

---

# Transportkostnadernas betydelse för industrins lokalisering

AV GUNNAR TÖRNQVIST

I följande artikel lämnas en översiktlig sammanfattning av några av de undersökningar författaren gjort på uppdrag av Kommittén för näringslivets lokalisering. Kommitténs betänkande, Aktiv lokaliseringspolitik, med två bilagor offentliggjordes under hösten 1963. Författarens undersökningar redovisas i sin helhet i bilaga I (SOU 1963:49) samt som doktorsavhandling under titeln Studier i industrilokalisering (Meddelanden från Geografiska institutionen vid Stockholms universitet nr 153). Avhandlingen ventilerades vid Stockholms universitet i oktober 1963.

Undersökningarna omfattar inledningsvis industriutvecklingen i Sverige under perioden 1952—1960 betraktad ur regional synpunkt. Därefter studeras industrilokaliseringar, d v s nyetableringar, flyttningar av arbetsställen samt utläggningar av filialer under åren 1946—1961. Huvudintresset ägnas industrins ekonomiska lokaliseringsförutsättningar in-

om olika delar av landet. Främst har transportkostnadernas betydelse och regionala variationer för olika typer av varuproduktion varit föremål för undersökningar. Skillnader i arbetskraftskostnader mellan olika delar av riket har också studerats liksom industrins kontaktberoende i förhållande till marknaden och olikheter mellan olika landsdelar i fråga om möjligheterna att upprätthålla de för försäljningen önskvärda kontakterna. I denna artikel skall endast transportkostnadsberäkningarna och några av resultaten av dessa beröras. Frågeställningen är: *hur stora är transportkostnaderna för olika typer av svenska industrier, och hur rörliga är olika industrier ur transportkostnads-synpunkt?*

Beräkningarna baseras på detaljerade uppgifter från ett stort antal industriföretag i olika delar av landet. Uppgifterna för varje studerad produktion avser bl a råvaruleverantörer och råvarukvantiteter, som åtgår för en årsproduktion samt färdigvaruleveransernas destinationer och omfattning under ett år. För att möjliggöra

---

Gunnar Törnqvist är docent vid Geografiska institutionen vid Stockholms universitet.

bearbetningar i datamaskin sker alla lägesangivelser av råvaruleverantörer, köpare och alternativa lokaliseringsorter med hjälp av koordinater. Importerade råvaror och exporterade färdigvaror påföres, när så är aktuellt, import- respektive exporthamnar (eventuellt gränsstationer) inom landet. Kan alternativa råvaruleverantörer, import- och exporthamnar utnyttjas, bör beräkningarna (se nedan) i princip upprepas med utgångspunkt från varje alternativ eller kombination av alternativ. Övriga uppgifter från industriföretagen avser bl a omfattningen av de enskilda råvaru- och färdigvarusändningarna, val av transportmedel, godstaxor, kostnader för lastning och lossning, terminaltransporter, omlastningar etc.

Vid beräkningarna "flyttas" den studerade fabriken eller produktionen omkring till 182 hypotetiska lokaliseringsorter, jämnt utspridda över landet. För varje lokaliseringsort beräknas kostnaderna för transport av råvaror från råvaruleverantörer till fabrik samt kostnader för transport av färdigvaror från fabrik till köpare. Kostnaderna för transport av råvaror till och färdigvaror från respektive ort summeras för att ge de totala transportkostnaderna. Dessa kostnader omfatta dels trafikantens undervägskostnader, d v s fraktsatsen, dels kostnader för lastning, lossning, eventuella omlastningar och terminaltransporter. Till grund för kostnadsberäkningarna ligger fågelvägsavstånd, vilka för varje enskild transportsträcka räknas upp till aktuella landsvägs- eller järnvägsavstånd. Det

transportmedel förutsättes komma till användning vid de enskilda transporterna, som är ekonomisk fördelaktigast på olika transportavstånd.

Antalet beräkningar och operationer blir stort. För en enda produktion eller fabrik, som flyttas omkring till 182 alternativa lokaliseringsorter inom landet, kan beräkningarnas antal uppgå till mellan 30 000 och 40 000. Färdigvaruleveranserna sker i många fall till ett stort antal köpare, exempelvis grossister, detaljister eller konsumenter, utspridda över hela landet. Råvaruleverantörerna, kanske underleverantörer, som framställer halvfabrikat, färdiga delar och detaljer, för leverans till sk hopsättningsfabriker kan också vara många och utspridda över ett stort område. Den starka koncentration av underleverantörer till begränsade industridistrikt, som är utmärkande för t ex många verkstadsindustrier i Västtyskland, Storbritannien och USA, saknar i många fall sin motsvarighet i Sverige. Underleverantörerna är ofta spridda över hela Göta- och Svealand. Följden blir beräkningar av en omfattning, som förutsätter bearbetningar i datamaskin.

Beräkningarna ger till resultat uppgifter om kostnader för transport av råvaror *till* 182 olika orter, uppgifter om kostnader för transport av färdigvaror *från* samma orter samt uppgifter om de totala transportkostnaderna. De beräknade kostnaderna har därefter, i den utsträckning som varit möjligt, jämförts med faktiska kostnadsuppgifter, som erhållits från industriföretag inom de studerade

branscherna i olika delar av landet. Överensstämmelsen mellan beräknade och faktiska kostnader är i samtliga fall mycket god.

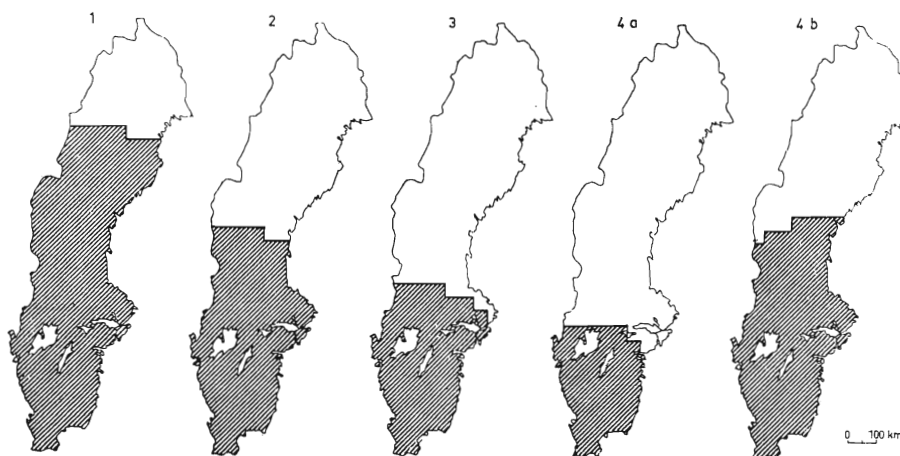
### Transport- och produktionskostnader

För att rätt kunna tolkas, bör de transportkostnader och regionala transportkostnadsskillnader, som erhålles genom beräkningarna, sättas i relation förslagsvis till den totala produktionskostnaden. Med denna kostnad avses summan av kostnader för alla de åtgärder, som erfordras för att tillverka en vara och ställa den till köparens förfogande, vinst ej inräknad. Även andra jämförelsetal än den totala produktionskostnaden är tänkbara, t ex produktionens saluvärde eller förädlingsvärde och producentens vinst av verksamheten.

Kartorna på figur 1 har konstruerats med utgångspunkt från transportkostnadernas andel av den totala produktionskostnaden. Transportkostnaderna avser både råvaror och färdigvaror. Kartsviten illustrerar några studerade fabrikers rörlighet ur transportkostnadssynpunkt.

Exempel 1 är en konfektionsfabrik. I västra Götaland, närmare bestämt trakten av Alingsås och Borås, varifrån lejonparten av råvarorna kommer, uppgår de totala transportkostnaderna till ca 0,7 procent av produktionskostnaden. Kostnadsandelen ökar radiärt ut från detta minimum. Produktionen kan dock betecknas som synnerligen rörlig ur transportkostnadssynpunkt. Den kan enligt beräkningarna förläggas till vilken som helst av de studerade lokaliseringssorterna inom det område, som streckats på kartan, utan att den totala produktionskostnaden på grund

#### 1. De studerade industrianläggningarnas



Anm. De streckade ytornas storlek anger

av höjda transportkostnader ökar med mer än 1 procent i förhållande till kostnadsminimum. Utefter den streckade ytans gräns i norr uppgår transportkostnaderna enligt beräkningarna således till ca 1,7 procent av produktionskostnaden. Söder därom uppgår transportkostnaderna överallt till mindre än 1,7 procent.

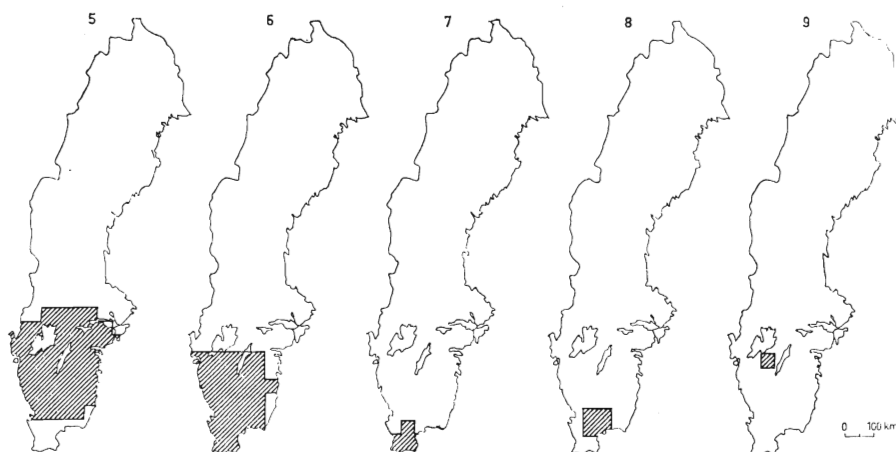
En procent av produktionskostnaden kan naturligtvis motsvara en ansevärd och betydelsefull summa pengar. Denna procent kan motsvara en väsentlig del av vinsten. Den anförda kostnadsvariationen bör emellertid ses mot bakgrund av att andra kostnader uppvisar betydligt större regionala variationer. För den studerade konfektionsfabriken uppgår skillnaderna i arbetskraftskostnader mellan t ex å ena sidan Stor-Stockholm och å andra sidan sydöstra Götaland till mellan 4 och 5 procent av den totala produktionskostnaden. Variationer av

ungefär samma storleksordning förekommer inom andra branscher. Mot denna bakgrund framstår de anförda transportkostnadsvariationerna som relativt blygsamma.

Exempel 2 och 3 avser två olika, båda relativt "tung", verkstadsindustrier. I dessa exempel uppgår transportkostnaderna på minimiorterna i landet till 0,8 respektive 1,9 procent av den totala produktionskostnaden. Även dessa anläggningar torde kunna betecknas som rörliga ur transportkostnadssynpunkt. De streckade ytor på kartorna anger rörligheten på samma sätt som i exempel 1.

Olika grader av rörlighet kan studeras på kartsviten (figur 1). Exempelen 7, 8 och 9 visar tre starkt transportbundna industrier. Bakom dessa exempel döljer sig en stärkelsefabrik, en fabrik, som tillverkar byggnadsmaterial, och en, som tillverkar isoleringsmaterial för bl a byggnads-

*rörlighet ur transportkostnadssynpunkt.*



graden av rörlighet. Se vidare texten.

ändamål. Transportkostnaderna är betydande, och de regionala variationerna ansevärdiga och av avgörande betydelse. Transportkostnaderna på minimiorterna i landet uppgår till ca 14, 26 respektive 20 procent av den totala produktionskostnaden. I de tre anförda exemplen är det i första hand råvarorna, som binder fabriker. Dessa kan inte flyttas utanför de små streckade ytorna utan att höjda transportkostnader förorsakar produktionskostnadsökningar på mer än 1 procent.

Det bör observeras, att det är de enskilda ytornas storlek, *inte* deras läge som är av intresse. Om alternativa råvarukällor utnyttjas, vilket torde vara möjligt i tre sista exemplen, skulle ytor av ungefär samma storlek kunna placeras i anslutning till var och en av dessa.

### *Rörliga, råvarubundna och marknadsbundna företag*

Genom att studera ett stort antal typexempel är det möjligt att hänföra olika industrianläggningar till förslagsvis tre grupper med utgångspunkt från deras bundenhet eller rörlighet ur transportkostnadssynpunkt: 1. rörliga anläggningar, 2. råvarubundna anläggningar och 3. marknadsbundna anläggningar. Gränserna mellan de olika grupperna eller typerna är naturligtvis mycket diffusa.

*Den rörliga gruppen* (grupp 1) är den största. Gruppen omfattar minst en tredjedel av de industrianläggningar, som årligen redovisas i den officiella svenska industristatistiken.

Gruppen sysselsätter, lågt räknat, hälften av landets industriarbetare. Till den rörliga gruppen hör, för att ta några exempel, konfektions- och trikåfabriker, åtskilliga verkstadsindustrier, många anläggningar inom järn-, stål- och annan metallmanufaktur, anläggningar inom grafisk industri, päls- och skinnvarufabriker, skofabriker, läkemedelsfabriker o s v.

Till *den råvarubundna gruppen* (grupp 2), som beträffande antalet anläggningar och antalet sysselsatta är betydligt mindre än grupp 1, hör bl a järn- och stålverk, åtskilliga anläggningar inom jord- och stenindustrin, sågverk och hyvlerier, träsliperier, cellulosafabriker, flera undergrupper till livsmedelsindustrin samt den kemiska och kemisk-tekniska industrin. Dessa råvarubundna industrier är ofta sk basindustrier, vilka bearbetar tunga och skrymmande eller lättförstörbara primära råvaror till mera lätttransporterbara halvfabrikat.

För industrianläggningar, som tillhör *den marknadsbundna gruppen* (grupp 3), utgör kostnaderna för transport av färdigvaror, i fortsättningen kallade distributionskostnader, en betydande del av den totala produktionskostnaden. Gynnsamma marknadslägen är nödvändiga ur transportkostnadssynpunkt, då de regionala kostnadsvariationerna är ansevärdiga. I vissa fall är färdigvarorna ömtåliga och tål inte längre transporter. Kostnadsvariationerna för transport av råvaror spelar mindre roll. Orsaken kan vara, att alternativa och tämligen likvärdiga råvaru-

källor finns att tillgå på ett stort antal olika platser inom landet. Till denna ur transportkostnadssynpunkt marknadsbundna typ av industrier hör bl a cement- och betongvarufabriker, tegelbruk, bryggerier, bagerier och mejerier.

Anläggningarna inom den marknadsbundna gruppen är ofta relativt små och utspridda över landet ungefär på samma sätt och befolkningen eller köpkraften. Konkurrerande producenter (eller fristående enheter inom samma företag), för vilka distributionskostnaderna är av väsentlig betydelse, delar i många fall upp den nationella marknaden mellan sig i regionalt eller lokalt avgränsade marknadsområden. Mellan dessa områden förekommer dock omfattande överlappningar.

När flera konkurrerande producenter (eventuellt fristående enheter inom samma företag), vilka tillverkar likvärdiga produkter, uppträder på marknaden repellerar dessa således mer eller mindre varandra och sprids ut. Förutsättningen är, att råvarukostnader och förädlingskostnader inte varierar i alltför stor utsträckning mellan alternativa lokaliseringsorter, att stordriftens fördelar inte uppväger de kostnadssänkningar på distributionsidan, som göres genom en uppdelning och utspridning av produktionen. En uppdelning av marknaden mellan de olika fabriker-na blir gynnsam ur försäljningssynpunkt, då de höga distributionskostnaderna ofta påverkar varans pris på konsumtionsorten.

De antydda förhållandena återspeglas i de medeltransportavstånd per distribuerad mängdenhet, som olika produkter eller varuslag uppvisar. Produkter, som säljes på en till sin omfattning nationell marknad, transporteras över avstånd på i medeltal mellan 25 och 35 mil. Medeltransportavståndet för t ex mjölk är däremot under två mil, för vanligt murtegel några få mil i södra och mellersta Sverige, för fasadtegel ca 13 mil och för betongblock omkring 1 mil.

Det är uppenbart, att den metod för beräkning av transportkostnadernas regionala variationer, som inledningsvis presenterats i denna artikel, inte är användbar när det gäller industri-anläggningar, tillhörande den marknadsbundna gruppen. Enligt den hittills beskrivna metoden flyttas *en enda* fabrik omkring till alternativa lokaliseringsorter inom landet utan hänsyn till eventuella konkurrenters lägen eller till att driften på grund av höga distributionskostnader kanske bör delas upp på flera fristående enheter. För att möjliggöra fortsatta undersökningar har därför den grundläggande, enkla beräkningsmetodiken utvecklats vidare. Intresset har därvid koncentrerats uteslutande till industrins distributionskostnader.

Det finns inte plats för en redogörelse för metodiken i denna kortfattade översikt. Den använda tekniken gör det möjligt att samtidigt föra in flera fabriker på marknaden och "flytta omkring" dessa i förhållande till varandra tills en optimal lägeskombination är funnen. Beräkningarna är av en helt annan omfattning

än tidigare beskrivna och är möjliga tack vare de elektroniska datamaskinernas stora snabbhet.

### Optimal distributionslokalisering

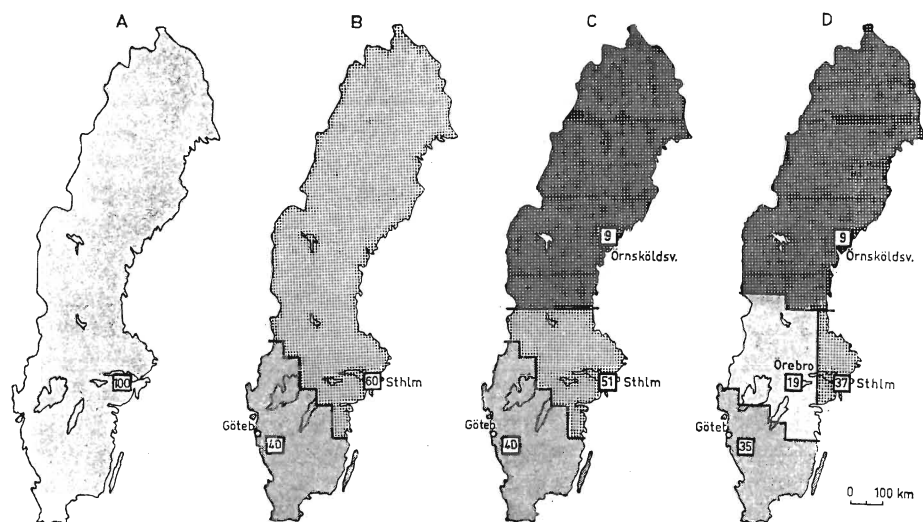
Kartsviten på figur 2 visar den ur distributionskostnadssynpunkt optimala lokaliseringen av en till åtta fabriker inom landet. Marknaden förutsättes överallt vara proportionell mot den till allmän varuskatt skattepliktiga omsättningen 1960. I andra sammanhang har andra marknadsått kommit till användning. Procenttalen i kvadraterna (den nationella marknaden = 100) anger, hur stor del av marknaden som tillfaller respektive producent eller fabrik. De olika marknadsområdena har markerats på kartorna. I inget av typexemplen (A — H) kan någon av fabri-

kerna flyttas eller någon av marknadsandelarna ändras utan att de sammanlagda distributionskostnaderna för fabrikerna ökar.

För vissa undersökningar är det mera realistiskt att utgå från exempelvis sju existerande fabriker av viss storlek och dessas faktiska lägen och söka det ur distributionskostnadssynpunkt optimala läget och den lämpliga storleken för en åttonde fabrik etc. Motsvarande metodik kan med fördel användas för undersökningar rörande den ur resekostnads- eller restidssynpunkt optimala lokaliseringen av skolor, universitet, sjukhus, samlingslokaler, domstolar, bankkontor etc.

Den ur distributionskostnadssynpunkt optimala lokaliseringen av en fabrik framgår av alternativ A, optimal lägeskombination för två fabriker framgår av alternativ B o s v. Ju fler fabriker som sprids ut på mark-

### 2. Ur transportkostnadssynpunkt opti-



Anm. Marknaden överallt proportionell mot den till allmän varuskatt skattepliktiga

*Transportkostnadernas betydelse för industrins lokalisering*

naden, desto lägre blir de sammanlagda distributionskostnaderna. Kostnaderna enligt alternativ A får index 100. De sammanlagda distributionskostnaderna enligt övriga alternativ får då följande index:

A	B	C	D	E	F	G	H
100	79	72	69	64	62	61	60

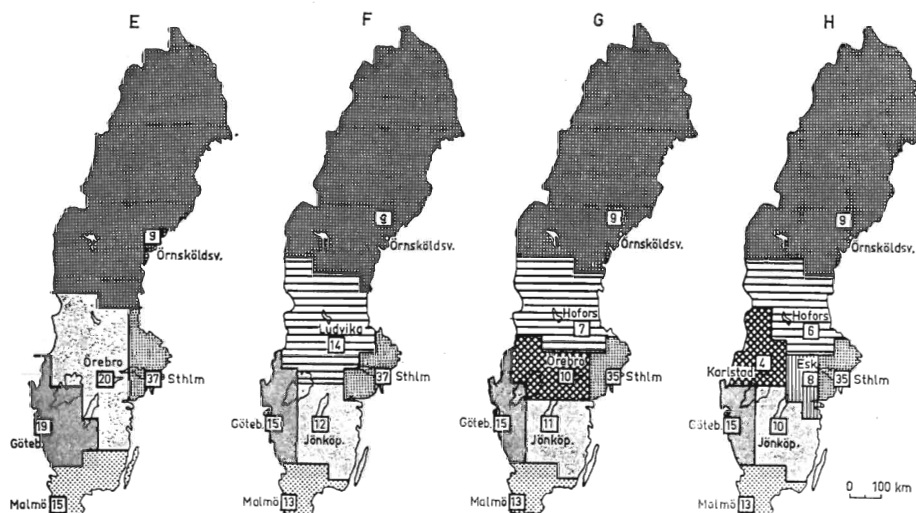
Samtidigt som distributionskostnaderna sjunker, ökar emellertid inom vissa gränser förädlingskostnaderna per tillverkad enhet allteftersom stordriftens fördelar går förlorade. Genom att införa uppgifter om förädlingskostnadernas storlek per tillverkad enhet vid olika storlek på driftsenheterna i programmet för bearbetning i datamaskin är det möjligt att avgöra, huruvida den studerade produktionen bör bedrivas vid en, två, tre eller flera enheter.

För ur transportkostnadssynpunkt

rörliga anläggningar (grupp 1 enligt indelningen ovan) är stordriftens fördelar ofta av avgörande betydelse. Distributionskostnaderna spelar en underordnad roll. Koncentration av driften till en eller ett fåtal stora enheter blir en naturlig följd. För ur transportkostnadssynpunkt marknadsorienterade anläggningar (grupp 3 enligt indelningen ovan) är det däremot i många fall lönsamt att dela upp produktionen på fristående, spridda enheter. Allteftersom transportkostnadernas betydelse minskar i förhållande till andra kostnader går emellertid utvecklingen mot färre och större enheter även inom denna grupp.

Som ovan nämnts, är den rörliga gruppen (grupp 1) den i fråga om antal anläggningar och antal sysselsatta stora gruppen i vårt land. Inom högindustrialiserade stater är det vidare

*mal lokalisering och dimensionering av 1—8 fabriker.*



omsättningen.



*Transportkostnadernas betydelse för industrins lokalisering*

denna grupp som framförallt expanderar. Delvis är expansionen en följd av tillkomsten av ständigt nya konsumtions- och konsumtionskapitalvaror, vilka framställs vid ur transportkostnadssynpunkt rörliga "hopsättningsfabriker". Råvarorna består av ett stort antal högförädlade halvfabrikat och delar. De basindustrier, som bearbetar primära råvaror till halvfabrikat och delar ökar sin produktionskapacitet. Däremot förblir antalet anläggningar och antalet sysselsatta vid dessa tämligen konstant.

Delvis är den rörliga gruppens expansion en följd av "överföringar" från den råvarubundna och den marknadsbundna gruppen. På grund av den transport- och tillverknings-tekniska utvecklingen har åtskilliga traditionellt råvarubundna industrier blivit relativt rörliga ur transportkostnadssynpunkt. Inom den marknadsbundna gruppen förefaller utvecklingen gå mot färre och större

enheter. Stordriftens fördelar blir av allt större betydelse, medan transportkostnaderna spelar allt mindre roll. Tendensen är tydlig redan under den korta tidsperiod, som förflutit efter andra världskriget. Som framgår av tabell 1 har trots kraftigt ökad produktion antalet arbetsställen inom i tabellen upptagna branscher förblivit oförändrad eller minskat under perioden 1946—1959.

Med utgångspunkt från gjorda undersökningar torde man våga dra följande slutsatser beträffande transportkostnadernas *nuvarande* betydelse för industrins lokalisering. För en betydande grupp av industrier bildar transportkostnaderna en vid ram, inom vilken andra faktorer ofta blir avgörande för valet av lokaliseringsort. Ett stort antal lokaliseringssorter är tämligen likvärdiga ur transportkostnadssynpunkt. De regionala kostnadsvariationerna har betydelse endast i extremfall.

*1. Antalet arbetsställen och produktionens saluvärde 1946 och 1959 för några valda undergrupper och detaljgrupper i industristatistiken (SOS Industri)*

Undergrupper och detaljgrupper	1946		1959	
	Antal arbetsställen	Saluvärde 1 000 kr	Antal arbetsställen	Saluvärde 1 000 kr
Cementfabriker	7	64 852	8	188 068
Cementvarufabriker	308	86 380	341	419 855
Tegelbruk	230	77 404	163	135 639
Byggnadssnickrier	644	131 370	594	349 816
Kvarnar	78	211 864	35	420 914
Bageriindustri	822	314 206	833	727 291
Mejeriindustri	496	947 188	377	1 858 720
Bryggerier och maltfabriker	322	175 785	156	393 781
Vatten- och läskedrycksfabriker	58	23 059	24	62 764

### *Andra lokaliseringsfaktorer*

Bland kostnadsfaktorer, som är av betydelse vid valet av lokaliseringsort för nya anläggningar inom den ur transportkostnadssynpunkt rörliga gruppen, märks *arbetskraftskostnaderna*. Dessa uppvisar betydande regionala variationer inom vårt land. Undersökningar visar, att *tillgången på arbetskraft* varit en mycket viktig lokaliseringsfaktor efter andra världskriget. Arbetskraftsbrist i de tre storstadsregionerna och vissa större industricentra har lett till en omfattande utflyttning av industrianläggningar och utläggning av filialer från dessa områden. Ökningen av antalet industrianställda inom dessa områden under efterkrigstiden har relativt sett legat långt under riksgenomsnittet.

*Själva etableringen* av en ny industrianläggning är vanligen förenad med ansevärliga kostnader. I en situation, där flera alternativa lokaliseringsorter är i det närmaste likvärdiga ur t ex transport- och arbetskraftskostnadssynpunkt, kan en möjlighet att reducera etableringskostnaderna bli avgörande för det slutliga valet av lokaliseringsort. I efterkrigstidens Sverige har de enskilda kommunerna kunnat locka till sig industrier genom att erbjuda industribyggnad eller billig och lämplig tomtmark, lämna subventioner och ordna fördelaktiga lån.

Inom ett område, där väsentliga produktionskostnader varierar mycket litet regionalt, kan valet av loka-

liseringsort avgöras av andra än ekonomiska faktorer. Personliga, helt utomekonomiska hänsynstaganden kan tillåtas bli avgörande. Det är vanligt att starta produktion på den egna bostadsorten utan att överväga alternativa förlägningsplatser.

För många typer av produktion är *behovet av kontakt med marknaden* av betydelse ur försäljningssynpunkt. Snabba leveranser, goda kommunikationer av olika slag, goda möjligheter till personliga sammanträffanden med kunder etc medför betydande fördelar. Möjligheterna att upprätthålla kontakter med en omfattande och spridd marknad är väsentligt olika i skilda delar av landet.

Slutligen finns det anledning att peka på företagarnas krav på den *allmänna och enskilda service* som kan erbjudas på den tilltänkta lokaliseringsorten. En något så när tillfredsställande serviceutrustning torde vanligen endast kunna erbjudas i mera betydande *centralorter* i olika delar av landet. Arbetsmarknadsstyrelsens 98 s k A-centra eller möjligen styrelsens 155 B-centra utgör exempel på sådana orter. Hur omfattande och mångsidig serviceutrustning en lämplig lokaliseringsort bör kunna erbjuda, är för närvarande föremål för livlig diskussion. Att räkna med lokaliseringar till ren landsbygd eller till rikets många och mycket små tätorter torde dock knappast vara realistiskt annat än när det gäller anläggningar för bearbetning av speciella, svårtransporterade råvaror.