



TEKNISKT
KUNNANDE HAR
FÖRT OSS
TILL TOPPEN

**Charlotta Gustafsson, Christopher Palmberg,
Runar Törnqvist, Björn Wahlström & Martti Jalava**



SVENSKA TEKNISKA
VETENSKAPSAKADEMIEN
I FINLAND

TEKNISKT KUNNANDE HAR FÖRT OSS TILL TOPPEN

Charlotta Gustafsson, Svenska handelshögskolan

Christopher Palmberg, ETLA

Runar Törnqvist, Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland

Björn Wahlström, Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland

Martti Jalava, Tekniska Föreningen i Finland



Pärmfoto: Lehtikuva Oy
ISBN: 951-9090-32-0
ISSN: 0356-8172

Layout: Oy Nordinfo Ab, 2005

Copyrighten tillhör Svenska Tekniska Vetenskapsakademien i Finland.

FÖRORD

Finland hör till världens kallaste länder. Våra förfäder fick kämpa för att överleva från sommar till sommar. Ännu för ett hundra år sedan led många brist på mat, kläder, utbildning och sjukvård.

Vad är det som gjort att vi i Finland idag hör till dem som har de bästa levnadsvillkoren i världen? Att de allra flesta av oss har råd att äta mångsidig och hälsosam mat, har tillgång till gratis skolgång och fördelaktig hälsovård, skaffa bil, resa utomlands är inte en självklarhet. Det har krävts mycket och hårt arbete för att uppnå detta. Det tekniska kunnandet har haft en avgörande betydelse för den ekonomiska utvecklingen i Finland.

Avsikten med den här skriften är att visa att tekniken spelar en viktig roll i samhället. Den är inte bara ett hjälpmedel som gör livet lättare, utan också en drivkraft för att öka den ekonomiska välfärden. Den ger i sin tur samhället möjlighet att bekosta basservice såsom skolgång och hälsovård.

Vi vill göra det lättare för dig att förstå hur och varför nya tekniska produkter såsom persondatorer, mobiltelefoner och DVD-spelare utvecklas och varför gamla produkter såsom skrivmaskiner och mekaniska räknemaskiner försvinner.

Initiativet till skriften har tagits av Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland, som även bekostat den. Charlotta Gustafsson, Svenska handelshögskolan, Christopher Palmberg, ETLA, Runar Törnqvist, Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland, Björn Wahlström, Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland och Martti Jalava, Tekniska Föreningen i Finland har skrivit texten, som slutligen finslipats av Peter Nordling på Oy Nordinfo Ab.

Författarna

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	6
2	VÄLFÄRD, TILLVÄXT OCH INNOVATIONER	
2.1	Tillväxt skapar välfärd	6
2.2	Tillväxten behöver innovationer	6
2.3	Bruttonationalprodukten (BNP)	7
3	FINLAND INDUSTRIALISERAS OCH BLIR EN VÄLFÄRDSSTAT	
3.1	Tiden före andra världskriget – De första industrierna tar form	7
3.2	Tiden efter andra världskriget – Finland blir ett ledande industriland	8
4	KUNSKAP OCH INNOVATIONER VIKTIGA FÖR UTVECKLINGEN	
4.1	Intresset för naturvetenskapliga ämnen	11
4.2	FoU-investeringar ger vink om framtiden	12
4.3	Patentet beskriver förväntade nytta av innovationer	14
4.3	Några iakttagelser av utvecklingen	14
5	EXEMPEL DÄR TEKNIKEN HAFT STOR BETYDELSE	
5.1	Finland blir världsledande inom träförädling	15
5.2	Finland blir världsledande inom kommunikationsteknologi	16
6	LÄRDOMAR FÖR FRAMTIDEN	
6.1	Faktorer som har bidragit till utvecklingen	19
6.2	Framtida utmaningar	19
7	SAMMANFATTNING	21
	REFERENSER	21

FÖRKORTNINGAR OCH FÖRKLARINGAR

BNP	Bruttonationalprodukt.
FoU	Forskning och utveckling.
GSM	Global System för Mobile Communication. En global standard för digital telekommunikation som togs i bruk 1991.
Hållbar utveckling	En utveckling som tillgodoser dagens behov, utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina egna behov.
Högteknologi	Branscher där FoU-investeringarna överstiger fyra procent av omsättningen.
ICT	Information and Communication Technology (Informations och kommunikationsteknologi).
Innovation	Införandet av en nyhet. En innovation är en uppfinning som kan utnyttjas kommersiellt.
Kluster	Ett antal relaterade företag, som präglas av ett ömsesidigt beroende och påverkan på varandra. I ett kluster ingår företag som sysslar med produktion av råvaror, halvfabrikat och färdiga produkter samt produktion av maskiner, verktyg och service inom ett bestämt område.
NMT	Nordisk Mobil Telefon. En nordisk standard för analogisk telekommunikation som Finlands, Sveriges och Danmarks teleoperatörer utvecklade i början av 1980-talet.
OECD	Samarbetsorganisation för ekonomisk utveckling med 30 melemsstater. Dessa 30 länder har även aktivt samarbete med 70 andra länder. OECD-länderna har de bästa levnadsvillkoren i världen och även den högsta BNP per person om vi undantar vissa oljeproducerande arabländer.
USPTO	Patent- och registerstyrelsen i USA.
Dynamisk	Åskådning som betonar förändring. Ett dynamiskt företag har viljan och styrkan att förändras.
Logistik	Sättet att organisera bland annat företags transporter och distribution.
Allians	Ett formellt företagssamarbete, ofta även mellan konkurrenter, som har en långsiktig strategisk målsättning.
Homogen	Enhetlig.
Patent	Ensamtill till en uppfinning.
Kommersialisera	Sträva efter ekonomisk vinst på något.
Entreprenör	Person som åtar sig ett arbete eller en leverans, ofta en företagare.

1 INLEDNING

I mitten av 1800-talet var Finland ett av Europas fattigaste länder. Idag kan Finland, efter en längre period av snabb ekonomisk tillväxt, stoltsera med att vara ett av världens mest ekonomiskt framgångsrika länder. Varför har vi idag större köpkraft, bättre sjukvård, större social trygghet och pensioner? Hur kan vi ha mer fritid samtidigt som vi kan konsumera mera?

Syftet med den här skriften är att ur detta per-

spektiv granska hur Finland nått sin nuvarande position med en levnadsstandard bland de högsta i världen. Skriften förklarar hur den tekniska utvecklingen bidragit till att förändra industrin, både vad produkter och produktionsmetoder beträffar. Skriften förklarar också hur detta bidragit till ekonomisk utveckling och tillväxt.

2 VÄLFÄRD, TILLVÄXT OCH INNOVATIONER

2.1 Tillväxt skapar välfärd

Ekonomisk tillväxt (att produktionen av varor och tjänster ökar) är viktig. Den ger oss inte bara högre materiell levnadsstandard och möjlighet till mera fritid. Den ger oss också resurser att via skatteinkomster bekosta skolgång, sjukvård, äldreomsorg m.m. som en förutsättning för vårt välfärdssamhälle. Eftersom den ekonomiska tillväxten skapar förutsättningar för en högre välfärd har nationalekonomer sedan andra världskriget strävat efter att finna svar på olika frågor kring tillväxt och ekonomisk utveckling. Det är också viktigt att den ekonomiska tillväxten inte sker på bekostnad av framtida generationer. Det kallas hållbar utveckling.

2.2 Tillväxten behöver innovationer

Den österrikiske samhällsvetaren **Joseph Schumpeter** (1883-1950) analyserade i början av förra seklet orsakerna till och kraften bakom den ekonomiska tillväxten. Han ansåg att individer och företag motiveras av de vinster som de kan uppnå genom att vara bättre än sina konkurrenter.

Schumpeter förklarade att vinsterna motiverar företag att satsa på forskning och utveckling (FoU) som i sin tur leder till innovationer. En innovation kan vara en ny eller en förbättrad produkt, ett effektivare tillverknings sätt, ett nytt material, en ny marknad eller ett nytt sätt att organisera verksamheten. Enligt Schumpeter utgör innovationerna grunden för den ekonomiska tillväxten, genom att de ger en fördel jämfört med konkurrenterna. Fördelen uppstår genom att kunna producera varor eller tjänster

som är bättre eller billigare än konkurrenternas.

För att belysa Schumpeters tankegång tar vi som exempel mannen som grävde diken i början av 1900-talet. Med spade grävde han tio meter dike per dag. Han förstod, att om han grävde snabbare än sin konkurrent, kunde han gräva mer varje dag och ta ett lägre pris per meter av sin kund. Om han kunde sälja sin tjänst billigare än konkurrenten skulle han få gräva flera diken och därmed få en högre vinst trots det lägre priset.

Mannen utvecklade sin idé om en grävmaskin. Tack vare maskinen behövde han inte längre en hel dag för att gräva tio meter dike. Nu kunde han göra det på några timmar. Han startade ett företag som växte. Det tog i bruk flera grävmaskiner och anställde flera grävmaskinsförare. En av de anställda var kanske den tidigare konkurrenten som grävde diken för hand och som blev tvungen att hitta annat arbete.

Dikesgrävarexemplet är karikerat, men det illustrerar hur teknisk utveckling leder till att de, som kan introducera innovationer, konkurrerar ut de mindre innovativa och därför kan växa. På det här sättet bidrar innovationerna till uppkomsten av nya företag och industrier. Resultatet blir ekonomisk tillväxt.

Schumpeter kallade detta fenomen kreativ förstörelse. Kreativ förstörelse blir en naturlig del av den ekonomiska tillväxten, även om den på kort sikt får negativa konsekvenser för dem som inte klarar sig i konkurrensen. Industriell strukturomvandling och ekonomisk tillväxt i ett land har alltså ett nära samband. Strukturomvandling ger möjligheter till tillväxt samtidigt som kreativ förstörelse leder till

att strukturerna i samhället förändras.

Då man granskar den ekonomiska tillväxten ur ett globalt perspektiv upptäcker man en viss regelbundenhet. Tekniskt revolutionära uppfinningar görs med jämna mellanrum. Detta leder till perioder av snabbare ekonomisk tillväxt. Här kan vi dra en parallell till Schumpeters idé om kreativ förstörelse, eftersom tekniska revolutioner, som har en global påverkan, också förändrar industristrukturer genom att nya industribranscher uppstår.

2.3 Bruttonationalprodukten (BNP)

Bruttonationalprodukten är värdet i pengar på alla

varor och tjänster som produceras i ett land under ett år. Ökningen i BNP är ett mått på ekonomisk tillväxt och en förutsättning för vårt välfärdssamhälle. Genom att vi lyckats producera varor som är efterfrågade och konkurrenskraftiga både i Finland och på världsmarknaden har vi kunnat öka Finlands BNP. Här har det tekniska kunnandet spelat en central roll.

Bruttonationalprodukten har ibland kritiserats bland annat därför att den inte omfattar till exempel hushållsarbete och därför att man inte beaktar hur produktionen påverkar miljön. Trots kritiken är BNP ett praktiskt mått som ger en uppfattning om vilka ekonomiska resurser ett land har.

3 FINLAND INDUSTRIALISERAS OCH BLIR EN VÄLFÄRDSSTAT

3.1 Tiden före andra världskriget – De första industrierna tar form

Ångmaskinens genombrott är ett exempel på en teknisk innovation som betydde mycket för Europa i mitten av 1700-talet (den första industriella revolutionen). Den här tekniska uppfinningen påverkade dock inte Finland förrän senare. Nästa period av snabb tillväxt började i mitten av 1800-talet då tågtransporterna blev allmänna. Nu påverkades även Finland och industrialiseringen kom igång.

Hos oss började industrialismen nästan 100 år senare än i England.

Jämfört med resten av världen var det ändå relativt tidigt. Den finländska industrin bestod i slutet av 1800-talet av bland annat sågar, tobaks-, textil- och metallindustrier. Tillväxten var stor främst inom de industrier som ännu i dag är viktiga för Finlands ekonomi. Ändå svarade jord- och skogsbruket för hälften av BNP i början av 1900-talet.

I början av 1900-talet uppfanns el- och bensindrivna motorer (den andra industriella revolutionen) som påskyndade utvecklingen också i Finland. Han-



Finlands Järnvägsmuseum

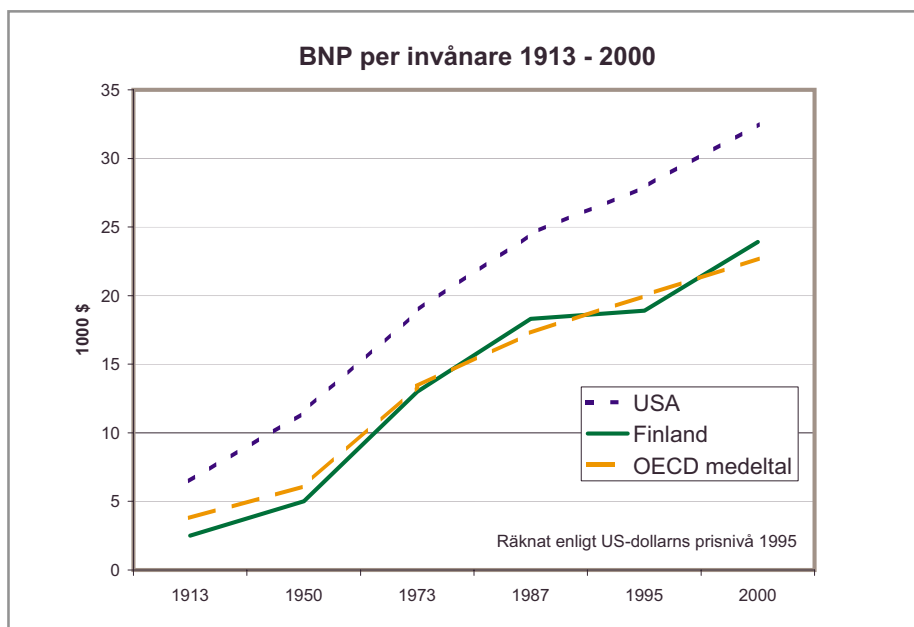
TÅGTRAFIKEN TOG FART I MITTEN AV 1800-TALET. DET HÄR ÅNGLOKOMOTIVET TILLVERKADES VID STATSJÄRNVÄGARNAS VERKSTAD I HELSINGFORS OCH TOGS I BRUK ÅR 1874. TVÅ LIKADANA LOKOMOTIV BYGGDES MED IMPORTERADE BRITTISKA LOKOMOTIV SOM FÖREBILD.

deln ökade snabbt och den ekonomiska utvecklingen var god på 1920- och 1930-talet. Detta trots att också vi fick känna av depressionen (den ekonomiska nedgången) i slutet av 1920-talet. Fram till andra världskriget skedde en strukturomvandling från ett jord- och skogsbrukssamhälle till ett industrialiserat välfärdssamhälle och den urbana befolkningens andel ökade.

3.2 Tiden efter andra världskriget – Finland blir ett ledande industriland

Krigen drabbade det finländska samhället hårt och lantbrukets betydelse minskade i och med mark-

avträdelserna i samband med fredsavtalen. Försvarsutgifterna under kriget ledde till att den offentliga sektorn växte och fick en större roll i den finländska ekonomin.



FIGUR 1: BNP PER INVÅNARE 1913-2000
KÄLLA: VARTIA OCH YLÄ-ANTTILA, 2003

BNP-utvecklingen i Finland

BNP per invånare är idag nästan 10 gånger så stor som för ett sekel sedan. Utvecklingen av BNP per invånare i Finland nådde i slutet av 1970-talet OECD:s medeltal. Under början av 1990-talet låg Finlands tillväxt åter under medeltalet, men idag är Finland igen ett av de länder med den högsta BNP:n per invånare. Under åren 1946-1960 var tillväxten 3,9 procent per år, medan den under perioden 1960-1975 var 4,1 procent. Tillväxten 1975-2001 var i medeltal 2,2 procent per år, vilket motsvarar den genomsnittliga tillväxten i Finland under åren 1860-2001.

Kriget präglade Finlands ekonomi under många år efter krigsslutet. Krigsskadeståndet till Sovjetunionen skulle betalas med export. Knappt två tredjedelar av skadeståndet utgjordes av maskiner och fartyg medan endast en dryg tredjedel bestod av livsmedel och skogsprodukter. Detta bidrog till att verkstadsindustrin (bl.a. maskin- och varvsindustrin) ökade i betydelse. Det är värt att notera att Finland efter 1946 haft en tillväxt som har varit snabbare än

i industriländerna (OECD) i medeltal (figur 1). Efter andra världskriget var jord- och skogsbrukets andel av BNP ändå nästan 40 procent (figur 2).

1950-talet blev en vändpunkt i Finlands efterkrigstida ekonomiska utveckling. Utrikeshandeln liberaliserades (begränsningar slopades) och tack vare en allt öppnare ekonomi kunde vi importera varor som vi inte annars haft tillgång till. Dessa varor inspirerade sedan finländska företag att börja använda ny teknik i sin



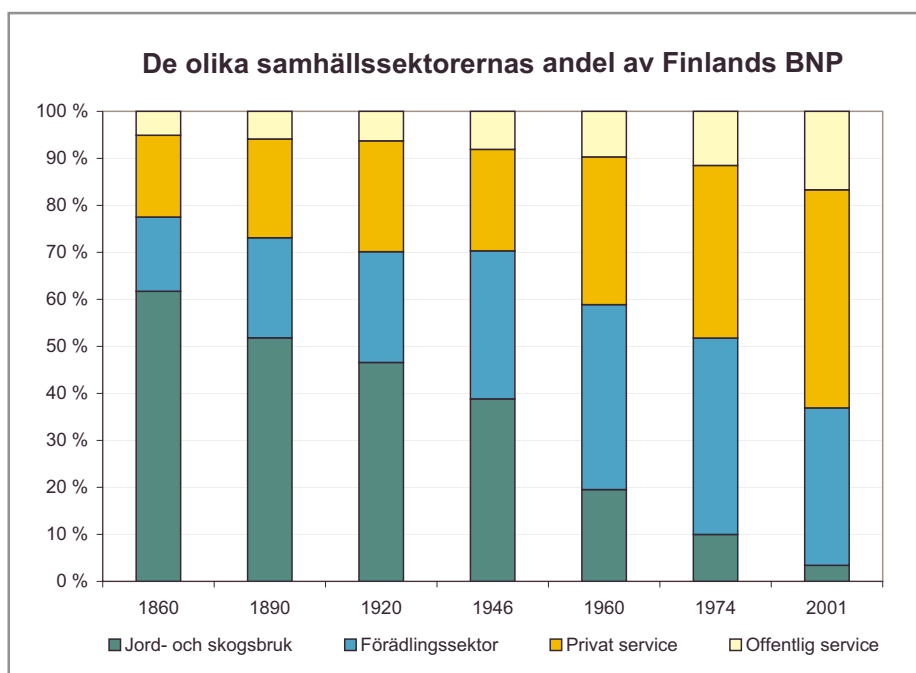
Atte Marttiläinen/Kalevi Karusuo

ÖKAD BILIMPORT VAR ETT SYNLIKT EXEMPEL PÅ EN HÖGRE LEVNADSSTANDARD. NÄR IMPORTLICENSERNA SLOPADES BLEV VÄSTBILARNA ETT ALLT VANLIGARE INSLAG I GATUBILDEN. NÄST EFTER VOLKSWAGEN VAR MERCEDES-BENZ 180 OCH 190 DE MEST EFTERFRÅGDADE BILARNA.

egen produktion. Produktiviteten ökade snabbt och bidrog ytterligare till att den ekonomiska tillväxten ökade.

Fram till 1970-talet importerade Finland en stor del av den nya tekniken. Viktigt var att vi skapade ett kunnande som användes för att utnyttja de möj-

ligheter den nya tekniken erbjöd. Produktiviteten ökade i samma goda takt som i slutet av 1950-talet och nya näringsgrenar växte fram. Speciellt kemi- och metallbranschen, men även skogsbranschen växte snabbare än medeltalet.



FIGUR 2: SAMHÄLLSSEKTORERNAS ANDEL AV BNP 1860-2001.

KÄLLA: FELLMAN, LINDHOLM 1996, S. 65; SUOMEN TILASTOLLINEN VUOSIKIRJA 1994 OCH 1998.

Strukturomvandlingen i Finland

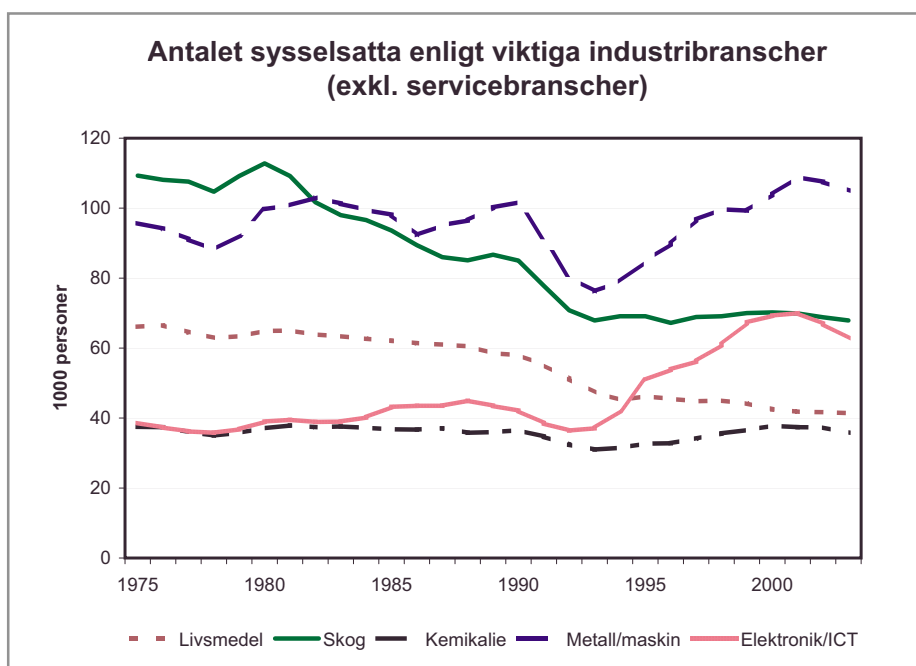
Den ekonomiska strukturomvandlingen i ett land illustreras ofta genom andelen av BNP inom primärproduktionen (jord- och skogsbruk), förädlingssektorn (industri och byggnad) och servicesektorn. I figur 2 har servicesektorn delats in i privat och offentlig service för att illustrera hur den offentliga sektorn växte under åren 1860-2001. Fram till 1960-talet sysselsatte primärproduktionen flera finländare än förädlingssektorn och servicesektorn även om primärproduktionens andel av BNP sjönk. Under 1970- och 1980-talet var förädlingssektorn den största. Finland utvecklades från ett jordbrukssamhälle till ett servicesamhälle. Servicesektorn sysselsätter idag över 60 procent av den arbetsföra befolkningen i Finland och denna sektor bidrar med över 60 procent av BNP.

Den första oljekrisen, 1973-74, (energipriserna på världsmarknaden steg kraftigt) ledde till en svängning i Finlands tillväxt. Den ekonomiska tillväxten var då lägre än i de flesta industriländer och arbetslösheten steg. Trots det växte några branscher, till exempel elektronik, kemisk industri och läkemedel. Nu märktes också en breddning mot nya produktgrupper inom alla branscher. Detta förändrade småningom sysselsättningsstrukturen. För förädlingssektorns del illustreras detta i figur 3.

I slutet av 1970-talet hade Finland knappt in på

försprånget till de ledande ekonomierna i världen. Tillväxten under 1980-talet var snabbare än tidigare och den ökade produktiviteten berodde nu främst på tekniska framsteg i första hand initierade av elektronikföretag och den framväxande ICT-branschen. Den starka ekonomiska tillväxten under 1980-talet möjliggjorde ett ökat utbud av offentlig service, såsom hälsovård och utbildning. Samtidigt ökade satsningarna på forskning och utveckling (FoU).

Den ekonomiska tillväxten i såväl Finland som globalt hänger från och med 1990-talet samman med



FIGUR 3: SYSSELSÄTTNINGEN INOM VIKTIGA BRANSCHER I FINLAND 1975 -2003
KÄLLA 3: ETLA

ICT-branschens (informations- och kommunikationsteknologibranschens) tillväxt. Här talar man ibland om en tredje industriell revolution. För första gången i historien var Finland med i främsta ledet när det gällde att utveckla den teknik som småningom blev den drivande motorn i den globala ekonomiska tillväxten.

I figur 3 ser vi hur antalet sysselsatta inom olika viktiga industribranscher utvecklats under de senaste åren. De, som jobbar i skogsbranschen, har minskat klart. Samtidigt har de, som jobbar i de nyare branscherna, elektronik och databehandling, ökat drastiskt på bara tio år. Detta betyder att det inte bara

har skett en strukturomvandling i samhället som helhet (figur 2), utan även att vissa branscher inom förädlingssektorn har fått ge vika för nya industribranscher. Figur 2 och 3 illustrerar tillsammans hur den kreativa förstörelsen har påverkat den industriella strukturen. Nu är frågan på vilket sätt dessa nya branscher kommer att växa eller krympa i framtiden.

Som ovan nämndes står den privata servicen för en väsentlig del av BNP idag. En viktig del är konsulteringsbranschen där ICT-kunnandet i sin tur utgör en viktig del.

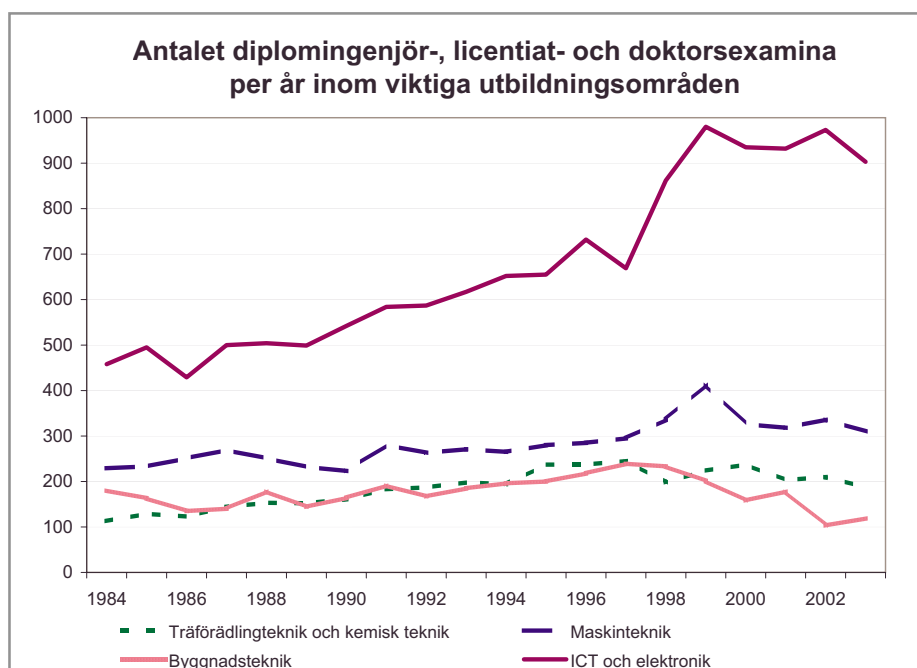
4 KUNSKAP OCH INNOVATIONER VIKTIGA FÖR UTVECKLINGEN

4.1 Intresset för naturvetenskapliga ämnen

Den tekniska utvecklingen hänger ihop med samhällets utbildningsnivå. Den naturvetenskapliga utbildningen är speciellt viktig, eftersom den ligger till grund för människornas och samhällets förmåga att utveckla och använda ny teknik.

Då vi tittar närmare på utbildningsstatistiken i

Finland (figur 4) märker vi att antalet naturvetenskapliga examina klart ökat under 1980- och 1990-talen. Då det totala antalet utexaminerade diplomingenjörer, licentiater och doktorer i början av 1980-talet var ca 25 000 var antalet 20 år senare nästan 70 000. Ur figuren framgår också att elektronik och ICT är de ämnesområden där antalet examina har ökat mest.



FIGUR 4: ANTALET EXAMINA PER ÅR INOM UTVALDA UTBILDNINGSMOMRÅDEN, 1984-2003.
KÄLLA: STATISTIKCENTRALEN

Som vi tidigare noterade berodde den ekonomiska tillväxten sedan 1980-talet i stor utsträckning just på att elektronik- och ICT-branscherna växte fram. Det här tyder på att den stigande utbildningsnivån inom elektronik och ICT varit viktig för dessa branschers framväxt, och på så vis även bidragit till den snabba ekonomiska tillväxten under 1980- och 1990-talen.

Samtidigt är det intressant att notera att utbildningsnivån inom de mera traditionella ämnesområdena fortfarande är hög, internationellt sett, även om antalet examina ökat långsammare. Skogsbranschen är ett bra exempel. Trots att dess betydelse har minskat i Finland är vi fortfarande världsledande inom denna bransch.

4.2 FoU-investeringar ger vink om framtiden

Vid sidan av antalet utexaminerade inom naturvetenskapliga ämnen är investeringarna i FoU en an-

nan viktig faktor bakom Finlands ekonomiska tillväxt. Forskningen sker både vid universiteten och inom industrin. Genom att jämföra FoU-investeringar mellan olika företag och branscher kan man förutse var större tekniska förändringar kommer att ske.

Offentliga satsningar på FoU är också ett allmänt mått på hur beslutsfattare i olika länder ser på betydelsen av teknisk förändring (innovationspolitiken).

Finlands FoU-investeringar har ökat betydligt sedan 1970-talet. Då låg de klart under genomsnittet för de flesta industriländer. Under 1980- och 1990-talen har satsningarna ökat kraftigt. Idag investerar vi omkring 3,5 procent av vår bruttonationalprodukt i FoU. Internationellt sett är andelen en av de högsta. Speciellt för Finland är också att en betydande del av FoU-satsningar görs inom den privata industrisektorn. Omkring två tredjedelar av alla FoU-investeringar görs inom industrin och resten inom den offentliga sektorn.

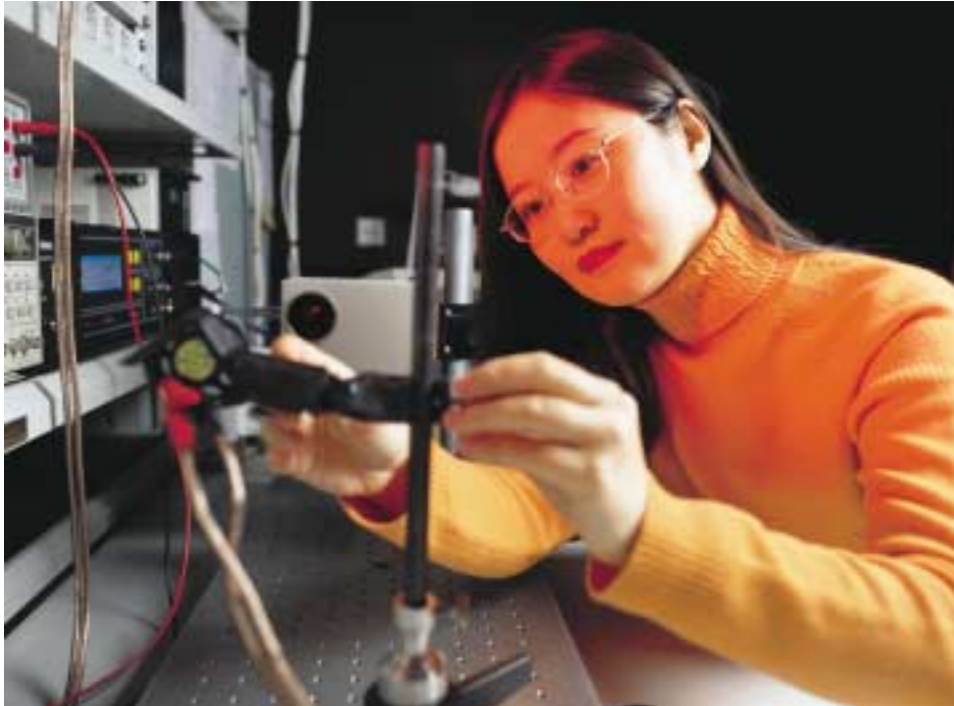
Innovationspolitiken i Finland

Med innovationspolitik menas de politiska åtgärder som är ämnade att förstärka den tekniska utvecklingen, speciellt genom tillämpad forskning. Innovationspolitiken skiljer sig därför från forskningspolitiken som fokuserar på den universitetsbaserade grundforskningen, trots att de innovations- och forskningspolitiska aktörerna bedriver ett nära samarbete.

Målsättningen med innovationspolitiken är att få fram uppfinningar och underlätta spridningen av dem och på så sätt stimulera företagsamhet (entreprenörskap), sysselsättning och ekonomisk tillväxt.

Vanligtvis stöder innovationspolitiken de FoU-satsningar som bedrivs inom den privata sektorn, till exempel genom FoU-subventioner, lån och teknikprogram. Avsikten är att öka samarbetet mellan universiteten, företagen och forskningsorganisationerna. Den finländska innovationspolitiken anses allmänt ha varit lyckad och en viktig delorsak till de framgångar som vi har haft inom teknikutvecklingen, trots att den största andelen av FoU-verksamheten bedrivs inom företag.

De viktigaste innovationspolitiska aktörerna är Tekniska utvecklingscentralen (Tekes, se www.tekes.fi) som lyder under Handels- och industriministeriet och Sitra (se www.sitra.fi). Vidare spelar Statens tekniska forskningscentral (VTT, se www.vtt.fi) och olika mindre forskningsorganisationer en viktig roll. Innovationspolitikens riktlinjer dras upp av Vetenskaps- och teknikrådet som består av representanter från ministerier, forskningsorganisationer och industrin.

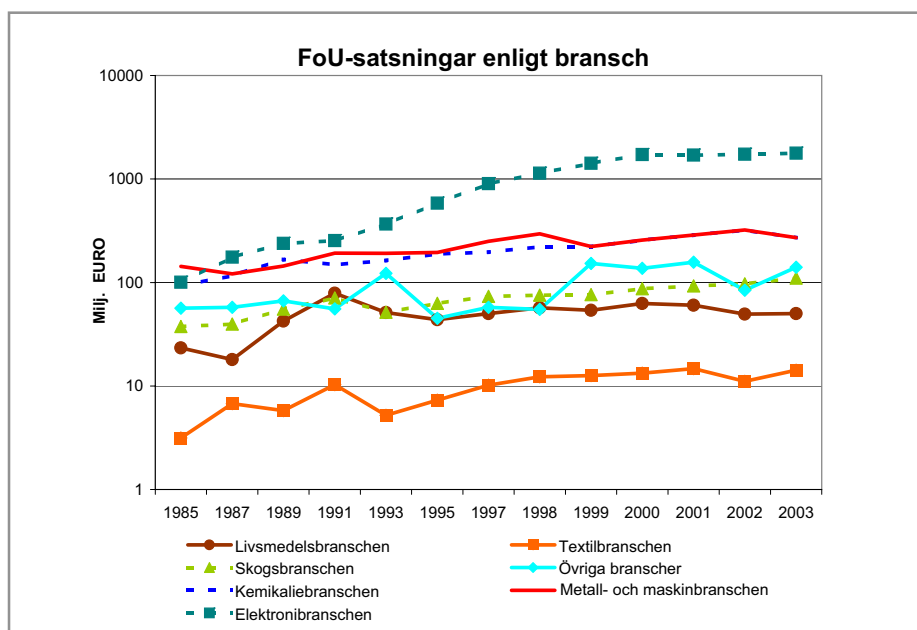


Nokia

DEN FINLÄNDSKA ELEKTRONIKBRANSCHEN, OCH INOM DEN SPECIELLT NOKIA, HAR INVESTERAT MYCKET I FORSKNING OCH UTVECKLING.

FoU-investeringarna i Finland är koncentrerade till ett fåtal områden. Elektronikbranschen utmärker sig tydligt därför att FoU-investeringarna inom den var tjugo gånger större år 2000 än år 1985 (figur 5). Därefter följer metall- och maskinbranschen, kemisk industri och skogsbranschen, där FoU-investeringarna ökat betydligt mindre. Denna fördelning re-

flekterar framför allt skillnader i tekniska möjligheter och förväntningar i olika branscher. Utmärkande för Finland är dock de aktiva FoU-investeringar som gjorts inom elektronikbranschen. Nokia, som ligger bakom en stor del av våra framgångar inom ICT-branschen, står för en betydande del av den här forskningen och utvecklingen.

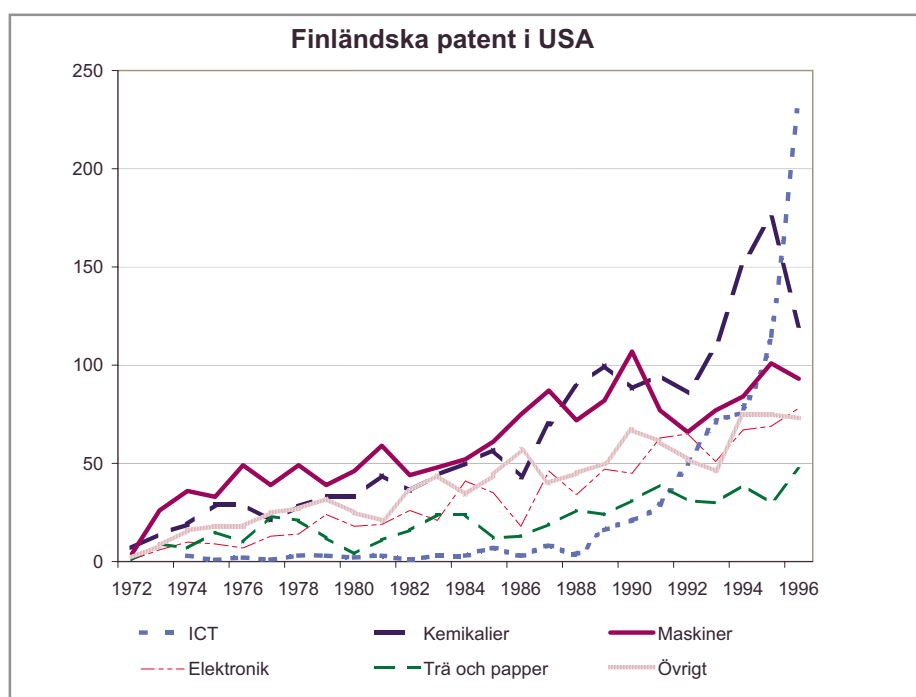


FIGUR 5: FOU-INVESTERINGAR ENLIGT BRANSCH 1985-2003
KÄLLA: STATISTIKCENTRALEN

4.3 Patentet beskriver förväntad nytta av innovationer

Den tekniska utvecklingen påverkar den ekonomiska tillväxten först då uppfinningarna resulterar i nya produkter som är efterfrågade. På senare år har man alltmer försökt mäta hur ny teknik faktiskt tillämpas som innovationer. Antalet beviljade patent ger en fingervisning om innovationsaktiviteten. Ett patent ger innovatören ensamrätt att utnyttja sin uppfinning under en bestämd tid (upp till 20 år). Patentstatistiken avspeglar den del av den tekniska utvecklingen som kan förväntas ha ekonomisk betydelse.

I figur 6 ser vi antalet finländska patent i USA enligt ansökningsår. Patenten speglar företagets vilja att vara med på den globala marknaden. Förutom den snabba ökningen av antalet patent visar patentstatistiken att helt nya teknikområden har vuxit fram. Mot slutet av 1980-talet och speciellt under 1990-talet ser vi att antalet patent klart ökat inom elektronik och speciellt inom ICT. Patentstatistiken stöder alltså slutsatserna om den finländska industrins utveckling i kapitel tre. Det samma gäller utbildnings- och FoU-statistiken ovan.



FIGUR 6. FINLÄNSKA PATENT I USA ENLIGT TEKNIKOMRÅDE 1972-1996
KÄLLA: JAFFE OCH TRAJTENBERG (2002)/USPTO

4.4 Några iakttagelser av utvecklingen

Sammanfattningsvis kan vi skilja mellan två allmänna iakttagelser. Vi ser en ökning i antalet examina inom naturvetenskapliga ämnen, FoU-investeringar och antalet patentansökningar. Eftersom också den ekonomiska tillväxten har varit snabb ser vi att Schumpeters grundläggande insikt om sambandet mellan teknisk utveckling och ekonomisk tillväxt på ett bra sätt illustrerar utvecklingen i Finland efter andra världskriget.

Den tekniska utvecklingen har varit mest framträdande inom de branscher, vilkas andel av BNP vuxit snabbast, det vill säga först inom de skogsrelaterade branscherna och senare inom elektronik-

och speciellt ICT-branschen. De skogsrelaterade branscherna och ICT-branschen får därför fungera som två konkreta exempel på hur teknisk utveckling starkt bidragit till Finlands industriella utveckling och ekonomiska tillväxt.

I exemplet om skogsbranschen kommer vi att se att utvecklingen baserar sig på ständigt förbättrad processteknik som, i sin tur, bidragit till ständigt förbättrade produkter med ett högre förädlingsvärde.

Exemplet med ICT-branschen illustrerar å sin sida begreppet kreativ förstörelse, det vill säga hur en revolutionerande teknik kom att omstrukturera en hel ekonomi.

5 EXEMPEL DÄR TEKNISKT KUNNANDE HAFT STOR BETYDELSE

Som exempel har vi valt två industribranscher, skogs- och ICT-branscherna. Inom dem har det tekniska kunnandet spelat en viktig roll och fått särskilt stor betydelse för Finlands ekonomiska utveckling. Men vi skall komma ihåg att Finland är världsledande också inom ett flertal andra områden.

5.1 Finland blir världsledande inom träförädling

En viktig faktor som bidragit till utvecklingen inom skogsbranschen var att ett nära samarbete uppstod mellan träförädlare och maskintillverkare efter att Finland blev självständigt. Samarbetet uppstod delvis av praktiska orsaker. Finlands geografiska läge uppe i norr innebar att fartygstransporterna försvårades av stränga vintrar. Därför kunde skogsindustrin inte förlita sig på teknik som krävde import av reservdelar under vintern. Skogsindustrin svarade därför själv för underhållet av maskinerna och skapade på det sättet ett nytt kunnande i Finland. Det ledde småningom till att en egen bransch utvecklades.

Efter andra världskriget ökade kraven på nationell självförsörjning. Eftersom skogsbranschen var den största i Finland togs nu flera initiativ för att förstärka den vetenskapliga basen och konkurrenskraften inom denna bransch. Man förstärkte både undervisning och forskning.

Samtidigt grundades nya professurer inom skogstekniska ämnen. FoU-satsningarna fick stöd av ingenjörbyråer som hjälpte till att planera och genomföra satsningarna.

Den långvariga nedgången i den globala tillväxten, den ökade konkurrensen på världsmarknaden

samt det höjda energipriset på 1970-talet ledde till växande krav på högre effektivitet. Dessa globala utvecklingstrender ledde till att företag inom skogsbranschen blev viktiga kunder för elektronikföretagen i Finland. Ingenjörer vid pionjärföretag som Strömberg, Valmet och Finlands Kabelfabrik (som senare blev en del av Nokia) inriktade sig på styrsystem och programvara för nya, avancerade pappersfabriker.

Många elektronikföretag grundades under denna tid. Internationaliseringen av verksamheten ledde även till flera företagsfusioner på 1980-talet. Finländska företag köpte upp andra företag, både hemma och utomlands. Den finländska skogsbranschen utökade på kort tid sin produktionskapacitet. Samtidigt inriktade sig företagen dels på tek-



DEN TEKNISKA UTVECKLINGEN HAR GJORT ATT SKOGSBRANSCHEN INTE LÄNGRE SYSSLSÄTTER LIKA MÅNGA SOM FÖRUT. DÄREMOT SVARAR DEN FORTFARANDE FÖR UNGEFÄR EN FJÄRDEDEL AV VÅR EXPORT.

niskt avancerad, högeffektiv produktion, dels på produktionen av dyrare papperskvaliteter. FoU-samarbetet mellan papperstillverkare, maskinleverantörer och den kemiska industrin stödde den här utvecklingen.

Skogsklustret och dess betydelse för Finlands ekonomi

Skogsindustrin har ända sedan 1860-talet spelat en betydande roll för Finlands ekonomi. Först exporterade Finland tjära för att sedan övergå till props, plankor, papper och pappersmaskiner. Pappersmaskinerna är visserligen indirekt kopplade till skogsindustrin och de har i sin tur förbättrats av innovationer inom kemisk industri samt elektronik- och ICT-branscherna.

Enligt uppskattningar stod skogsbranschen år 2002 för 2,9 procent av det totala antalet sysselsatta i Finland, för hela 4,8 procent av BNP och för 25,4 procent av den totala exporten. Skogsbranschen spelar alltså fortfarande en viktig roll för den finländska ekonomin.

Här bör vi märka att det inte längre är helt korrekt att tala om skogsbranschen som en enskild bransch. Istället kan vi tala om skogsklustret för att understryka att man kombinerar produktion av varor och tjänster från många olika branscher. Skogen ger råvarorna, som förädlas i maskiner som har producerats av metallindustrin. Maskinerna fungerar effektivt genom automationslösningar som har kommit från elektronik- och ICT-branscherna. Olika konsultföretag hjälper sedan till med att få allt att fungera så effektivt som möjligt. Då vi beaktar betydelsen av skogsklustret som helhet för den finländska ekonomin blir dess andel av antalet sysselsatta, BNP och exporten mycket högre än de ovan angivna talen.

Under 1990-talet skedde den tekniska utvecklingen inom skogsklustret i en allt större utsträckning inom skogsrelaterade teknikområden och branscher. Detta syns som en ökning i antalet patent i USA inom maskinteknik, och speciellt inom elektronik och kemikalier under 1990-talet (se figur 6). Pappersföretagen koncentrerade sig på att finslipa produktionen medan maskintillverkarna, kemikalie- och elektronikföretagen alltmer tog över initiativen att utveckla nya maskintekniska lösningar, automation och papperskemikalier. Nya teknikområden blev också intressanta. Ett exempel är biotekniken som erbjuder nya möjligheter att beakta miljöaspekter i produktionen.

En orsak till att vi har blivit världsledande inom cellulosa, högförädlad papper och pappersmaskiner är att få andra råvarubaserade länder har lyckats omstrukturera sin industri på ett motsvarande sätt. Idag är den globala produktionen av cellulosa och papper koncentrerad till ett fåtal företag av vilka flera är finländska. Trots den ökade konkurrensen kommer Finland ännu länge att leva av skog och träför-

ädling samt de nya teknikområden som växer fram kring denna bransch.

I JÄMFÖRELSE
MED DAGENS
MOBILTELFONER
VAR DE FÖRSTA
NMT-APPARA-
TERNA STORA
OCH KLUMPIGA.
ERFARENHETEN
AV DEN
TIDIGARE
TEKNIKEN GAV
TILL EXEMPEL
NOKIA GODA
FÖRUTSÄTT-
NINGAR FÖR
NÄSTA
TEKNOLOGISTEG.



5.2 Finland blir världsledande inom kommunikationsteknologi

Utvecklingen inom skogsbranschen gav upphov till nya elektronikrelaterade branscher, främst genom det samarbete som uppstod mellan elektronik-, pappers- och maskiningenjörer. Skogsbranschen har varit en viktig kund för flera pionjärföretag inom elektronik- och ICT-branscherna som under 1970-talet började experimentera med nya uppfinningar och tekniker. Småningom blev många av dessa pionjärföretag världsledande. Idag kan vi se de ICT-relate-

rade företagen och branscherna som ett andra kluster i Finland vid sidan av skogsklustret.

Finlands utveckling från ett fattigt land till ett land med levnadsvillkor som hör till de bästa i världen har varit anmärkningsvärd på många sätt. Speciellt intressant och viktig är den framgång som vi har haft genom att använda importerad teknik på nya områden för att på det sättet skapa nya branscher och produkter som kan exporteras. Vad kan vi lära oss av utvecklingen och hur kan vi tillämpa lärdomarna för att Finland skall behålla sin position?

Teknikskiften och skapande av kunskap

De viktigaste uppfinningarna och tekniska genombrotten inom elektroniken under 1960- och 1970-talen har med digitaltekniken att göra. Digitaltekniken ligger idag till grund för de flesta elektroniska apparater. I detta sammanhang brukar man tala om teknikskiften. Ett teknikskifte innebär att en ny teknik åsidosätter den gamla tekniken inom en bransch därför att den nya tekniken är både billigare och lättare att använda.

Teknikskiften spelar en viktig roll eftersom de ger möjlighet för företag och länder att komma in på nya teknikområden. Inom ICT-branschen, och speciellt inom mobiltelefonin, har teknikskiften varit vanliga. För Finlands del har dessa teknikskiften varit speciellt viktiga.

De tekniska högskolorna i Finland visade redan tidigt, i början av 1970-talet, ett stort intresse för digitaltekniken. Den erbjöd en möjlighet för teknikintresserade att experimentera med persondatorer och nya programmeringsspråk som lanserades under 1980-talet. Som ett resultat av detta utbildades många ingenjörer inom områden relaterade till digitalteknik just när behovet att ta i bruk den här nya tekniken var som störst inom industrin.

För Nokia blev speciellt Uleåborgsregionen viktig eftersom kunskapscentrumet inom digitaltekniken koncentrerades till Uleåborgs tekniska högskola och VTT:s Uleåborgsenhet. Senare blev även de tekniska högskolorna i Tammerfors och Helsingfors viktiga kunskapscentra för Nokia vid sidan av företagets interna FoU- och utbildnings-satsningar.

Nokia är det främsta exemplet på ett pionjärföretag inom ICT-branschen. Nokia grundades år 1966 genom sammanslagningen av ett skogs-, ett kabel- och ett gummiföretag. Nokias FoU-satsningar har varit av stor betydelse för den tekniska utvecklingen i Finland, speciellt under 1980-talet.

År 2002 var Nokias andel av de totala FoU-satsningarna i Finland ungefär 30 procent. Företaget

svarade då för hela 3,7 procent av Finlands BNP och 21 procent av den totala exporten.

Indirekt har Nokia också gett upphov till flera småföretag av varierande storlek och nya teknikområden. Nokias framgång har alltså på ett betydande sätt bidragit till den ekonomiska tillväxten i Finland under det senaste decenniet.

Mobiltelefonin i Finland fick egentligen sin bör-

jan redan under 1960-talet då pionjärföretagen inom elektronikbranschen levererade bland annat radio-telefoner till försvarsmakten. De här företagen utvecklade NMT-standarden tillsammans med de nordiska teleoperatörerna under slutet av 1970-talet. Standarden togs i bruk i början av 1980-talet i de nordiska länderna. Mobiltelefonerna, som byggde på denna standard, skapade en marknad som då var den största i världen eftersom den kopplade ihop radiotelefonsystemen i Finland, Norge, Sverige och Danmark. Genom detta hade de nordiska teleoperatörerna också gett företag som svenska L M Ericsson och Nokia en tidig start i en ny och snabbt växande bransch.

Det var dock GSM-standarden som skapade ba-

sen för den snabba tillväxten inom ICT-branschen. Teknikskiftet i GSM-standarden bestod i en övergång från analog- till digitalteknik och den bidrog till mindre telefoner, lägre priser och en bättre servicenivå. Detta gav Nokia ett gyllene tillfälle att komma in på denna nya och lönsamma marknad.

Samtidigt krävde digitaltekniken nya kunskaper och resurser. För Nokias del var en av de största utmaningarna att snabbt kunna utnyttja den kunskap som fanns i Finland. Elektronik, digitalteknik och datorer användes för att utveckla GSM-nätverk och mobiltelefoner. I detta sammanhang bör man lyfta fram att offentliga FoU-satsningar och teknikprogram har spelat en viktig roll för framgången inom ICT-branschen i Finland.

Nokia först ute på GSM-marknaden sommaren 1991

GSM-standarden utvecklades under 1980-talet av de europeiska telefonioperatörerna och -leverantörerna. Branschen dominerades på den tiden av företag som Motorola, L M Ericsson, Siemens och Alcatel. Då var Nokia ännu globalt sett ett litet företag med fokusering på fast telefoni och konsumtionselektronik. Nokia kom bakvägen in på GSM-området som samarbetspartner till franska Alcatel och tyska AEG inom ramen för en samarbetsallians. Ändå var Nokia först med att introducera ett funktionellt GSM-nätverk sommaren 1991 i Tammefors. Detta var en anmärkningsvärd bedrift.

Det finns fyra viktiga förklaringar till bedriften. För det första hade Nokia skaffat sig ett grundläggande tekniskt kunnande under NMT-skedet. För det andra hade företaget tidigt jobbat med nödvändiga tekniska lösningar såsom digitala telefonväxlar, digital signaleringsteknik och digitala modem. För det tredje var beslutet att fokusera på GSM tidsmässigt speciellt lyckat. Ingen kunde förutspå hur populär GSM-servicen skulle bli globalt. Recessionen i början av 1990-talet frigjorde personresurser från andra områden och Nokia kunde anställa folk för att utveckla GSM-tekniken.

För det fjärde bör man lyfta fram organisationsförmågan inom Nokia. Viktiga uppfinningar och organisatoriska förändringar gjordes för att nå marknaden först och på så sätt bädda för framgången då GSM-standarden spred sig globalt.

Nokia var redan i ett tidigt skede ett dynamiskt företag. Nokia producerade mobiltelefoner, det vill säga produkter för en konkurrensutsatt global marknad med konsumtionsvaror. Man tvingades därför höja affärskundandet till en nivå, som idag anses vara företagets främsta styrka. Bolaget insåg tidigt bety-

delsen av kunskapsledning, effektiv organisation och produktion, marknadsföring, design och logistik. Vidare har Nokia varit aktivt inom strategiska allianser, och lyckats komma in på nya svåra växande marknader i Asien.

6 LÄRDOMAR INFÖR FRAMTIDEN

6.1 Faktorer som har bidragit till utvecklingen

Finland har målmedvetet engagerat sig i den tekniska utvecklingen. Finland har handlat enligt det mönster som Joseph Schumpeter identifierade som källan till ekonomisk tillväxt, det vill säga aktivt sökt och utvecklat nya innovationer för att hävda sig gentemot konkurrenter på världsmarknaden.

Detta framgår framförallt ur FoU-satsningarna och ur patenteringsaktiviteten. Det är också uppenbart att utbildnings- och innovationspolitiken i Finland har varit målinriktad, långsiktig och högt prioriterad. Men vad ligger egentligen till grund för detta? Vad har drivit finländare till att använda och utveckla teknik och innovationer?

En utgångspunkt var Finlands geografiska läge långt uppe i norr. Tidigare då det inte fanns tillgång till modern kommunikationsteknik eller förmånliga transportmedel var behovet av att vara självförsörjande stort. Den tidiga fasen av skogsbranschens utveckling är ett bra exempel på hur denna geografiska omständighet har initierat och format den tekniska utvecklingen i Finland.

Vårt geografiska läge begränsar också råvarubeståndet som framförallt består av skogstillgångar. Följaktligen har vi redan i ett tidigt skede varit tvungna att förädla skogsprodukterna för att på detta sätt höja exportvärdet. Dessa omständigheter har också bidragit till att vi idag är världsledande inom träförädlningsteknik.

Finlands geografiska läge och historia har dessutom bidragit till att vi, som ett litet land, har en sammansvetsad befolkning. Denna homogenitet kan givetvis ses som en begränsande faktor i dagens globaliserade värld, men den kan ändå ses som en framgångsfaktor. Homogeniteten har nämligen bidragit till ett högt förtroende mellan människor och företag i Finland, eller till det som nationalekonomer kallar socialt kapital.

Socialt kapital är en viktig förutsättning bland annat för utvecklandet av industriella kluster och nätverk. I exemplet om skogsbranschen såg vi hur ett nära samarbete mellan papperstillverkare, maskinutvecklare och kemikalieföretag har gett upphov till en ny, förbättrad processteknik och innovationer. Inom ICT har samarbetet mellan teleoperatörer och

Nokia gett goda resultat.

Finlands målmedvetenhet hänger också samman med att vi är ett litet land med begränsade resurser. Som en följd av detta har människor, företag och andra aktörer tvingats att aktivt söka potentiellt intressanta teknikområden. I Finland har företagen lyckats bra med detta. Det bästa exemplet är Nokia som prioriterade rätt, speciellt under slutet av 1980-talet, då företaget gick in för att satsa på GSM-standarderna. Nokias dåvarande utbildnings- och innovationsstrategi blev en framgång.

Utbildningssystemet har hittills lyckats anpassa sig till behovet av ingenjörer inom olika teknikområden, samtidigt som innovationspolitiken har stött dessa områden genom FoU-satsningar och teknikprogram. Den höga utbildningsnivån har också underlättat spridandet av ny teknik och innovationer.

Ett starkt affärskunnande är dessutom viktigt. Redan Schumpeter poängterade att teknisk utveckling inte i sig bidrar till ekonomisk tillväxt. Tillväxten sker genom entreprenörskap och förmåga att omvandla tekniken till innovationer som kan kommersialiseras på en marknad. Entreprenörskapet kan ta sig olika uttryck. Den här skriften illustrerar speciellt genom exemplet Nokia hur viktig bland annat organisationsförmåga, logistik, markandsföring och design är för den tekniska utvecklingen. Därför är även humanistiska och samhällsvetenskapliga examina av betydelse för den framtida ekonomiska utvecklingen och tillväxten i Finland.

6.2 Framtida utmaningar

Finland måste även i framtiden handla enligt Schumpeters mönster, med andra ord aktivt söka och utveckla innovationer för att upprätthålla den ekonomiska utvecklingen och tillväxten. Detta ställer höga krav på utbildnings- och innovationspolitiken. Eftersom det världsekonomiska läget hela tiden förändras är det dock inte självklart att samma framgångsfaktorer, som vi diskuterade ovan, är de avgörande i framtiden. Frågan är då vad vi bör fästa vår uppmärksamhet på så att vi även i framtiden kan dra nytta av den tekniska utvecklingen.

Det finns vissa bestående ramvillkor för den tekniska utvecklingen, men betydelsen av dem föränd-

ras. Ett sådant ramvillkor är vårt perifera geografiska läge. Betydelsen av det geografiska läget har dock minskat till följd av den snabba globaliseringen. Speciellt liberaliseringen av handeln och ICT, som underlättar kommunikationen över gränserna, har påskyndat globaliseringen. Men samtidigt ökar även konkurrensen bland världens företag. Det blir allt viktigare för länder, oberoende av deras geografiska läge, att kunna erbjuda goda verksamhetsförutsättningar för företag och på så sätt locka till sig utländska investeringar och företag, duktiga vetenskapsmän och entreprenörer.

Ett annat ramvillkor för den tekniska utvecklingen i Finland är att vi även i framtiden, som ett litet land, kommer att dras med knappa resurser. Knappa resurser innebär att vi inte kan vara bra inom alla ämnesområden och branscher. Därför måste vi välja en alternativ strategi jämfört med länder som är större och har en snabbare utveckling. Ett konkret exempel på små resurser är den ogynnsamma åldersstrukturen med en allt mindre andel arbetande personer som Finland kommer att ha om några decennier.

För företagen, som måste konkurrera om kunskap och skickliga ingenjörer, kan bristen på arbetskraft bli akut även om vi i framtiden blir bättre på att locka hit investeringar och kunniga människor från andra länder. En förutsättning för att lyckas locka investeringar och duktiga vetenskapsmän och entreprenörer till Finland, och på så sätt kompensera vårt perifera geografiska läge och våra knappa resurser, är en välavvägd skattepolitik och en konkurrenskraftig lönenivå.

Det är också viktigt att vidareutveckla den ICT-infrastruktur som redan finns. Minst lika viktigt är att vi också stimulerar ekonomisk, social och kulturell mångfald, till exempel genom att underlätta villkoren för utlänningar att studera och jobba i Finland. På grund av globaliseringen och dess effekter är det inte längre självklart att den homogenitet, som karakteriserar befolkningen i Finland, är en framgångsfaktor i framtiden.

Globaliseringen leder till att allt fler företag tävlar med varandra om att vara bäst. Finländska företag har hittills varit privilegierade genom att de kunnat anställa människor med en utbildning som hör till de bästa i världen. Finlands hittills framgångsrika utbildnings- och FoU-drivna strategi står nu inför en hårdnande konkurrens då låglöneländer såsom

Brasilien, Ryssland, Indien och Kina kommer in i en ny och kraftig teknisk och ekonomisk utvecklingsfas. Antalet nyutbildade ingenjörer, speciellt i Indien och Kina, ökar för närvarande kraftigt. Dessutom är indiska och kinesiska ingenjörer mycket kunniga. Det här innebär att vi inte kan ta det som en självklarhet att vi även i framtiden har den bästa teknologiska kompetensen.

Globaliseringen innebär inte enbart ökad konkurrens, utan öppnar också dörrar för finländska företag till nya marknader. Finlands förmåga att utnyttja teknik från andra länder i nya produkter var en viktig faktor bakom tillväxten under efterkrigstiden. Nu är frågan hur vi i framtiden kan bli bättre på att tillämpa den nya teknik som utvecklas både här och i andra länder.

Nya studier visar till exempel att vi borde bli bättre på att använda ICT-tekniken inom många traditionella branscher även om vi är världsledande på att producera den. Oberoende av var i världen grundteknologin skapas, måste vi vara beredda att tillämpa den på nya innovativa sätt. Eftersom denna förmåga inte alltid bottnar i ett rent överlägset tekniskt kunnande, blir säkert även betydelsen av affärskunskandet allt viktigare.

Enligt många bedömare kan tekniken bidra till ekologisk hållbarhet eftersom den ger oss möjligheter att hitta och utveckla nya energikällor, nya hållbara material och produktionsmetoder. Eftersom ett naturnära liv och miljöaspekter alltid varit en viktig del av den finländska livsstilen är det fullt möjligt att miljövänlighet och hållbar teknik kan bli nya framgångsområden för Finland.

7 SAMMANFATTNING

Från att i mitten av 1800-talet ha varit ett land som inte kunde dra nytta av utvecklingen globalt, ligger Finland idag i toppen vad gäller den tekniska utvecklingen. Vårt perifera geografiska läge har delvis framtvingat ett aktivt sökande och utvecklande av teknik och innovationer som gjort det möjligt för oss att konkurrera med andra, ofta betydligt större, länder på ett framgångsrikt sätt. Samarbetet mellan branscher, en sammansvetsad och teknikintresserad befolkning, tillsammans med målmedvetna utbildnings- och innovationspolitiska satsningar har varit speciellt viktiga för utvecklingen i Finland.

Med teknikens hjälp har vi ökat vår ekonomiska välfärd så att vi inte bara materiellt har det mycket bättre än vad någon ens kunde drömma om för 50 år sedan. Vi har också haft råd med skolgång, hälsovård, dagvård, åldringsvård för alla, oberoende av ekonomisk status. Dessutom har tekniken medfört att vi har många hjälpmedel, som gör det dagliga livet mycket lättare än förr.

I framtiden står Finland dock inför en rad nya utmaningar och det är inte självklart att framgångsfaktorerna är de samma som tidigare.

Med tanke på framtiden är det viktigt att fästa uppmärksamhet vid globaliseringen och den ökade konkurrensen gentemot Finlands utbildnings- och innovationspolitiska strategi. Också behovet av att applicera ny teknik genom ett skickligt affärskunande får en större betydelse.

Strävan efter att stöda en hållbar utveckling både i Finland och globalt bör vara en viktig ingrediens i Finlands framtida utbildnings- och innovationspolitik.

REFERENSER

Fellman Susanna och Lindholm Christian:

Tillväxt, omvandling och kris – Finlands ekonomi efter 1945, 1996.

Jaffe Adam och Trajtenberg Manuel (eds.):

Patents, Citations & Innovations: A Window on the Knowledge Economy. Massachusetts: The MIT Press 2002.

Lammi Markku:

Paperin, koneiden ja osaamisen menestystarina. Taloustiede: Helsinki 1994.

Palmberg Christopher:

Technological systems and competent procurers – the transformation of Nokia and the Finnish telecom industry revisited? Telecommunications Policy 26, 2002, 129-148.

Palmberg Christopher and Martikainen Olli:

The GSM standard and Nokia as an incubating entrant. Innovation: Management, policy & practice. Vol. 7, no.1, 61-78, 2005.

Raumolin Jussi:

The diffusion of technology in the forest and mining sectors in Finland. In Vuori, S and Ylä-Anttila, P (eds) Mastering Technology Diffusion – The Finnish Experience. Helsinki: Taloustieto Oy 1992.

Rouvinen Petri and Ylä-Anttila Pekka:

Little Finland's transformation to a Wireless Giant. In Dutta, S, Lanvin, B and Paua, F (eds.) The Global Information Technology Report 2003-2004. New York: Oxford University Press 2003. Cambridge: Harvard University Press. Engelsk översättning 1968.

Schumpeter Joseph:

Theorie der wirtschaftlichen Entwicklungen, 1911.

Vartia Pentti och Ylä-Anttila Pekka:

Kansantaloustiede 2028. Helsinki: Taloustieto 2003.

DATABASER:

ETLAs databas

Statistikcentralens databas

Suomen tilastollinen vuosikirja 1994

Suomen tilastollinen vuosikirja 1998

USPTO databas

