

En input-output-analys av svensk ekonomi

Under senare år har intresset för input-output-analys ökat. Med några av dess tillämpningar analyseras i den här artikeln den svenska ekonomins förändrade produktionsstruktur sedan mitten av 1990-talet. Resultaten visar att (1) ekonomin har specialiserats, (2) offshoringen har ökat, (3) samspelet uppströms är oförändrat, (4) samspelet nedströms har förstärkts, (5) industrins samspel med den övriga ekonomin har försvagats, (6) tjänstesektorn har utvecklats i motsatt riktning, (7) antalet nyckelbranscher har minskat och (8) importläckaget har ökat. Detta stämmer väl överens med den samtida berättelsen om globalisering, vertikal specialisering och tjänstefering. Det leder emellertid fel att likställa dessa utvecklingsmönster med avindustrialisering.

DANIEL LIND

arbetar som chefsekonom på fackförbundet Unionen. Han har tidigare skrivit i *Ekonomisk Debatt* om IKT-produktion, industrins produktivitetstillväxt, lyckans ekonomi och avindustrialisering. daniel.lind@unionen.se

Den ryskfödde, amerikanske ekonomen Wassily Leontief tilldelades år 1973 Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne. Av motiveringen framgår att utvecklandet av *input-output*-metoden (IO) var det huvudsakliga skälet till priset. Trots att Baumol (2000) argumenterar för att Leontiefs arbete utgör en av 1900-talets största nationalekonomiska landvinningar har intresset under de senaste decennierna varit förhållandevis begränsat i akademiska och andra ekonomisk-analytiska kretsar.¹ Men under senare år har intresset återigen ökat.² En förklaring till detta är att många av de frågor som i dag dominerar det allmänna medvetandet – såsom miljöförstörelsen, globaliseringen och avindustrialiseringen – med fördel kan analyseras med hjälp av de verktyg som IO-metoden tillhandahåller.

Den här artikeln syftar till att presentera IO-metoden och med hjälp av några av dess tillämpningar analysera den svenska ekonomins förändrade produktionsstruktur sedan mitten av 1990-talet.³ Några centrala frågor som kommer att besvaras är följande: (1) Hur ser beroendet av insatsprodukter ut och hur har det utvecklats över tid? (2) Hur ser samspelet mellan branscher ut och hur har det utvecklats över tid? (3) Vilka är ekonomins nyckelbranscher? (4) Vilka är de avgörande skillnaderna mellan olika delar av ekonomin och hur har de utvecklats över tid? (5) I vilken utsträckning

¹ Trots detta har det funnits en skara av forskare som har fortsatt att utveckla IO-analysen. Mycket av detta arbete har kretsat kring nätverket International Input-Output Association (www.iioa.org). Se ten Raa (2005) för en formell introduktion av IO-analysen och Dietzenbacher och Lahr (2004) för en översikt av Wassily Leontiefs liv och forskning.

² Se t ex Pilat och Wölfl (2005), Pilat m fl (2006), Wixted m fl (2006) och Wölfl (2006). Några svenska exempel är Ekholm och Hakkala (2005), Ekholm (2008), Svensson (2009), Braunerhjelm m fl (2009), WSP (2009), Lind (2009, 2010) och Kommerskollegium (2010).

³ Exempel på liknande studier är Guo och Planting (2000), Claus (2003), Valadkhani (2003), Gurgul och Majdosz (2005), Reis och Rua (2006) och Kamaruddin och Abdul (2008).

ett stort tack till Anders Wadeskog, SCB, för värdefulla synpunkter och kloka råd.

påverkas samspelet mellan branscher av den tilltagande globaliseringen?

Statistiska Centralbyrån publicerar nominella och symmetriska IO-tabeller var femte år.⁴ Tabellerna är produkt*produkt-tabeller och har tagits fram som en integrerad del av nationalräkenskaperna. Jämförbarheten bakåt i tiden är begränsad. Därför kommer fokus att riktas mot åren 1995, 2000 och 2005. Analysen utgår från 51 branscher.

Artikeln är strukturerad enligt följande. I nästa avsnitt presenteras IO-metoden och de tillämpningar som används i den empiriska analysen.⁵ Därefter följer ett avsnitt som presenterar resultaten. Utifrån de fem ovanstående frågorna förs en diskussion i det avslutande avsnittet om hur struktur-omvandlingen har sett ut, vilka faktorer som kan förklara den och vad som möjligen kan ligga i tangentens riktning.

1. IO-metoden med några tillämpningar

Leontiefs inverterade matris och produktions- och insatsmultiplikatorerna

IO-analysen syftar framför allt till att genom flödet av insatsprodukter analysera samspelet mellan branscher. Grunden för detta är IO-tabellerna. Dessa utgår från den enkla idén att flöden simultant kan registreras i en matris som ursprung och destination. Produkter produceras och de används. Vissa produkter går till slutlig efterfrågan, andra används som insatsprodukter. Relationen mellan total produktion, efterfrågan på insatsprodukter och slutlig efterfrågan kan beskrivas som i ekvation (1).⁶ Låt d_i vara slutlig efterfrågan i branschen i , y_j den totala produktionen i branschen j och a_{ij} andelen insatsprodukter från branschen i som används i produktionen av slutlig efterfrågan i branschen j (teknologikoefficienten). Detta innebär att slutlig efterfrågan i branschen i kan skrivas som den totala produktionen, y_i , minus den del av produktionen som används som insats i andra branscher (j):

$$d_i = y_i - \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot y_j \quad \text{där} \quad a_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_j}. \quad (1)$$

Ekvation (1) kan i termer av matrisalgebra uttryckas som ett linjärt ekvationssystem med samtliga (51) branscher. Låt D vara vektorn med respektive bransch slutliga efterfrågan, Y vektorn för respektive bransch totala produktion, A en matris med teknologikoefficienterna och I identitets-

⁴ Se UN (1999) för en genomgång av IO-tabellernas uppbyggnad och struktur.

⁵ IO-metoden har självklart ett antal brister. Ett antagande är att produktionsfunktionen är linjär (konstanta teknologikoefficienter). Detta implicerar i sin tur antaganden om konstant skalavkastning och att spridningseffekter och insatssubstitution inte förekommer. Ett annat antagande är att ekonomin alltid opererar med ledig kapacitet. Barna (1961, s 3) argumenterade tidigt för att IO-metoden har utvecklats för att representera "... a great simplification of theoretical models but a considerable elaboration and refinement of statistical data, to the point where theory and empirical implementation meet."

⁶ Se t ex Guo och Planting (2000), Claus (2003) och Pilat och Wölfel (2005).

matrisen. Relationen mellan total produktion och slutlig efterfrågan kan då skrivas som:

$$D = (I - A) \cdot Y. \quad (2)$$

Genom att lösa ekvation (2) för den totala produktionen, Y , får man följande ekvation:

$$Y = (I - A)^{-1} \cdot D. \quad (3)$$

I ekvation (3) utgör $(I - A)^{-1}$ Leontiefs inverterade matris-kärnan i all IO-analys. Koefficienterna i Leontiefs matris definieras i vertikalled som b_{ij} ($b_{ij} = \partial x_i / \partial y_j$) och indikerar hur mycket produktionen i bransch i måste öka för att möta en ökad slutlig efterfrågan med en enhet i bransch j . Summan av elementen i i kolumn j

$$b_{\cdot j} = \sum_{i=1}^n b_{ij}. \quad (4)$$

uttrycker den totala produktionsökning i ekonomin som krävs för att möta en ökad slutlig efterfrågan i branschen j med en enhet (uppströms). Detta definieras som *backward linkage* (BL).⁷ Ett annat begrepp är produktionsmultiplikator.⁸

På motsvarande sätt uttrycker, i ekvation (5), summan av elementen j i rad i hur mycket produktion som möjliggörs i andra branscher när (insats-) produktionen ökar med en enhet i branschen i (nedströms). Detta definieras som *forward linkage* (FL). Ett annat begrepp är insatsmultiplikator.⁹ FL kan också uttryckas som den totala produktionsökning som krävs för att tillhandahålla de insatsprodukter som är en förutsättning för att producera en ytterligare enhet av slutlig efterfrågan i branschen j

$$b_{i \cdot} = \sum_{j=1}^n b_{ij}. \quad (5)$$

Reis och Rua (2006) definierar beroendekoefficienten som den produktionsvägda, genomsnittliga BL och FL. Med denna indikator får man ett övergripande och sammanfattande mått på hur samspelet mellan branscher ser ut i ekonomin och hur det har utvecklats över tid.

$$BK^{BL} = \sum_{j=1}^n \ell_j b_{\cdot j} \quad (6)$$

7 Detta sätt att analysera samspelet mellan branscher etablerades av Rasmussen (1956), Hirschman (1958) och Chenery och Watanabe (1958) och är fortfarande populärt. Både ur ett teoretiskt och empiriskt perspektiv har litteraturen utvecklats därefter. Se t ex Jones (1976) och Dietzenbacher (1992). Se Lahr och Dietzenbacher (2001) för en översikt av de tillämpningar som IO-analysen tillhandahåller.

8 Dessa (typ 1) multiplikatorer tar inte hänsyn till att en ökad slutlig efterfrågan också ökar hushållens inkomster. Därmed bör de betraktas som en undre gräns för hur starkt samspelet är mellan branscher.

9 BL och FL är två sidor av samma mynt. Om en bransch har en hög BL innebär det att efterfrågan på insatsprodukter från andra branscher ökar mycket när den slutliga efterfrågan ökar. En hög FL har en bransch om den tillhandahåller mycket av denna ökade efterfrågan på insatsprodukter.

och

$$BK^{FL} = \sum_{i=1}^n \ell_i b_i. \quad (7)$$

där vikterna definieras som respektive bransch andel av den totala produktionen:

$$\ell_j = \frac{y_j}{\sum_{j=1}^n y_j}. \quad (8)$$

Nyckelbranscher

Genom att normalisera BL och FL skapas en bild av hur de enskilda branscherna förhåller sig till ekonomins genomsnitt.¹⁰ Om $BL_j > 1$ innebär det att en enhets ökning av slutlig efterfrågan i bransch j leder till en total ökning av aktiviteten i ekonomin som ligger över genomsnittet för samtliga branscher. På motsvarande sätt innebär $FL_i > 1$ att branschen måste öka sin produktion mer än genomsnittet för varje enhets ökning av slutlig efterfrågan i andra branscher. Om $BL_j > 1$ och $FL_i < 1$ är det en bransch som är uppströms orienterad: den skapar stor efterfrågan på insatsprodukter i andra branscher när slutlig efterfrågan ökar i den egna branschen, men den är inte lika betydelsefull som underleverantör till andra branscher. Om $BL_j < 1$ och $FL_i > 1$ är det en bransch som är nedströms orienterad: andra branscher efterfrågar mycket insatsproduktion från denna bransch när deras slutliga efterfrågan ökar, men spridningseffekterna till andra branscher är mindre när den egna slutliga efterfrågan ökar.

Förutom att genom BL och FL analysera hur betydelsefulla olika branscher är kan man också ta hänsyn till hur jämt fördelat respektive bransch samspel är med övriga branscher. Detta kan göras genom variationskoefficienterna

$$VK_j^{BL} = \frac{\left[(1/n) \sum_{i=1}^n [b_{ij} - (1/n)b_{.j}]^2 \right]^{1/2}}{(1/n)b_{.j}} \quad (9)$$

och

$$VK_i^{FL} = \frac{\left[(1/n) \sum_{j=1}^n [b_{ij} - (1/n)b_{i.}]^2 \right]^{1/2}}{(1/n)b_{i.}} \quad (10)$$

för BL och FL.¹¹ Täljaren i ekvation (9) och (10) uttrycker standardavvikelsen och nämnaren genomsnittet. En mindre VK innebär en jämnare spridning över ekonomin – och vice versa. En bransch definieras som en nyckelbransch om $BL_j > 1$, $FL_i > 1$, $VK_j^{BL} < 1$ och $VK_i^{FL} < 1$.

¹⁰ Se t ex Gurgul och Majdosz (2005), Reis och Rua (2006) och Haddad m fl (2007).

¹¹ Se t ex Reis och Rua (2006) och Haddad m fl (2007).

Produktmatrisen

BL och FL kan på ett visuellt tilltalande sätt fångas in i en produktmatris (PM). Denna metod utvecklades av Sonis m fl (1994) och uttrycker i en indikator det sammantagna sambandet – kombinationen av BL och FL – mellan respektive bransch och alla andra branscher. Låt $V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n z_{ij} b_j$ vara den globala summan av koefficienterna i Leontiefs inverterade matris. Då kan PM definieras som:

$$PM = \frac{1}{V} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} [b_1, b_2, \dots, b_n]. \quad (11)$$

PM är ett mått på det kombinerade, sammantagna sambandet där båda dimensionerna ges samma vikt. Utifrån dessa samband kan branscherna rangordnas i en hierarkisk ordning. Det kan också visas att PM har en s k korsstruktur. Det innebär att det i PM alltid finns ett kors (en rad och en kolumn) där elementen i denna rad (kolumn) är större än motsvarande element i alla andra rader (kolumner). Om denna kombination av rad-kolumn exkluderas kan ett motsvarande kors med samma egenskaper identifieras och denna procedur kan upprepas tills alla rader och kolumner har arrangerats i fallande ordning.

Därmed skapas ett ”ekonomiskt landskap”, där hierarkin avspeglar den sammantagna rankingen av BL och FL och som på ett tilltalande sätt diagrammatiskt visualiserar multiplikatorerna. Höjden på landskapet uttrycker det genomsnittliga samspillet i ekonomin och höjden i en enskild cell indikerar hur starkt sambandet är mellan dessa två branscher. Stora skillnader i höjd innebär betydande skillnader mellan olika branscher i hur starkt samspillet är med den övriga ekonomin.

Importläckage

En frågeställning som också kan analyseras med hjälp av IO-analys är i vilken utsträckning en ökad slutlig efterfrågan leder till att importen ökar. Definiera a_{ij}^{im} som importens direkta insatskoefficient

$$a_{ij}^{im} = \frac{y_{ij}^{im}}{y_j} \quad (12)$$

där ekvationen uttrycker importen av produkten i till branschen j per producerad enhet i branschen j . Den korresponderande matrisen av dessa koefficienter är A^{im} . Som Dietzenbacher m fl (2005) visar ger kolumnelementen i matrisen $L^{im/bl} = A^{im}(I - A)^{-1}$ den ytterligare import av produkt i som följer om slutlig efterfrågan i branschen j ökar med en enhet

(BL-läckage).¹² Det totala importläckaget av en ökad slutlig efterfrågan i branschen j definieras – metodmässigt i linje med ekvation (4) – som summan av kolumn j i L^{im} .

I analogi med BK kan det branschvisa läckaget viktas samman till en sammantagen läckagekoefficient – importmultiplikator – för hela ekonomin.¹³ Låt b_j^{im} vara summan av elementen i kolumn j i $L^{im/bl}$. Då kan det sammanvägda, totala importläckaget i ekonomin definieras som:¹⁴

$$LK = \sum_{j=1}^n \phi_j b_j^{im} \quad (13)$$

där vikterna, ϕ_i , utgörs av respektive importerad produkts andel av den totala importen av insatsprodukter:

$$\phi_i = \frac{\sum_{i=1}^n z_{ij}^{im}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n z_{ij}^{im}} \quad (14)$$

2. Empirisk analys

Förändringar av insatsstrukturen

IO-analysens utgångspunkt är – utifrån flödet av insatsprodukter – spelet mellan branscher och hur det utvecklas över tid. Låt oss därför inleda den empiriska analysen med att på en övergripande nivå studera hur insatsstrukturen i svensk ekonomi förändrades under perioden 1995–2005.¹⁵ Av (A) i tabell 1 framgår att insatsernas andel av produktionen – oberoende av om de importerats eller införskaffas från inhemska underleverantörer – har ökat något, men att det huvudsakligen handlar om att industrins och den privata tjänstesektorns insatsandelar har ökat under perioden. Detta innebär att den egna förädlingen har minskat och att företagen mer än tidigare förlitar sig på att köpa in varor och tjänster som tidigare producerades inom företaget. Värt att notera är också den betydande skillnaden mellan industrin och tjänstesektorn. Att så är fallet är i sig inget konstigt utan ett uttryck för sektorernas lite olika funktion i ekonomin.

Ekholm (2008) visar att de importerade insatsernas andel av produktionen ökade med 13 procent mellan 1995 och 2003. Detta används som en indikation på att *offshoringen* har ökat – att den inhemska ekonomins

¹² På motsvarande sätt definieras det branschvisa FL-läckaget som summan av elementen i raden i i matrisen $L^{im/fl} = (I - A)^{-1} A^{im}$.

¹³ Se t ex Reis och Rua (2006).

¹⁴ Det sammantagna, viktade importläckaget i ekonomin (LK) blir detsamma med $L^{im/bl} = A^{im}(I - A)^{-1}$ och $L^{im/fl} = (I - A)^{-1} A^{im}$. Det beror på att BL-läckaget viktas med importen av insatser per produkt och FL-läckaget med importen av insatser per bransch.

¹⁵ I SNI-termer definieras industrin som branscherna 15–37, tjänstesektorn som 50–95 och privata tjänstesektorn som 50–74. Den offentliga sektorn ingår i beräkningarna, fördelad över branscherna 80–95.

Tabell 1
 Insatsstrukturens
 utveckling, 1995–
 2005

A. Insatsernas andel av produktionen (%)				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektor	Pr tjänstesektor
1995	0,49	0,66	0,41	0,43
2000	0,50	0,68	0,42	0,45
2005	0,50	0,70	0,42	0,46
B. Inhemska insatsernas andel av totala insatser (%)				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektor	Pr tjänstesektor
1995	0,76	0,67	0,85	0,84
2000	0,73	0,61	0,82	0,82
2005	0,72	0,59	0,82	0,80
C. Insatser från egna branschen som andel av inhemska insatser (%)				
		Industrin	Tjänstesektor	Pr tjänstesektor
1995		0,46	0,73	0,66
2000		0,41	0,77	0,71
2005		0,42	0,77	0,71

Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar.

integration med de globala förädlingsvärdekedjorna har ökat.¹⁶ Den andra delen av tabell 1 fångar in samma trend och är den indikator på *offshoring* som utvecklades av Feensta och Hanson (1996, 1999). Andelen inhemska insatser av de totala insatserna minskade i ekonomin i sin helhet med fyra procentenheter mellan 1995 och 2005, men trots detta köps drygt 70 procent av insatsprodukterna fortfarande inom landet. Återigen är det inom industrin som utvecklingen har gått snabbast och det är inom denna del av ekonomin som beroendet av utländska underleverantörer är som störst.

Avslutningsvis har vi (C) i tabell 1. Där framkommer att inom industrin kan drygt 40 procent av inköpen av inhemska insatsprodukter härledas till den egna branschen. Detta är en viss minskning under den studerade perioden, vilket indikerar att industrins samspel med den övriga ekonomin har ökat; av de inhemska köpen av insatsprodukter riktas en allt större andel av dessa till andra branscher än den egna. För tjänstesektorn är utvecklingen den omvända – andelen insatsprodukter från den egna branschen har ökat under perioden och indikerar att tjänstesektorn i högre utsträckning än tidigare tillfredsställer sitt behov av insatsprodukter från den egna branschen. I nivåtermer är det tydligt att industrin i högre utsträckning än tjänstesektorn köper sina insatsprodukter utanför den egna branschen.

Sammantaget indikerar tabell 1 att specialiseringen har ökat samtidigt som en större andel av denna ökade relativa efterfrågan på insatsprodukter möts genom import. Industrin kännetecknas mer av detta än tjänstesektorn och förändringen har också gått snabbare där. För industrin har detta kom-

¹⁶ Se t ex Ekholm (2006) och De Backer och Yamano (2007) för en diskussion om hur *offshoring* och *outsourcing* bör definieras.

binerats med att i högre utsträckning än tidigare köpa insatsprodukter från andra inhemska branscher.

Produktions- och insatsmultiplikatorer – över tid och mellan branscher

Tabell 1 fångar in de direkta effekterna av en förändrad insatsstruktur, men IO-analysens styrka ligger i att fånga in samspelet mellan branscher och de högre ordningarnas effekter – då hänsyn tas till effekterna i samtliga produktionsled av en förändrad slutlig efterfrågan. På detta sätt uppnås en mer djuplodande bild av den förändrade produktionsstrukturen i svensk ekonomi. BL och FL är verktyget för detta.

För BL handlar det, som sagt, om den totala produktionsökningen i ekonomin – inklusive samtliga underleverantörsled – om slutlig efterfrågan ökar med en enhet (uppströms). Som framgår av tabell 2 har det inhemska samspelet mellan branscher försvagats något under den studerade perioden, men skillnaderna är så små att de sannolikt ligger inom felmarginalen. Den totala produktionen i ekonomin ökar i genomsnitt med 60 procent mer än värdet av den initiala ökningen av slutlig efterfrågan, uttryckt som de 51 branschernas viktade genomsnitt (BK).

Detta beror på de indirekta effekter som uppstår när slutlig efterfrågan ökar. Ur denna dimension är inte heller skillnaderna mellan ekonomins stora aggregat särskilt stor, men den totala effekten av en ökad slutlig efterfrågan på industriprodukter genererar i genomsnitt en något större samlad produktionsökning i ekonomin än motsvarande efterfrågeökning inom tjänstesektorn. Men trots industrins växande insatsandel leder en ökad slutlig efterfrågan på industriprodukter år 2005 till en mindre total produktionsökning i den inhemska ekonomin än vad som var fallet 1995. För tjänstesektorn kan vi inte se motsvarande utveckling – där har produktionsmultiplikatorerna varit så gott som konstanta. Värt att notera är också att den privata tjänstesektorn i genomsnitt genererar en större total produktionsökning av en given ökning av slutlig efterfrågan än tjänstesektorn i sin helhet. Detta indikerar att de branscher som tillhör eller liknar verksamheten i den offentliga sektorn inte kan uppvisa lika höga produktionsmultiplikatorer som tjänstesektorn i genomsnitt. Således innebär en ökad slutlig efterfrågan på offentliga tjänster en något mindre total produktionsökning i ekonomin än motsvarande efterfrågeökning i den privata tjänstesektorn.

När det gäller sambanden nedströms – hur ett ökat utbud ökar möjligheterna för branscher som använder insatserna i produktionen att möta en ökad slutlig efterfrågan – har utvecklingen gått i motsatt riktning; den genomsnittliga insatsmultiplikatorn har ökat under den studerade perioden. Detta innebär att den samlade effekten i ekonomin som möjliggörs om slutlig efterfrågan ökar med en enhet har vuxit under perioden, till 2,26.

Skillnaden mellan industrin och tjänstesektorn är betydande. I högre utsträckning fungerar tjänstesektorn som underleverantör av insatspro-

Backward linkages (BL)/produktionsmultiplikator				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektor	Pr tjänstesektor
1995	1,61	1,74	1,56	1,59
2000	1,60	1,69	1,56	1,61
2005	1,59	1,68	1,55	1,60
Forward linkages (FL)/insatsmultiplikator				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektor	Pr tjänstesektor
1995	2,20	1,68	2,53	3,13
2000	2,24	1,52	2,65	3,22
2005	2,26	1,49	2,67	3,26

Tabell 2
Multiplikatorer,
inhemsk ekonomi,
uppströms och ned-
ströms, 1995–2005.
Beroendekoeffici-
enter

Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar.

duktur till andra branscher och denna roll har förstärkts mellan 1995 och 2005. Industrin är inte lika central som underleverantör – och därmed en svagare ”möjliggörare” av andra branschers slutliga efterfrågan. Denna roll har också försvagats över tid.

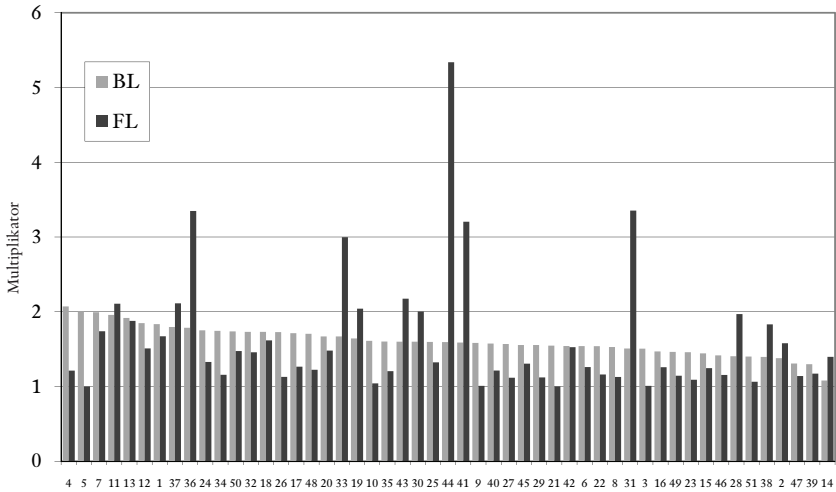
Dessa större aggregat kan brytas ned på de 51 branscherna. I figur 1 presenteras strukturen på svensk ekonomi för år 2005. Vad som där framkommer är, för det första, att ingen multiplikator understiger ett. Detta beror på att det är den direkta effekten och att allt över ett är den indirekta. Höjden på staplarna utgör därmed den totala spridningseffekten i den inhemska ekonomin.

När det gäller BL är det tydligt att samtliga branscher håller sig mellan ett och drygt två. En BL på två innebär att den indirekta produktionsökningen är lika stor som den direkta; om slutlig efterfrågan ökar med en enhet kommer den totala produktionen att öka med det dubbla om man inkluderar de indirekta effekterna i samtliga underleverantörsled. Branschen med den högsta produktionsmultiplikatorn var år 2005 kol och torv (4).¹⁷ Därefter följde olja och naturgas (5), livsmedel (7), trävaror (11) samt massa och papper (12). De allra flesta av branscherna med höga BL tillhör industrin – där är den totala produktionsökningen i ekonomin av en ökad slutlig efterfrågan som störst.

De tjänstebranscher med högst BL är post- och telekommunikation (37) och service till transport (36). I andra änden av spektrat placerar sig stenkol (14), försäkring (39) och hälso- och sjukvård (47). I dessa branscher är de indirekta produktionseffekterna som minst – en ökad slutlig efterfrågan i dessa branscher ger minst total produktionsökning i ekonomin. Noterbart är återigen att de branscher som tillhör eller kännetecknas av offentlig produktion generellt uppvisar förhållandevis små produktionsmultiplikatorer. Störst spridningseffekter av dessa har avfall och renhållning på sjuttonde plats (48) och offentlig förvaltning på trettioförsta plats (45).

¹⁷ I slutet av artikeln finns en tabell över vilket nummer branscherna har tilldelats.

Figur 1
BL och FL 2005



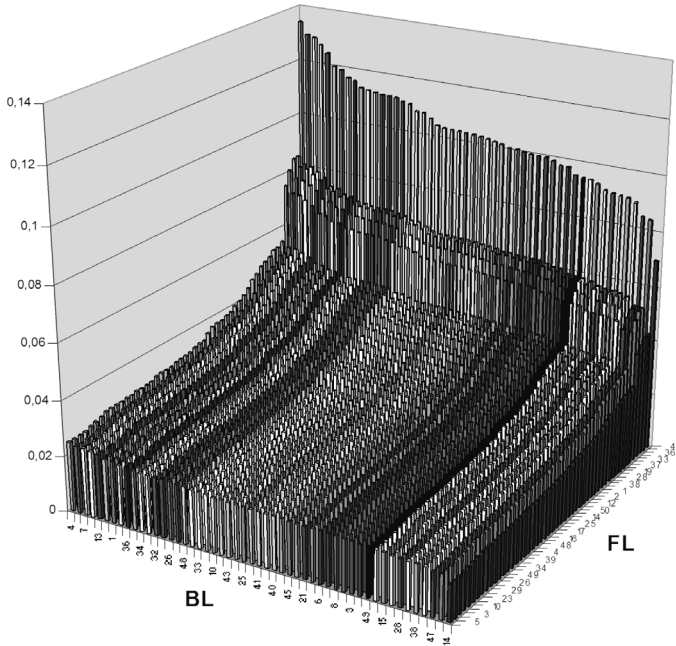
Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar. Branscherna är rangordnade efter BL.

Skillnaderna mellan de 51 branscherna är betydligt större för FL. Där ser vi ett stort antal branscher med förhållandevis små insatsmultiplikatorer; dessa branscher är inte särskilt viktiga som underleverantörer per slutlig efterfrågan i andra branscher. Å andra sidan har vi ett mindre antal branscher som spelar en mycket central roll – och som därmed driver den genomsnittligt höga nivån på den aggregerade FL – som underleverantörer och som möjliggör för andra branscher att möta en ökad slutlig efterfrågan. Högst FL uppvisar branschen för FoU och företagstjänster (44). Detta är den bransch som under 2005 otvivelaktigt är den viktigaste möjliggöraren av andra branschers produktion genom att vara en mycket viktig leverantör av insatsprodukter. De övriga fyra är i storleksordning service till transport (36), parti- och detaljhandeln (31), fastighetsverksamhet (41) och landtransporter (33).

Sammanvägning av BL och FL – det ekonomiska landskapet

Genom produktmatrisen (PM) går det att väga samman BL och FL till ett sammanfattande mått på vilka produktionssamband som är starkast i ekonomin.

Som framgår av figur 2, där multiplikatorerna har sorterats efter BL, är sambandet som starkast mellan kol och torv (4, BL) och FoU och företagstjänster (44, FL); detta är det kors som har störst spridningseffekter i ekonomin. FoU och företagstjänster är, som har nämnts tidigare, den i särklass mest centrala möjliggöraren av slutlig efterfrågan i andra branscher i svensk ekonomi. Tillsammans med dess höga omsättning innebär det att denna bransch på ett betydande sätt påverkar BK^{FL} . Om dessa branscher exkluderas består det största korset av olja och naturgas (5, BL) och parti- och detaljhandeln (31, FL). Som framgår av diagrammet är nivån på detta



Figur 2
Produktmatrisen
(PM), 2005

Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar.

samband betydligt svagare än för 4/44. Värt att notera är också hur tydligt det är att fem (tjänste-) branscher utmärker sig som de centrala underleverantörsbranscherna i svensk ekonomi. Svagast samspel hittar man mellan stenkol (14, BL) och olja och naturgas (5, FL).

Nyckelbranscher i svensk ekonomi

Utöver BL och FL kan en bransch betydelse belysas genom att studera hur jämnt de indirekta effekterna sprids mellan olika branscher; om två branscher har lika stora BL/FL anses den bransch som har en jämnare spridning vara mer betydelsefull för ekonomin. Genom att kombinera dessa dimensioner kan man identifiera ekonomins nyckelbranscher. Som tidigare framgått definieras en bransch som en nyckelbransch om $BL > 1$, $FL > 1$, $VK^{BL} < 1$ och $VK^{FL} < 1$. Till detta inkluderas i tabell 3 också de branscher som kan uppvisa $BL > 1$ och $FL > 1$, men som kännetecknas av en spridning som ligger under genomsnittet ur någon av de två spridningsdimensionerna.

Som framgår av tabell 3 var det åtta branscher som 1995 kunde definieras om nyckelbranscher. Detta innebär att produktionseffekterna i underleverantörsledet (uppströms) av en ökad slutlig efterfrågan ligger över genomsnittet, att branschen är en mer än genomsnittlig leverantör av insatsprodukter när slutlig efterfrågan ökar i andra branscher (nedströms) och att dessa båda typer av samspel också har en jämn spridning till många branscher. Om rangordningen görs efter summan av BL och FL var produktionen av livsmedel den viktigaste branschen i svensk ekonomi år 1995. Även den näst mest betydelsefulla branschen, förlag, tillhörde industrin. Av

Tabell 3
Nyckelbranscher i svensk ekonomi, 1995 och 2005. Branscherna är rangordnade efter summan av BL och FL

1995	BL>1	FL>1	VK<1, BL	VK<1, FL
Livsmedel	*	*	*	*
Förlag	*	*	*	*
Service till transport	*	*	*	*
Massa och papper	*	*	*	*
Trävaror	*	*	*	*
Jordbruk	*	*	*	*
Hotell och restaurang	*	*	*	*
Maskiner	*	*	*	*
FoU och andra företagstjänster	*	*	*	*
Landtransport	*	*	*	*
Andra metallvaror	*	*	*	*
Stål och metall	*	*	*	*
2005	BL>1	FL>1	VK<1, BL	VK<1, FL
Service till transport	*	*	*	*
Trävaror	*	*	*	*
Post- och telekommunikation	*	*	*	*
Förlag	*	*	*	*
Livsmedel	*	*	*	*
Jordbruk	*	*	*	*
Stål och metall	*	*	*	*
FoU och andra företagstjänster	*	*	*	*
Landtransport	*	*	*	*
Andra metallvaror	*	*	*	*

Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar.

de fem första nyckelbranscherna tillhör fyra industrin. Endast service till transport slår sig in i denna grupp – en tjänstebanscher som är viktig både genom sin egen efterfrågan i underleverantörsledet och som underleverantör när slutlig efterfrågan ökar i andra branscher.

Utöver dessa åtta branscher fanns det fyra ytterligare med $BL > 1$ och $FL > 1$, men där de egna spridningseffekterna i underleverantörsledet är koncentrerade till ett relativt begränsat antal branscher. FoU och andra företagstjänster är den mest betydelsefulla av dessa branscher, inte minst därför att den spelar en mycket central roll som underleverantör till andra branscher. Ingen annan bransch kan heller uppvisa en så jämn spridning i detta avseende (framgår inte av tabellen). Sammantaget innebär det att år 1995 fanns det tolv branscher som var mer betydelsefulla än genomsnittet både upp- och nedströms.

Tio år senare är det service till transport som är den bransch som har högst sammanlagd BL och FL, givet att spridningseffekternas jämnhet ligger över genomsnittet. I övrigt kan noteras att antalet nyckelbranscher har minskat

något och att post- och telekommunikation har blivit en mer betydelsefull bransch under perioden 1995 till 2005. Av de åtta nyckelbranscherna 1995 tillhör fem av dessa samma kategori tio år senare. Genom att insatsinköpen i branschen för stål och metall har blivit jämnare fördelade förflyttar sig denna bransch från den ”lägre” kategorin nyckelbranscher till den ”högre”. Massa och papper, hotell och restaurang samt maskinindustrin är branscher som lämnar listan över nyckelbranscher under den studerade perioden. Förklaringen till detta är i samtliga fall att FL faller tillbaka under ett. Även om små förändringar inom ramen för absoluta gränser kan övertolkas finns det nog ändå skäl att argumentera för att antalet nyckelbranscher kan ha minskat och bland dem som finns kvar har tjänstebranscherna blivit mer betydelsefulla.

Importläckage

Som framgick av tabell 1 har insatsernas betydelse ökat något över tid och en högre andel av dessa importerar. Men detta fångar endast in de direkta importeffekterna av insatsprodukter när slutlig efterfrågan ökar. De totala effekterna måste också ta hänsyn till att även underleverantörerna och deras underleverantörer ökar sin import av insatsprodukter när slutlig efterfrågan ökar nedströms. Dessa totala effekter på efterfrågan på insatsprodukter kan fångas in på ett flertal olika sätt. I tabell 4 presenteras två av dessa.

En av metoderna är att relatera BL för den inhemska ekonomin med den för den totala (inklusive importen av insatser).¹⁸ Den första delen av tabell 4 känner vi igen från tabell 2, men den andra visar den totala produktionsökningen när slutlig efterfrågan förändras med en enhet – oberoende av om insatsprodukterna levereras från den svenska hemmamarknaden eller genom import. Vad som då framkommer är att BL har ökat under perioden 1995–2005, i hela ekonomin och i samtliga delaggregat. Samspelet med underleverantörsledet har därmed förstärkts under den studerade perioden, men pga att en ökad andel av denna ökade insatsefterfrågan tillfredsställs genom import har skillnaden mellan den inhemska och totala ekonomin ökat. Inte minst är det slående hur mycket ytterligare produktion industrin genererar i underleverantörsleden när hänsyn tagits till den betydande importen av insatsprodukter. I takt med att den egna förädlingen har minskat ökar samspelet med underleverantörerna, men en allt större andel av denna växande efterfrågan tillfredsställs genom import.

Om dessa två mått på insatsstrukturen relateras till varandra får man läckagekvoten. Som framgår har den ökat under perioden och det är främst industrin som driver detta resultat; där har läckaget ökat med närmare 25 procent (0,07/0,3), till 0,37. När slutlig efterfrågan ökar i industrin kommer i genomsnitt 25 procent mer av behovet av insatsprodukter att tillfredsställas genom import. Men den procentuella ökningen är, trots den lägre nivån, än mer betydande för den privata tjänstesektorn (0,06/0,14).

¹⁸ Se Reis och Rua (2006).

Tabell 4
 Importläckage.
 1995–2005

Inhemsk IO (BL)				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektorn	Pr tjänstesektor
1995	1,61	1,74	1,56	1,59
2000	1,60	1,69	1,56	1,61
2005	1,59	1,68	1,55	1,60
Total IO (BL)				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektorn	Pr tjänstesektor
1995	2,09	2,50	1,81	1,86
2000	2,18	2,60	1,90	1,98
2005	2,20	2,67	1,91	2,00
<i>Läckagekvot = 1 – (inhemsk / total)</i>				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektorn	Pr tjänstesektor
1995	0,23	0,30	0,14	0,14
2000	0,27	0,35	0,18	0,19
2005	0,28	0,37	0,18	0,20
Läckagekoefficient (importmultiplikator)				
	Hela ekonomin	Industrin	Tjänstesektorn	Pr tjänstesektor
1995	0,31	0,35	0,19	0,19
2000	0,33	0,39	0,18	0,19
2005	0,34	0,42	0,21	0,21

Källa: SCBs IO-tabeller och egna beräkningar.

Ett annat sätt att fånga upp samma process är att studera importmultiplikatorn. Den besvarar frågan: hur mycket ökar importen av insatsprodukter när slutlig efterfrågan ökar med en enhet? För hela ekonomin har den ökat från 0,31 till 0,34 mellan 1995 och 2005. För industrin har importmultiplikatorn ökat med 20 procent (0,07/0,35) under samma period. Utvecklingen är inte lika markant i tjänstesektorn, men trenden är tydlig: importen av insatsprodukter blir allt viktigare för svensk ekonomi; med en ökad slutlig efterfrågan följer en allt större andel importerade insatser. Detta gäller både industrin och tjänstesektorn, men framför allt är det industrin som möter en ökad slutlig efterfrågan med ökad import, även om tjänstesektorns läckagekoefficient inte är att förakta.

3. Avslutande diskussion

Med hjälp av IO-analys har den här artikeln analyserat hur den svenska produktionsstrukturen har förändrats sedan mitten av 1990-talet. Några av de viktigaste resultaten är följande: (1) De inhemska insatsprodukternas andel av de totala insatserna har minskat; (2) Samspelet med underleverantörsledet i den inhemska ekonomin har – när det handlar om att möta en ökad slutlig efterfrågan – varit så gott som oförändrat, men för industrin har det försvagats; (3) Utvecklingen i den privata tjänstesektorn innebär att en

minskad insatsproduktion i dag implicerar större totala produktionsförluster; (4) Industrins roll som ”möjliggörare” för andra branschers produktion har i stället försvagats; (5) Antalet nyckelbranscher har minskat och en förskjutning har skett i riktning mot tjänstesektorn; (6) En ökad slutlig efterfrågan innebär i dag en större import av insatsprodukter – importläckaget har ökat; (7) Läckaget är dubbelt så stort i industrin som i tjänstesektorn.

Detta är på många sätt siffersatta utvecklingsmönster som ter sig intuitivt rimliga och som passar väl in i en större berättelse om globalisering, vertikal specialisering, *offshoring* och tjänstefiering. Framdriven av den teknologiska utvecklingen och politiska reformer har globaliseringen tagit fart och det som framför allt kännetecknar den är framväxten av globala produktionsstrukturer. Den internationella arbetsdelningen förändras och flödet av insatsprodukter över världen ökar. Den hårdare konkurrensen driver företagen att mycket noggrant välja var de olika delarna i en alltmer geografiskt fragmenterad förädlingsvärdekedja ska lokaliseras. IO-analysen erbjuder ett verktyg för att analytiskt förstå denna mångfacetterade globaliseringsprocess.

Många argumenterar för att den här utvecklingen med nödvändighet innebär att västvärlden avindustrialiseras. Som bevis för detta används ofta en fallande relativ och absolut industrisysselsättning.¹⁹ Men en sådan analys fångar endast in de direkta effekterna. I en svensk kontext visar Lind (2009, 2010) i en preliminär IO-analys att antalet sysselsatta som – direkt och indirekt – arbetar med att möta slutlig efterfrågan på industriprodukter har varit i det närmaste konstant mellan 1995 och 2005; den direkta sysselsättningsminskningen i industrin har motverkats av en nästan lika snabb ökning av den indirekta industrisysselsättningen i övriga delar av ekonomin. Inte minst är det den kunskapsintensiva tjänstesektorn som i dag sysselsätter betydligt fler som levererar insatsprodukter till industrin.

Den här artikeln har också visat att industrin och tjänstesektorn fyller lite olika funktion i ekonomin. Kontentan av detta bör inte bli antingen- eller utan både-och. En väl utvecklad tjänstesektor är en viktig förutsättning för industrins konkurrenskraft och en konkurrenskraftig industri är en viktig förutsättning för tjänstesektorns tillväxtkraft. Blotta insikten om detta är en avgörande ingrediens i en klok tillväxtpolitik för 2010-talet.

Barna, T (1961), ”Structural Interdependence and Economic Development”, *Proceedings of an International Conference on Input-Output Techniques*, MacMillan, London.

Baumol, W (2000), ”What Marshall Didn’t Know: On the Twentieth Century’s Contributions to Economics”, *Quarterly Journal of Economics*, vol 115, s 1-44.

Braunerhjelm, P, C von Greif och H Svaleryd (2009), ”Utvecklingskraft och Omställnings-

förmåga. En Globaliserad Svensk Ekonomi”, Slutrapport från Globaliseringsrådets kansli, Globaliseringsrådet, Stockholm.

Chenery, H B och T Watanabe (1958), ”International Comparisons of the Structure of Production”, *Econometrica*, vol 26, s 487-521.

Claus, I (2003), ”Changes in New Zealand’s Production Structure: An Input Output Analysis”, Working Paper 2003/01, New Zealand Treasury.

REFERENSER

¹⁹ Se t ex Pilat m fl (2006).

- Barna, T (1961), "Structural Interdependence and Economic Development", *Proceedings of an International Conference on Input-Output Techniques*, MacMillan, London.
- Baumol, W (2000), "What Marshall Didn't Know: On the Twentieth Century's Contributions to Economics", *Quarterly Journal of Economics*, vol 115, s 1-44.
- Braunerhjelm, P, C von Greif och H Svaleryd (2009), "Utvecklingskraft och Omställningsförmåga. En Globaliserad Svensk Ekonomi", Slutrapport från Globaliseringsrådets kansli, Globaliseringsrådet, Stockholm.
- Chenery, H B och T Watanabe (1958), "International Comparisons of the Structure of Production", *Econometrica*, vol 26, s 487-521.
- Claus, I (2003), "Changes in New Zealand's Production Structure: An Input Output Analysis", Working Paper 2003/01, New Zealand Treasury.
- De Backer, K och N Yamano (2007), "The Measurement of Globalisation Using International Input-Output Tables", STI Working Paper 2007/8, OECD, Paris.
- Dietzenbacher, E (1992), "The Measurement of Interindustry Linkage: Key Sectors in the Netherlands", *Economic Modelling*, vol 9, s 419-437.
- Dietzenbacher, E, V Albino och S Kuzt (2005), "The Fallacy of Using US-type Input-Output Tables", manuskript, presenterat vid the 15th International Conference on Input-Output Techniques.
- Dietzenbacher, E och M L Lahr (red) (2004), *Wassily Leontief and Input-Output Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ekholm, K (2006), *Ordning och reda om outsourcing*, SNS Förlag, Stockholm.
- Ekholm, K (2008), "Globaliseringens drivkrafter och samhällsekonomiska konsekvenser", Underlagsrapport nr 9 till Globaliseringsrådet, Globaliseringsrådet, Stockholm.
- Ekholm, K och K Hakkala (2005), "The Effect of Offshoring on Labor Demand: Evidence from Sweden", Working Paper 654, Institutet för Näringslivsforskning, Stockholm.
- Feensta, R C och G H Hanson (1996), "Globalisation, Outsourcing and Wage Inequality", *American Economic Review*, vol 86, s 240-245.
- Feensta, R C och G H Hanson (1999), "The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates for the United States, 1979-1990", *Quarterly Journal of Economics*, vol 114, s 907-941.
- Guo, J och M A Planting (2000), "Using Input-Output Analysis to Measure U.S. Economic Structural Change Over a 24 Year Period", Working Paper 2000/01, U.S. Department of Commerce.
- Gurgul, H och P Majdosz (2005), "Key Sector Analysis: A Case of the Transited Polish Economy", *Managing Global Transitions*, vol 3, s 95-111.
- Haddad, E A, G Hewings, F Leon och R C Dos Santos (2007), "Building-Up Influence: Post-War Industrialization in the State of Minas Gerais, Brazil", *Brazilian Journal of Political Economy*, vol 27, s 281-300.
- Hirschman, A.O (1958), *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven.
- Jones, L P (1976), "The Measurement of Hirschmanian Linkages", *Quarterly Journal of Economics*, vol 90, s 323-333.
- Kamaruddin, R B och Z A Abdul (2008), "Structural Change, Linkages vs. Leakages in the Malaysian Economy: 1991-2000", manuskript, Universiti Teknologi MARA, Malaysia.
- Kommerskollegium (2010), "Servicification of Manufacturing", Kommerskollegium, Stockholm.
- Lahr, M L och E Dietzenbacher (red) (2001), *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Lind, D (2009), "Input-output-analys för Sverige", arbetspapper till Globaliseringsrådet.
- Lind, D (2010), "Avindustrialiseringen av Sverige: Myt och verklighet", *Ekonomisk Debatt*, årg 38, nr 7, s 35-51.
- Pilat, D, A Cimper, K Olsen och C Webb (2006), "The Changing Nature of Manufacturing in OECD Countries", STI Working Paper 2006/9, OECD, Paris.
- Pilat, D och A Wölfl (2005), "Measuring the Interaction Between Manufacturing and Services", STI Working Paper 2005/5, OECD, Paris.
- ten Raa, T (2005), *The Economics of Input-Output Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rasmussen, P (1956), *Studies in Inter-sectoral Relations*, Einar Harks, Köpenhamn.
- Reis, H och A Rua (2006), "An Input-Output Analysis: Linkages vs Leakages", Working Paper 17/2006, Banco de Portugal.
- Sonis, M, G J D Hewings och J Guo (1994), "Input-Output Multiplier Product Matrix", Discussion Paper 94-T-12, Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois.

Svensson, R (2009), "Producenttjänster och outsourcing", IFN Policy Paper, nr 26, 2009.

UN (1999), *Handbook of National Accounting: Handbook of Input-Output Table Compilation and Analysis*, Department for Economic and Social Affairs Statistics Division, United Nations, New York.

Valadkhani, A (2003), "Using Input-Output Analysis to Identify Australia's High Employment Generating Industries", Faculty of Commerce Papers, University of Wollongong, Australia.

Wixted, B, N Yamano och C Webb (2006),

"Input-Output Analysis in an Increasingly Globalised World: Applications of OECD's Harmonised International Tables", STI Working Paper 2006/7, OECD, Paris.

WSP (2009), "Fordonsindustrin i nationell och regional belysning", WSP Analys och Strategi, Stockholm.

Wölfl, A (2006), "The Interaction Between Manufacturing and Services and its Role for Productivity Growth", artikel presenterad vid the Intermediate Input-Output Meeting on Sustainability, Trade & Productivity, 26-28 juli 2006, Sendai, Japan.

Branschindelning

Bransch- nr	Branschnamn		
1	Jordbruk	27	Återvinning
2	Skogsbruk	28	El, gas, värme
3	Fiske	29	Vatten och avlopp
4	Kol och torv	30	Bygg
5	Olja, naturgas	31	Parti- och detaljhandel
6	Järnmalm	32	Hotell och restaurang
7	Livsmedel	33	Landtransport
8	Textil	34	Rederier
9	Beklädnad	35	Flygbolag
10	Läder	36	Service till transport
11	Trävaror	37	Post- och telekommunikation
12	Massa och papper	38	Finansiell verksamhet
13	Förlag	39	Försäkring
14	Stenkol	40	Finansiella stödtjänster
15	Kemi	41	Fastighetsverksamhet
16	Gummi och plast	42	Uthyrning av maskiner och fordon
17	Jord och sten	43	Datakonsulter
18	Stål och metall	44	FoU och andra företagstjänster
19	Andra metallvaror	45	Offentlig förvaltning
20	Maskiner	46	Utbildning
21	Kontorsmaskiner	47	Hälsa- och sjukvård
22	Elmaskiner and teleprodukter	48	Avfall och renhållning
23	Instrument	49	Ideella organisationer
24	Motorfordon	50	Kultur, sport
25	Andra transportmedel	51	Andra tjänster
26	Möbel		