



# Horisontellt kopplad eller vertikalt klippt? Två motsatta strategier för outsourcing

En jämförelse av radiobasverksamheten  
inom Nokia och Ericsson

*"Outsourcing är ett av de mest missförstådda begrepp som finns i dag."*

*Jorma Ollila, 2002*

Working Paper

Oktober 2002

Lars Bengtsson

Christian Berggren

## FÖRORD

I denna rapport görs ett försök att jämföra strategierna för outsourcing inom Nokia och Ericsson, med tonvikt på företagens produktion av radiobasstationer. Resultaten från en preliminär version av denna rapport rönt stort intresse i massmedia under och efter sommaren 2002. I flera fall har dock resultaten övertolkats och i vissa fall även feltolkats. Detta föranleder oss till några förtydliganden kring rapportens ambition och status.

Detta en arbetsrapport som främst syftar till att åskådliggöra olika vägval och dess konsekvenser, och mejsla ut intressanta frågeställningar för vår fortsatta forskning. Ytterligare arbete med uppföljning och analys av nuvarande outsourcingstrategier pågår.

Analysen i denna rapport är begränsad till en del av Nokia och Ericsson verksamhet, som benämns radiobasverksamheten. De beskrivningar som finns av företagen som helhet tjänar främst som bakgrund för jämförelsen.

Rapporten gäller situationen och planerade insatser under första delen av våren 2002. Under senare delen av våren och sommaren 2002 har marknadssituationen för telekomföretagen förändrats kraftigt. För att kunna slutföra rapporten har vi dock valt att inte ta upp förändringar som aktualiserats i företagen från sommaren 2002.

Beskrivningarna och analyserna i rapporten bygger på den bild av företagen som förmedlats av dem som intervjuats och det material som vi haft tillgång till. Vi kan därför inte utesluta att det finns alternativa och kompletterande bilder av företagen. De snabba förändringarna i företagen bidrar dessutom till att de beskrivna strategierna uttrycks och tolkas på olika sätt i olika delar av organisationen. Företagens övergripande strategier har inte varit tillgängliga för oss. Vi har således inte analyserat om våra beskrivningar ligger i linje med de övergripande strategierna.

Trots begränsningarna i underlaget och de stora förändringar som präglar Ericsson och Nokia för tillfället menar vi ändå att de frågeställningar, ställningstaganden och konsekvenser kring kostnader och kunskapshantering som diskuteras i rapporten, är av mer generell intresse. Vår huvudsakliga ambition är alltså att genom analysen ge ett bidrag i den diskussion om outsourcing och dess konsekvenser som är i högsta grad levande i stora delar av näringslivet.

Gävle i oktober 2002

Lars Bengtsson  
Högskolan i Gävle

Christian Berggren  
Linköpings Universitet

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund .....	5
1.1	Forskningsprojekt kring outsourcing av produktion .....	5
1.2	Arbetsrapportens fokus: Nokia vs. Ericsson.....	6
1.3	Syfte och metod .....	8
2	Outsourcing som lärdilemma: en blick i litteraturen .....	10
2.1	Tidigare forskning .....	10
2.1.1	Kostnadsreduktion vid outsourcing? .....	10
2.2	Outsourcing: Ett lärdilemma .....	10
2.3	Produktionens strategiska betydelse och kompetenser.....	12
3	Nokia och outsourcing.....	15
3.1	Produktion och outsourcing inom Nokia Mobile Phones.....	15
3.2	Outsourcing inom Nokia Networks .....	17
4	Ericsson och outsourcing.....	19
4.1	Bakgrund: outsourcingprocessens förlopp och förebilder inom Ericsson.....	19
4.2	Outsourcing inom Ericsson Radio Systems.....	20
5	Lära av Nokia eller Ericsson? En jämförelse mellan två outsourcingstrategier.....	23
5.1	Två skilda outsourcingstrategier.....	23
5.2	Risker, kostnader och kompetens. En analys av motiv och effekter .....	24
5.2.1	En bransch med stora risker – kan outsourcing hjälpa? .....	24
5.2.2	Kostnader – vilka fördelar ger egentligen outsourcing till lågkostnadsländer? .....	25
5.2.3	Kärnkompetens – kan man industrialisera produkter utan produktionskompetens? .....	27
5.3	Lära av Nokia eller Ericsson?.....	28
	Referenser.....	31



# 1 BAKGRUND

## 1.1 Forskningsprojekt kring outsourcing av produktion

Trenden mot outsourcing av tillverkning och produktionsresurser har varit stark inom den svenska industrin under senare år. En indikation på genomslaget är att förädlingsgraden inom verkstadsindustrin successivt minskar och sjönk från 31% 1990 ned till 25% 1998 (VI 1999). Från att tidigare främst ha berört randverksamheter såsom städning, fastigheter, underhåll och enklare komponenter har det blivit allt vanligare att central tillverkning läggs ut (Baden-Fuller m fl 2000; Arnold 2000). Till de vanligaste motiven som anges hör förhoppningar om kostnadsreduktion, fokusering och frigörande av resurser, tillgång till ny kompetens genom allianser med företag och snabbare produktframtagning (The Outsourcing Institute 2001).

Men trenden mot outsourcing är också ett uttryck för en ny syn på produktionens roll. I många företag har under senare år tillverkningen kommit att betraktas som en standardiserad tjänst, en "commodity" som enkelt kan upphandlas på marknaden i en framväxande nätverksekonomi (se t ex Lundqvist 2000). Ett typiskt uttryck för denna ståndpunkt kan läsas i Harvard Business Review: "*Does Manufacturing Matter? The short answer is: not much. And that's a good thing*" (Ramaswamy & Rowthorn 2000). På samma tema hävdar Arnold (2000) att tillverkningskompetensen är en icke-differentierande aktivitet som enkelt kan övertas av andra. De centrala kompetenserna blir istället produktutveckling, logistik (inköp och leverans) och marknadsföring. Arnold beskriver vägen mot ökad outsourcing i fyra olika steg: traditionellt inköp, modulär outsourcing, leverantörsägda "fabriker i fabriken" och det "dematerialiserade" företaget. Det optimala utgörs enligt Arnold av det fjärde steget, dvs. det dematerialiserade företaget där leverantörerna har tagit över olika delfunktioner och även samordningen mellan leverantörerna har outsourcats. Som exempel framhålls Volkswagens lastbilsfabrik i Resende Brasilien där inga VW-anställda deltar i den fysiska produktionen utan enbart ansvarar för kvalitetssäkring, marknadsföring och försäljning.

Även en svensk studie kring IT:s roll i verkstadsproduktion lyfter fram denna typ av icke-producerande verkstadsföretag som föredömen (Johannesson & Kempinsky 2000). Den stora spridningen av outsourcing och den samtidiga nedvärderingen av produktionens strategiska betydelse i svenskt näringsliv tycks emellertid avvika från mönstret i våra nordiska grannländer, som Finland och Danmark. I ett utvecklingsprojekt för framtidens produktion som drivits av Dansk Industri och CO-industri 2000, "Produktion+5", nämns överhuvudtaget inte outsourcing som någon viktig trend. Inte heller i Finland förefaller outsourcing av produktion vara lika aktuellt. Outsourcing-trenden i Sverige har i hög grad drivits av konsultföretag och en handfull storföretag som Ericsson och ABB, vars åtgärder fått mycket medialt genomslag. Det har uppmärksammats betydligt mindre att ett antal världsklassföretag mätt i uthållig tillväxt och lönsamhet, t ex japanska Toyota, finländska Nokia eller svenska Sandvik och Scania, är skeptiska till en generell outsourcing eller avveckling av egen produktion.

Forskningen har påvisat ett antal problematiska aspekter i samband med outsourcing. De långsiktiga konsekvenserna är outredda och att det är oklart var gränsen går för outsourcing av produktion utan att det negativt påverkar det produktägande företagens framtida kärnkompetens. Det har också betonats att företagen i sina ofta finansiellt drivna beslut om outsourcing tenderar underskatta de nya transaktions- och transfereringskostnader som uppstår. Detta framgår t ex i en brasiliansk studie av VWs ovan nämnda "modulfabrik", som pekar på svårhanterade sidoeffekter i form av inlåsnings effekter och kraftigt höjd risknivå för leverantörerna, och transaktionsproblem i produktionskedjan (Marx, et al. 1997).

Andra forskare och industriföreträdare menar att produktionen har en affärskritisk potential som ofta förbises, en potential som genom medvetna satsningar på produktionsutveckling och produktionsteknisk förnyelse kan realiseras (t ex Brown m fl 2000; Pfeffer & Sutton 2000; se även Bengtsson & Berggren 2001). Om inte produktionens strategiska betydelse för företagets förmåga till utveckling och förnyelse klargörs och synliggörs finns därmed en risk att värdefulla produktionskompetenser förloras i samband med outsourcing. Dessa kompetenser kan dessutom vara svåra att återvinna genom att outsourcing är en delvis irreversibel process (Wasner 1999). I förlängningen skulle detta kunna medföra ett betydande produktivitetsslag, dvs en skillnad mellan den faktiska produktivitet som kan skapas i en alltmer ouppmärksam och krympande produktionsverksamhet och den potential för produktivitetsförbättring som medvetna satsningar på strategisk produktionsutveckling skulle kunna skapa.

Mot denna bakgrund bedrivs för närvarande ett forskningsprojekt (Bengtsson 2001) där huvudtemat är hur outsourcing av produktion påverkar företagets långsiktiga förmåga till förnyelse och utveckling. Centrala frågeställningar rör vilken roll produktion har för företagets konkurrensförmåga och framtida utveckling: Vilka är produktionens strategiska kompetenser och hur påverkas de vid outsourcing? Vilken potential för förnyelse finns i produktionsutveckling jämfört med outsourcing? Hur kan produktionskompetensen utvecklas / upprätthållas i samband med outsourcing? Denna arbetsrapport redovisar en delstudie i projektet som fokuserar strategierna för outsourcing inom Nokia och Ericsson.

## 1.2 Arbetsrapportens fokus: Nokia vs. Ericsson

Outsourcing tillämpas i allt högre grad inom telekomindustrin. Här innebär outsourcing i de flesta fall att amerikanska kontraktstillverkare tar över produktionen, och att dessa i sin tur förlägger alltmer av verksamheten i låglöneländer. Två av de stora aktörerna inom telekomindustrin är Nokia och Ericsson.

Att Ericsson outsourcar produktion är väl känt. Men hur är det med Nokia? Ingen har undgått Nokias exempellösa framgångar på mobiltelefonsidan och olika modellers design diskuteras intensivt. Samtidigt finns få jämförelser mellan Ericsson och Nokia vad gäller produktionsstrategi och industrialiseringsprocesser. Finns det något att lära av Nokia också här?

Nokias vd Ollila betonar att outsourcing, eller utflyttning av tillverkning till lågkostnadsländer i sig inte löser några problem, och hävdar i en intervju i Dagens Nyheter (02-01-25): *"Outsourcing är ett av de mest missförstådda begrepp som finns i dag. Det handlar om att få alla delar av verksamheten, nätverket, att fungera tillsammans."*

Konkret har detta inom Nokia inneburit helt andra satsningar på egen produktion än hos Ericsson. Skillnaderna i de två företagens strategier för produktion och outsourcing kan avläsas i utvecklingen av företagets förädlingsgrad åren 1997 till 2001. Se tabell 1. Denna jämförelse som gäller hela koncernen tyder på att Ericsson totalt sett bedriver outsourcing i högre grad än Nokia. För att bättre beskriva i outsourcingens inriktning och omfattning behöver dock analysen brytas ned till enskilda verksamhets- och produktområden.

Beslut om outsourcing är ofta förknippade med olika resonemang om att skapa fokus på företagets kärnkompetens. För att belysa Nokias annorlunda syn på kärnkompetens kommer i den följande framställningen också Nokia Mobile Phones att beröras kort. En direkt jämförelse inom telefontillverkningen är emellertid poänglös, eftersom Ericsson under 2001 dels lade ut hela denna tillverkning på Flextronics, dels förde samman övriga delar av telefonverksamheten till ett med Sony samägt separat bolag. Ericssons starka sida är nätverk och system för mobiltelefoni. Samtidigt Nokia utmanar Ericssons ledarställning på 2G (GSM)

och än mer på 3G. Nokia Networks och Ericsson Radio Systems erbjuder dessutom samma typ av nätverksteknologier, dvs såväl GSM (2G), GPRS (s.k. 2,5G), Edge (en teknik för att uppgradera GSM-nät till 3G-hastighet) samt WCDMA (3G). Därför det klart intressant att analysera Nokias produktionsstrategi inom nätverkssidan och jämföra med Ericssons.

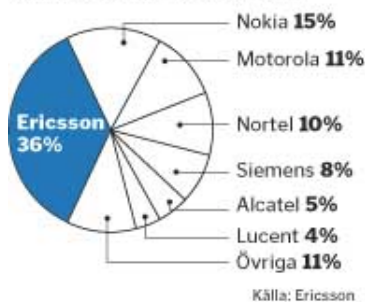
		1997	1998	1999	2000	2001
Nokia	<b>Omsättning (Mkr SEK)</b>	<b>75 900</b>	<b>126 300</b>	<b>170 000</b>	<b>264 200</b>	<b>295 400</b>
	<b>Antal anställda</b>	<b>35 500</b>	<b>41 000</b>	<b>51 200</b>	<b>58 700</b>	<b>54 000</b>
	<b>Förädlingsgrad</b>	<b>31%</b>	<b>33%</b>	<b>32%</b>	<b>29%</b>	<b>26%</b>
Ericsson	<b>Omsättning</b>	<b>167 700</b>	<b>184 400</b>	<b>215 400</b>	<b>273 600</b>	<b>231 800</b>
	<b>Antal anställda</b>	<b>100 800</b>	<b>103 700</b>	<b>105 000</b>	<b>101 600</b>	<b>85 200</b>
	<b>Förädlingsgrad</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>29%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>

Tabell 1. Jämförelse mellan Nokia och Ericsson med fokus på förädlingsgrad.

(Källa: Nokia respektive Ericssons årsredovisningar 2000-2001. Förädlingsgrad enligt SCB= (rörelseresultat+ personalkostnader) / omsättning. Denna beräkningsmodell är beroende av såväl försäljningsvolymen som val av redovisningsprinciper.)

#### Ericsson störst på 2G...

Marknadsandelar, 2G-system



#### ..och blir ännu större på 3G

Marknadsandelar, 3G-system

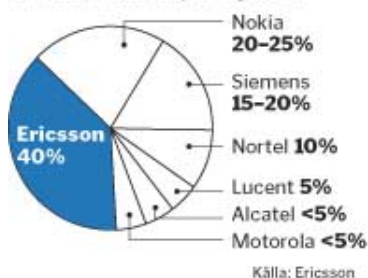


Diagram 1. Jämförelse av marknadsandelar för Ericsson och Nokia för 2G respektive 3G system

(Källa: Ericssons årsredovisning 2001, illustration ur Ny Teknik 020417)

Mot denna bakgrund har vi i det pågående forskningsprojektet intervjuat nyckelpersoner inom Nokia Networks och Ericsson Radio Systems om dess strategier för produktion och outsourcing. All verksamhet i Ericsson Radio Systems AB ingår sedan sommaren 2002 i

Ericsson AB. Men genom att intervjuerna genomfördes under våren 2002 används ändå bolagsbeteckningen Ericsson Radio Systems AB i denna rapport.

### 1.3 Syfte och metod

Huvudsyftet med denna arbetsrapport är att jämföra strategierna för outsourcing av produktion inom Nokia och Ericsson och diskutera dess effekter. Tre centrala frågeställningar är:

- Vilka strategier för outsourcing tillämpar Nokia respektive Ericsson?
- Vilka är motiven för respektive företags beslut?
- Vad blir effekterna av de två olika strategierna och vilken strategi är sannolikt mest framgångsrik på sikt?

Studien avgränsas till de båda företagens radiobasverksamheter. Denna avgränsning beror på att Nokia Networks respektive Ericssons mobilsystemsida inte redovisas på samma sätt och därmed inte är direkt jämförbara. För att få en rimlig jämförelse fokuserar vi Nokias radiobasverksamhet i Oulu respektive Ericssons motsvarande verksamhet i Kista/Gävle. De konsekvenser som belyses gäller hur strategierna för outsourcing påverkar företagens risker, tillverkningskostnader och möjligheter till lärande mellan produktion och utveckling.

De produkter som fokuseras är radiobasstationer. En radiobasstation (RBS) är en nätverksprodukt som enkelt uttryckt förmedlar radiosignalerna från mobiltelefoner via växlar till det fasta telefonnätet eller till en annan mobiltelefon. Huvudfunktionaliteten i en RBS återfinns i den s.k. radiomodulen eller transceiver-enheten (TRU, Tranceiver Unit) som inkluderar både sändar- och mottagardelar. I GSM standarden byggs en RBS upp av ett flertal TRU:er, där antalet bland annat avgör antalet tillgängliga kanaler. Andra viktiga delar av en radiobasstation är signalomvandlare, filter, dator, strömförsörjningsenhet, klimatanläggning och skåp.

Studien baseras dels på en litteraturgenomgång av forskningen om outsourcing och produktionens roll, dels på intervjuer inom de båda företagen, kompletterade med företagsinterna kalkyler och rapporter. Genomgången av forskningen kring outsourcing och dess konsekvenser bygger delvis på våra tidigare arbeten (bl a Bengtsson & Berggren 2001; Berggren & Bengtsson 2000). Bakgrundsmaterialet kring Nokia är delvis hämtat från en separat litteraturöversikt om Nokia (Stjernström 2002).

Beskrivningen av Nokia Networks baseras på intervjuer med ansvariga för inköp och leverantörssamverkan, fackliga företrädare från Metallförbundet samt en forskare vid ETLA (Ali-Yrkkö). Intervjuerna genomfördes vid två tillfällen i Helsingfors kring årsskiftet 2001-2002 och vid ett platsbesök i februari 2002 i Oulu som är Nokia Networks huvudort.

Beskrivningen av Ericsson Radio System bygger på intervjuer i Kista och Gävle med bland ansvariga för strategiskt inköp och leverantörssamverkan, operativt inköp, företrädare för CF och Metall, ansvariga för industrialiseringsprojekt, produktionsteknik och huvudplanering. Huvuddelen av intervjuerna genomfördes under våren 2002. Delar av detta material finns också återgivet i Bengtsson, Niss, Stjernström & Westin (2002). Vår förståelse av Ericssons strategier baseras också ett flerårigt samarbete i tidigare organisations- och förändringsprojekt (Bengtsson et al. 2000).

Då rapporten tar upp känslig information anges inte vilka uppgifter som härrör från specifika intervjupersoner. En lista på personer som intervjuats eller på annat sätt lämnat bidrag finns i referensavsnittet. Kärnan i rapportens empiriska avsnitt är jämförelsen mellan Ericsson och Nokia Networks. En viss asymmetri föreligger i detta sammanhang. Vad gäller Ericsson har



vi kunnat pröva tillförlitligheten i våra bedömningar och kalkyler med Ericsson-interna analyser och uppföljningar. Konfidentialitetsskäl gör att vi inte kan redovisa några precisa siffror från dessa utredningar, läsaren tvingas hålla tillgodo med vår möjligen otillfredsställande försäkran att vi så långt funnit en god överensstämmelse. Motsvarande tillgång till interna Nokia-dokument har vi (ännu) inte, och ej heller de finländska forskare vi samarbetar med. Uppgifterna från Nokia är därför i högre grad beroende av externvalidering: ”Do they walk the talk”, handlar de som de uppger att de gör? Vi har i dessa avseenden hittills funnit en god överensstämmelsen vad gäller de bedömningar och avsikter som presenteras i rapporten, men avser här att fördjupa analysen i det fortsatta projektet.

Framställningen är indelad i tre huvudavsnitt. I det första avsnittet summeras forskningen inom området outsourcing, med tyngdpunkt på effekter på företagets lärande och förnyelseförmåga. Vi argumenterar här för att outsourcing av produktion kan beskrivas som ett lärdilemma. Det andra huvudavsnittet består av en beskrivning av Nokia respektive Ericsson strategier för outsourcing, där fokus ligger på radiobasverksamheten. Avsnitten inleds med en överblick över företagets tidigare strategier. I det tredje avsnittet görs en explicit jämförelse av de två strategierna för outsourcing samt dess effekter på kostnader, riskhantering och lärandemöjligheter.

## 2 OUTSOURCING SOM LÄRDILEMMA: EN BLICK I LITTERATUREN

### 2.1 Tidigare forskning

Det finns en rad olika definitioner av vad som menas med outsourcing (se t ex Wasner 1999). Vissa definierar outsourcing utifrån ett inkösperspektiv medan andra definierar outsourcing som en överföringsprocess. Här har vi valt att definiera outsourcing som den process som innebär att en funktion som tidigare utförts inom företaget istället köps från en extern leverantör. Poängen med att lyfta fram funktion, och inte de enskilda aktiviteterna är att outsourcing sannolikt innebär att leverantören väljer att utföra funktionen på annat sätt. Principiellt skiljer vi också mellan två typer av outsourcing av produktion. Den ena formen gäller försäljning av befintliga fabriker till annan aktör, medan den andra formen avser nedläggning av intern tillverkning och inköp från extern aktör med egna resurser och fabriker. Med insourcing menas vanligen det omvända, dvs återtagning av funktion som tidigare utförts inom företaget men under en tid skötts av någon annan.

Tidigare forskning kring outsourcing (eller insourcing) har genomförts utifrån ett antal olika teoretiska perspektiv (se t ex Axelsson 1998): I ansatser med transaktionskostnadsperspektiv ställs skalekonomiska fördelar med outsourcing mot möjliga problem i termer av risk, osäkerhet och opportunistisk utnyttjande (dvs att leverantören får en stark ställning till egen fördel). I resursbaserade teorier är fokus på företagets kärnkompetens och vilken roll denna spelar vid outsourcing. I teorier om samspel mellan företag och industriella nätverk är det den samlade förmågan hos samarbetande företagen och dess förändring över tid som står i centrum. Vissa forskare har ambitionen att bygga modeller för handling och beslut ("make or buy"), andra är inriktade på att skapa förståelse kring vad som kan eller skall outsourcas, medan en tredje inriktning är att studera olika effekter av outsourcing på effektivitet, lärande, m m (se t ex Wasner 1999). I genomgången nedan avgränsar vi oss i första hand till frågan om outsourcing och lärande samt frågan om produktionens roll i förhållande till företagets "kärnkompetens". Men först något om kostnadsanalyser kring outsourcing.

#### 2.1.1 Kostnadsreduktion vid outsourcing?

Ett av de vanligaste motiven bakom outsourcing av tillverkning handlar om kostnadsreduktion (The Outsourcing Institute 2001). Paradoxalt nog visar det sig emellertid att den reella effekten på effektivitet och produktivitet är svårbedömd och svårsmädd. Det finns studier som rapporterar ett positivt samband mellan produktivitetshöjningar och outsourcing av tillverkning (se t ex Heshmati 2000). I en stor enkätstudie som rör situationen i svenskt näringsliv 1997 (Nutek 2000) kunde dock inga sådana effekter beläggas. Det kan tyda på att effekterna av outsourcing kommer senare, eller på svårigheten att mäta då företagens struktur samtidigt förändras. I fallstudier som genomfördes av Brandes m fl (1997) identifierades faktorer som påverkar graden av framgång vid outsourcing, men här definierades samtidigt inte kriterierna på framgång tydligt. Få studier har sökt undersöka kostnadsaspekterna på ett precist och detaljerat sätt, för att reda ut om outsourcingbesluten verkligen medfört åsyftade besparingar. Även inom företag som i stor skala sålt ut sin produktion synes det finnas få uppföljningsstudier av faktisk kostnadsutveckling. En viktig del av jämförelsen Nokia – Ericsson i denna rapport ägnas därför åt en detaljerad undersökning av hur olika kostnadsposter påverkas av respektive företags produktionsstrategi.

### 2.2 Outsourcing: Ett lärdilemma

En betydande del av forskningen kring outsourcing och lärande kretsar kring en analys av företagets kärnkompetens. Litteraturen kring begreppet kärnkompetens är omfattande och

definitionerna varierar. Enligt Prahalad & Hamel (1990) är kärnkompetensen en unik, svårimiterad och särskiljande förmåga som är av stor betydelse för kund och slutprodukt samt ger konkurrensfördelar på flera marknader. Utgående från detta skulle en förklaring av outsourcing vara att den möjliggör att resurser fokuseras på det som betraktas som kärnverksamhet och att ledningens bord kan rensas från strategiskt mindre viktiga randverksamheter.

En delvis annan utgångspunkt som lyfts fram i litteraturen är att outsourcing medger ett utökat samarbete mellan olika företag. Samarbetet förväntas möjliggöra breddning och utbyte av kunskaper som främjar förnyelse och innovationer av såväl produkter som processer (Quinn 1999; Useem & Harder 2000; SCB/Nutek 2000; Quinn & Hilmer 1994). I detta perspektiv handlar således outsourcing inte om att vinna kostnadsfördelar på kort sikt, eller att bli av med randverksamheter, utan om att vinna kunskapsmässiga och intellektuella konkurrensfördelar genom att bilda strategiska allianser. Detta synsätt ligger i linje med delar av forskningen kring nätverk (t ex Gadde & Håkansson 2001; Håkansson, Havila & Pedersen 1999) som betonar relationen mellan kunder och leverantörer och inte minst betydelsen av att utnyttja kunskaperna hos leverantörerna..

Samtidigt finns det flera kritiska ansatser och resultat i litteraturen. Enligt Pfeffer & Sutton (2000) finns två huvudproblem med outsourcing av produktion. För det första förlorar företaget en intern återkopplingsmekanism för att bedöma konstruktionens kvalitet i termer av producerbarhet, kvalitet, fel och kostnader. För det andra kan effekten av outsourcing bli en signal till organisationen att kortsiktiga lönsamhetsaspekter är viktigare än att utveckla medarbetarnas kompetens i organisationen. Quinn & Hilmer (1994) har pekat på tre typer av risker: Förlust av egen kompetens; minskad förmåga att styra; samt förlust av tvärfunktionella kompetensnätverk. Hendry (1995) argumenterar för att det finns ett antal dolda kostnader i samband med outsourcing. Han menar att outsourcing vanligen motiveras med en analys av enbart den formella sidan av företaget, såsom den uttrycks i explicita värdekedjor och affärsprocesser. Effekterna för infrastruktur, värderingar, informella samarbetsformer mm, dvs. organisationens informella sida, behandlas däremot sällan eller aldrig. Mot bakgrund av detta formulerar Hendry flera typer av balansproblem som behöver övervägas i samband med outsourcing. Ett gäller balansen mellan kortsiktig effektivitet, och långsiktigt lärande som är beroende av den informella organisationen. Ett annat gäller balansen mellan fokusering på kärnaktiviteter och behovet av beredskap för omgivningsförändringar som beror av informell kommunikation. Här kan noteras att dessa författare underförstår att outsourcing verkligen ger åtminstone kortsiktiga förbättringar av effektivitet och lönsamhet Som framgår av jämförelsen mellan Nokia och Ericsson nedan är detta ett optimistiskt antagande.

Även Brown med flera (2000) har understrukit betydelsen av den teknikbaserade organisationens interna beroenden och processer. De menar att en integration mellan design/konstruktions-, marknads- och produktionsprocesser reducerar kostnader och ledtider, och de hävdar att denna integration är svårare att bibehålla när en av dessa processer är extern. Tidd, Bessant och Pavitt (2001) menar att en framgångsrik innovations- och produktutvecklingsprocess är beroende av det interna teknologiska kunnandet och inte minst av kunnande kring produktion av befintliga produkter.

Outsourcingens grund i kärnkompetensanalyser har också problematiserats. Prahalad och Hamel (1990) diskuterar samspelet och systemberoendet mellan kärna och rand, men deras uppdelning har kommit att tolkas som att kärnkompetens ska vårdas och odlas, medan randkompetenser kan avvecklas. Axelsson (1998) och Hendry (1995) betonar att det ofta är svårt att avgöra vad som är kärna eller inte eftersom företaget är ett organiserat tekniskt och socialt system. Företagskompetensen har systemkaraktär vilket medför att när

randkompetenser avskiljs kan det lätt påverka också det som betraktas som kärnkompetens. Ett ytterligare problem är att analyser av vad som är kärnkompetens oftast sker utifrån ett statistiskt perspektiv (Wasner 1999). Den industriella dynamiken gör det emellertid vanskligt att avgöra vad som är kärn- respektive randkompetenser, liksom att klargöra på vilket sätt systemet och industriella dynamiken faktiskt påverkas i samband med avskiljande av randkompetenser. I sin studie av själva outsourcing-förloppet pekar Wasner vidare på att mycket få har undersökt hur processen, som han menar är irreversibel, påverkar den egna kompetensbasen. Denna brist på analys gäller i synnerhet produktionens betydelse. Detta ligger i linje med studier som visat att det är långt mer komplicerat att överföra produktionskunskaper än maskiner och utrustning. Outsourcing kan således inte ses som en enkel kunskapsöverföring mellan olika parter utan bör istället förstås som en långt mer komplex process av kunskapstransformering (Niss 2002).

Sammantaget pekar litteraturen på att outsourcing rymmer flera problematiska avvägningar, vilka också kan beskrivas om lärdilemman (se t ex John et al. 2001; Bengtsson & Berggren 2001). I korthet handlar lärdilemman vid outsourcing om att potentialen för lärande i nätverk behöver vägas och balanseras mot potentialen i form av intern exploatering av nära relaterade processer. Mer konkret handlar avvägningen om lärandets beroende av organisationens formella och mer svårfångade informella aspekter; betydelsen av mekanismer för återkoppling mellan marknad, utveckling och produktion vilka kan gå förlorade om inte särskilda ansträngningar vidtas; samt dilemman med kunskapens systemkaraktär och svårigheten att med skarpa snitt skilja föränderlig kärn - och randkompetens.

Outsourcing kan ge möjligheter till kunskapsgenerering genom kombination av kunskaper, men detta måste vägas mot risken att, utan återvändo, undergräva den egna kunskapsbasen. I existerande forskning saknas analyser av hur denna avvägning ska göras för produktionsverksamheter.

En central forskningsuppgift är således att analysera i vilka avseenden produktionen representerar framtidsinriktade förmågor, vilka former av samverkan mellan produktion och utveckling som bäst tillvaratar och utvecklar dessa förmågor, samt utifrån detta lyfta fram kriterier och aspekter som bör uppmärksammas vid beslut om out- eller insourcing.

### **2.3 Produktionens strategiska betydelse och kompetenser**

I den marknadsorienterade strategilitteraturen är frågan om produktionens strategiska roll i hög grad osynlig (Brown m fl 2000). Produktionskompetens ses här vanligen som en rent operativ förmåga att på ett rationellt och effektivt sätt tillverka produkter inom ramen för en marknadsstrategi. Produktionsutveckling begränsas till frågan om nya arbetssätt för att höja produktiviteten. Inom forskningen kring produktionsstrategier anläggs ett annat perspektiv, där bland annat frågor om produktionens betydelse för produktutveckling analyseras (se t ex Olhager 2000; Lindberg 1993; Hill 1993; Wheelwright & Clark 1992). Steve Brown har gett viktiga bidrag för förståelsen av produktionens strategiska roll (Brown 1996; 1998; Brown m fl 2000). Hans studier visar bland annat att de företag som formulerat en offensiv produktionsstrategi, parallellt med och inte underordnat marknadsstrategin, är mer konkurrenskraftiga än andra företag.

Betydelsen av produktionskunskaper för att uppnå en effektiv och snabb produktutveckling har belagts i ett flertal studier (McDermott & Handfield 2000; Brown m fl 2000; Swink 1999; Susman & Dean 1992). Swink (1999) visar i en studie av 91 produktutvecklingsprojekt att en åtskillnad mellan konstruktion och produktion genom outsourcing ofta innebär att produkterna blir sämre anpassade för produktion. Vidare framgår att en direkt medverkan av produktionspersonal i produktutvecklingen har positiva effekter på produktionsanpassningen

liksom i samband med införande av ny teknik. Ett uttryck för produktionskunnandets betydelse för att uppnå producerbarhet (New Product Manufacturability, NPM) är framväxten av koncept såsom Design for Manufacturing (DFM) och Design for Assembly (DFA).

Sammantaget pekar detta på att en analys och ett synliggörande av produktionens potentiellt strategiska förmågor bör vara en angelägenhet i forskning kring teknikbaserade företags förnyelseförmåga. I litteraturen saknas idag en systematisk analys och sammanställning av vilka företagsstrategiska, dvs. framåtriktade och företagsunika förmågor, som ryms eller kan utvecklas i avancerade produktionsverksamheter. I tidigare arbeten (Berggren & Bengtsson 2000; Bengtsson & Berggren 2001) har vi på basis av empiriska studier och en litteraturgenomgång preliminärt särskilt fem typer av potentiellt strategiska kompetenser:

- Kompetens för kvalitet, produktivitet och flexibilitet. Studier visar t ex att viktiga faktorer för konkurrenskraften i innovativa företag är direkt eller indirekt kopplade till produktionens förmågor, nämligen attraktivt pris, produktkvalitet, flexibilitet i produktionen och leveranssäkerhet.
- Kompetens för inköp och materialförsörjning. Produktionskunnandet är en viktig bas för såväl bedömning av leverantörernas förmåga och pris som för ett produktivt kunskapsutbyte.
- Produktutvecklingskompetens. Det handlar här om betydelsen av ett nära och väl inövat samspel utveckling – produktion för effektiv och snabb produktutveckling och produktförnyelse
- Industrialiseringskompetens. Förmågan till snabb industrialisering och uppskalning, dvs. kompetensen att på minimal tid nå producerbarhet och gå från förserie till högvolymproduktion blir allt viktigare. Denna förmåga bygger på en rad produktionsbaserade kompetenser, inom produktberedning, produktionsteknisk utveckling, materialförsörjning, testutveckling samt prototyp- och förserietillverkning. En viktig förutsättning är vidare förmåga till hög produktflexibilitet i tillverkningen.
- Miljöstyrningskompetens. Produktionens erfarenheter av strukturerat kvalitets- och miljöstyrningsarbete kan utnyttjas som modell för hela företags miljöledningsarbete, inklusive styrningen av leverantörernas miljöarbete.

Även om dessa förmågor inte är de samma i alla produktionsverksamheter, pekar ändå sammanställningen på att det finns ett behov av att närmare studera produktionens strategiska förmågor. Risken är annars att viktiga förmågor tappas bort i outsourcingtrendens kölvatten. Teoretiskt anknyter detta till den klassiska distinktionen hos March (1991) mellan utnyttjande (exploitation) och utforskande (exploration). Enligt March innebär utnyttjande en tonvikt på exploatering av befintlig kunskap och successiv förbättring baserade på kriterier om effektivitet och pålitlighet. Utforskande innebär däremot en inriktning mot nyskapande och innovationer genom experimenterande och variationer, där det finns betydande risk för misslyckanden. Det råder ett intimt samspel och beroende mellan dessa två inriktningar. Utnyttjande bygger på samlade erfarenheter, vilka skapar en bas för utforskande då de kombineras på nya sätt. En inriktning på utforskande skapar i sin tur nya erfarenheter som kan exploateras. I forskningen kring organisatoriskt lärande understryks ofta behovet av att balansera dessa två inriktningar (Holmqvist 2000; Brown & Eisenhardt 1998).

Så länge produktionens potentiella och verkliga förmågor inte synliggörs är det svårt att avgöra produktionens möjliga bidrag för utnyttjande respektive utforskande. Vidare är det svårt att avgöra vad som kan vinnas eller förloras i samband med outsourcing. I finansiellt pressade situationer tenderar företag att söka snabba sätt att minska de synliga och av

finansanalytiker uppfattade kostnaderna, t ex genom utförsäljning av produktionen. Det är då av särskild vikt att ha en realistisk bild av outsourcingens totalkostnader, och en förståelse för produktionskompetensens betydelse för strategiska processer som produktutveckling, inköp och framtida förmåga att effektivt industrialisera nya produkter.

### 3 NOKIA OCH OUTSOURCING

1998 gick Nokia förbi Motorola och blev världens största mobiltelefonstillverkare, och 2001 nådde företaget det finländska företaget en marknadsandel på hela 36%, med fortsatt mycket höga marginaler.

I nuläget (tidigt år 2002) är Nokia uppdelat i tre olika divisioner globalt. Dessa är Nokia Networks, Nokia Mobile Phones och Nokia Ventures. Därutöver finns koncerngemensamma funktioner och forskningscentra. Nokia Networks utvecklar, tillverkar och levererar bl.a. mobila nätverk, mobilt internet och bredbandslösningar för operatörer. Nokia Mobile Phones utvecklar, tillverkar och levererar mobiltelefoner och trådlösa produkter med ett fullständigt sortiment av mobiltelefoner för alla större digitala och analoga standarder i världen. Nokia Ventures kommer in på nya affärsområden där det största är Nokia Internet Communications. (Nokias årsrapport 2001, form 20-F). Totalt hade Nokia år 2001 omkring 54 000 anställda. Nokia Networks hade samma år omkring 22 000 anställda globalt och totalt sju fabriksanläggningar, varav fyra i Finland (i Oulu och Espoo) och tre i Kina (Beijing och Suzhou).

#### 3.1 Produktion och outsourcing inom Nokia Mobile Phones<sup>1</sup>

Internationell affärspress har uppmärksammat att Nokia Phones till skillnad från bl a Ericsson behållit nästan all mobiltelefonstillverkning inom företaget och Nokia framhäver offentligt starkt betydelsen av produktion och produktionskunnande för konkurrensförmågan. (Nokias årsrapport år 2001, form 20-F). Medan Ericsson sålt ut tillverkningen till Flextronics har Nokia satsat på avancerad produktionsutveckling i samspel med sina leverantörer. Nokias huvudfabrik i Salo har under det senaste decenniet uppvisat en imponerande produktivitet utveckling Två tusen metallarbetare tillverkar här en betydande del av de 140 miljoner mobiltelefoner som Nokia sålde 2001. Grunden för denna produktivitet sägs utgöras av det intima samarbetet mellan Salofabriken och företagens produktutvecklare, som lett till att Nokia förvärvat en världsledande förmåga att konstruera för effektiv automatisk tillverkning (Häikiö 2002). Genom att behålla volymtillverkning i ett höglöneland som Finland kan Nokia vidmakthålla trycket på utvecklings- och beredningsingenjörerna att finna produktionsrationella lösningar. Med alternativet utflyttning till låglöneländer skulle sannolikt intresset att konstruera för automatiserad tillverkning minska. Av marknadsskäl har Nokias emellertid också investerat i anläggningar i Östeuropa och Asien. I Kina byggdes under år 2001 en ny stor anläggning. Nokia vill inte avslöja produktionskapaciteten. Runt denna fabrik sätter tolv av Nokias 20 huvudleverantörer upp sina enheter för att leverera mot Nokia. Nokia satsar alltså stort på egen tillverkning med nära samarbete med sina leverantörer för att få en effektiv leveranskedja. Ollilas mål är noll i lager, även hos sina leverantörer, för att hålla nere kostnaderna (Forbes, maj-01), vilket naturligtvis är mycket ambitiöst.

Nokia anger själva att de outsourcar knappt 20% av mobiltelefonstillverkningen, bl a till den taiwanesiske tillverkaren Hon Hai är en som enligt avtal 2001 ska leverera 200 000 mobiltelefoner i månaden åt Nokia (Computer Sweden, 01-11-12). Denna andel ska inte öka.

Ericsson, men delvis också Motorola, har däremot lagt ut tillverkningen på fristående företag. En förklaring till dessa olika vägval är att företagen i branschen har olika syn på hur marknaden kommer att utvecklas. Motorolas inställning är att mobiltelefonerna numera inte kan konkurrera med teknologi. Mobiltelefonerna är en handelsvara där konkurrensen sker

---

<sup>1</sup> Avsnittet bygger till stor del på en litteraturgenomgång av Stjernström 2002.

utifrån varumärket, distributionen och stilen/utseendet, och tillverkningen är därför lämplig att kontraktera ut.

Nokia däremot menar att mobiltelefonerna inte är en vanlig handelsvara utan en komplex produkt. De vill också kunna styra produktionen som de önskar och ha kontroll över kvaliteten och leveranskedjan (Financial Times, nov-01). Dessutom menar Nokia att de har de lägsta tillverkningskostnaderna i världen. (Forbes, maj-01). Nokia ser sålunda annorlunda på vad som är kärnkompetens jämfört med de flesta andra inom telekombranschen, och räknar mobiltelefonstillverkningen till en av sina kärnkompetenser. De menar att deras specialistkunskap sitter i att de har en effektiv och högt automatiserad mobiltelefonstillverkning och att de genom att tillverka själva erhåller flexibilitet och ska kunna svara snabbt mot förändrad efterfrågan; ”Vi ser vår mobiltelefonstillverkning som en kärnkompetens och konkurrensfördel.” (Nokia 2001 Form F, sid 34.) Ytterligare en anledning till Nokias mycket låga andel av outsourcing av mobiltelefonstillverkningen kan vara att de inte vill riskera att kunskap överförs till konkurrenterna.

Inom Nokia Phones är produktion sålunda en strategiskt avgörande kompetens. På liknande sätt förhåller det sig som vi ska inom Networks, även om strukturen där är mer komplex (se nedan). I företagets samlade tillverknings- och försörjningsstrategi ingår också omfattande samarbeten med andra företag. Ali-Yrkkö (2001) har undersökt hur Nokias olika former av samarbete har utvecklats under 1980- och 1990-talen och urskiljer därvid fyra olika faser i Nokias samarbeten.

Den första fasen som inleddes i början av 1980-talet bestod av ”standard outsourcing” (subcontracting) i tillverkningen. Detta användes främst som en buffert för att upprätthålla kapaciteten i tillverkningen.

Fas två inleds under början av 1990-talet och består av partnerskap i tillverkningen, där leverantörer fick ansvar för masstillverkning av främst tillbehör. Sedan utökades samarbetet genom att fler kontraktstillverkare anlätades på fler områden. EMS-företag (Electronic Manufacturing Service) anlitas nu i högre grad. För några mobiltelefonmodeller har EMS-företag övertagit hela leveranskedjan och skeppar varan till distributören utan att i något skede gå via någon av Nokias enheter.

De senaste åren har Nokia inlett samarbeten med företag som arbetar med mjukvaruutveckling (fas tre). Inom den närmaste framtiden menar Ali-Yrkkö att samarbetet inom mjukvaruutvecklingen utvecklas till partnerskap vilket utgör fas fyra. Enligt författaren innebär detta att utvecklingsarbetet ingår i samarbetsavtalet, dvs att faktureringen baseras på resultatet och inte på antalet timmar. Alla dessa olika varianter på samarbeten används i varierande omfattning samtidigt på Nokia.

Då samarbetet går mot mer långvariga relationer med större krav på kunskapsutbyte blir det viktigt att välja en leverantör/partner som motsvarar de högre krav som ställs. Ali-Yrkkö (2001) nämner några för Nokia viktiga frågor som ska besvaras vid val av leverantör. Finns det ekonomiska resurser för att genomföra ett långvarigt samarbete med utrymme för kapacitetsutökning? Hur ser det aktuella företagets styrning ut? Var befinner sig företaget när det gäller teknisk skicklighet, säkerhets- och miljöfrågor? Finns specialkompetens inom kvalitetssystem, inköp, produktion och teknologi?

Därutöver tas också mjukare aspekter med i beslutsunderlagen. De är svåra att mäta men handlar om leverantörens värderingar och hur väl respektive företagskultur passar ihop. Nokia undersöker också om det finns utarbetade mål och visioner och om hela organisationen har viljan att utvecklas. Detta har stor betydelse för att möjliggöra ett givande kunskapsutbyte mellan parterna. (Ali-Yrkkö, 2000).

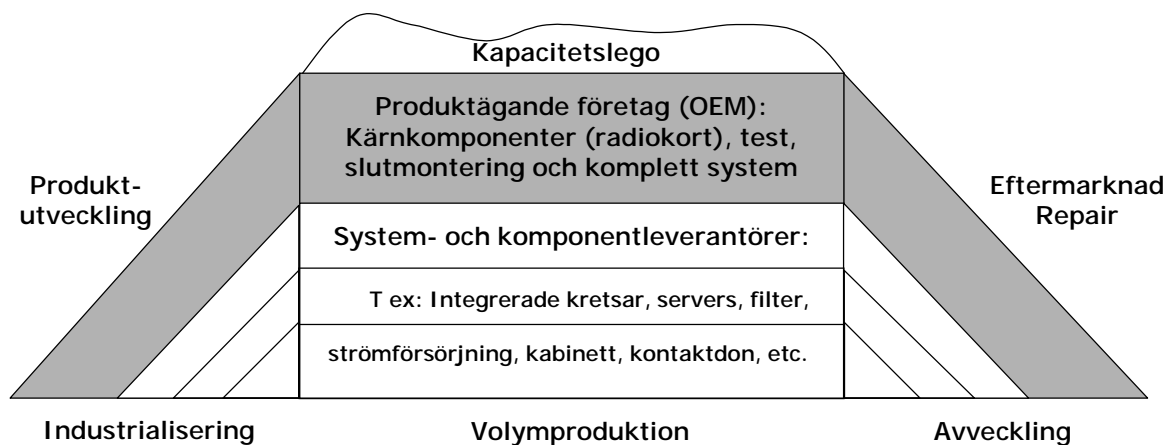


De flesta mindre elektronikföretag i Finland är direkt eller indirekt involverade i Nokias produktionsprocesser. Dessutom söker Nokia ständigt efter nya entreprenörer som kan ingå i nätverket. Den främsta gruppen av underleverantörer består av ca 300 företag.

### 3.2 Outsourcing inom Nokia Networks

Nokia Networks huvudanläggningar för radiobasstationer ligger i Oulu i norra Finland, på samma breddgrad som Luleå tvärsöver Bottenviken. Anläggningar i Oulu omfattar ca 3500 anställda, varav knappt 800 kollektivanställda metallare. Här finns globala enheter för produktutveckling och industrialisering med prototyp- och förserietillverkning. Samtidigt sköter Oulu produktion av radiobasstationer för den europeiska marknaden.

I omedelbar närhet av anläggningen återfinns en stor andel av Nokias underleverantörer. Det industriella klustret omfattar mer än 250 företag. Flera av dessa anläggningar har tidigare varit i Nokias ägo. I likhet med Ericsson, men till skillnad från Mobile Phones, har Nokia inom Networks-verksamheten minskat graden av vertikal integration genom att sälja ut fabriker man själv drev till externa kontraktstillverkare. Omfattningen av denna utförsäljning är däremot mycket mindre än hos Ericsson. Filter har överförts till Filtronics, och år 2001 tog SCI över Nokia Networks anläggningar och personal i Haukipudas, Finland och Camberley, Storbritannien.



Figur 1. En horisontellt kopplad modell. Ett företag har huvudansvaret för valda komponenter under hela produktlivscykeln

Nokias Networks strategi för inköp (sourcing) och outsourcing av produktion kan beskrivas som "komponentorienterad". Inom Networks bibehålls det som betraktas som strategiska komponenter och processer samt huvuddelen av volymtillverkningen av kompletta radiobasstationer. I huvudsak är det TRU-tillverkningen, det mesta av slutmonteringen och därtill knutna sluttester. Att behålla TRU, som betraktas som radiobasens hjärta, medger att de har kontroll över nästa generations produkter. De har börjat lägga ut en viss del av slutmonteringen, inklusive testningen, till partners, men Nokia gör alltid stickprovstester för dessa enheter. Det som ses som icke-strategiska komponenter köps in från olika leverantörer. Inköpen av varje komponent görs oftast bara från en eller ett fåtal leverantörer med syftet att utveckla långsiktiga samarbetsformer som medger effektivare utveckling och industrialisering av produkterna. Exempelvis görs all mekanik (t ex kabinet) av Flextronics (50 m från Nokia), CDU-enheter (signaltransformering) levereras av Sanmina-SCI i Hakipudas, kablage tillverkas av NK Cables och filter av Filtronics. Nokia producerar än så länge strömförsörjningsenheterna i egen anläggning i Oulu. I egen regi behåller Nokia således tillverkning av TRU och kraftaggregat, slutmontering och testning. Verksamheten omfattar både prototyp-, förserie- och huvuddelen av volymtillverkningen.

Nokia skiljer mellan tre typer av leverantörer: leverantörer av standardkomponenter, leverantörer som tar viss designansvar samt systemleverantörer som tar ansvar för egen design, men i samarbete med Nokias designers. De mest utvecklade systemleverantörerna har ansvar för utveckling/design (tillsammans med Nokia), industrialisering, volymproduktion och sina egna leverantörer. Idealt ska de också sluta avtal med dessa, men här är ansvarsgränserna inte helt klara. Nokia sluter i många fall, precis som Ericsson, fortfarande inköpsavtal med materialleverantörer till kontraktstillverkarna.

Modellen innebär således att Nokia och dess leverantörer samarbetar aktivt under hela produktens livscykel. Oulu-fabriken har skapat särskilda "Partnership areas" vilket är utrymmen i Nokias lokaler där partnerföretagen (både design- och tillverkningsföretag) har egna kontor och personal. Detta ger möjligheter till en nära kontakt och utbyte. Det underlättas av ett nytt koncept för samverkan där design-teams kan bestå av en projektledare från Nokia och projektmedlemmar från olika partnerföretag.

Nokia Networks menar att det är centralt att bibehålla egen volymtillverkning. Ett motiv, är enligt Ollila, att man åtminstone de närmaste fem åren bör ha kontroll på hela framtagningsprocessen. Denna kunskap om produktion underlättar design och medger också att man kan utveckla kompletta produktionskoncept i Oulu som sedan kan överföras / kopieras / "klonas" till andra länder, t ex Kina och Brasilien.

Nokia Networks har successivt byggt upp tre separata försörjningskedjor i Europa, Asien respektive Amerika. Men alla nya produkter ska industrialiseras och volymtillverkas i Oulu, som utgör masterfabrik. Här utvecklas och färdigställs både produkt och kompletta produktions- och testutrustningar i samspel med leverantörerna. Först därefter sker transfer till lokala produktionsenheter world-wide. Samtidigt bibehåller Oulu-enheten egen volymproduktion och masteransvar och ger fortsatt support till de lokala enheterna.

För att behålla flexibiliteten och samtidigt få en hög beläggning i de egna anläggningarna kompletteras den egna produktionen med olika "kapacitetsleverantörer". Till exempel sköter Celestica produktionen av radiobasstationer i Brasilien. Sedan år 2000 producerar SCI basstationer för Nokias GSM-system i Australien. Hur omfattande den egna volymproduktionen ska vara är ständigt under övervägande. Framöver är det möjligt att mer läggs ut på kapacitetsleverantörerna. Företrädare för Nokia understryker dock att det är väsentligt att behålla tillräckligt mycket in-house för att få en kritisk massa och kunna fortsätta som masterfabrik. Att insourca och producera mer i egen regi är därför också ett alternativ.

## 4 ERICSSON OCH OUTSOURCING

Ericsson hade under år 2001 tre huvudverksamheter: fasta nät (ETX – publik telefoni), mobiltelefoner, och mobilsystem. Efter försäljningen av mobiltelefonerna utgör mobilsystemen idag den dominerande verksamheten inom Ericsson. En del av denna verksamhet omfattar tillverkningen av radiobasstationer, som i Sverige framförallt sker i Gävle och Kumla. Fabriksenheter finns även i USA, Brasilien och Kina. Ericsson hade i början av 2002 omkring 85 000 anställda. Ericsson Radio Systems (ERA) är Ericssons huvudbolag för tillverkning av radiobasstationer.

### 4.1 Bakgrund: outsourcingprocessens förlopp och förebilder inom Ericsson

I början på 1990-talet var Ericsson ett vertikalt integrerat företag med betydande egna produktionsresurser. Outsourcingen påbörjades i mitten av 1990-talet. En missionär var dåvarande produktionsdirektören (Harald Johansen) som på koncerndag 1997 menade att: "Vi kan tjäna 20 miljarder om andra gör produktionen åt oss." Sedan dess har Ericsson avvecklat omkring mycket stora delar av sin produktion.

Denna process kom först igång inom fasta näten, ETX, när denna verksamhet började gå allt sämre. Det första steget var att sälja ut enkel komponentförsörjning, såsom plåt till Segerström & Svensson och plast till Nolato 1996-97. En viktig fråga i samband med dessa beslut var hur Ericsson såg på sin framtida kärnverksamhet. Svaren har förskjutits över tiden. Inledningsvis ansågs att 'gränsen går vid bestyckade kretskort, det skall vi göra själva'. I samband med Norrköpingskrisen 1998 drogs en ny gräns. Här handlade det egentligen inte om outsourcing, utan om ren nedläggning, där 1800 arbeten försvann. ETX under ledning av Anders Igel gick i detta sammanhang snabbt vidare och formulerade en ny strategi. Den innebar att företaget skulle behålla testplattformar, och liknande i egen regi men flytta ut all annan produktion inom fast telefoni till andra.

Nedläggningen i Norrköping skapade en viss nervositet inom Karlskrona, som inte tillhörde Anders Igels område, men arbetade med företagsväxlar, som alltid varit perifera i Ericsson. Fabrikschefen kontaktade på eget bevåg Flextronics med ett förslag om att de skulle ta över. Flextronics nappade, och så sålde Ericsson hela anläggningen till dem. Karlskrona-idén kom snabbt att kopieras vidare. Det första verkliga outsourcing-fallet inom ETX skedde i Östersund, som bygger kompletta AXE-växlar. Företaget bedömde att volymerna inom fast telefoni skulle fortsätta sjunka och beslöt avveckla all egen AXE-tillverkning. Östersund och en motsvarande franska fabrik (Longuenese) såldes till Solelectron. Denna utförsäljning framställdes som ett alternativ till ren nedläggning. Tanken var att det amerikanska företaget skulle kunna få en bättre beläggning i fabriken genom att attrahera nya kunder. Detta har Solelectron inte lyckats med, varför de inte heller kunnat göra några rationaliseringsvinster – och därmed faller just det argumentet för outsourcing. Solelectron har nu stora bekymmer, och har sagt upp personal i Östersund. Publicitetsmässigt kan dock Ericsson ha vunnit på detta genom bolaget slipper ett direkt ansvar för dessa uppsägningar. Det enda exemplet på en "outsourcad" fabrik i Sverige som fått in order utanför Ericsson är Karlskrona-fabriken, som tog in 10-15% externa order, men trots detta inte klarade sig undan Flextronics stora neddragningsbesked 2001.

Inom Radiodivisionen, ERA, fanns ännu 1998 en helt annan inställning till outsourcing än inom ETX och fabriker överfördes till ERA. Att själva ha kontroll över tillverkning och test av radioteknologi sågs som affärskritisk kompetens inom denna division. Men detta kom att förändras. År 2001 överfördes hela mobiltefontillverkningen till Flextronics. Detta kunde motiveras av de betydande förlusterna inom detta affärsområde som tvingade fram drastiska

åtgärder. Men redan året innan hade man inom den då fortfarande mycket lönsamma radiosystemtillverkningen ERA i praktiken anammat ETX's outsourcingstrategi som man tidigare varit kritisk till.

Den övergripande visionen för Ericssons industriella strukturen är datorindustrin, där de ledande persondatorföretagen har mycket liten egen tillverkning. (Av någon anledning tycks det inte som man på samma sätt diskuterat det faktum att datorföretagen, förutom logistikmästaren Dell, också tenderar ha mycket små marginaler och modesta egna utvecklingsinsatser. I datorbranschen tenderar det i stället vara komponenttillverkarna som både står för de stora utvecklingsinsatserna, investeringarna i produktion, och i framgångsrika fall som Intel också för de bästa marginalerna. )

## 4.2 Outsourcing inom Ericsson Radio Systems

Ericssons utveckling/design av radiobasprodukter sker främst i Kista medan centrum för produktion ligger i Gävle. Tillverkning av basstationer för GSM sker också i Kumla, och tidigare även i Visby. Visbyfabriken såldes ut till Flextronics år 2000, som därefter börjat flytta ut verksamheten till lågkostnadsländer. Ericsson har haft ett stort antal fabriker på andra platser i Europa, Latinamerika och Asien. Dessa har under 1990-talet successivt lagts ned eller sålts ut. Strategin är att genom samverkan med globala kontraktstillverkare etablera tre separata, och var för sig kompletta, försörjningskedjor med tyngdpunkt på Europa, Asien respektive Amerika, där nu även USA öppnats för GSM-produkter. Än så länge är tre kedjorna dock inte helt självförsörjande. Export av komponenter och produkter sker mellan kedjorna, av fler skäl. Kapaciteten i den europeiska försörjningskedjan för GSM-produkterna (som är större än de andra två tillsammans) är större än efterfrågan, vilket utnyttjas för export. Vidare är tillgången till tillräckligt avancerade lokala leverantörer begränsade, framförallt i Kina. De kinesiska kraven på handelsbalans har också medfört betydande import av komponenter till Europa. Den fortsatta framställningen koncentrerar sig på utveckling och tillverkning av basstationerna i de svenska enheterna.

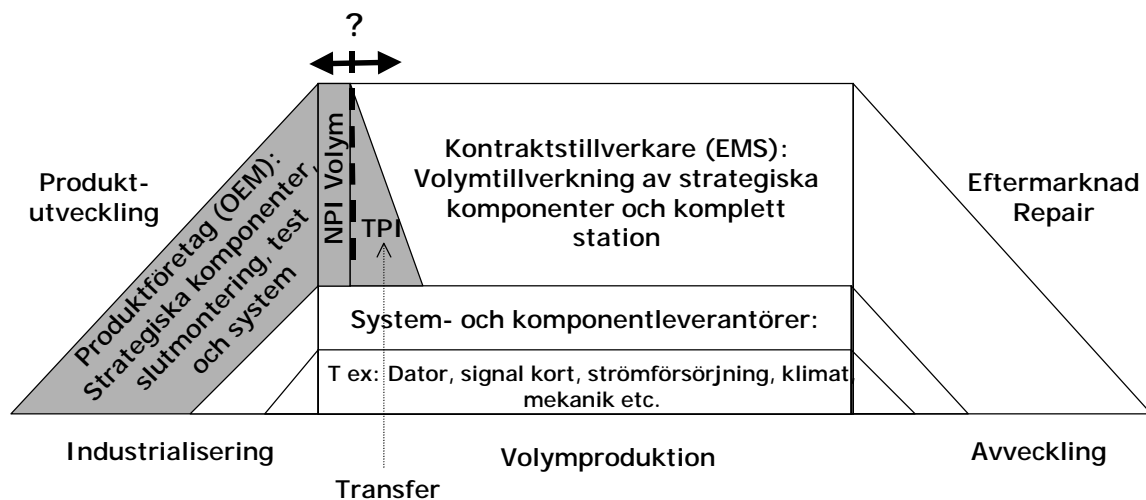
I Gävle finns både produktionsresurser och koncernens utveckling av testutrustningar. Fram till i mitten av 1990-talet var produktionsstrategin att s k master-fabriker skulle industrialisera nya produkter och även volymtillverka dem. För att klara fortsatt volymökningar samtidigt som masterfabriken behövde kapacitet för nästa omgång nya produkter, var strategin att sedan överföra produkt och produktionskoncept till en annan Ericsson-fabrik, med stöd av masterfabriken.

Under påverkan av den ovan beskrivna outsourcing-processen inom publik telefoni, ETX, kom under andra hälften av 1990-talet allt större del av komponenttillverkningen att flyttas ut till externa kontraktstillverkare. Det började med relativt enkla komponenter som kabinett, kablar och krafterheter där fabrikerna såldes ut till företag som Emerson, Flextronics, och Sanmina. Tillverkningen av transceivern, radiobasstationens hjärta, som bl a kräver en omfattande och komplicerad testning, behöll Ericsson däremot till att börja med i egen regi. Av kapacitetsskäl började man emellertid lägga ut delar av denna TRU-tillverkning till kontraktstillverkare. Med utförsäljningen av Visby-fabriken år 2000 togs ett steg till. Flextronics blev därmed ensam ansvarig för hela TRU-tillverkningen för första generationens GSM (RBS 200) tills dess produkten läggs ned.

År 2000 togs beslut om en ny produktionsstrategisk inriktning. Den innebär att all volymtillverkning ska avvecklas inom Ericsson. Den framtida kärnkompetensen ska enligt denna strategi vila på tre ben: produktutveckling/design, testutveckling samt industrialisering av nya produkter. Inom GSM-området har strategin hittills realiserats för två radiobasprodukter. För en av dessa har volymtillverkningen i Gävle överförs till Flextronics i

Visby, varifrån Flextronics sedan flyttar produktionen vidare till Östeuropa. Det andra fallet gäller överföring av en produkt till SCI-Sanminas anläggning i Motala, som också den befinner sig under avveckling och utflyttning. Strategin kommer att gälla fullt ut för den nya produktgenerationen (3G). Som ett led i denna omställning genomförs betydande utbildningsinsatser samtidigt som produktionspersonal sägs upp.

Kvar inom Ericsson kommer det således finnas produktionsenheter för industrialisering av strategiska komponenter (radiomodulerna) och hel produkt (inklusive slutmontering och sluttest). Industrialisering, och i vissa fall även konstruktion, av mindre strategiska komponenter ska skötas av utvalda leverantörer (se figur 2). Gävle-enhetens uppdrag är nu i första hand att industrialisera nya produkter inom 3G-området. Industrialiseringsansvaret för GSM-produkterna har överförts till Ericssons enhet i Kumla. Motsvarande industrialiseringsenheter för antenn-nära produkter finns i Kista och Nynäshamn, medan Boråsfabriken svarar för länkverksamheten (s k mini-link).



Figur 2. En vertikalt klippt modell. Det produktägande företaget ansvarar för industrialiseringen av strategiska delar medan kontraktstillverkare svarar för volymproduktionen.

Med industrialisering avses vanligen arbetet med att produktionsanpassa nya produkter, att skala upp tillverkningen från prototyper och inledande förserier till "industriell skala" samt att säkra den kommande försörjningskedjan från order till leverans. Centrala mål i samband med industrialisering är få ned tillverkningskostnaderna (TK) och att korta ledtiden. Utfallet beror av produktens och processens stabilitet och duglighet. Av avgörande betydelse är därför att öka produktionsutbytet, s.k. yield. När processen bedöms vara "stabil" flyttas ansvaret för volymproduktion till kontraktstillverkarna, som fortsätter arbetet med att öka processutbytet och därmed sänka tillverkningskostnaderna. Industrialisering handlar alltså i grunden om att göra produkten "producerbar" och "stabil". Producerbarhet och stabilitet är dock inga entydiga begrepp. Inom Ericsson anses vanligen en yield på 60% vara tillräcklig för att produkten kan ses som producerbar och därmed kan släppas iväg till en kontraktstillverkare för volymproduktion. Men om produktionsutbytet kan höjas från 60 till 90% så kan teoretiskt kapaciteten ökas med upp till 50% och styckkostnaden sänkas med en tredjedel. Mycket produktionsoptimering men rimligen också produkthanpassning återstår alltså efter den punkt som idag används för utlägg. Ledtiden för att höja utbytet avgör också hur snart produkten genererar intäkter. Med outsourcingen av volymproduktionen förväntas kontraktstillverkarna svara för denna optimering.

Den nya strategin innebär som nämnts att den tidigare master-fabriken i Gävle, med i maj 2002 ca 1400 anställda, ska vara en industrialiseringsenhet för radiobasstationer. Enhetens huvudprocess är således att göra nya produkter producerbara och att säkra försörjningskedjan. De tidiga faserna i ett industrialiseringsprojekt innebär en nära samverkan med utvecklingsenheterna i Kista. Efter ett antal steg av produkt- och processutveckling, inklusive prototyp- och förserietillverkning, så skalas produktionen upp, vilket bl a kräver stora ansträngningar att sänka testtiderna och öka utbytet. Det är som vi ovan antytt inte självklart hur producerbarhet definieras och gränssnitten mot volymtillverkarna dras. Gävle-enheten diskuterar för närvarande behovet av kapacitet för att köra varje produkt i full takt under en kort tidsperiod (denna process benämns NPI-volym i figuren). Frågan är emellertid vad en sådan produktspecifik fulltaktskapacitet kostar i relation till att den endast skall utnyttjas under en kort period innan produkten flyttas ut.

Den nya inriktningen kan beskrivas som att Ericsson väljer att göra ett ”vertikalt snitt” i produktlivscykeln. Under slutskedet av industrialiseringsprocessen görs det slutliga valet av kontraktstillverkare. Därefter sätts ett speciellt transfer-projekt upp med uppgift att överföra kunskaper om produkt och produktion samt nödvändig teknik inklusive den produktspecifika testutrustningen till den utvalda kontraktstillverkaren. Exakt var ”snittet” (final take over) läggs varierar med takten i produktförnyelsen. För att säkerställa kapacitet för industrialisering av nya produkter och samtidigt ha en rimlig beläggning i anläggningarna kan transfereringen av produktion tidigareläggas eller senareläggas.

Motiven till den nya strategin är flera. En övergripande, ideologisk motivering är att Ericsson skall vara ett ’kunskapsföretag’ som inte sysslar med produktion, det anses andra vara bättre på. Ett mer konkret motiv är förväntningarna att outsourcing skall sänka kostnaderna. Detta förefaller vara det avgörande argumentet. Det handlar dels om att minska de egna tillgångarna och frigöra kapital, dels om att minska produktkostnaderna. I denna rapport fokuseras det senare. En viktig aspekt är här är att de globala kontraktstillverkarna genom storskalighetsfördelar och en större kundbas förväntas få lägre kostnader för inköpt material. Andra, anslutande, motiv handlar om riskspridning, flexibilitet och möjlighet att växa med begränsad egen kapitalinsats. Tanken är att detta ska uppnås då leverantörerna kan skifta mellan olika kunder.

## 5 LÄRA AV NOKIA ELLER ERICSSON? EN JÄMFÖRELSE MELLAN TVÅ OUTSOURCINGSTRATEGIER

### 5.1 Två skilda outsourcingstrategier

Mer eller mindre omfattande outsourcing av produktion till olika kontraktstillverkare förekommer i hela telekombranschen. Tillgången till stora kontraktstillverkare, som amerikanska Flextronics, Solectron och Sanmina, eller finska Elcoteq är både en följd av och en förutsättning för outsourcing av tillverkning. Kontraktstillverkarna har vuxit till globala aktörer, som i många fall är långt större än sina kunder. Outsourcingtenden gäll er som vi sett i högsta grad även Ericsson och Nokia. Det finns dock tydliga skiljelinjer mellan de två nordiska telekomjättarna. För det första har outsourcing av produktion gått längre inom Ericsson. Ett tecken på Ericsson snabba utkontraktering är att förädlingsgraden sjönk från omkring 30% år 1999 till ca 20% 2000 för att ytterligare minska under år 2001<sup>2</sup>. Hos Nokia däremot ligger förädlingsgraden kvar runt 30%. För det andra skiljer sig företagens syn på vad som kan outsourcas liksom hur det skall göras.

För att karaktärisera de olika outsourcingstrategierna kan de resulterande produktionsnätverken beskrivas med hjälp av begreppen struktur (konfiguration) och koordination (Rudberg & West 2001; Shi & Gregory 1998). En central variabel för att beskriva nätverkets struktur är, förutom lokalisering och kapacitet, de olika enheternas fokus, dvs hur ansvaret för olika uppgifter delas mellan olika enheter i nätverket. Teoretiskt kan man skilja mellan nätverksstrukturer med produktfokus respektive processfokus (Hayes & Schemmer 1978). Produktfokus innebär att varje produktionsenhet har ansvar för en specifik produkt eller komponent, medan processfokus innebär att varje enhet fokuserar på en viss process i värdekedjan. Produkt- respektive processfokus anges ofta även i termer av horisontell respektive vertikal integration (Dickens 1998). Det andra huvudbegreppet koordination avser i korthet hur de olika enheterna i produktionsnätverket samordnas och styrs.

Nokias Networks strategi för inköp (sourcing) och outsourcing av produktion har lett till ett produktionsnätverk med ett klart *produktfokus*, och liknar den form av komponent- eller modulbaserad (out)sourcingmodell som bilindustrin tillämpar (se t ex Corswant & Fredriksson 2002). Betraktas produktens hela livscykel från design till avveckling kan modellen grafiskt, såsom illustreras i figur 1, beskrivas som horisontellt skivad men vertikalt integrerad. En mycket viktig del här är att Nokia bibehåller ansvaret för vissa strategiska komponenter under hela deras livscykel, från design och konstruktion, industrialisering, volymproduktion till avveckling och eftermarknad. Vidare svarar Networks för den slutliga testningen av basstationens kritiska komponenter samt slutmontering och leverans. Ansvaret för de s k icke-strategiska komponenterna i radiobasstationen fördelas mellan olika leverantörer. Genom att de mest avancerade systemleverantörerna har ansvar från utveckling/design till volymproduktion, och dessutom hanterar sina egna leverantörer, innebär modellen som helhet att Nokia och dess leverantörer har ett aktivt samarbete under produktens hela livscykel.

Ericssons Radio systems strategi för outsourcing av produktion innehåller också ett produktfokus, speciellt efter utförsäljningarna av fabriker för tillverkning av strategiskt mindre viktiga komponenter, såsom skåp (till Sanmina) eller strömförsörjningsenheter (till

---

<sup>2</sup> Förädlingsgraden är, som nämnts i tabell 1, ett osäkert mått som beror av såväl försäljningsvolymerna som redovisningsprinciper.

Emerson). Den nya strategin med utkontraktering av volymproduktion innebär dock ett klart steg mot en *processfokuserad* nätverksstruktur. Modellen kan grafiskt beskrivas, såsom illustreras i figur 2, som både horisontellt skivad (produktfokus) och vertikalt klippt (processfokus). Outsourcingen omfattar här också produktionen av strategiska komponenter, slutmontering, test och installation. De flesta komponenterna liksom testsystem och hel produkt är dock utvecklade och därmed också industrialiserade av Ericsson. För de strategiska mindre viktiga komponenterna har de mest avancerade leverantörerna ett ansvar för utveckling (ofta tillsammans med Ericsson), industrialisering och produktion.

Det finns således en del likheter mellan de två outsourcingmodellerna, där båda företagen successivt minskat sin egen värdeförädling genom utnyttjande av systemleverantörer och kontraktstillverkare. En huvudskiljelinje gäller dock Ericsson vertikala klipp i värdekedjan. En annan skillnad, som följer av detta, gäller graden av renodling för ansvaret för utveckling/design, industrialisering och produktion.

Samordning i produktionsnätverken är i båda fallen en central fråga. För båda modellerna finns frågan hur gränssnitten ordnas mellan olika komponenter under både konstruktionsfasen och industrialiseringsfasen. Konkret handlar det om hur Nokias respektive Ericssons konstruktörer och ingenjörer samverkar med systemleverantörernas motsvarigheter. Nokias försöker här skapa goda samverkansformer i företagsgemensamma projektkontor vid huvudfabriken. Därtill talas om att skapa gemensamma och globala utvecklingsprocesser med stöd av gemensamma IT-verktyg, men här är man ännu inte helt framme (och kanske aldrig kommer så långt).

Ericsson har hittills valt att konstruera och industrialisera huvuddelen av komponenterna själva, samtidigt som man försöker etablera nya former för leverantörssamverkan. Genom outsourcingen av volymproduktionen får dock Ericsson ytterligare ett gränssnitt att hantera, nämligen mot volymtillverkarna, dvs inte bara samordning och integration av komponenter utan också av processer. Ett problem här är att Ericssons industrialiseringsprocess i praktiken fokuserar gränssnittet mot produktutveckling, dvs att få produkten producerbar. Den produktionsprocess som Ericsson på så sätt utvecklar är därmed inte optimalt anpassad till kontraktstillverkarnas standardiserade processer. Problemet beror delvis på att kontraktstillverkarna inte är utsedda i designskedet, utan först i slutskedet av industrialiseringsprocessen. Detta problem återkommer vi till i samband med kompetensdiskussionen nedan.

## **5.2 Risker, kostnader och kompetens. En analys av motiv och effekter**

Ett av vanligaste motiven generellt för outsourcing är förväntan om minskade kostnader (The Outsourcing Institute 2001). Både Ericsson och Nokia anger också att de inte skulle outsourca verksamhet om det skulle fördyra slutprodukten till kund. Ett annat motiv är att man skall fokusera på sin "kärnkompetens". Hur denna definieras skiljer sig dock mellan företagen. Frågan om riskhantering i en turbulent bransch brukar också figurerar vid outsourcingbeslut.

### **5.2.1 En bransch med stora risker – kan outsourcing hjälpa?**

Ett motiv för outsourcing hos Ericsson är att samarbete med stora kontraktstillverkare kan minska riskerna, eftersom externa partner kan utjämna produktionen mellan olika beställare. Dessutom kan Ericsson undvika att stå med en stor produktionsapparat för en produkt som faller i efterfrågan. Kontraktstillverkarna är inte villkorslöst flexibla, utan kräver kompensation för den kapacitet de bokar upp. Om de inte får de order som Ericsson prognosticerat kräver de ersättning, alternativt att Ericsson betalar för investeringarna.



Hos Nokia finns också en betydande tveksamhet mot resonemanget om flexibilitet genom ökad outsourcing. De pekar på att i stort sett samtliga kontraktstillverkare drabbas av samma konjunkturcykler, vilket lett till att flera stora företag, bl a Solectron nu går mycket dåligt. Det finns också hos Nokia en tveksamhet mot att bli alltför beroende av kontraktstillverkarna, vars strategier man inte alltid ser som övertygande. Till exempel påpekar Nokia att flera företag, bland andra Flextronics, alltmer liknar konglomerat: ”De liknar oss som vi såg ut för 10 år sedan. Var finns deras konkurrensfördel när de tillverkar allt”? Nokia genomför under 2002 en utvärdering av olika kontraktstillverkare ur detta perspektiv. De menar att mer specialiserade och nätverksinriktade aktörer, som Celestica och Jabil Circuit, är mer trovärdiga på lång sikt. Till syvende å sidst, menar Nokia, är kärnfrågan i riskhantering inte outsourcing utan forecasting, dvs. förmågan att bedöma framtida utveckling och därmed kunna anpassa flexibiliteten.

Den fråga som här infinner sig är hur säkra prognoser som verkligen är möjliga i en bransch som är så turbulent som den avreglerade telekomsektorn. Den avgörande frågan torde snarare vara vilket sätt att utforma och styra produktionsstrukturen som ger störst faktisk (till skillnad från kontrakterad) flexibilitet, och på kortaste tid klarar att ställa om till helt andra produkter.

### 5.2.2 Kostnader – vilka fördelar ger egentligen outsourcing till lågkostnadsländer?

Avgörande för outsourcingbesluten är kostnadsaspekter. Vad finns det då för eventuella kostnadsfördelar vid outsourcing av produktion? Här skiljer sig bedömningarna inom Ericsson och Nokia. En anmärkningsvärd omständighet är att det är det tunt med uppföljningar inom Ericsson av om outsourcingbesluten verkligen medfört några sänkningar av kostnaderna, trots att kostnadsargumenten varit så viktiga. Kalkyler som presenterats för Flextronics överflyttning av företagsväxlarna från Karlskrona till Polen tycks peka på minskade produktionskostnader. En genomförd uppföljning av en överflyttad radiobasprodukt, som också beaktar själva transferkostnaden, pekar i stället på en ökad kostnad. Motsvarande oklarheter kring outsourcingens ekonomiska för- eller nackdelar finns också i den litteratur som vi redovisade ovan.

Precisa kostnadsuppgifter är konfidentiella. Vi presenterar nedan en mer övergripande genomgång av de olika kostnadsposterna för att producera en radiobasstation (dvs. tillverkningskostnaden (TK)). Projektrelaterade kostnader för teknikutveckling, industrialisering och transfer samt kostnader för förvaltning är inte medräknade. Grovt sett kan kostnaden indelas i de poster som framgår av figur 3.

*Inköpt material* är den helt dominerande kostnaden, ca 70-80 % av produktkostnaden. Här borde de stora kontraktstillverkarna kunna få lägre komponentpriser genom storskaliga inköp. Totalt köper Flextronics ensamt in långt mer än Ericsson. Men skalfördelarna gäller bara en mindre del, 20-30%, av materialet till en radiobasstation. Det beror på den största andelen av komponenterna är specificerade och upphandlade av kundföretagen (Ericsson, Nokia eller andra) för att passa en viss produkt. Materialkostnaderna är alltså redan bundna i Ericssons respektive Nokias avtal med komponentleverantörerna. Eventuella inköpsrabatter som kontraktstillverkarna kan få gäller de standardkomponenter som utgör en mindre del av den totala materialkostnaden. Nokia anför även en annan aspekt. Genom att samordna hela koncernens inköp påstår de att ”ingen har bättre inköspriser än Nokiagruppen som helhet”. Networks får alltså draghjälp av Mobile Phones.

Ericsson förlitar sig däremot på att kontraktstillverkarna kan få bättre materialpriser genom att flytta ut till lågkostnadsländer och lägger in detta i sina kontraktspriser. Men även om kostnaden för standardkomponenter skulle kunna sänkas med 25% vilket är optimistiskt räknat, påverkas den totala produktkostnaden enbart med 4-5 procentenheter.

Man bör i detta sammanhang skilja mellan skalekonomiska argument och faktorkostnadsargument. En utlokalisering av en TRU-tillverkning sänker i sig inte priserna på materialet, eftersom detta kan levereras från ett antal andra platser, som rimligtvis också Ericsson-fabriken kan beställa från. Möjligen kan det hävdas att stora kontraktstillverkare som Flextronics kan ha större möjligheter att få också materialtillverkare att omlokalisera och därmed bygga upp mer omfattande leverantörsbaser i lågkostnadsländer.

Möjligheten till prissänkningar ska också vägas mot den ökade risk som minskad kontroll över leveranskedjan som outsourcingen innebär. Uppföljningar av verkliga materialkostnader tyder på att åtminstone hittills har materialkostnaderna visat sig relativt lika mellan Ericsson och kontraktstillverkarna.

Vinst
Värdeförädling
Standardmaterial
Specifikt material

Figur 3. Schematisk kostnadsfördelning för hel produkt (tillverkningskostnad)

Kostnaden för *värdeförädling* är i storleksordning 20-25 %. Detta inbegriper främst kostnader för löner och kapitalkostnader för utrustning och byggnader. Vad gäller *utrustning* utgörs enligt Nokia större delen av kostnaderna testutrustning, som utvecklas av telekomföretaget och är specifik för varje produkt. Här har kontraktstillverkarna således ingen skalfördel. En annan del utgörs av ytmonteringslinier. Dessa är lika dyra över hela världen, så lågkostnadsländer har ingen fördel. Däremot kan kontraktstillverkarna få högre beläggning genom att de kan dela utrustningen på flera olika kunder. Nokia väljer här att belägga de egna linerna samtidigt som man försöker att bibehålla flexibiliteten genom sina kapacitetsleverantörer

*Arbetskraftskostnaden* är per definition lägre i lågkostnadsländer, åtminstone för arbetarlöner; däremot inte för management. Flextronics har t ex hävdats att de nästan kan halvera lönekostnaden jämfört med Ericsson. Löneandelen för nätverksprodukter är dock låg, ofta mindre än en tiondel av totalkostnaden. Lönekostnadsfördelen motverkas dessutom av kostnaderna för själva transfern av utrustning, produkter och kunnande till kontraktstillverkarna. Det är en kostnad som konsultfirman Booz Allen Hamilton uppskattat till 5-10% (Jackson et al., 2001). Dessutom utgörs en del av lönekostnaden av gemensamma kostnader, för administration och service, som inte påverkas nämnvärt vid outsourcing.

Slutligen skall kontraktstillverkarna ha en egen *vinst* på sin verksamhet.

Summerar vi förefaller kostnadsfördelarna vid outsourcing av produktion i bästa fall marginella, räknat på priset för komplett produkt. Det är inte enskilda faktorer utan den totala produktkostnaden till kund som rimligen bör vara avgörande. Lägre priser för en mindre del av materialinköpen och sänkt kostnad för direkt arbete måste vägas mot fördyringar i form av

transferkostnader och leverantörens vinstmarginaler. Ericsson och Nokia gör olika bedömningar. För Ericsson kan det överslagsvis handla om 5-10 % sänkning av totala produktkostnaden. Denna bedömning stöds av uppföljningar som har visat att de verkliga kostnaderna för tillverkning hos kontraktstillverkarna tenderar överstiga de avtalade priserna, när man räknar in kapitalkostnader för Ericsson-ägd utrustning, förvaltningskostnader, m m.

Outsourcing-kalkylerna tar vanligen inte hänsyn till de fall där Ericsson-enheter fortsätter med tillverkning av samma produkt och då belastas med högre kapitalkostnader eftersom produktionen är starkt volymberoende. Även om uppföljningskalkyler skulle kompensera för dessa skaleffekter kvarstår att Ericsson-fabriken faktiskt får en högre kostnad per produktenhet, som bör ställas mot den eventuellt lägre tillverkningskostnaden hos kontraktstillverkaren. Vidare är inte heller transferkostnaden medräknad, dvs kostnaden för att överflytta produkt, utrustning och kunnande. Det saknas dessutom ofta bedömningar i ett dynamiskt perspektiv, av hur inlärningseffekter och förbättringspotential påverkar Ericsson-enheternas möjliga konkurrenskraft gentemot externa tillverkare. En av få efterkalkyler visar exempelvis att tillverkningskostnaden för strategiska komponenter kan minska med en tredjedel på mindre än tre år, både genom sjunkande materialpriser och minskade operationstider som följd av rationaliseringar.

Nokia ser överhuvudtaget ingen kostnadsfördel vid outsourcing av den volymtillverkning man nu bedriver, utan hävdar istället att: "Oulu är mycket konkurrenskraftigt ur kostnadssynvinkel. Ingen annan är mer konkurrenskraftig".

Dessutom påpekar Nokia att man måste ta hänsyn till hur Time to Market (TTM) och Time to Volume (TTV) påverkas. Om outsourcing i slutändan leder till lägre produktionskostnad men till priset av en långsammare produktintroduktion, begränsade försäljningsvolymerna och därmed förlorade intäkter, så kan det totalt sett ändå vara en förlustaffär. Att upprätthålla kompetens och kontroll över leveranskedjan är för Nokia därför avgörande. Denna risk för långsammare marknadsintroduktion diskuteras naturligtvis också inom Ericsson, men förefaller inte ha problematiserats i samband med besluten om outsourcing. De erfarenheter som finns av Flextronics övertagandet av mobiltelefonstillverkningen tyder hittills inte på att outsourcing av produktion förkortar tiden till marknad. Dessutom visar aktuella konkurrensanalyser inom Ericsson (gällande centrala kundvärden som teknisk funktionalitet, leveransförmåga, kvalitet, kostnader etc.) att företaget tappar relativt Nokia.

### **5.2.3 Kärnkompetens – kan man industrialisera produkter utan produktionskompetens?**

I alla diskussioner om outsourcing kommer frågan upp om kärnkompetens och vad företagen skall koncentrera sig på.

Ericssons strategi för outsourcing baseras på att företagets framtida kärnkompetenser ska utgöras av tre ben: produktutveckling, konstruktion av testutrustning och industrialisering av nya produkter. Det viktiga beroendet mellan utveckling och produktion (se t ex Swink 1999) försöker man alltså lösa genom att själva ansvara för industrialiseringen av strategiska komponenter och systemet. Det förutsätter att Ericsson förmår upprätthålla ett tillräckligt produktionskunnande i sin industrialiseringsprocess. I dagens industrialiseringsenheter finns än så länge ett gediget produktionskunnande, baserat på tidigare produktionsuppdrag.

Framöver finns teoretiskt sett två alternativ. Det ena är att företaget systematiskt organiserar för ett ömsesidigt lärande i samspel med sina leverantörer, och därigenom kan bibehålla kompetensen (Gadde & Håkansson 2001). Det kräver att kontraktstillverkarnas medverkar under hela produktframtagningsprocessen, dvs. under både design- och industrialiseringsfasen. På övergripande nivå finns också ett utbyte med leverantörer i olika kompetensnätverk gällande kommande produktgenerationer. I dagsläget kommer dock kontraktstillverkarna in

väldigt sent i framtagningsprocessen. Ericsson bedömer att de har mer att lära kontraktstillverkarna än omvänt. Samtidigt visar forskning att det kan vara problematiskt för ett företag som saknar egen produktion att utnyttja leverantörernas produktionskunnande fullt ut (Veugelers & Cassiman 1999). Det andra alternativet är bibehålla egen produktionsverksamhet. Detta ligger i linje med synen på att kärnkompetensen är systemisk, dvs att det finns starka beroenden mellan t ex konstruktions- och produktionskompetens. Med den uttalade strategin att outsourca hela volymproduktionen, samtidigt som kontraktstillverkarna inte heller engagerats på ett systematiskt sätt i utveckling och industrialisering, är det oklart hur Ericsson ska kunna hantera dessa beroenden.

Nokias strategi för outsourcing grundas också på resonemang om kärnkompetens uttryckt i strategiska komponenter och processer. Företrädare för Nokia betonar dock betydelsen av att bibehålla egen volymproduktion och därmed kompetens för volymproduktion. Ett skäl som lyfts fram är vikten av att återföra erfarenheter från volymproduktionen till produktutvecklingsenheterna. Ett annat är att upprätthålla kompetensen för industrialisering av nya produkter och att kunna utveckla kompletta och effektiva produktionskoncept som sedan kan överföras till andra länder. Utan egen volymproduktion, menar Nokia, är det svårt att förbli duktiga på industrialisering. Ett tredje skäl som nämns är att de vill bibehålla kontrollen över hela leveranskedjan.

Inom Ericssons industrialiseringsenhet i Gävle finns en medvetenhet om betydelsen av produktionskunnande. En person i ledningen säger t ex: *"Idag vet vi mycket väl hur vi ska producera kostnadseffektivt och med hög kvalitet. Men hur kommer detta /outsourcingen/ att påverka vår industrialiseringskompetens framöver? Och, hur ska vi kunna bedöma och välja leverantörer om vi inte har produktionskompetens själva?"* En annan i ledningsgruppen menar: *"Produktionskompetens är en bas för effektiv industrialisering av nya produkter. Industrialisering kräver ett intimt samarbete mellan design och produktion, både vad gäller prototyp tillverkning och förserier, och snabb upprampning till högvolymtillverkning"*. För att kunna underhålla sitt produktionskunnande framöver diskuteras därför att under en kort tid för varje produkt bibehålla volymtillverkning inom industrialiseringsenheten (processen NPI-volym i figur 2). En sådan "NPI-volyms"-process skulle då kunna få rollen både som "kapacitetsregulator" och som "strategisk näring för produktionskunnande". Diskussioner har också förts om bedriva egen volymproduktion i liten skala under hela produktlivscykeln för att kunna stödja EMS-företagen under volymproduktionsfasen.

Men denna lösning skapar andra problem. Även om Ericsson skulle lyckas att bibehålla sitt produktionskunnande på detta sätt, så är industrialiseringen inte specifikt anpassad för kontraktstillverkarnas processer. Resultatet riskerar bli en dubbel industrialiseringsprocess som sannolikt blir kostsam. Det finns således en kvarstående konflikt mellan behovet av att utveckla den interna industrialiseringskompetensen och den potential som ligger i att utnyttja kontraktstillverkarnas kunnande som uttrycks i standardiserade processer. Dilemmat är: Ska man släppa ifrån sig produktionen på ett relativt tidigt stadium (i termer av producerbarhet), och därmed få svårare att åstadkomma det samarbete mellan utveckling och produktion som är så viktigt för att höja produktionsutbytet? Eller ska man driva industrialiseringsprocessen i egen regi längre och komplettera med viss volymproduktion, men då riskera en "dubblerad" industrialisering, och samtidigt väsentligt öka sina kostnader för kompetens och riskera att få en skalekonomiskt orationell produktion?

### **5.3 Lära av Nokia eller Ericsson?**

För att sammanfatta har Nokia och Ericsson olika syn outsourcing av produktion i ett flertal avseenden:

- Ericsson ser långtgående outsourcing av produktion som ett sätt att öka flexibiliteten och sprida riskerna. Nokia ser forecasting som viktigare än outsourcing, och tar Cisco som exempel. Cisco har praktiskt taget ingen egen produktion men våren 2000 satt man ändå med ett jättelager, och fick ta en avskrivning på 20 miljarder (SEK). ”Om det byggs upp lager någonstans i kedjan på grund av att forecasting inte fungerar så är det i slutänden vi som får betala” menar Nokia.
- Förväntade kostnadsfördelar spelar en huvudroll för Ericssons outsourcingbeslut. Hur stora de egentligen blir i slutänden är en öppen fråga. Nokia ser i dagsläget inga kostnadsfördelar med ytterligare outsourcing. Dessutom menar de att intäkterna hotas då framtagningstiden för nya produkter riskerar att förlängas.
- Företagens modeller för outsourcing är olika. Ericssons har en vertikalt klippt modell, där i princip all volymproduktion ska ske hos kontraktstillverkare. Nokia har en horisontellt kopplad modell, där de själv behåller huvudansvaret för strategiska delar under hela produktlivscykeln.

Nokia-fallet är intressant och lärorikt, givet att vår kommande och fördjupade analys av Nokia bekräftar den bild vi hittills fått. Sättet att analysera kostnadsbilden vid outsourcing är dock trovärdig. Resonemanget om forecasting/prognostisering övertygar dock inte; ingen har i telekombranschen någon kristallkula. Den avgörande frågan borde i stället handla om det samlade produktionssystemets flexibilitet.

Nokias långsiktiga kompetensstrategi för att hålla samman utvecklings- och produktionskompetens är också tänkvärd:

- Å ena sidan behåller man helhetsansvaret för konstruktion, produktion och logistik av kärnkomponent och komplett produkt. Därmed begränsas besvärliga gränssnitt och transferprocess efter industrialiseringsfasen, även om de återfinns vid upphandlingen av kapacitetsleverantörer.
- Å andra sidan får leverantörerna tidigt, redan i designfasen, ansvara för sina delar, och kan då utforma dem på ett produktionsoptimalt sätt. Det starka beroende av leverantörerna som detta innebär förutsätter en genomtänkt leverantörssamverkan och styrning.
- Nokia har inte bundit sig för en ensidig och oomvändbar outsourcingstrategi. Genom att behålla egen volymproduktion är både insourcing och outsourcing möjlig i framtiden.

Ericssons val att fokusera på tidiga faser i produktframtagningen (design och industrialisering) medan volymproduktionen outsourceas till globala kontraktstillverkare är radikal men oprövad. Hittills har företaget inte kunnat visa att föresatserna om kostnadsreduktion kunnat realiseras, speciellt när hänsyn tas till kostnaderna för transferprocessen.

En annan utmaning med Ericssons modell är att finna former för att effektivt utveckla industrialiseringskompetensen i samspel med leverantörerna och därmed säkra kunskapsutbytet mellan utveckling och produktion. Här kan kanske de kompetensnätverk som redan finns etablerade inom företaget utgöra en bas. Att få samspelet att fungera effektivt i praktiken är dock inget trivialt problem.

Om vi återknyter till den anförda litteraturen så har Pfeffer & Sutton (2000) bl a lyft fram problemet att långtgående outsourcing medför att företaget förlorar en viktig intern återkopplingsmekanism för att bedöma konstruktionens kvalitet i termer av producerbarhet, kvalitet, fel och kostnader. Quinn & Hilmer (1994) har pekat på tre typer av risker: Förlust av

egen kompetens; Minskad förmåga att styra; samt förlust av tvärfunktionella kompetensnätverk. På motsvarande sätt har Brown med flera (2000) har understrukt betydelsen av interna beroenden och processer och att integrationen mellan design/konstruktions-, marknads- och produktionsprocesser är svårare att bibehålla när en av dessa processer är extern. Ericsson har hittills inte kunnat visa att dessa forskare har fel. Det finns därför fortfarande skäl att tro att Nokias strategi är mer lämpad både för effektiv återkoppling, tvärfunktionella nätverk och integration utveckling – produktion.

En lärdom från jämförelsen är därmed att det finns flera alternativa vägar att organisera utveckling och produktion i en turbulent och teknikintensiv bransch. Outsourcing av produktion är i sig inte en generell genväg till kostnadseffektiv och snabb produktframtagning. I motsats till föreställningarna om produktionen som icke-strategisk verksamhet visar också företag som Nokia att det kan finnas en potential i egen produktionsutveckling.

Studien pekar vidare på att de påstådda kostnadsfördelarna vid outsourcing av produktion i många fall kan ifrågasättas. Det stärker bilden från litteraturen som visar att effekterna är svåra att mäta och därmed svårbedömda på såväl kort som lång sikt. En lärdom är också att det är den totala produktkostnaden till kund, inte enskilda komponentpriser eller faktorer, som bör analyseras vid outsourcing. Avgörande för alla företag är hur verksamheten uppfattas av kunderna. Tillkortakommanden i konkurrensanalyser som mäter centrala kundvärden bör rimligen föranleda en fördjupad diskussion kring outsourcingstrategin.

Besluten kring outsourcing inom Ericsson har tagits under stor press, och alla konsekvenser har inte hunnit utredas. Detta pekar på behovet av ömsesidigt lärande. Norden blev under 1990-talet en världsledande telekomregion. Som andra studier har visat (se t ex Berggren & Laestadius 2002) spelade samarbete och konkurrens, både mellan televerk och mellan utrustningsleverantörerna Ericsson och Nokia här en mycket viktig roll. Konkurrensen mellan Nokia och Ericsson är fortsatt knivskarp, men i standardiseringsfrågor har man visat sig kunna samarbeta.

I en period av internationell kris inom telekombranschen vore det en styrka om fortsatt konkurrens kunde förenas med större öppenhet, utbyte och kanske också samarbete i produktionsstrategiska frågor.

## REFERENSER

### Personer som intervjuats och/eller deltagit i seminarier där rapportens frågeställningar diskuterats

Anders Wennberg, Chef inköp, Ericsson Radio Systems, Gävle

Bo Westerberg, Vice President, Corporate Sourcing, Ericsson, Kista

CAG. Den fackliga centrala arbetsgruppen för bolagsstyrelsefrågor (CAG) inom Ericsson AB. Seminarium med sammanlagt 17 personer från CF, SIF, Metall och Ledarna.

Gunnar Herdin, Chef NPI/TPI-projekt, Ericsson Radio Systems, Gävle

Hemmi Piirainen, General Manager, Manufacturing Partnering, Product Operations, Nokia Networks, Oulu

Jan Hedlund, Klubbordförande, Metall, Kista

Jyrki Ali-Yrkkö, ETLA, Helsinki

Kari Sairo, The Finnish Metalworkers' Union, Helsinki

Karin Swärd-Hertel, Chef affärsutveckling, Ericsson Radio Systems, Gävle

Magnus Bergqvist, Teknikchef, Ericsson Radio Systems, Gävle

Mats Lundin, General Manager, RBS Supply, Ericsson Radio Systems, Kista

Pekka Pesonen, Senior Manager, Strategic Planning, Nokia Mobile Phones, Espoo

Risto Lehtilahti, Nokia Networks, Oulu

Tommy Nejderyd, Huvudplanering, Ericsson Radio Systems, Gävle

Åke Svenmarck, Klubbordförande, CF, Kista

### Litteratur

Ali-Yrkkö, J et al. (2000). *Nokia – a big company in a small country*. Helsingfors: Taloustieto Oy.

Ali-Yrkkö, J. (2001). *Nokia's Networks - gaining competitiveness from co-operation*. Helsingfors: Taloustieto Oy.

Arnold, U. (2000). New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 23-29

Axelsson, B. (1998). *Företag köper tjänster*. Stockholm: SNS Förlag.

Baden-Fuller, C., Targett, D. & Hunt, B. (2000). Outsourcing to Outmanoeuvre: Outsourcing Re-defines Competitive Strategy and Structure. *European Management Journal*, 18, 3, 285–295.

Bengtsson, L. (2001). *Outsourcing av produktion och dess betydelse för innovations- och förnyelseförmågan*. Projektbeskrivning till Vinnova. Gävle: Högskolan i Gävle.

Bengtsson, L & Berggren, C. (2001). Produktionens förändrade roll. Mager klickfunktion eller kunskapsfabrik? I Backlund, T et al. (red.). *Lärdilemman*. Lund: Studentlitteratur.

- Bengtsson, L., Niss, C., Stjernström, S. & Westin, S. (2002). The Challenge of Maintaining New Product Manufacturability Capability when Outsourcing Volume Manufacturing. Analysis of a Telecom Company. In Smeds, R. (ed). *Proceedings of CINet 2002 Conference*, September 15-18, 2002, Espoo, Finland, pp. 47-58..
- Bengtsson, L., Lind, J. & Samuelson, L A. (red.). (2000). *Styrning av team och processer. Teoretiska perspektiv och fallstudier*. Stockholm: EFI.
- Berggren, C. & Bengtsson, L. (2000). *Kunskapsfabriken*. Stockholm: Svenska Metallindustriarbetarförbundet.
- Berggren, C. and S. Laestadius. (2002). Co-development and Composite Clusters - the Secular Strength of Nordic Telecommunications. Accepted for publication by *Industrial and Corporate Change*, no. 5.
- Brandes, H., Lilliecreutz, J. & Brege, S. (1997). Outsourcing – success or failure? Findings from five case studies. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 3, 2, 63–75.
- Brown, S. & Eisenhardt, K. (1998). *Competing on the Edge*. Boston: Harvard Business School Press.
- Brown, S. (1996). *Strategic Manufacturing for Competitive Advantage*. London: Prentice Hall.
- Brown, S., Lamming, R., Bessant, J. & Jones, P. (2000). *Strategic Operations Management*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Bruun, S & Wallén, M. (2000). *Boken om Nokia*. Stockholm: Bokförlaget Fischer & Co.
- Bryce, D. & Useem, M. (1998). The Impact of Corporate Outsourcing on Company Value. *European Management Journal*, 16, 6, 635–643.
- Corswant, F. & Fredriksson, P. (2002). Sourcing trends in the car industry. A survey of car manufacturers' and suppliers' strategies and relations. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22, No. 7, pp. 741-758.
- Dickens, P (1998). *Global Shift: Transforming the World Economy*, 3 ed. London: Chapman.
- Ericsson årsrapport (2001) och Ericsson (2000), Form 20-F, åtkomst på: [www.ericsson.com](http://www.ericsson.com)
- Gadde & Håkansson, H. (2001). *Supply Networks Strategies*. John Wiley & Sons Ltd.
- Häikiö, M. (2002). *Nokia. The Inside Story*. Financial Times. Prentice Hall.
- Hendry, J. (1995). Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing. *European Management Journal*, vol 13, no 2, 193–200.
- Heshmati, A. (2000): *Productivity Growth, Efficiency and Outsourcing in Manufacturing and Service Industries*. SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance, No. 394. EFI, Stockholm.
- Hayes, R.H. & Schemmer, R.W. (1978). How Should You Organize Manufacturing. *Harvard Business Review*, 56 (19), pp. 106-118.
- Hill, T. (1993): *The Essence of Operations Management*. Hemel Hempstead: Prentice Hall.
- Holmqvist, M. (2000). *The Dynamics of Experiential Learning. Balancing Exploitation and Exploration Within and Between Organisations*. Stockholm: Stockholm University.
- Håkansson, H., Havila, V. & Pedersen, A.C. (1999). Learning in Networks. *Industrial Marketing Management*, 28, pp 443-452.



- Jackson, T., Iloranta, K. & McKenzie, S. (2001). *Profits of Perils? The Bottom Line on Outsourcing*. Booz Allen Hamilton. Inc.
- Johannesson, C. & Kempinsky, P. (2000). *Den digitala fabriken. Verkstadsföretaget som IT-företag*. KFB-rapport 2000:7 och Teldok rapport 132. Stockholm: KFB och Teldok.
- John, C.H., Cannon, A. & Poudier, R. (2001). Change Drivers in the new millennium: implications for manufacturing strategy research. *Journal of Operations Management*, 19, p. 143-160.
- Lindberg, P. (1993): *Strategi för produktion och produktionsutveckling*. Stockholm: Fritzes.
- Lundqvist, K. (2000). *Perspektiv på nätverkssamhällets framväxt - mot en ny ekonomi och en ny arbetsvärld*. Stockholm: Vinnova.
- March, J.G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2, 1, 71-87.
- Marx, R., M. Zilbovicius, M. Sergio Salerno (1997). The modular consortium in a new VW truck plant in Brazil: new forms of assembler and supplier relationship. *Integrated Manufacturing Systems*, 8, 5, 292-298.
- McDermott, C. & Handfield, R. (2000). Concurrent Development and Strategic Outsourcing: Do the Rules Change in Breakthrough Innovation? *The Journal of High Technology Management Research*, 11, 1, 35-37.
- Niss, C. (2002). *Knowledge Brokering across the Boundaries of Organisations. An Interactionist Interpretation of a Temporary "Mirror-organisation"*. Stockholm: Royal Institute of Technology, KTH.
- Nokias årsrapport (2000) och (2001), Form 20-F, åtkomst på: [www.nokia.com](http://www.nokia.com)
- Nutek (2000). *Företag i förändring. Lärandestrategier för ökad konkurrenskraft*. Stockholm: Nutek.
- Olhager, J. (2000): *Produktionsekonomi*. Studentlitteratur, Lund.
- Paija, L. (2001). Finnish ICT cluster in the digital economy. Helsingfors: Taloustieto. ISBN: 951-628-340-3
- Pfeffer, J. & Sutton, R.I. (2000). *The Knowing-Doing Gap*. Boston: Harvard Business School Press.
- Prahalad, CK & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68, 1990, 79-91.
- Pulkkinen, M (1997). *The breakthrough of Nokia Mobile Phones*. Helsingfors: Helsingin kauppakorkeakoulun HeSe print. ISBN: 951-791-120-3
- Quinn, J B. & Hilmer, F G. (1994). Strategic Outsourcing. *Sloan Management Review*, 35, Summer, 43-55.
- Quinn, J B. (1999). Strategic Outsourcing: Leveraging Knowledge Capabilities, *Sloan Management Review*, Summer, 9-21.
- Ramaswamy, R. & Rowthorn, R. (2000). Does Manufacturing Matter? *Harvard Business Review*, November-December, 32.
- Rudberg, M. & West, B.M. (2001). *Managing Manufacturing Networks Systems*. Working Paper WP 260. Linköping: Linköpings Institute of Technology.

- SCB & Nutek (2000). *Innovationsverksamhet i företag i Sverige 1996–1998*. Stockholm: SCB och Nutek.
- Shi, Y. & Gregory, M. (1998). International manufacturing Networks – to develop global competitive capabilities. *Journal of Operations Management*, 16 (2,3), pp. 195-214.
- Stjernström, S. (2002). *Nokia och deras samarbeten och outsourcing*. Arbetsrapport. Gävle. Högskolan i Gävle.
- Susman, G.I. & Dean, J.W. Jr. (1992). Development of a model for predicting design for manufacturability effectiveness. In Susman, G. (Ed.). *Integrating Design and Manufacturing for Competitive Advantage*. New York: Oxford University Press, p. 207-227.
- Swink, M. (1999). Threats to new product manufacturability and the effects of development team integration processes. *Journal of Operations Management*, 17, 691–709.
- The Outsourcing Institute. (2001). *Executive Survey. The Outsourcing Institute's Annual Survey of Outsourcing End Users*. <http://www.outsourcing.com>. Access 2001-02-09.
- Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation, Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Useem, M. & Harder, J. (2000). Leading Laterally in Company Outsourcing, *Sloan Management Review*, Winter, 25–36.
- Wasner, R. (1999). *The Process of Outsourcing - Strategies and Operational Realities*. Linköping: School of Engineering at Linköping University.
- Veugelers, R. & Cassiman, B. (1999). Make or buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28, p. 63-80.
- Wheelwright, S.C. & Clark, K.B. (1992). *Revolutionizing product development*. Free Press.
- VI (1999). *Nya industriella system*. OH-material. Stockholm: Sveriges Verkstadsindustrier.