk personal och att ta hem personal från andra länder. Stela regelverk och strukturer hämmar tillväxt för mindre företag.

Affärsmöjligheterna finns främst i växande internationella marknader, i att skapa nya allianser, i att använda Internet samt i systembygge. Miljömedvetande och vana vid modern teknik ger möjligheter att på hemmaplan finna tidiga kunder till ny och komplex teknik.

Det finns flera hot: bristande förändringsbenägenhet i företag och samhälle, svår konkurrens från länder med låga kostnader för både enkel och högre utbildad arbetskraft, samt bristande intresse för teknik, industri och företagande hos ungdomar. Ett annat hot är att forskningen inom produktionsteknik och produktutveckling ges för små resurser.

En väg för Sverige

Vilken strategi skall då Sverige välja för att bli bäst på industriella processer? För att bibehålla en plats som kvalificerad systemleverantör? För att skapa ny produktion av produkter och tjänster? Hur skall vi skaffa beredskap för den utveckling som framtidsbilderna visar?

Panelen föreslår att Sverige skall satsa på att utvecklas vidare som industrination och bli bäst på industriella processer genom att öka förändringsförmågan, genom

breda samarbeten och allianser, genom hög kvalitet och säkerhet, genom en positiv inställning till tjänster och service, samt genom att satsa på nya affärsmöjligheter inom resurseffektivisering och kretslopp.

Samhället måste bygga strukturer för förnyelse

Kraftfull satsning på viktiga teknikområden

Kunskap och kompetens måste förstärkas inom för produktionssystemen strategiskt viktiga områden som integration av IT och programvara i produkter och produktionssystem, avancerade tillverkningstekniker, modellering och simulering, metoder för utveckling av komplexa system, material- och produktionsteknik samt livscykeekonomi.

Samverkan över traditionella kunskapsområden

Ökad forskningssamverkan mellan högskolor, forskningsinstitut och företag över kunskapsområden och branscher måste ges stor vikt. En speciell satsning bör göras på att främja ett utbyte och rotation av forskare mellan högskola, forskningsinstitut och näringsliv, samt på service och stimulanser till små och medelstora företag.

Kraftsamling och koncentration

Det är nödvändigt med en nationell koncentration till satsningar som ger tillräcklig kritisk massa vid utvalda högskolor/universitet. Sverige är alltför litet för att bygga upp kompetens inom alla områden på flera orter. Den avancerade produktionstekniska forskningen bör förläggas till de platser som har de bästa förutsättningarna. Samtidigt bör en attraktiv högre teknisk utbildning skapas på många orter.

Snabba kommunikationer

Det behövs en kraftig utbyggnad av kommunikationssystemen. Nät för fast och mobil kommunikation med hög hastighet och säkerhet är nödvändiga för ett effektivt arbete i nätverk och projekt. Infrastrukturen för fysiska transporter behöver byggas ut för att klara effektiva varutransporter och snabba persontransporter.

Flexibla regelverk

Samhället måste snabbt se över regelverk och lagstiftning både för att främja start och tillväxt av mindre företag och för att underlätta arbete i projektorganisationer, även sådana som arbetar över företags-, bransch- och nationsgränser. Det behövs en harmonisering av ekonomiska villkor och regelverk med andra länder.

En snabbt föränderlig omvärld ställer nya krav på företag och organisationer

Förändringsförmåga och nya arbetsformer

Företag och organisationer behöver utveckla förändringskompetens genom utbildning, ökad flexibilitet i arbetsformer och dynamiskt tänkande. Ledarskapet behöver anpassas till nätverksprojekt och ett snabbt ökat innehåll av IT, programvara och tjänster i produkter. Företagen måste utveckla sina roller med hänsyn till den globala konkurrensen.

Strategier som bygger på intellektuellt kapital

Företagen måste bygga sina strategier på intellektuellt kapital i stället för på fysiskt kapital. Det strukturella kapitalet skall utvecklas genom simulering, modula-

risering, och projektorientering av verksamheten. Humankapitalet skall utvecklas genom utbildning, skicklighetsträning och utveckling av arbetsuppgifterna i ett livslångt lärande och genom flexibla arbetsformer.

Cirkulära affärssystem som bygger på kretsloppstänkande

Företagen måste utveckla cirkulära affärssystem med utgångspunkt från funktionsförsäljning, kretsloppstänkande, livscykel-tänkande och konstruktion för återvinning och återanvändning.

Panel 5 Informations- och kommunikationssystem

Panelen har identifierat sju nyckelområden genom att formulera visioner om framtidens samhälle och beskriva vilken teknik som krävs för att nå dit. Dessa sju områden kommer att vara av stor betydelse för utvecklingen inom informations- och kommunikationssystem.

Slutsatserna av panelens arbete utgör underlag för ett antal strategier för det svenska innovations- och kunskapssystemet. Syftet med strategierna är att ge drivkraft åt utvecklingen inom ett eller flera nyckelområden så att Sverige kan bli världsledande inom dessa områden och därmed dra till sig kompetens och kapital.

Nyckelområden

Det första nyckelområdet *Ständigt uppkopplad* beskriver en utveckling där människor, oberoende av tid och rum, kommunicerar elektroniskt med varandra, sina hem och arbetsplatser eller med olika tjänster på Internet. Detta innebär inte att människan personligen är ständigt tillgänglig utan kommunikationen kan skötas via en personlig kommunikator. Området kännetecknas bland annat av utvecklingen av hemmanät och trådlös kommunikation och att olika media närmar sig varandra. Området erbjuder tekniska utmaningar exempelvis genom behovet av ökad bandbredd och nya och förbättrade gränssnitt mellan människor och maskiner.

Området *Den digitala assistenten* lyfter fram behovet av mjukvara som självständigt kan undersöka och tolka information och anpassa den till användarens situation och krav. Explosionen av tillgänglig information och en ökande elektronisk handel kräver framsteg inom sådana intelligenta och adaptiva system. För att möta dessa krav behövs standarder, sensorer och förbättrade tekniker för att inhämta, tolka och utvärdera data.

Dagens och framtidens utveckling inom IT visar tydligt att *Allt mer blir mjukvara*. Större delar av hårdvarans funktioner kan utföras av mjukvara, som kan vara fristående eller integrerad i hårdvaran. Därmed ökar anspråken på verktyg för att producera mjukvara och det finns behov av nya metoder för programmering, paketering, distribution och återvinning av mjukvara. Utformning av intuitiva gränssnitt är en huvudpunkt.

En följd av förbättrade mjukvaruverktyg är möjligheten att skraddarsy allt fler tjänster och varor, vilket ökar tillgängligheten och gör produktion av nya tjänster

möjlig. Detta beskrivs i nyckelområdet *Framtidens tjänster är elektroniska* och innefattar elektronisk handel av såväl fysiska som informationsbaserade produkter och tjänster som förutsätter elektronisk kommunikation. Nya möjligheter att knyta ihop köpare och säljare driver fram nya affärsmodeller och värdet av kundinformation och varumärken ökar. Viktiga förutsättningar för området är bland annat ökad bandbredd, nya standarder, bättre betalningssystem samt leverans- och kvalitetskontroll.

Utbildning och kompetens värderas allt högre. Allt fler har kunskapsintensiva arbetsuppgifter och därmed behov av ett *Ständigt och omedelbart lärande*. Utbildning och arbete kommer att smälta samman, liksom underhållnings- och spelindustrin kommer att kopplas ihop med lärandet. Med hjälp av IT kan utbildningsmaterial snabbt spridas till många och anpassas till individen. För att avancerade interaktiva utbildningar skall slå igenom och bli tillgängliga behövs en genomtänkt pedagogik, mjukvaruverktyg för produktion av utbildningsmaterial, funktionella gränssnitt och ökad bandbredd.

Utveckling i gränssytan där *Den tekniska och biologiska världen möts* kommer att få betydelse inom biologiskt relaterade verksamheter. Men biologisk kunskap ger även möjligheter till nya tillämpningar för IT-området. En stark drivkraft är miniatyriseringen inom elektroniken. Området rymmer även biosensorer och artificiella sinnen, där produkter som hörselimplantat och känselbaserade gränssnitt redan finns. Vad gäller användningen av biomolekyler som elektroniska material återstår ett stort antal utmaningar att bemästra innan teknikerna blir fungerande och kommersiellt gångbara.

Det sista nyckelområdet tar upp frågor kring *Säkerhet och integritet*. Ökande möjligheter att samla information om individer och deras beteende kan hota den personliga integriteten. Framtidens samhälle blir också sårbart i och med att centrala delar är beroende av informationsteknik. För att IT-användningen skall fortsätta att utvecklas positivt krävs ett förtroende för tekniken. Det fordrar ett nytt juridiskt paket med en kombination av lagar, överenskommelser och självreglering, samt tekniska lösningar för säkerhet.

Strategier

Panelen föreslår en satsning på ett IT-universitet med inriktning mot mobiltelesystem. Universitetet bör organiseras som ett antal noder sammanknutna till ett nätverk som även samverkar med andra universitet och högskolor än de rent tekniska. Universitetet bör samverka med näringslivet, bland annat för ett utbyte av lärare och vidareutbildning. En viktig del är en satsning på multidisciplinära programmerare som kan utveckla mjukvaruverktyg.

Panelen rekommenderar att koppla upp Sveriges skolor för att främja utvecklingen och stimulera till nya mötesplatser. Staten skall via högskolor, universitet och skolor först upphandla ett stamnät till alla universitet och högskolor och därefter utvidga det till grund- och gymnasieskolor.

IT spelar också en central roll i själva läroprocessen. Panelens föreslagna satsning på IT som ett pedagogiskt verktyg bör stödja inlärningen och bidra till att öka ungdomars intresse för teknik. IT som pedagogiskt hjälpmedel bör därför ingå som en integrerad del i utbildningen vid samtliga lärarhögskolor.

Mötet mellan den tekniska och biologiska världen beskrivs som kärnan i många av de kommande tekniska framstegen. Panelen föreslår en satsning på att bygga upp kompetens och tillämpningar inom molekylär elektronik, där biomolekyler används som byggstenar för elektroniska funktioner. För symbiosen mellan biologi och IT krävs multidisciplinära miljöer och program.

Utveckling av IT-gränssnitt för alla människor är central i flera nyckelområden. Särskilt gränssnitt för människans alla sinnen är kritiska. Idag saknas resurser och

entreprenörer för detta. Därför föreslår panelen en satsning på gränssnitt, med fördel i Interaktiva institutets regi. Ett annat område för utveckling av gränssnitt är systemvetenskap för grupper av autonoma system. Sverige bör ha ett projekt eller forskningsprogram för sådana system. Programmet kan behandla både fysiska och mekaniska robotar samt mjukvaruagenter och autonoma system. Potentialen är stor för applikationer inom områden som tolkar stora mängder data, till exempel elektronisk handel, hälso- och sjukvård eller egenrehabilitering.

Panelen föreslår ett nätverk för säkerhet och integritet i informationssystem. Individens integritet och samhällets säkerhet är betydelsefulla faktorer vid utvecklingen av IT-området. Från näringslivets sida finns ett kommersiellt intresse att skydda sin digitala infrastruktur från såväl fysiska som nätrelaterade attacker. Den offentliga verksamheten har samma intresse. Detta nätverk skall ansvara för uppföljning och analys av medvetna IT-attacker inom hela samhället. Behovet av utbyte av information ökar, liksom behovet av samarbete kring en uppbyggnad av kompetens vad gäller hot, attacker och olika skyddande åtgärder.

Panelen presenterar också en strategi för att göra trafikanten och transportsystemet ständigt uppkopplade. Förslaget innebär en analys utförd av Vägverket samt en utveckling av bland annat elektroniska tjänster, sensorer och adaptiva system anpassade till trafikanten och trafiksystemet. Vägverket skulle kunna göra sina register tillgängliga mobilt och informera om trafiksituation och olycksrisker. Strategin kan i ett senare steg inbegripa exempelvis bilindustrin och logistikföretag.

Panelen förordar slutligen en specifik strategi för IT i vård- och omsorg. En del i satsningen är ett program för hemsjukvård. Det skall engagera forskare, företag och offentliga institutioner att tillsammans utveckla nya innovativa produkter och tjänster för vårdgivare, andra berörda organisationer samt patienter. Ett eller två sjukhus i Sverige kan fungera som pilotprojekt. Eftersom framtidens sjukvård kommer att innebära utökad patientkontakt på distans och mer vård i hemmet behövs även verklighetsnära försöksmiljöer där denna typ av lösningar kan utvecklas. En sådan miljö är det föreslagna intelligenta badrummet.

Panel 6 Material och materialflöden i samhället

Den kunskapsintensiva produkten

Sverige har genom sin starka industri en väl utvecklad kompetensbas inom materialutvecklingsområdet. På 20 års sikt står industrisamhället inför en omställning som till viss del redan påbörjats i Sverige – från produktfokuseringens ”slit och släng” till användarfokusering med krav på kretsloppsanpassning och resurseffektivitet. Det innebär att produkters måluppfyllelse står i fokus, och detta gäller i hög grad material för produkter som blir allt mer kvalificerade och funktionsanpassade. Vi ser att det finns stora möjligheter för svenskt näringsliv att vara med och utveckla morgondagens samhälle, inte bara i Sverige utan också på den internationella marknaden, förutsatt att vi är medvetna om omställningen, stimulerar drivkrafter och undanröjer de hinder som finns.

Resurseffektiviteten driver till stor del teknikutvecklingen inom materialindustrin. Effektiviseringar, energibesparingar, materialhushållning, optimerad livslängd samt effektivare och förenklade materialframställningsprocesser är exempel på drivkrafter. I perspektivet materialutveckling står materialegenskaper och materialfunktioner i fokus. Även materialval och kundanpassning är viktigt för produktens målpuppfyllelse och bidrar därmed till resurseffektiviseringen. Med tanke på detta måste utbildningen ändras från dagens disciplinbaserade system till en utbildning för materialvetenskap som kombinerar fysiska, kemiska, mekaniska och biologiska aspekter och som utvärderar materialen i ett livscykelperspektiv.

Krav på optimerad livslängd leder till två möjliga ytterligheter: antingen produkter med kort livslängd som vi kan återvinna eller förbränna, eller produkter med lång livslängd som går att återanvända, reparera och uppdatera.

Informationsteknikens utveckling och spridning i världen tillsammans med utvecklade logistiksystem leder till att många råvaru- och standardmaterial blir mer lättillgängliga på den internationella marknaden. Sökmotorer, börser, konkurrens mellan upphandlingar tillsammans med globaliseringen skapar en tuffare konkurrens men innebär samtidigt nya möjligheter.

Affärsmöjligheterna finns antingen i volymfördelar eller i högt specialiserade produkter med stort kunskapsinnehåll. Svenskt näringsliv med koppling till materialteknik har bäst förutsättningar i det senare fallet, och visionen ”den kunskapsintensiva produkten”, baseras på hög kompetens inom områden där Sverige har komparativa fördelar. Den kunskapsintensiva produkten kan exempelvis innebära att ingående material är teknikintensiva och högt funktionaliserade, men även att enklare material används i en sofistikerad systemlösning.

Artikulera framtidens behov

Materialutveckling i Sverige har traditionellt skett i nära dialog mellan kvalificerade kravställare och kompetenta leverantörer. Detta har varit framgångsrikt och bör utvecklas även i framtiden. Dock var kravställaren tidigare ofta kopplad till offentliga förvaltningar eller till nationella behov – jämför med utvecklingen inom militärindustri, läkemedelsindustri och kraftförsörjning. I framtiden är kravställaren allt oftare slutkunden, och det gäller även för företag som agerar på producentmarknaden (”business to business”).

Utveckling av kunskapsintensiva produkter måste ske i nära samverkan med de världsledande materialleverantörerna och forskningsmiljöerna – i Sverige eller utomlands. Att ha geografisk och kulturell närhet till ett antal sådana aktörer är nödvändigt för framgångsrikt företagande. Panelen anser att marknaden/kunden som kravställare är en betydelsefull drivkraft, vilket gör det viktigt att vara medveten om värdeförskjutningar i samhället. Hur vill människor leva om 15–20 år? Vilka behov kommer man att ha? Vad innebär detta för teknikutvecklingen?

Panelen påstår att Sverige utgör en intressant testmarknad bland annat på grund av befolkningens höga IT-anpassning, höga kompetens i hälso- och miljöfrågor, intresse för andra kulturer, goda språkkunskaper, varierande klimat samt ett brett spektrum av etniska grupper. Vi kan nyttja detta som komparativa fördelar vid teknisk utveckling.

Fokusera det djupa materialkunnandet

Materialområden som bör prioriteras är lätta, höghållfasta, resistent material samt smarta material. Det sistnämnda innebär att man kombinerar modern halvledarteknik med materialteknik för att göra material med en eller flera inbyggda funktioner. För detta område är sensorteknik betydelsefull.

Biomimetiska material – som efterliknar naturens materialuppbyggnad eller materialfunktioner – är ett område som är intressant för flera olika tillämpningar på

grund av den biologiska anpassningsförmågan och naturens effektiva sätt att bygga material eller genomföra processer.

Möjligheterna att utveckla nya materialtyper med exempelvis ytteknik och tunn-siktsteknik, nanoteknologi eller nya kemiska syntesmetoder i kombination med avancerad materialanalys bör få hög prioritet.

Likaså är datorsimuleringar av materialegenskaper som utgår från kvantmekanisk teori och atomsammansättning ett användbart och kostnadseffektivt verktyg vid design och test av nya material. Man börjar till och med kunna angripa det omvända problemet – vilka material eller kombinationer av atomer i material kan ge önskade funktionella egenskaper?

Satsa på teknikutveckling med marknads- och användarperspektiv

Lika viktigt som det djupa materialkunnandet är att snabbt kunna anpassa material, produkter och produktionsled till färdig produktion. För detta ändamål krävs teknisk utveckling av bearbetningsteknik och processteknik, där modellering och simulering är viktiga verktyg. För en marknadsanpassning krävs också kunskaper kring miljö- och hälsoeffekter av material samt kring funktionell design och etiska värden.

Plattformer för att utveckla detta perspektiv behöver skapas i samarbete mellan industri, universitet och institut.

Förstärk incitamenten för entreprenörskap och infrastrukturen för innovation

Vi måste se över det svenska innovationssystemet i sin helhet för att finna incitament på alla nivåer och för alla aktörer, från idé till företagsamhet. Inte minst gäller detta högskoleutbildningarna. Vi anser helt enkelt att entreprenörer och innovatörer måste göras till morgondagens hjältar!

Panel 7 Tjänster

Tjänstesektorn har blivit allt viktigare för Sveriges framtid. Detta framgår bland annat av den statistik som är tillgänglig när denna rapport skrivs. Av de 28 000 företag som bildades under 1998 var inte mindre än 80 procent tjänsteföretag.

Många av de nya företagen verkar inom områden som har uppstått genom tekniska landvinningar. Dessa landvinningar skapar förutsättningar för nya sorters företagsamhet och förändrar de traditionella branscherna. Vi svenskar har genom att snabbt ta till oss de nya möjligheterna skaffat oss ett försprång. För att vi skall kunna behålla denna tätposition och i än högre grad ta vara på möjligheterna krävs bland annat att vi satsar på forskning inom såväl teknik som inom nya områden av tjänster och företagande.

Också andra faktorer påverkar företagets och människornas förhållanden. Det gör inte minst politiska beslut. Europa har blivit svenska företags hemmamarknad. Gränsernas betydelse minskar i hela världen. Handeln blir global. Det blir också arbetskraft, kunskap och kapital.

Nationella lagar och regler behöver harmonieras med omvärldens för att Sverige skall kunna behålla den framskjutna position som landet har fått, genom att medborgare, företag och olika institutioner snabbt har anammat den nya tidens möjligheter. Harmoniseringen är viktig inte minst på skatteområdet. Svenska tjänsteföretags konkurrenskraft får inte bromsas genom skatteregler som är mindre förmånliga än omvärldens. Människor skiljer allt mindre på arbete och fritid, och därigenom får också skatter som främst berör individerna en företagsbromsande effekt, om de avviker från omvärldens. Det kan vara förmånsvärden, moms på hemtjänster, arbetsrätt med mera.

För att Sverige skall kunna hävda sig i den globala konkurrensen fordras att så många som möjligt av landets medborgare får möjlighet att delta i och påverka förändringarna. Det är självfallet också ett demokratiskt krav att alla skall kunna bli delaktiga av framstegen. Vi anser att de politiska instanserna bör överväga möjligheterna att subventionera datorer och bredband i hemmen med ambitionen att alla bör ha tillgång till Internet. Detta skulle också ge medborgarna nya möjligheter att delta i den demokratiska processen.

Vi skulle få ett effektivare samhälle, lägre produktionskostnader och högre livskvalitet i flera avseenden. Genom de framtidsbilder som vi presenterar i denna rapport vill vi bland annat visa att nätekonomin kan spara tid och pengar och göra varor och tjänster billigare. Den får med andra ord en inflationshämmande effekt. De svenska tjänsteföretagen får en snabbt växande och krävande hemmamarknad. Den intensiva och omfattande konkurrensen driver i sin tur fram nya satsningar.

Vår framtidsbild om arbetet visar att vi kan finna effektivare sätt för vårt yrkesmässiga arbete. Vi arbetar i nätverk och projekt. Vi är ibland uppdragsgivare och ibland uppdragstagare. Vi skaffar kunskap och utbildar oss enklare och billigare. Våra framtidsbilder visar också att tekniken gör det möjligt för många människor att arbeta i hemmet eller dess närhet. Detta kan komma att påverka urbaniseringen, kanske tätorternas monopol på närhet till möjligheter bryts. Tjänster och upplevelser blir mer tillgängliga genom Internet. Under alla förhållanden växer företag upp inom betydligt större områden kring storstäderna. Detta möjliggör en minskning av det lokala arbetsresandet i och kring storstäderna. Genom globaliseringen ökar samtidigt resandet över och mellan kontinenterna, och inte minst i det sammanhanget blir gränsen mellan arbete och fritid mindre skarp.

Många nya företag inom tjänstesektorn ger mångfald och skapar valfrihet åt människorna. Detta motverkar bland annat de stora företagens möjligheter att monopolisera marknader. Det har sagts att den sortens monopol tillsammans med skattesystemet har lett till att priserna på tjänster och varor är högre än priserna i omvärlden. Den mångfald som nya tjänsteföretag skapar kan leda till att makten förskjuts från företagare och arbetsgivare till konsumenter och arbetstagare. Den nya tekniken skapar förutsättningar för ökad interaktivitet.

Hushållsarbetet kan rationaliseras med hjälp av de ”intelligenta” bostäderna. I den framtidsbild som vi kallar upplevelser pekar vi på nya möjligheter inom underhållningens och kulturens områden. Också där uppstår behov av ny företagsamhet. Bland annat behöver vi som individer förmodligen hjälp att hitta rätt i utbudsfloren. Vår hälsa kan vi däremot i högre grad än nu sköta i hemmet.

Panel 8 Utbildning och lärande

Livslångt lärande för alla är den stora utmaningen för Sverige. Det beror på fler och snabbare förändringar, den ökande mångfalden och den allt mer experimentellt orienterade ekonomin. Men utmaningen kan mötas. Informationstekniken ger nya möjligheter – om den anpassas till människan.

I framtiden kommer utbildning och lärande att ta sig olika former beroende på vilka krafter som driver utvecklingen. I de delar av världen där utvecklingen drivs av ett fåtal stora aktörer kommer dessa att kunna påverka utbildning och lärande globalt. Enskilda stater och grupper av stater kan här ha svårare att hävda sina intressen, liksom inom miljöer där människor agerar fritt och rör sig globalt som enskilda entreprenörer. Styrande för utvecklingen i dessa miljöer blir i stället internationell normering och konkurrens. Inom områden där ett stort antal, geografiskt samlokaliserade aktörer driver utvecklingen – dvs. i en regional konkurrens – blir internationell normering inte självklar, men viktig av konkurrensskäl. Här kan övergripande nationella och internationella intressen ha svårt att hävda sig mot det regionala intresset av att vara konkurrenskraftig. Inom områden där utvecklingen drivs av ett fåtal stora aktörer utan globalisering kan nationella intressen enklare styra utbildning och lärande.

Utmaningarna för Sverige inom utbildning och lärande är följande:

- På ett övergripande plan är huvudutmaningen att det livslånga lärandet skall komma alla till del, att det ska bidra till näringslivets konkurrenskraft och att det för individen ska vara ”sömlöst” och flexibelt i tid och rum.
- För barn- och ungdomsutbildningen är utmaningarna att det skall ge alla en tillräcklig grund för fortsatt livslångt lärande, att skolan skall vara en god arbetsplats för elever och lärare samt att den ger varje elev hans/hennes lämpliga individuella plattform för fortsatt livslångt lärande.
- Den eftergymnasiala utbildningen skall förena bredd och djup och förena integritet och autonomi vad avser vetenskapliga och demokratiska värderingar med andra krav från intressenter. Den enskilda aktören – t.ex. lärosätet – skall vara konkurrenskraftig i rekryteringen av studenter, medarbetare och resurser. Utbildningen skall inom vida ramar flexibelt kunna ge varje individ den utbildning han/hon efterfrågar.
- Det fortsatta livslånga lärandet skall bidra till ett konkurrenskraftigt yrkesliv och till medborgarnas samhällsengagemang, till företags och offentliga organisationers konkurrenskraft och till individens såväl yrkesgärning som livsglädje.

För att möta dessa utmaningar vill panelen peka på följande insatser och insatsområden:

För det livslånga lärandet som helhet kan utmaningarna mötas genom att:

- informera och motivera
- göra ny teknik tillgängligare
- skapa tidsmässigt och ekonomiskt utrymme för livslångt lärande
- mjuka upp regler och bestämmelser som hindrar rörlighet och ”sömlöshet” för individen.

Utmaningarna för barn- och ungdomsskolan fordrar en mycket stor samlad insats. Inslag i denna insats kan vara att:

- levandegöra värderingar och mål
- skapa tydligt ledarskap och attraktiv arbetsmiljö i skolan

- bygga nätverk mellan skolor
- utnyttja IT i pedagogisk utveckling och för informationsspridning
- i ökad utsträckning jämföra och normera skolan internationellt
- använda alternativa driftsformer som en positiv kraft och utveckla samhällets beställarkompetens.

Utmaningarna för den högre utbildningen kan mötas genom att:

- utveckla det internationella samarbetet
- få lärosäten att profilera sig, konkurrera och samverka
- öppna tillträdet till högre utbildning
- bevaka forskningens kritiska uppdrag
- pröva nya sätt att organisera ett lärosäte
- utnyttja modern teknik för att utveckla ett både kritiskt och konstruktivt tänkande
- höja utbildningspremien
- bevaka resursläget för högre utbildning; studentavgifter kan behöva övervägas.

Det fortsatta livslånga lärandets utmaningar kan mötas genom att:

- ge det livslånga lärandet ett tydligt strategiskt fokus
- utveckla kunskapsöverföringen om organisatoriskt lärande och överföring av tyst kunskap
- skapa en folkbildning för IT-åldern.

Inom vissa områden kan Sverige mycket väl ta ledningen internationellt. Det gäller till exempel i att ge alla en grund för det fortsatta livslånga lärandet i barn- och ungdomsskolan. Det gäller pedagogisk utveckling med användande av IT med mänskligt ansikte. Det gäller även utvecklingen inom områden som profilerade universitetet, arbetslivsanknutet livslångt lärande, organisatoriskt lärande och tyst kunskap samt IT-samhällets folkbildning.

7 Teknisk Framsyn bara början ...

Varför Teknisk Framsyn?

Den amerikanske framtidsskildraren Peter Schwarz är en av de ledande i världen att konstruera framtidsscenarioer om hur vi bor, kommunicerar, arbetar, konsumerar eller förlustar oss. Det är en mycket optimistisk bild som tonar fram i hans senaste scenarioer. Där hävdas bl.a. att stora delar av världen kommer att få uppleva 25 mycket goda år med större frihet, bättre miljö och en ökad materiell välfärd.

Nya tekniska landvinningar är den viktigaste drivkraften bakom den tillväxt och förnyelse inom bl.a. informationsteknik, energitillförsel och genteknik som förutspås ge den ökande livskvaliteten. Enligt scenarierna kommer vi år 2020 att uppleva "quantum computing", köpa de första kommersiella nanoprodukterna och kunna behandla en tredjedel av människans 4 000 genetiska sjukdomar. Poängen med dessa teknikförutsägelser är att de uppmärksammar den potential till förbättringar av livskvalitet som ny teknik kan inrymma.

Det finns flera inslag i utvecklingen som förstärker behovet av långsiktiga teknikbedömningar. För ny teknik gäller i ökande utsträckning att den är valbar och formbar – dvs. det finns ingen optimal lösning. Det gäller t.ex. IT, som har den paradoxala egenskapen att samtidigt bli mer komplex, robust och allsidigt formbar – något som för traditionell teknik låter som en omöjlig kombination. En konsekvens är att tekniken inrymmer en betydande valfrihet. I den valfriheten finns stora möjligheter för de företag och organisationer som förmår uppfatta nya möjligheter, ta till sig ny teknik och integrera tekniken med verksamhetens övriga kompetenser.

Tekniska landvinningar ligger bakom mycket av tillväxt och förnyelse, men globaliseringen är den kanske viktigaste drivkraften som under överskådlig tid kommer att dominera förändringen av våra livsvillkor. Samtidigt är förändringar i attityder och värderingar väsentliga för samhälls- och teknikutvecklingen. Etiska frågor blir också allt viktigare att ta hänsyn till vid all teknikutveckling.

På sitt sätt är utmaningarna större för Sverige än för många av våra stora handelspartner. Länder och regioner med små befolkningar och en öppen ekonomi är alltid starkt beroende av sin utrikeshandel. Detta ger styrka, flexibilitet och stora möjligheter att finna nya marknader och nå god ekonomisk tillväxt, men det skapar också sårbarhet.

Ett sätt att öka möjligheterna att utnyttja fördelarna och minska sårbarheten är att så korrekt som möjligt förutspå framtiden. Så har det alltid varit. Furstar har omgett sig med spåmän och stjärntydare och moderna företag och stater skaffar sig omvärldsanalytiker, "think-tanks" och prognosinstitut.

Också vanliga människor har i alla tider spekulerat om framtiden. En stor del av science fiction-litteraturen handlar om hur den tekniska och vetenskapliga utvecklingen kan tänkas påverka vår framtid. Ofta har science fiction också använts för att belysa konsekvenserna av tendenser i samtiden. Exempel på detta är H. G. Wells "Tidmaskinen", George Orwells "1984" och Harry Martinssons "Aniara".

Mera systematiska framtidssstudier har genomförts sedan 1950-talet. Olika institut har grundats för att studera framtidsscenarioer. Regeringar, organisationer och

företag genomför ständigt ett stort antal framtidsstudier för att belysa utvecklingen inom olika sektorer.

Under senare år har flera länder genomfört nationella framtidsstudier. Japan förnyar en studie med 30 års horisont vart femte år och Storbritannien genomförde sin ”Technology Foresight” 1995. Tyskland, Australien, Nya Zeeland, Nederländerna, Ungern och Irland är andra länder som genomfört den här typen av studier.

En svensk förstudie, som slutfördes under 1997, visade att en svensk ”Technology Foresight” förväntades kunna ge värdefulla bidrag till den långsiktiga planeringen för företag och organisationer.

Under våren 1998 fattades så beslutet att i Sverige genomföra projektet Teknisk Framsyn som ett nationellt projekt. Det syftade till att engagera många aktörer i Kunskapsverige för att diskutera bästa sättet att främja samspelet mellan tekniska, ekonomiska, institutionella och sociala processer på lång sikt.

Projektet har drivits av Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), Närings- och teknikutvecklingsverket (NUTEK), Stiftelsen för Strategisk Forskning och Sveriges Industriförbund. Det har genomförts med stöd av regeringen och i nära samarbete med företag, myndigheter och andra intressenter.

Teknisk Framsyn har haft som mål att stärka det framtidsinriktade arbetet i företag och organisationer och att identifiera och prioritera kompetensområden med potential för tillväxt och förnyelse i Sverige.

Teknisk Framsyn har därför velat förmedla insikter och trovärdiga framtidsbilder som kan ligga till grund för en diskussion om det svenska samhällets och näringslivets utveckling, och om hur vi i Sverige kan använda tekniken i människans tjänst.

Baksyn

”Telefonen är en fantastisk uppfinning – jag är säker på att varje stad kommer att skaffa en”

Citatet illustrerar svårigheten att förutse den fulla användningen och konsekvenserna av ny teknik och nya idéer.

Teknisk Framsyn har genomfört en särskild studie av tidigare försök att uttala sig om framtiden, ”Teknisk baksyn”.

Den diskuterar de olika svårigheter och felkällor som bör uppmärksammas. Bland de faktorer som bidragit till att tidigare förutsägelser misslyckats hittas:

1. Tron att ny teknik helt skall ersätta den teknik som redan finns, och att detta skall gå förhållandevis snabbt. I verkligheten existerar konkurrerande tekniker ofta parallellt under ganska lång tid.
2. Tron att ny teknik bara skall lösa gamla uppgifter och komplettera befintliga tekniska system. I stället lägger ny teknik ofta grunden till helt nya system.
3. Tron att ny teknik skall fungera som universalmedel mot olika samhällsproblem.
4. Svårigheten att se viktiga kopplingar mellan olika teknikområden där just kombinationen av områdena erbjuder stora utvecklingsmöjligheter.
5. Att de som försökt förutsäga framtiden drunknat i själva tekniken och därmed försummat ekonomiska aspekter.
6. Att man varit fången av tidsandan och trott att dagens stora frågor också skall vara morgondagens stora frågor.
7. Att inte bara rationella ekonomiska överväganden ligger bakom valet av ny teknik. Ofta avgör till synes irrationella överväganden valen.

8. Att informationsunderlaget för framtidsstudier ofta har varit otillräckligt. Mycket teknikutveckling sker i det fördolda, främst inom den militära sektorn.

Det finns ingen metod i världen som kan ge en säker bild av hur Sverige ser ut om 15–20 år. Det enda som säkert går att förutsäga är att oväntade saker kommer att inträffa. Den tekniska utvecklingen är inte linjär och förutsägbar, lika lite som den politiska utvecklingen och samhällsutvecklingen.

Men svårigheterna med att i stora drag förutse framtiden skall inte heller överdrivas. Varje generation uppfattar sig leva i en tid av stora förändringar. Kanske upplevde Strindbergs generation större faktiska förändringar än dagens svenskar gör? Med all säkerhet kommer Sverige år 2020 inte att ha förändrats till oigenkännlighet. En stor del av infrastrukturen – som byggnader och vägar – förnyas över längre perioder än 20 år, och det gör även många tekniska system. De flesta svenskar som kommer att leva 2020 är redan vuxna och mycket av de närmaste 20 årens utveckling bygger på tekniska framsteg som redan är kända.

Teknisk Framsyn har medvetet valt att bortse från rena katastrofscenarier. Det går inte att utesluta att vårt samhälle under de kommande 20 åren kommer att utsättas för krig, blockader och avspärningar. Inte heller terroristaktioner, förödande farsoter, sammanbrott för livsmedels- eller energiförsörjningen eller omfattande störningar i världsekonomin går att förutsäga. Redan oron för sådana händelser kan få stor betydelse för samhällsutvecklingen, till exempel i form av militär upprustning eller handelshinder av olika slag. Teknisk Framsyn är i det avseendet optimistisk, kanske i alltför hög grad präglad av tidsandan?

I det sammanhanget är det viktigt att vara medveten om att Teknisk Framsyn har haft andra utgångspunkter och en annan målsättning än andra jämförbara studier. Projektet är unikt för Sverige. I stället för att säga ”Så här kommer det att bli!” har Teknisk Framsyn utgått ifrån att det inte finns något behov av att känna till framtiden i detalj för att kunna förbereda sig för den. Man kan komma långt genom att analysera huvuddragen i den sannolika utvecklingen. Det viktiga är att ha tillräcklig kunskap för att våga inse att det inte går att veta hur det blir, att våga agera utan att vara helt säker på färdriktningen och att med rätt kunskap hela tiden vara beredd att ompröva beslut.

Så genomfördes Teknisk Framsyn

Tanken på att genomföra en Teknisk Framsyn i Sverige växte fram i mitten av 1990-talet under intryck av den snabba tekniska och politiska utvecklingen i omvärlden. Tekniskt inriktade framtidsstudier hade utförts i Sverige under 1970-talet och ännu tidigare, men under 1980-talet bedrevs, om alls, sådana studier bara inom enskilda organisationer. Kanske bidrog de svårigheter som hade drabbat den svenska samhällsekonomin till det ökade intresset under 1990-talet.

Det fanns flera tänkbara utländska förebilder till Teknisk Framsyn. Den brittiska Technology Foresight som presenterades på IVA i april 1996 utgjorde en viktig inspirationskälla. Industriförbundet analyserade effekten av aktuella europeiska studier och beslöt initiera en svensk studie. IVA och NUTEK utförde gemensamt en förstudie om internationella erfarenheter samt om förutsättningarna och intresset i Sverige att genomföra ett motsvarande arbete. Initiativet möttes av intresse på många håll.

Efter ytterligare beredning 1997 bildade de fyra huvudmännen IVA, NUTEK, Industriförbundet och Stiftelsen för Strategisk Forskning en grupp för att utvärdera möjligheten att genomföra Teknisk Framsyn. Till skillnad från de flesta utländska studierna genomfördes Teknisk Framsyn inte på uppdrag av regeringen, men Teknisk Framsyn har haft dess starkt uttalade intresse och stöd.

För att leda projektet Teknisk Framsyn bildade huvudmännen 1998 en styrgrupp med följande sammansättning:

Direktör Arne Wittlöv (ordförande), AB Volvo

Generaldirektör Gunnel Färm, Rådet för Arbetslivsforskning

Direktör Christer Heinegård, NUTEK

Professor Ingvar Lindgren, Stiftelsen för Strategisk Forskning

Direktör Camilla Modéer, Industriförbundet

Professor Kurt Östlund, IVA

Till sekreterare för styrgruppen utsågs akademisekreterare Enrico Deiac, IVA.

Till styrgruppen knöts ett projektkansli för att administrera projektet. Direktör Lennart Lübeck utsågs till huvudprojektledare. Övriga medverkande i kansliet var Enrico Deiac (IVA), Lennart Elg (NUTEK), Bengt Mölleryd (IVA) samt Lennart Björn som projektkontroller.

Huvudmännen bildade också en intressentgrupp för att vidga kretsen av organisationer engagerade i Teknisk Framsyn. Ett trettiotal intressentorganisationer har varit representerade i denna. Intressentgruppen har haft till uppgift att såväl säkerställa att centrala intressenter i samhället integreras i processen som att komma med förslag till paneldeltagare. Gruppens uppgift har också varit att skapa engagemang för och förankra Teknisk Framsyn i sina respektive organisationer, sprida resultaten och att ge råd om arbetet för panelerna. Dessutom skapades en utvärderingsgrupp med uppgift att löpande följa och utvärdera genomförandet av projektet.

Projektarbetet har huvudsakligen genomförts inom de åtta panelerna. I varje panel tillsattes en ordförande och omkring 15 personer. Till varje panel knöts särskilda projektledare på minst halvtid. Panelerna skapades och bemannades av styrgruppen efter grundliga överväganden om indelning och sammansättning. Bland annat studerade gruppen hur utländska studier hade genomförts, och vilka erfarenheter som hade dragits.

Styrgruppen valde att skapa ett begränsat antal paneler med en bred sammansättning och brett avgränsat område, väl medveten om att någon fullständig tekniktäckning därigenom heller inte skulle bli möjlig. Panelindelningen gjordes med utgångspunkt i behovs- och användarperspektiv och inte i teknikområden.

Nr	Panel	Ordförande	Projektledare
1	Hälsa, medicin och vård	Leni Björklund	Cecilia Warrol
2	Biologiska naturresurser	Per Ove Werling	Monika Carlsson Ulin
3	Samhällets infrastruktur	Ulrika Francke	Jan Parmeby
4	Produktionssystem	Bengt Palmér	Arne Otteblad
5	Informations- och kommunikationssystem	Ulf J. Johansson	Cecilia Sjöberg
6	Material och materialflöden i samhället	Gunilla Jönson	Kerstin Lekander
7	Tjänster	Rolf Skoglund	Charlotta Eiborn
8	Utbildning och lärande	Clas Wahlbin	Börje Svensson

Totalt ingick omkring 130 personer i de åtta panelerna. Genom seminarier, konferenser etc. har ytterligare några hundra personer medverkat. Panelernas arbete in-

leddes med en ”kick-off”-konferens i januari 1999 och avslutades ett år senare. En gemensam konferens för avstämning ägde rum i augusti 1999.

Panelerna rekommenderades att, inom ett hårt fixerat tidsschema, följa en given metodik med utgångspunkt i en projektplan, som byggde på erfarenheter från andra länders Framsyner. Styrgruppen uppdrog också åt panelerna att beakta vissa tvärgående teman, t.ex. miljö- och energiaspekter, ekonomi och marknad, attityder och värderingar. Panelerna gavs sedan inom projektplanen stor frihet att själva avgränsa och prioritera sina uppgifter.

Panelerna följde i stort sett projektplanen. De genomförde först en inventering av ett större antal ämnesområden, som de ansåg skulle komma att få avgörande betydelse för samhället inom respektive ansvarsområde. Efter ingående diskussioner grupperade de dessa under olika teman. De valde ut ett begränsat antal nyckelområden för närmare analys. Uppläggningsen av slutfasen av arbetet har varierat mellan panelerna.

Panelerna hade möjlighet att skapa undergrupper och att vid behov lägga ut uppdrag för att få fram underlag för arbetet.

Som ett stöd för arbetet utarbetades tillsammans med konsulter från FOA under våren 1999 fyra olika framtidsscenarioer. Dessa byggde på olika antaganden om den geografiska närhetens betydelse för utvecklingen, och om huruvida utvecklingen skulle komma att präglas av relativt få eller relativt många aktörer. Panelerna har i varierande grad använt dessa scenarioer i sitt arbete.

De åtta panelrapporterna förelåg i utkast i slutet av november 1999 och i slutlig form i januari 2000. Ett antal högt kvalificerade lektörer – Bo Berggren, Lars Bergman, Kerstin Fredga, Kristoffer Hallén, Lars Ilshammar, Arne Kaijser, Anders Lindström, Peter Nygårds, Maria Stenström, Björn Sällström och Karl Johan Åström – ombads att läsa panelrapporterna och ge övergripande synpunkter som underlag för syntesrapporten.

Teknisk Framsyn har genomförts i stor öppenhet. Bland annat har utkastet till panelrapporter successivt lagts ut på Teknisk Framsyns hemsida (www.tekniskframsyn.nu) och alla intresserade inbjudits att kommentera utkastet.

Teknisk Framsyn presenteras vid en slutkonferens i mars 2000. Under våren och hösten 2000 kommer Teknisk Framsyn också att presenteras vid en rad möten bl.a. en serie regionala konferenser runt om i Sverige.

Den föreliggande syntesrapporten har utarbetats på styrgruppens uppdrag och under dess ledning av Leif Magnusson (EnerGia), Stefan Zenker (Rymdbolaget), Olle Rossander (fristående konsult) och Benny Kullinger (Ord & Vetande).

Projektet har drivits inom en kostnadsram om 34 Mkr. Finansiärer har varit Stiftelsen för Strategisk Forskning (17 Mkr), NUTEK (10 Mkr) och regeringen (7 Mkr).

Processen går vidare...

Teknisk Framsyn är en fortgående process, där avrapporteringen den 28 mars 2000 bara utgör slutpunkten för en inledande etapp.

Målet för Teknisk Framsyn har alltså varit att, med utgångspunkt i den tekniska utvecklingen, stimulera en diskussion om det svenska samhällets och näringslivets utveckling. Teknisk Framsyn har bl.a. identifierat kompetensområden med potential för tillväxt och förnyelse i Sverige för att stärka det framtidsinriktade arbetet i företag och organisationer. Detta är inte någonting som kan göras vid ett tillfälle, och som man sedan är klar med.

Teknisk Framsyn måste föras vidare på olika sätt, och i olika former.

Resultatspridning

Under våren och hösten år 2000 arrangerar Teknisk Framsyn regionala konferenser på många orter. Deltagare i de olika panelerna kommer att presentera resultat från arbetet. I bästa fall kan detta leda till att lokala ”framsynsaktiviteter” inleds, kanske med Teknisk Framsyn som förebild. En rad olika organisationer och företag har också inbjudit projektdeltagare att presentera resultat vid olika evenemang och sammankomster under året.

Resultaten från Teknisk Framsyn sprids också via huvudmännen för projektet genom deras mänskliga nätverk. Alla rapporterna finns tillgängliga via Internet på Teknisk Framsyns webbplats www.tekniskframsyn.nu och finns dessutom i tryckt form.

Den allra viktigaste metoden för att sprida tankegångarna och resultaten är dock de informella samtal och diskussioner som förs av de personer som har deltagit i arbetet, eller av andra som kommit i kontakt med Teknisk Framsyn på något annat sätt.

Breddning och fördjupning

Teknisk Framsyn har valt att arbeta med relativt få paneler och därmed breda ämnesområden. Samliga paneler har också fått den specifika uppgiften att väga in och ta särskild hänsyn till ett antal tvärgående teman, bl.a. miljö- och energi-frågorna.

Panelerna har inom dessa ramar gjort sina prioriteringar. En prioritering innebär att vissa ämnen och frågor har lyfts fram, medan andra, som för den skull inte anses oviktiga, blivit mera summariskt behandlade.

Teknisk Framsyn har inte heller gått på djupet inom sina olika områdena. Avsikten har ju inte varit att genomföra en forskningsplanering. Panelrapporterna skall utgöra en startpunkt för en fortsatt process, som omfattar djupare analyser av kompetenser inom landet, behov av förstärkningar, konsekvenser för olika teknik- och vetenskapsområden, styrkor och svagheter, hot och möjligheter – nationellt och regionalt.

Wilka dessa fördjupningar och fortsatta studier skall bli är upp till samhällets aktörer, näringsliv såväl som offentlig sektor, att ta ställning till.

Återkommande Teknisk Framsyn?

Vi bör i Sverige någorlunda regelbundet genomföra en Teknisk Framsyn med helhetsperspektiv på nationell nivå, på liknande sätt som man gör i flera andra länder. I stora drag bör en sådan process ha samma syfte som den pågående, men man bör naturligtvis vara öppen för ändrade arbetsformer. Bland annat bör alla erfarenheter – positiva och negativa – från den pågående Teknisk Framsyn givetvis tas till vara, liksom de erfarenheter som hela tiden samlas inom de motsvarande processerna i andra länder. Det kan t.ex. gälla sådana grundläggande frågor som hur lång tid som bör anslås till genomförandet, och hur tiden bäst utnyttjas, särskilt med tanke på att de mest insiktsfulla personerna tenderar att ha ont om tid.

Intervallerna mellan återkommande ”Tekniska Framsyner” på nationell nivå bör nog inte vara kortare än fem år, men kanske inte heller så mycket längre.

Utvärdering

Erfarenheterna från genomförandet av Teknisk Framsyn har kontinuerligt följts upp av en särskild utvärderingsgrupp, som kommer att redovisa sina iakttagelser och slutsatser till Teknisk Framsyns huvudmän. Utvärderingen avser själva processen, inte resultaten av arbetet.