



CENTRUM FÖR FORSKNING OM OFFENTLIG SEKTOR

Den svenska grundskolans effektivitet

Ulrika Andersson, Almas Heshmati
& Katrin Ingstrand

ARBETSRAPPORT 9
1995

CEFOS
Göteborgs universitet



Abstrakt

Kommunen har idag hela ansvaret för skolans kostnader, vilket gör att skolverksamheten får konkurrera med annan kommunal service om resurstilldelning samtidigt som kommunerna själva konkurrerar om eleverna. Detta innebär att skolan får ökade krav på sig att bedriva sin verksamhet så effektivt som möjligt. Det är därför intressant att studera de olika kommunernas effektivitet i produktion av grundskoleutbildning, utröna skillnader dem emellan och undersöka vad dessa skillnader kan bero på. Vi har valt att använda oss av den stokastiska frontproduktionsansatsen. Frontproduktionsfunktioner med olika specifikationer har skattats med två olika skattningsmetoder nämligen den korrigerade minsta kvadrat metoden samt maximum likelihood metoden. Totalt har vi skattat fem olika modeller. Det har framkommit att effektiviteten hos skolorna i Sveriges 286 kommuner är högre än det man kan förvänta sig av en statlig/kommunal serviceenhet med andra krav på sig än en ren teknisk effektivitet i produktion av tjänster. Den genomsnittliga tekniska effektiviteten varierar mellan 90-94%, beroende på modellspecifikation och skattningsmetod. Effektivitetsmedeltalet för alla fem modellerna uppgår till 92% med en standardavvikelse på 6%. Spridningen i effektivitet är i de flesta fall relativt liten även om det i en del kommuner finns möjligheter att öka effektiviteten. Effektivitetstalen är inte justerade för olikheter i undervisningskvalitet eller resursintensitet genererad av elevernas speciella behov. Ett antal indikatorer på dessa egenskaper har dock ingått i specifikationen av produktionsmodellen. I övrigt antas genomsnittsskolan i olika kommuner vara likvärdig i termer av kvalitet.

Innehåll

Tabeller

Förord

Inledning	4
Syfte, avgränsningar och metod	7
Skolan ur ett historiskt perspektiv	8
Folkskolan	8
Skolan under perioden 1950-1980	9
Skolan idag	9
Utbildningsservice och dess kvalitet	11
Skolan som produktionssystem	11
Utbildningskvalitet	12
Tidigare effektivitetsstudier av den svenska grundskolan	16
Stokastiska frontproduktioner	19
Korrigerade minsta kvadrat metoden	22
Maximun likelihood metoden	23
Datamaterialet	26
Empiriska resultat	31
Analys av parameterskattningarna	31
Effektivitetsfördelningen	36
En karaktärisering av de mest respektive minst effektiva kommunerna	40
Sambandet mellan grad av effektivitet och kommuntyp	42
Sammanfattning	45
Litteratur	48
Appendix 1	51

Tabeller

Tabell 1	Statistisk översikt över kommunernas kostnader per elev för grundskolan, 1993/94.	28
Tabell 2	Korrigerad minsta kvadrat (COLS) och maximum likelihood (MLE) parameterskattningarna.. . . .	33
Tabell 3	Frekvensfördelning och översikt över modellers effektivitetstal.. . . .	37
Tabell 4	Pearsons korrelations koefficienter.	39
Tabell 5	De 20 minst respektive mest effektiva kommunerna, efter modell och medeltal.. . . .	41
Tabell 6	Medelvärdet av effektiviteten efter modell och kommuntyp.	43

Förord

Den svenska grundskolans effektivitet är det nionde numret i CEFOS arbetsrapportserie. Rapporten publiceras inom ramen för projektet 'Produktivitet och effektivitet inom hälso- och sjukvård'. Projektet som leds av ekon dr Almas Heshmati har som huvudsyfte att analysera den relativa effektiviteten och produktivitetens utvecklingen i produktion av vård vid olika sjukhus. Denna arbetsrapport om grundskolans effektivitet bygger på samma teoribildning om effektivitet inom offentlig tjänsteproduktion som huvudprojektet 'hälso- och sjukvård'.

I rapporten skattas effektivitetsnivån för produktion av grundskoleutbildning i olika kommuner under skolåret 1993/94 med olika metoder och specifikationer.

Göteborg i september 1995

Lars Strömberg
Föreståndare, CEFOS

Inledning

Den svenska grundskoleutbildningen är av stor betydelse vad gäller sysselsättning, resursutnyttjande och utbildningsansvar. Under läsåret 1993/94 utnyttjade knappt 900 000 elever grundskolans service. Elevantalet ökade något under 1992 efter att tidigare under 1980-talet ha minskat med 140 000. Vid sidan av ovannämnda ökning har den flexibla skolstarten (rätten att börja skolan vid sex års ålder), vilken infördes 1991, också inneburit ett ökat antal elever. Andelen sexåringar bland nybörjarna har ökat från 1,7% 1991 till 5% 1993. Det finns förslag på att förlänga den obligatoriska nioåriga grundskoleutbildningen med ett år. Antalet lärare uppgick 1993 till 90 000 vilket med en genomsnittlig undervisningsgrad på 87% motsvarar drygt 75 000 heltidstjänster. Hösten 1994 fanns det totalt sett cirka 5 000 grundskolor. Antalet elever var i genomsnitt 176 (70-326) per skola och 22 (14-27) per klass. Siffrorna inom parentes anger respektive variabels minimum- och maximumvärden för genomsnittsskolan i olika kommuner.

Som en del av de senare årens decentraliseringssträvanden och effektivisering av den offentliga sektorn har kommunerna fått det fulla ansvaret för skolverksamheten. Motivet har främst varit att åstadkomma en bättre anpassning till lokala förhållanden och därmed höja effektiviteten. Statsbidragen till skolan, som tidigare varit knutna till antalet lärartjänster, ersattes med två sektorsbidrag för grundskolan respektive gymnasieskolan. Sektorsbidraget ingår numera i det generella bidraget till kommunerna.

Reformen med generellt bidrag till kommunerna leder till en ökad konkurrens mellan olika kommunala verksamheter om medlen. Särskilt kommer konkurrensen från de sociala verksamheterna att bli kännbar då rättighetslagstiftningar, ökat ansvar för äldreomsorg och handikappade, socialbidrag mm kommer att ställa höga krav på kommunernas ekonomi och förmåga att prioritera. Samtidigt beräknas det kommunala skatteunderlaget och statsbidraget till kommuner att minska under kommande år.

Ett övertagande av verksamhetsansvaret i en svår ekonomisk period tycks ha lett till ett ökat kostnadsmedvetande hos kommunerna. Detta i kombination med en minskad resurstillgång har bidragit till att kostnaden per grundskoleelev,

räknat i fasta priser, har minskat med ungefär 2,5% mellan 1992 och 1993. Genomsnittskostnaden per grundskoleelev under 1993 uppgick till 48 600. Genomsnittskostnaden varierade inom intervallet 35 900 (Lysekil) och 81 900 (Pajala) kronor med en standardavvikelse på motsvarande 5 940 kronor. Vid en jämförelse av spridningen i genomsnittskostnaden per elev under denna period, visar det sig att kostnaden minskat i cirka 70% av kommunerna, varit relativt oförändrad i ungefär 10% och ökat i de övriga 20% (Skolverkets rapport 1994:70).

En viktig reform inom skolverksamheten var införandet av det nya systemet med skolpeng. Skolpeng är benämningen på det belopp som kommunen ställer till skolans förfogande. Beloppet baseras på antalet elever och avser att täcka skolans kostnader. Pengen är relaterad till skolans prestation i form av antal elever och undervisningens kvalitet. Systemet gör det möjligt för elever att fortsätta sina studier vid skolor som de själva väljer. Skolpengen kan leda till att skolor med otillfredsställande utbildning tvingas förbättra sin verksamhet för att bibehålla efterfrågan hos eleverna.

I praktiken har det visat sig att det är få elever som byter skola av utbildningskvalitetsskäl på denna låga nivå. Det svaga intresset tycks bero på bristande information om olika skolors undervisningskvalitet och närhetsfaktorer. Skolpengens effekt i form av byte av skola av kvalitetsskäl får antagligen större genomslagskraft i storstäder med korta avstånd mellan skolorna. Informationsbristen beror i sin tur på frånvaron av acceptabla mätmetoder och de svårigheter som själva mätningen skulle medföra. Det blir svårt att få skolor att medverka i utvärderingar som kan leda till negativt resultat för dem och i förlängningen leda till förlust av elever.¹

Skolpengen omfattar alla de resurser som krävs för att ge en elev undervisning, inklusive det extra stöd som stadsdelsnämnden anser att eleven behöver. Resurser för skolhälsovård och skolmat ingår också. Skolpengen består av tre delar, där den första delen avser undervisning och varierar i storlek beroende på årskurs. Den andra delen skall täcka gemensamma funktioner och är lika stor för alla elever. Skolpengen kan dessutom, som tredje del, innehålla vissa tilläggsresurser. De gäller till exempel de elever, som behöver extra hjälp med svenska språket, matematik eller hemspråk. Skolpengen tilldelas inte eleven eller dennes familj utan hanteras mellan skolorna och stadsdelsnämnderna på basis av elevens skolval. Det är kommunledningen som bestämmer skolpengens storlek för låg-, mellan- och

¹ Att mäta grundskolans effektivitet och de potentiella besparingsmöjligheter som finns är inte på något sätt betingad av skolpengens införande eller avskaffande. Reformens införande förväntas dock öka intresset och behovet av effektivitetsstudier.

högstadierna. En detaljerad beskrivning av systemet, dess för- och nackdelar, samt kriterier och principer för fördelning av resurser finns i Engellau (1991).

Syfte, avgränsningar och metod

Syftet med denna studie är att analysera grundskolans effektivitet under skolåret 1993/94. Studien börjar med att belysa den historiska utvecklingen inom ramen för skolans verksamhet, därefter diskuteras skolan som ett produktionssystem. I den mån det är möjligt belyser vi frågor som kvalitet och resursbehov i undervisningen samt de svårigheter som uppstår i samband med att mäta service och resursförbrukning inom detta verksamhetsområde.

Vi har begränsat studien till att endast omfatta grundskoleutbildningen. Detta motiveras genom att kostnader för grundskolan kan separeras från övriga verksamhetsgrenar inom den totala kommunala utbildningssektorn. Produktionens och informationens separabilitet medför att en studie även omfattande gymnasieutbildning, kommunal vuxenutbildning samt svenska för invandrare inte är nödvändig att genomföra samtidigt inom ramen för denna studie. Separabiliteten gör att varje delsektor kan behandlas var för sig.

För att skatta effektiviteten inom grundskolan estimerar vi stokastiska frontfunktioner med ekonometriska metoder. Stokastiska frontfunktioner har visat sig vara attraktiva för analys av effektivitet inom olika verksamhetsområden. Studien bygger på tvärsnittsdata där datamaterialet omfattar information om grundskoleverksamheten från samtliga 286 svenska kommuner skolåret 1993/94. Genom användning av frontfunktioner mäter vi grundskolans effektivitet för varje enskild kommun. Vi försöker relatera graden av effektivitet i produktion av skolans tjänster till en del bakomliggande faktorer specifika för olika kommuner. Vi hoppas att studien skall vara värdefull som underlag för framtida beslut rörande skolverksamheten. Vår förhoppning är att kunna öka insikten och förståelsen för verksamheten och belysa de potentiella besparingsmöjligheter som kan finnas vid en effektivisering av grundskoleutbildningen i Sverige.

Efter inledning och presentation av syfte och metod presenteras en genomgång av skolans verksamhet i ett historiskt perspektiv. Sedan ägnas diskussionen åt kvalitet och skolan som ett produktionssystem. Vidare presenterar vi en översikt av tidigare studier om skolans effektivitet. Stokastiska frontfunktioner, specifikation av produktionsmodellen, olika skattningsmetoder samt mätning av skolans effektivitet diskuteras också ingående. Därefter presenteras datamaterialet, analys och kommentarer av resultaten redovisas också. Vi avslutar rapporten med en sammanfattning.

Skolan ur ett historiskt perspektiv

Folkskolan

År 1842 infördes folkskolan och skolplikten i Sverige. Lagen föreskrev skyldighet för församlingar att inrätta skolor och skyldighet för barn i skolålder att inställa sig i skolan. Alla barn skulle få gå i skolan, lagen diskuterade dock inte tidsperspektivet. I praktiken visade det sig att skolgången var i allmänhet ganska kortvarig. Många barn hann inte lära sig läsa och skriva eftersom hela deras skolgång, av försörjningsskäl, inte blev längre än några få månader.

Med folkskolans införande kom två helt skilda skolreformer att ställas mot varandra. Folkskolan skulle ge folkfostran medan läroverket, som funnits sedan 1600-talet, skulle svara för bildningens fortbestånd genom en upplyst elit. Folkskolan var det stora flertalets skola, medan läroverket var den bildade överklassens. De två skolreformerna var helt skilda åt fram till år 1894 då det blev möjligt att efter folkskolans tredje årskurs gå vidare till läroverket. Genom 1905 års läroverksstadga infördes ytterligare en möjlighet att efter genomgången folkskola via den nya realskolan, fortsätta studier till studentexamen.

I många landsbygdskommuner hade folkskolan släpat efter och som förväntat uppstod stora skillnader mellan stad och landsbygd. Stadsbarnen som hade tillgång till större resurser och mindre försörjningsbörda fick vanligtvis längre utbildning än landsbygdens barn. Olikheten i utbildningens längd och kvalitet medförde att riksdagen beslutade att folkskolan före 40-talets utgång skulle vara sjuårig för alla barn.

Hundra år efter införandet av folkskolan såg utbildningssystemet mycket komplicerat ut. Efter folkskolan (fyra eller sexårig) hade man möjlighet att gå över till realskolan (fyra eller femårig) eller flickskolan (sex eller sjuårig) innan man eventuellt gick vidare till läroverket. De alternativa utbildningsvägarna gav upphov till benämningen parallellskolesystemet. En rad skolutredningar tillsattes, där politiker och experter skulle se till att det svenska skolsystemet omvandlades till ett enhetligt system.

Skolan under perioden 1950 - 1980

År 1950 beslöt riksdagen inleda en försöksverksamhet med nioårig enhetsskola. Vid denna tid gick 90% av landsbygdsbarnen sju år i skolan, i städerna fick barnen i regel längre skolgång. Nioårig skolgång blev obligatorisk i och med införandet av grundskolan 1962. Tio år senare var grundskolan helt genomförd i landets kommuner och alla elever får numera sin grundläggande utbildning inom en och samma skolform.

Tre läroplaner (1962, 1969 och 1980) har introducerats vilka är av stor betydelse för grundskoleutbildningens form och utveckling. Dessa utarbetade läroplaner visade gemensamt på en utveckling mot längre sammanhållna klasser och mindre uppdelning av eleverna. Nedan försöker vi ge en kort presentation av var och en av dessa läroplaner.

I 1962 års läroplan fastslogs att alla elever skulle läsa samma ämnen och kurser de första sex läsåren. Därefter, inför högstadiets årskurser 7-9, kunde eleverna välja mellan olika ämnen och svårighetsgrader. Eleverna skulle välja bland alternativa kurser i årskurserna 7 och 8 för att därefter i årskurs 9 delas upp efter linjeval på nya klasser. Det fanns nio linjer att välja mellan, varav en var gymnasieförberedande.

I 1969 års läroplan avskaffades linjeindelningen på högstadiet. Denna läroplan var inriktad på att eleverna skulle gå i samma klass genom hela stadiet. Ungefär en tredjedel av undervisningstiden skulle emellertid eleverna välja mellan olika kurser. Kursvalet omfattade särskild eller allmän kurs i engelska och matematik samt en rad tillvalsämnen, bland annat tyska, franska, ekonomi, konst och teknik. Därtill skulle eleverna välja mellan trä/metallslöjd och textilslöjd. För att kunna söka till vissa av gymnasieskolans teoretiska linjer krävdes särskild kurs i engelska och/eller matematik.

Enligt 1980 års läroplan skulle alla elever i årskurs 9 kunna söka till vilken gymnasieutbildning de ville. Skolorna skulle själva kunna välja och besluta om vilka tillvalsämnen som skulle finnas på högstadiet.

Skolan idag

Våren 1993 överlämnade regeringen flera propositioner till riksdagen rörande utbildningsverksamheten, bland annat propositionen om förslag till en ny läroplan för grundskolan (proposition 1992/93:220). Enligt regeringens förslag skall den nya läroplanen för grundskolan genomföras med start läsåret 1994/95 och vara

helt genomförd 1997/98. I förslaget beskrivs inledningsvis skolans roll i samhället och då särskilt mot bakgrund av de förändringar som skett i skolans omvärld. Bland annat uttalas att urbaniseringen och förändrade familjemönster innebär en ny situation för skolan.

Målen med grundskoleutbildningen är att ge eleverna kunskaper och färdigheter samt att i samarbete med hemmen främja deras utveckling och fostran. Regeringens syn på skolan kan sammanfattas med att den skall ge goda grundläggande kunskaper i språk och matematik samt förmedla vårt gemensamma kulturarv och våra värderingar. Skolan skall ge kunskap om kunskap, det vill säga ge insikt om var man kan finna kunskaper, hur dessa skall värderas, gallras och användas. Skolans roll renodlas till att främst syssla med det skolan är bäst skickad att utföra. Kursplanerna skall utformas så att de anger vad alla elever bör lära sig, vara utvärderingsbara samtidigt som stort utrymme måste lämnas för lärare att välja material och arbetsmetoder.

Utbildningsservice och dess kvalitet

Skolan som produktionssystem

I jämförelse med andra sektorer/branscher, till exempel jordbruk, tillverkningsindustri eller serviceverksamhet, är det svårt att både identifiera och att definiera skolans produkter, produktionssystem och resultat. Konsumentens (elevens) delaktighet i produktionsprocessen gör det svårt att särskilja produktion och konsumtion från varandra. Utbildningsintäkten tillfaller andra i samhället än själva producenten/skolan. Resultatet av verksamheten är beroende av ett stort antal interaktiva processer mellan lärare, elever och omgivning som får effekter under lång tid. I likhet med andra verksamheter använder man också inom skolbranschen i varierande grad både nya och gamla produktionsmetoder parallellt. Produktionsmetoderna skall dock inte avvika från de i läroplanen fastställda målen som gäller för alla skolor.

Vid analys av produktionsförhållanden inom en viss bransch utelämnas ofta själva produktionsprocessen utan vidare hänseende. Av praktiska skäl antas att produktionsteknologin och produktionsprocessen är tillgänglig för de olika produktionsenheterna. Intresset fokuseras på de faktorer som är lätta att identifiera och mäta. Man arbetar med enkla input/output modeller för att analysera och förklara skillnader mellan ingående värden i form av till exempel olika insatsfaktorer och utgående värden i form av färdiga kvalitetskontrollerade produkter. Det är svårt att i en analys av skolans verksamhet likställa den i produktionshänseende med industrier. Produktionsprocessen bör spela stor roll i analysen. Trots de svårigheter som föreligger kan ändå de traditionella produktionsmodellerna tas till hjälp för att bringa klarhet i produktions-sambanden.

Produktionsprocessen i skolan kan ses som en metodiskt riktad påverkan på eleverna för att åstadkomma ett önskvärt produktionsresultat i form av kunskaper, attityder och färdigheter. Denna produktionsprocess kan utföras med olika produktionsteknologier, det vill säga en kombination av pedagogiska insatser som utformas i förhållande till den enskilda elevens behov och resurstillgänglighet. Interaktionen mellan lärare och elever krävs för processens genomförande. Karakteristiskt för produktionsprocessen inom utbildnings-

väsendet är också den mycket långa tid under vilken processen pågår.

I likhet med industriell produktion kan en del insatser inom skolutbildningen mätas i form av kvantiteter medan andra i termer av ingående värden. Produktionsfaktorerna utgörs främst av fysiskt kapital, humankapital och material. Fysiskt kapital består av byggnader, utrustning mm, humankapital omfattar elever, lärare och övriga personalkategorier, medan material utgör förbrukning av böcker och andra läromedel.

Produktens definition och mått har avgörande betydelse dels för möjligheten att analysera skolans produktionsförhållanden och dels för relevansen av de erhållna resultaten. Produkten är ganska komplicerad, det finns förslag på olika sätt att mäta produktionsresultaten i skolan. Ett sätt är att låta antal elever och skolans utbud av undervisningstillfällen eller elevtimmar utgöra produkten. Här betraktas skolan som en tillverkningsindustri med en standardiserad utbildningsproduktion. Utgångspunkten är i första hand produktionssystemet, det vill säga utbudssidan och inte främst behoven eller efterfrågan. Ett annat sätt är att använda antalet utbildade elever som mått på produkten. I den förra definitionen justerar man produkten/output för olikhet i antalet undervisningstimmar. Detta mått överskattar output vid hög studenttäthet per klass men beaktar elevernas speciella behov i form av fler undervisningstimmar. Det andra måttet är relativt enkelt och behöver därför inga justeringar.² Ett bra mått tycks vara antalet elever justerat för antalet undervisningstimmar, andelen elever med speciella behov, den genomsnittliga betygsnivån, andel behöriga lärare samt övergångsfrekvensen till gymnasieskolan.

Utbildningskvalitet

Ett annat problem som uppstår vid effektivitetsanalyser i utbildningssammanhang är att mäta utbildningskvaliteten. I traditionella produktionsstudier antas produkten vara homogen, eventuella kvalitetsskillnader kan dessutom reflekteras i högre priser och högre intäkter. Kvalitetsproblemet i detta fall är i stor utsträckning av samma karaktär som att mäta efterfrågan på kollektiva nyttigheter typ försvar, rättsväsen, trafiksäkerhet och dylikt. Dels kan det således vara komplicerat att mäta efterfrågan på eller betalningsviljan för en viss kvalitetsnivå, dels kan kunskaper om vad som faktiskt är god kvalitet, till exempel i skola,

² Skolans produktionsprocess, produktionsfaktorer och dess produktionsresultat diskuteras grundligt i Ds 1994:56.

sjukvård och barnomsorg vara begränsade och osäkra. Således är värderingsproblemet både av subjektiv och objektiv karaktär. Även om det finns metoder för att beakta kvalitetsskillnader hos offentliga tjänster är dessa ofta metodmässigt komplicerade, dessutom är de informationsmässigt krävande vilket gör de kostsamma. Dessa faktorer kan vara orsaken till att kvalitetsdimensionen av tjänster ägnats relativt lite uppmärksamhet. Kvalitetsvärderingar är särskilt viktiga för att belysa konsekvenserna av exempelvis rationaliseringar för den producerade tjänstens kvalitet.

För att värdera kvaliteten bör man ha en klart definierad produkt/resultat. Produkten är resultaten av interaktion mellan läraren och eleven i form av kunskaper, attityder och färdigheter. Undervisning är ett viktigt element som borde kvalitetsbestämmas. Vid utvärdering av utbildning ligger tyngdpunkten på resursförbrukning och resultatvariabler. Analys av resursförbrukning vid utvärderingsarbete gör arbetet ofullständigt då redovisningsmaterial kan vara bristfälliga. Resursinformationen borde kombineras med kunskap om skolans struktur och om utbildningsprocessen. Vid bedömning av resultaten borde man fästa större vikt vid faktorer som självständigt tänkande, problemlösningsförmåga, rekrytering till högre utbildning, etc.

Uppföljning av skolverksamheten görs på lokalnivå av kommunerna och på nationell nivå av Skolverket, Svenska kommunförbundet och Statistiska Centralbyrån. Utvärdering och jämförelse av utbildning från olika länder genomförs av vissa internationella organisationer. På det nationella planet används betyg och centrala prov för genomsnittsberäkningar för olika nivåer. Ett exempel på omfattande utvärderingsstudier av skolan är Skolverkets NU-utredning. Inom ramen för studien studeras bland annat kunskaper och den sociala utvecklingen hos cirka 16 000 grundskoleelever (se Ds 1994:56 s.53-54).

I avsaknad av direkta kvalitetsmått på lokala och nationella nivåer använder man sig delvis av internationella utvärderingar. Inom det så kallade IEA-projektet (International Association for the Study of Educational Achievement) har jämförelser mellan deltagarländernas skolor genomförts för olika nivåer och ämnesområden. Det bör påpekas att studierna enbart omfattar en utvärdering av kunskapsnivån. 1990/91 hade svenska elever både vid nio och fjorton års ålder mycket goda resultat i läskunnighet. Bland nioåringarna hade endast Finland och USA bättre resultat och bland fjortonåringarna endast Finland och Frankrike. Även 1970 låg de svenska eleverna mycket bra till. På IEA-material gjordes en jämförelse av matematikkunskaperna 1964 och 1980 (Murray och Liljefors (1983)). I jämförelse med andra länder hade svenska elever i båda dessa undersökningar mycket dåliga resultat. Detta har satts i samband med lärarnas matematik-

kunskaper och andelen obehöriga lärare i matematik, som var hög. 1992 var den omkring 30% på högstadiet (Fägerlind (1993)). Vidare pågår ett uppföljningssystem inom OECD kallad INES (Indicators of Educational System). INES redovisar kvalitativa data om medlemsländernas utbildningssystem och utbildningsresultat. En tredje studie är Statskontorets KRON-projekt där man jämför grundskolan inom Norden, denna studie syftade till att förklara kostnadsskillnader mellan länderna. Resultaten visade inte entydig på de bakomliggande faktorerna till kostnadsskillnader.

Faktorer som påverkar utbildningens resultat och kvalitet är bland annat: lärartätheten, klasstorleken, lärarnas behörighet, ordinarie lärares frånvarotimmar, andel elever med ofullständigt slutbetyg, läskunnighet, läromedelstandard, lokalstandard, elev- och lärarinflytande. Beträffande läskunnighet finns en studie som jämför färdigheterna över tid (Taube (1993)). I den jämförs läskunnigheten på samma texter 1970 och 1991. Inga signifikanta skillnader föreligger, alltså varken någon kvalitetsförbättring eller någon försämring tycks ha ägt rum. Samtidigt har andelen elever med ett annat hemspråk ökat kraftigt för att uppgå till cirka 9% år 1991 (Fägerlind (1993)).

Andelen obehöriga lärare är ett viktigt indirekt mått på kvaliteten. I hela grundskolan var andelen obehöriga lärare i början av perioden 10%, den sjönk sedan till 3,2% läsåret 1986/87 och steg sedan till 7,8% 1991/92. Andelen obehöriga lärare i matematik är ovanligt stor. En motverkande kvalitetsfaktor är de ordinarie lärarnas frånvarotid som i början av perioden var 9% och steg till nästan 11% i mitten av 1980-talet för att sedan sjunka till 6% 1992/93.

En annan kvalitetsfaktor som diskuterats mycket är klasstorleken. Mellan 1960 och 1980 minskade klasstorlekarna kraftigt, vilket bidrog till att sänka produktiviteten. Forskningens ståndpunkt är emellertid att klasstorlekar mellan femton och trettio elever är likvärdiga ur inlärningssynpunkt (Christoffersson och Haage (1983)). Mindre klasser än femton elever ger däremot bättre resultat och större än trettio sämre (japanska skolor undantagna). Nyligen har ny forskning redovisats som tillmäter klasstorleken större betydelse även inom intervallet 13-25 elever (Sundström (1993)). Den genomsnittliga klasstorleken har under perioden 1980-1992 inte minskat.

På uppdrag av Lokaldemokratikommittén gjorde Statskontoret en inventering av exempel på kvalitetsmätningar på kommunal och landstingsfinansierad produktion. I rapporten (SOU 1993:74) redovisas teoretiska utgångspunkter, modeller, metoder samt diskuteras om exempel från social verksamhet, skola samt hälso- och sjukvård. Målsättningen var att beskriva möjliga utvärderingsinstrument för dessa verksamheter samt att ge förslag på hur de lokala

erfarenheterna kan transformeras till nationell nivå. Skoldelen omfattar arbete med att mäta, följa upp och utvärdera kvalitéer inom grundskolan i tre kommuner; Östhammar (normalstor), Vänersborg (medelstor) och Stockholm (storstad).

Dessa metoder och ansatser redovisas av kommunförbundet i en modell för uppföljning och utvärdering inom skolan. Verksamheten bedöms som komplex och man föreslår en modell bestående av fem delar: (i) olika objektiva och mer hårda mått, (ii) subjektiva mått, uppfattningar och inställningar, (iii) besök, iakttagelser och utfrågningar mm, (iv) specialstudier och forskningsresultat inom undervisningsområdet samt (v) utvärdering, dvs en sammanvägning av alla delar.

Den första punkten - objektiva och mer hårda mått, är mått på kvalitet vilken indelas vidare i: (i) olika kostnadsmått ställda i relation till olika prestationer, (ii) olika standardmått i relation till prestationer, (iii) olika kvalitetsmått och (iv) övriga mått och uppgifter, där olika kvalitetsmått upptas exempelvis faktiska undervisningstimmar i förhållande till de teoretiska, andel behöriga lärare, frånvarotimmar, övergång till gymnasie och högskolor, resultat i form av genomsnitt och spridning av betyg, andel elever som ätit skollunch, skolkningsfrekvens, andel ofullständiga betyg, etc. Man konstaterar att det behövs referenspunkter för att bedöma resultatet. Skolans uppföljning och utvärdering motiveras av olika skäl till exempel att det finns relativt goda möjligheter att mäta kunskaper och kvalitet, förändringar i relationer stat-kommun, minskade resurser, decentralisering där kommunen har ansvar för genomförandet, elevernas rätt att välja vilken skola de skall gå i samt framväxten av i stort sett offentligt finansierade privatskolor. Man betonar vikten av att söka bedöma total kvaliteten, där man fokuserar på struktur, process, resultat och kvalitet. För kvalitetsutvärderingen skall kvalitetsresultaten relateras till bakgrundsvariabler för att undersöka måluppfyllelsen.

Tillvägagångssättet för kvalitetsmätning, utvärdering och bedömning av resultat skiljer sig mellan de tre kommunerna som ingår i rapporten. Valet av angreppssätt för uppföljning av kvalitet påverkas av kommunernas tillgång till resurser och andra förutsättningar. Som mätinstrument används en kombination av enkäter till elever och föräldrar, utvärderingssamtal, diagnostiska prov, standardprov, granskning av resursinsatser, skolbarometer, statistiska serier, skolverkets nyckeltal, kommunala skolinspektörer, skolfakta, etc. Vid tillgång till sådan information från fler kommuner och flera perioder skulle användningen av statistiska modeller med teoretisk förankring resultera i värdefull information om kvalitetsnivån, spridningen, dess förändring över tid och slutligen relateras till de enskilda kommunernas karaktäristiska egenskaper.

Tidigare effektivitetsstudier av den svenska grundskolan

I detta avsnitt presenterar vi i korthet huvuddragen i tre studier vilka har effektivitet inom skolan som tema. Den första studien är en rapport vilken ingår i departmentserien (Ds 1986:14). Den är en jämförelse av kostnader och resultat i grundskolan inom olika kommuner. Rapportens syfte var att undersöka i vilka avseenden skillnader i skolkostnader i olika kommuner visar samband med elevernas utbildningsresultat och bedömning av skolgången. Man använder enkla jämförande sammanställningar i tabell och matrisform. I studien har man använt sig av 29 kommuner där sammanlagt omkring 9 000 elever ingår. Således består underlaget av individuella elevuppgifter. Datamaterialet inhämtades dels från skoladministrativa register och dels har uppgifter samlats in direkt från eleverna via enkät. Ett huvudresultat av undersökningen är att det på kommunnivå inte går att finna samband mellan skolsatsningar och skolresultat. Ett annat är att kommunernas karaktäristiska i form av geografiska, socioekonomiska och andra betingelser slår igenom på både kostnader och skolresultat.

Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi (ESO) har publicerat ett antal rapporter om effektivitet, kvalitet och produktivitetsutveckling i den offentliga sektorn. En översikt över teoriutvecklingen vad gäller kvalitetsmätningar och produktivitetsmått (Ds 1994:23) samt den offentliga sektorns produktivitetsutveckling under perioden 1980-1992 (Ds 1994:24) har publicerats. Utöver ovannämnda generella rapporter har man genomfört två separata fördjupningsstudier om sjukvården (Ds 1994:22) och skolan (Ds 1994:45). Skolstudien är den senaste och omfattar studier rörande skolans (branschens) kostnader, effektivitet och resultat. Syftet med denna rapport var dels att sätta in ungdomsskolan (grund- och gymnasieskolan) i ett brett samhällsperspektiv, dels att ligga till grund för en bedömning av ungdomsskolan i framtiden. Bland annat skall skolans betydelse för den ekonomiska tillväxten betonas. Dessutom ville man undersöka huruvida branschstudier kan vara ett intressant sätt att belysa delar av den offentliga sektorn och jämförelser görs med andra tjänsteproducerande branscher utanför den offentliga sektorn. Ungdomsskolans roll i förhållande till angränsande skolsystem (kommunal vuxenutbildning, arbetsmarknadsutbildning) berörs också. Skolan studeras som ett produktionssystem där olika delar samverkar. Skolans produktionsprocess, resursanvändning och resultat är av speciellt intresse. Skolans strategiska roll, förändringar inom och utanför skolan, utvärdering och uppföljning av resultat, kvalitet, kostnader, möjliga alternativa utvecklingsvägar och den önskade skolan för tillväxt diskuteras grundlig.

Rapportens analys av kostnader bygger på information från en enkät-

undersökning där 22 representativa kommuner tillfrågades under 1993 om platskostnader i grundskolan respektive gymnasiet. Undersökningen är komplement till de årliga obligatoriska insamlade uppgifterna. För en djupare analys av identifiering och förklaring av de faktorer som ligger bakom skillnader i elevkostnaderna mellan kommunerna specialstuderas två kommuner (Karlstad och Huddinge, 1990-1992). Ungdomskolans andel av BNP har varierat mellan 4-5% under perioden 1980-92. Grundskolans andel av den totala ungdomskolans driftskostnader har minskat, vilket delvis förklaras av att vuxen-, sär- och specialskolors verksamhet ökat i omfattning. Under denna period har produktiviteten inom grundskolan minskat med 12.9%. Vilket främst beror på en kombination av minskat elevantal och en ökning av antalet undervisningstimmar. Kostnadsskillnaderna mellan kommunerna relateras till lokal-, undervisnings-, hemspråks- och administrationskostnader.

Den tredje och senaste studien är av Heshmati och Kumbhakar (1995)³ och utgör en analys av Sveriges samtliga 286 kommuners effektivitet i produktion av grundskoleutbildning under 1993/94. I studien används ekonometriska ansatser (stokastiska frontfunktioner) som skattar både kostnads- och produktionsfunktioner.⁴ Den grundläggande skillnaden mellan dessa två ansatser i effektivitetshänseende är att i den förra fokuserar man på maximering av output (antal elever) givet insatser medan i den senare är målsättningen att minimera kostnaden för produktion av service vilken är exogent given i förhållande till kommunen. Man beaktar också modeller som förklarar ineffektiviteten i termer av en del service/kommunkarakteristiska variabler. I produktionsmodellerna ligger den genomsnittliga ineffektiviteten inom intervallet 90-92%. Detta tolkas som att kommunerna verkar vara ganska effektiva vad gäller service inom grundskoleutbildningen. För givna resurser understiger kommunernas service deras fulla potential i genomsnitt med endast 8-10%. De variabla kostnadsmodellerna visar också att kommunerna använder två av sina viktigaste insatser (undervisning och lokal) ganska effektivt. Den faktiska kostnaden är i genomsnitt bara 1-4% mer än den lägsta möjliga för given servicenivå. Kostnadsmodellernas användning begränsas av svårigheten att få fram olika faktorpriser omfattande alla

³ Denna studie bygger delvis på resultat av olika alternativa modell-specifikationer presenterade i Heshmati och Kumbhakar (1995).

⁴ Kostnadsmodellen specificeras som en variabel kostnadsmodell. Endast undervisning och lokalkostnad betraktas som variabla insatser. Dessa två variabler utgör över 70% av den totala kostnaden. De övriga 8 insatserna betraktas som quasi-fixa. Detta motiveras med att det saknas priser för olika insatser vilka varierar mellan kommuner.

insatser vilka varierar mellan kommunerna.

Stokastiska frontfunktioner

En produktionsfunktion definieras som den funktion vilken ger den maximala output som kan produceras från ett givet set av insatser och tillgänglig produktionsteknologi. I empiriska studier har traditionellt produktionsfunktioner beskrivits som genomsnittsfunktioner där man skattar genomsnittsoutput och inte maximum output. Maximum output är dock relevant då man mäter producenters prestationer. Frontproduktionsfunktioner inbegriper maximalitetsidéen och är konsistent med den teoretiska definitionen av en produktionsfunktion. Man kan jämföra effektiviteten i produktionen genom att jämföra den faktiska och maximala outputen. Som referens för maximum output används den bäst tillämpade teknologin (bästa resultatet). Produktionsfronten bildas av de mest produktiva enheterna i sektorn. En produktionsenhet ligger på fronten om det inte går att hitta någon annan enhet som kan producera mera utan att använda mera resurser.

Frontfunktioner som redskap för skattning av ekonomisk (teknisk och allokerings) effektivitet har utvecklats i olika riktningar. I stort delas de upp i produktions-, kostnads- och vinstfunktionsansatser. Produktionsenheterna är tekniskt effektiva om de använder produktionsinsatserna på det mest effektiva sättet för att producera den maximala output som kan erhållas. Produktionsenheten är dessutom allokeringsmässigt effektiv om den använder korrekta, det vill säga kostnadsminimerande proportioner av insatsfaktorer i produktionen vid givna priser på insatsfaktorerna. Det föregående måttet ser till hur mycket output kan ökas vid en given insatsförbrukning medan det andra måttet anger kostnadsminskningen i produktionen för en given tjänstemängd. Ekonomisk effektivitet är en produkt av dessa två mått.

I denna studie använder vi oss av produktionsfunktionsansatsen. Enligt denna ansats antar man att resurser som lärare, lokal, etc. är givna, och målet för kommunen är att maximera output vilken är definierad som antal elever. I detta fall betraktas skolan/kommunen som en produktionsenhet i den vanliga meningen. Vi tittar på de tekniska sambanden mellan insatser och output. Frontproduktionsfunktioner klassificeras i sin tur i enlighet med det sätt de specificeras och estimeras. En klassificering efter specifikationen sker i icke-parametriska/parametriska eller deterministiska/stokastiska frontproduktions-

funktioner.⁵

Den stokastiska frontproduktionsfunktionen, introducerad av Aigner, Lovell och Schmidt (1977) samt av Meeusen och van den Broeck (1977), definieras enligt

$$(1) \quad Y_i = f(X_i, Z_i; \theta) \exp(\epsilon_i), \quad i = 1, 2, \dots, N$$

där Y betecknar output eller den tjänst som en produktionsenhet i detta fall en kommun producerar vilken är definierad som antalet elever som utbildas, X är en vektor av insatsfaktorer (kostnader relaterad till undervisning, material, bibliotek, skolmat, elevvård, syo-verksamhet, administration, personalutbildning, lokal-kostnad och skolskjuts), Z är en vektor av karaktäristiska variabler för produktionsenheten, i är ett index för produktionsenheterna, $\theta(\beta, \gamma)$ är två vektorer av okända parametrar vilka skall skattas, ϵ_i är en residualterm och består av två komponenter

$$(2) \quad \epsilon_i = v_i - u_i$$

där v_i är en symmetrisk komponent som representerar effekten av slumpmässiga faktorer vilka inte är under kontroll av kommunen, exempelvis ändringar i statlig stöd, och u_i är en ensidig komponent ($u_i \geq 0$) vilken representerar teknisk ineffektivitet i produktion av tjänst. Den uppstår exempelvis på grund av bristande planering och styrning. Sätter man $u=0$, reduceras modellen till den vanliga genomsnittsproduktionsfunktionen (Chambers (1988)). Sätter man $v=0$, reduceras modellen till deterministiska frontfunktioner.

Den slumpmässiga komponenten, v_i , tillåter den stokastiska fronten att variera för de olika kommunerna. Komponenten ligger inte under producenternas kontroll men ger uttryck åt mätfel i den variabel som förklaras, utelämnade relevanta förklarande variabler och andra statistiska störningar. Komponenten för teknisk ineffektivitet antas representera de effekter som uppstår till följd av händelser under kontroll av producenten i fråga. Därför är det ett mått på hur mycket bättre producenten skulle kunna göra ifrån sig givet de resurser som används i produktionen. Fördelen med den stokastiska frontfunktionen över den deterministiska är att för givna insatser (X) och kommunkaraktäristiska variabler (Z), output (Y) kan skilja sig på grund av icke kontrollerbara faktorer.

För att representera transformationen av insatser till utbildningsresultat

⁵ En omfattande översikt av olika frontfunktionsansatser, deras specifikation och skattningar finns i Cornwell och Schmidt (1995), Heshmati (1994), Lovell (1993), och Schmidt (1985-86).

behöver vi göra ett antagande om en funktionsform. Vi antar här en Cobb-Douglas funktionsform för att representera kommunernas produktionsteknologi vid produktion av grundskoleutbildning, vilken kan skrivas som

$$(3) \quad y_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j x_{ji} + \sum_m \gamma_m z_{mi} + v_i - u_i,$$

$$j = 1, 2, \dots, J, \quad m = 1, 2, \dots, M$$

där y är den logaritmerade tjänsteoutputen, x är en vektor för de J stycken logaritmerade insatsfaktorerna, z är en vektor av M produktionskaraktäristiska variablerna, β_0 , β_j och γ_m är de okända parametrarna som skattas, residualkomponenterna v_i och u_i är definierade som ovan.

Utöver de okända parametrarna är vi också intresserade av att skatta teknisk effektivitet för individuella kommuner. Där teknisk effektivitet (TE) är definierad som kvoten mellan faktisk (observerad) och maximum möjlig output som kan erhållas ($TE = \exp(u_i) \leq 1$) och teknisk ineffektivitet är $u_i = 1 - TE_i$. β koefficienterna är input elasticiteter. De uttrycker procentuell förändring i output som en konsekvens av en procentförändring i x variablerna. γ koefficienterna visar däremot effekten av ändringar i z på logaritmen av output. β och γ ger tillsammans värdefull information om den tekniska aspekten av produktionen av utbildning. Den stokastiska produktionsfronten erhålls från ekvation (3) genom att sätta $u_i = 0$, det vill säga ineffektiviteten i produktionen är noll. Annorlunda uttryckt; produktionsenheten befinner sig på fronten och betecknas som fullt effektiv.

Ett antal antaganden om residualkomponenternas fördelning krävs för att kunna specificera och skatta modellen i ekvation (3). Vanligtvis antas en normal/halv-normal fördelning, där man antar att v_i är identisk och oberoende normal fördelad, $N(0, \sigma_v^2)$, och att u_i är identisk och oberoende halvnormalt fördelad, $N(0, \sigma_u^2)$, trunckerad vid noll från nedan.⁶ Vi antar också att både v_i och u_i är oberoende av såväl varandra som av x och z variablerna. Efter att ovanstående fördelningsmässiga antaganden gjorts skattas modellen med korrigerade minsta kvadrat (COLS) metoden eller alternativt med maximum likelihood (MLE) metoden. I denna studie använder vi oss av båda metoderna för

⁶ Alternativa fördelningsantaganden till ett halv-normalt u är trunckerad normal, exponential och gamma fördelningar.

att skatta kommunernas effektivitet i utbildningsverksamhet.⁷

Korrigerade minsta kvadrat metoden

I den korrigerade minsta kvadrat metoden sker modellskattningen och prediktionen av kommunernas effektivitet i två steg. I det första steget använder man den vanliga minsta kvadrat metoden (OLS) för att skatta modellens parametrar. I andra steget använder man sig av residualen kalkylerad i det första steget, för att med hjälp av momentmetoden skatta teknisk effektivitet för varje enskild kommun (för tillämpningar av metoden se Heshmati (1994), Heshmati och Yilmaz (1995)).

Antas insatsfaktorerna vara okorrelerade med v och u erhålls konsistenta skattningar för samtliga parametrar med minsta kvadrat metoden utom för interceptet, β_0 . COLS tekniken har den fördelen att dess skattningar ej är beroende av några starka fördelningsantaganden med avseende på residualkomponenterna. För att skatta enskilda kommuners grad av teknisk effektivitet måste man först skatta de okända varianskomponenterna, σ_v^2 och σ_u^2 . Konsistenta skattningar av dessa erhålls från de andra och tredje momenten av OLS residualerna, givet ovanstående fördelningsantaganden. Dessa moment uttrycks som

$$(4) \quad m^2 = E(e_i)^2 = \sigma_v^2 + ((\pi-2)/\pi) \sigma_u^2$$

$$(5) \quad m^3 = E(e_i)^3 = -\sqrt{2}/\pi ((4-\pi)/\pi) \sigma_u^3$$

där E uttrycker förväntan, e_i är de skattade OLS residualerna inklusive interceptet, det vill säga ($e_i = \beta_0 + v_i - u_i$), m^2 är det andra momentet och m^3 det tredje momentet. Utifrån ovanstående ekvationer löser man ut de okända varianskomponenterna, σ_v^2 och σ_u^2 .

Då skattningen av β_0 är biased måste denna justeras vilket görs med hjälp av σ_u skattningen. Konsistenta skattningar av β_0 , β_1 , β_2 erhålls genom korrigeringar av

⁷ Antaganden om att x och z variablerna är exogent givna och att de är okorrelerade med u är ganska starka. Det kan hända att insatsförbrukningen påverkas av ineffektivitetsnivån. Ett annat potentiellt problem med produktionsfunktionsansatsen är att output (antal studenter) betraktas som beslutsvariabel. Vid den alternativa kostnadsfunktionsansatsen är det underliggande antagandet att output är exogent given och att kommunen minimerar kostnaden för att utbilda det givna antalet elever. Användning av kostnadsfunktionsansatsen i tvärsnittsfall är begränsad då den är betingad av tillgången till kommunspecifika faktorpriser. För en jämförelse av kostnads- och produktionsfunktionsansatser se Heshmati och Kumbhakar (1995).

OLS skattningen β_0 , det vill säga

$$(6) \quad \hat{\beta}_0 = \beta_0 - E(u_i)$$

där $E(u_i)$ betecknar förväntan av ineffektivitetskomponenten u_i , $E(u_i) = -\sqrt{2}/\pi \hat{\sigma}_u$. Genom att använda COLS tekniken erhålls med andra ord konsistenta skattningar av samtliga parametrar. Härefter korrigeras OLS residualen på samma sätt:

$$(7) \quad \tilde{e}_i = \hat{e}_i - E(u_i).$$

Detta görs för att de justerade OLS residualerna och de skattade varianserna ska kunna användas vid beräkningar av den kommunspecifika graden av teknisk ineffektivitet. Det är brukligt att medelvärdet eller typvärdet av u_i , givet summan av båda slumptermerna ($v_i - u_i$), används som en punktskattning av den tekniska ineffektiviteten. Till detta använder man de metoder vilka introducerades av bland annat av Jondrow m fl. (1982) och Battese och Coelli (1988). Punktskattning betecknas

$$(8) \quad \hat{u}_i = (\hat{\sigma}_u^2 / \hat{\sigma}^2) \tilde{e}_i$$

där $\hat{\sigma}^2 = \hat{\sigma}_u^2 + \hat{\sigma}_v^2$ och kvoten $(\hat{\sigma}_u^2 / \hat{\sigma}^2)$ är en indikator på hur stor del av den totala variansen som tilldelas ineffektiviteten. En skattning av den tekniska effektiviteten för varje enskild kommun är sedan härledd från

$$(9) \quad TE_i = \exp(-\hat{u}_i).$$

Maximum likelihood metoden

Maximum likelihood metoden är den andra alternativa skattningsmetoden som används vid skattning av stokastiska frontfunktioner av den typ som presenterades i ekvation (3). Residualen är även här uppdelad i två komponenter. Att skatta modellen med MLE metoden är betingat av att vissa fördelningsantaganden görs beträffande de två residualkomponenterna. De antaganden som oftast förekommer i litteraturen, är normal/halv-normala eller normal/trunkerad-normala antaganden. Där antar man att v_i , den slumpmässiga residualen, är identiskt normal fördelad, $N(0, \sigma_v^2)$, oberoende av den andra icke-

negativa ineffektivitets termen, u_i , vilken antas vara oberoende och identiskt trunkerad normalfördelad, $N(\mu, \sigma^2)$, (se Stevenson (1980)). Om det vid test visar sig att $\mu=0$, reduceras fördelningen till en halv-normal fördelning. Dessutom antas att dessa residualkomponenter är oberoende fördelade från insatsfaktorer (x) och kommunkaraktäristiska (z) variablerna i modellen.

Vid en skattning av modellen med MLE metoden där man antagit en normal/trunkerad-normal fördelning, visade det sig att μ inte var skild från 0 då dess koefficient var insignifikant. Detta föranleder att man accepterar den alternativa fördelningen, det vill säga en normal/halv-normal fördelning. Log likelihoodfunktionen för den stokastiska frontproduktionsfunktionen (3) skrivs då som

$$(10) \quad \ln L = -N/2 \ln(2/\pi) + N \ln \sigma^{-1} + \sum_i [1 - \Phi(\epsilon_i \lambda \sigma^{-1})] - 1/2 \sigma^2 \sum_i \epsilon_i^2$$

där Φ är den kummulativa fördelningsfunktionen för en standard normalfördelad slumpmässig variabel, $\sigma^2 = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ och $\lambda = \sigma_u^2 / \sigma^2$. Denna likelihood funktion kan maximeras för att skatta MLE skattningen av β , γ , σ^2 och λ , där λ är mått på storleksrelationen mellan residualkomponenterna. En kvot större än 0.5 anger att ineffektivitetsdelen är större än slumpdelen.

I likhet med det föregående fallet, definierar vi enligt Battese och Coelli (1988) eller Jondrow et al. (1982) den tekniska effektiviteten för en given kommun som förväntan av $\exp(u_i)$ eller u_i givet e_i

$$(11) \quad TE_i = \exp(\hat{u}_i).$$

Den betingade förväntan av $\exp(u_i)$, givet e_i enligt Battese och Coelli (1988) i ett tvärrsnittsfall är

$$(12) \quad E[(\exp(u_i) | e_i)] = \{1 - \Phi[\sigma \cdot (-\mu^* / \sigma)] / 1 - \Phi(-\mu^* / \sigma)\} \exp(-\mu^* + 0.5 \sigma^2)$$

där

$$(13) \quad \mu^* = (-\sigma_u^2 e_i / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)) \text{ och}$$

$$(14) \quad \sigma^2 = (\sigma_v^2 \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)).$$

I modellerna ovan kontrollerar man för kommunkaraktäristiska variablerna, z , i skattning av teknisk effektivitet, dvs de tillhör den deterministiska delen av

produktionsfunktionen. Om dessa variabler betraktas som determinanten av ineffektivitet skulle man kunna använda denna information för att förklara ineffektiviteten. Modellen i ekvation (3) skrivs då om till

$$(15) \quad y_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j x_{ji} + v_i - u_i,$$

där $u_i \sim N(\gamma_0 + \sum_m \gamma_m z_{mi}, \sigma^2_u)$ trunkerad vid 0 från nedan. Denna formulering generaliserar normal/halv-normal och normal/trunkerad-normal fallen vilka är specialfall av modellen i (15). Formuleringen har många fördelar. För det första, sätter man $\gamma_m=0$, $m=0,1,2,\dots,M$, reduceras modellen till normal/halv-normal fallet. För det andra, tillåter man $\gamma_m=0$, $m=1,2,\dots,M$, reduceras modellen till en normal/trunkerad normal fall. För det tredje, medelvärdet av teknisk ineffektivitet tillåts variera mellan kommuner i och med att z_m variablerna betraktas som determinanten av teknisk ineffektivitet (se även Kumbhakar m fl. (1991), Reifschneider och Stevenson (1991), och Battese och Coelli (1995)). MLE metoden användas för att skatta modellens parametrar och sedan används Jondrow m fl. (1982) eller Battese och Coelli's (1988) metod för att skatta teknisk effektivitet för varje kommun. Om $\gamma_m > 0$, tolkas detta som att en ökning av z_m variabeln ökar ineffektiviteten. Således om z_m är att betrakta som en policy variabel bör dess förbrukning begränsas som ett led i en förbättring av effektiviteten.

COLS och MLE metoderna skiljer sig således åt i och med att COLS metoden skattar modellen i två steg. Först skattar man produktionsfunktionens parametrar för att kalkylera residualen, varefter man delar upp den i två delar. I andra steget skattas effektiviteten för varje enskild kommun. I MLE metoden skattas istället allt i ett enda steg. Parameterskattningarna från COLS är konsistenta medan de från MLE endast är konsistenta och effektiva om fördelningsantagandena är korrekta. Skulle det visa sig att fördelningsantagandena är felaktiga blir resultaten inkonsistenta. COLS har med andra ord den fördelen att resultaten är mindre känsliga vad gäller fördelningsantaganden. Bortsett från ovannämnda känsliga egenskaper vad gäller fördelningsantaganden har stokastiska frontfunktioner mycket attraktiva egenskaper men också svagheter (för en sammanfattning av dessa egenskaper se Hjalmarsson (1991)).

Datamaterialet

Den data som använts som underlag till den empiriska delen av denna studie är hämtad ur Skolverkets årsrapporter (1994:46 och 1994:70). Rapporterna innehåller skolans jämförelsetal för skolhuvudmän. I årsrapporterna presenteras mått rörande organisation, lärarresurser och resultat för olika skol- och utbildningsformer och huvudmän under skolåret 1993/94 på basis av landets 286 kommuner. Skolans verksamhet omfattar i stort grund-, gymnasieskolan, särvox, komvux och svenska för invandrare. I denna studie beaktar vi endast grundskolan. I och med att datan består av hela populationen av kommuner och att resursanvändningen är separabel medför detta att en partiell delsektorsanalys av effektiviteten är möjlig.

Skolverkets rapporter vänder sig i första hand till dem som har ansvaret för genomförandet av skolverksamheten, det vill säga skolhuvudmännen. Dessa rapporter är uppdelade i del- och årsrapporter, båda sänds till politiker och tjänstemän som på kommun och landstingsnivå är ansvariga för skolan. Denna omfattande information samlas in med syftet att den skall användas som underlag för insyn, politiska beslut, uppföljning, diskussion och reflektion om den lokala och nationella skolverksamheten, dess organisation, kostnader och resultat.

1992 uppgick grundskolans driftskostnader till totalt 62 miljarder kronor. Lärarnas löner utgjorde cirka 45% av de totala driftskostnaderna och lokalkostnaderna cirka 25%. En aktuell bild av skolans kostnader ges i ovanstående rapporter. En översikt av de delar av materialet som används inom ramen för denna studie presenteras i tabell 1.

Som nämnts tidigare använder vi en produktionsfunktionsansats för att analysera effektiviteten inom skolväsendet på basis av alla kommuner i Sverige under perioden 1993/94. Till detta använder vi data om skolans produktion av utbildningstjänst och förbrukade resurser. Insatsförbrukningen omfattar undervisning, utrustning, bibliotek, måltider, skolvård, sjo-konsulent, administration, personalutveckling, lokalkostnad och skolskjuts. För att underlätta överskådligheten över de enskilda faktorernas nivå och spridning redovisas i tabellen insatsförbrukningen per elev. I regressionsanalysen använder vi totalkostnaden, det vill säga antalet elever gånger kostnaden per elev.

Som mått på skolans utbildningstjänst använder vi elevgenomsnittet under skolåret. Elevgenomsnittet definieras som medeltal av antal elever (inklusive

integrerade särskoleelever) under perioden 15 oktober 1992 och 15 oktober 1993. För fristående skolor med annat räkenskapsår än kalenderår avser elevantalet dock läget 15 oktober 1992. Påpekas bör att vi i detta fall antar att antalet undervisningstimmar per elev inom grundskolan är detsamma i olika kommuner, vilket är ett hypotetiskt antagande. Här tycks det dock vara rimligt då vi tittar på genomsnittsskolan inom en viss kommun. Skillnader i undervisningstimmar mellan olika skolor inom samma kommungräns borde vara större än skillnader i undervisningstimmar mellan genomsnittsskolor vid olika kommuner. Det vore optimalt att använda antalet elever gånger undervisningstimmar per elev under året som mått på producerad tjänst.⁸ Detta har dock inte varit möjligt då det saknas information om undervisningstimmar för individuella kommuner.

⁸ Idealt vore att vid definition av grundskoleutbildning, utöver ett hänsynstagande för olikhet i antalet undervisningstimmar även korrigera antalet elever för övergångsfrekvensen till gymnasieskolan och för den genomsnittliga resursintensiteten per elev. Den förre reducerar talet medan den senare höjer det. Vid frånvaron av en justering av output för dessa faktorer, där man antar att de positiva och negativa effekterna tar ut varandra, är graden av bias beroende av deras avvikelse. För en diskussion om detta se Heshmati och Kumbhakar (1995, s.5).

Tabell 1 **Statistisk översikt över kommunernas kostnader per elev för grundskolan, 1993/94.**

Definition av variabler	Medelvärde	Std.avvikelse	Minimum	Maximum
<i>Output:</i>				
Antal grundskoleelever	3073.5	4309.6	291.0	49751.0
<i>Insatser i kronor per elev (x-variabler):</i>				
Undervisning	24129.3	2525.6	18500.0	39900.0
Utrustning	1845.8	499.5	1000.0	4100.0
Bibliotek	194.4	106.7	10.0	590.0
Skolmat	3003.8	680.1	1600.0	6500.0
Skolvård	1465.7	529.0	400.0	4800.0
Syo-konsulent	267.4	97.8	80.0	750.0
Administration	3568.4	904.3	1900.0	8900.0
Personalutbildning	487.7	184.0	100.0	1300.0
Lokalkostnad	11660.8	3075.7	5500.0	24300.0
Skolskjuts	2019.7	1043.2	80.0	5130.0
<i>Karaktäristiska och kvalitetsindikatorer (z-variabler):</i>				
Andel lärare med pedagogisk utbildning	93.9	4.7	74.0	100.0
Andel lärar- frånvarotimmar	5.3	2.1	0.3	13.6
Andel icke svenska medborgare	2.3	1.3	0.0	10.0
Andel elever med svenska som andra språk	3.7	4.7	0.0	38.4
Andel elever med ofullständiga betyg	2.1	1.6	0.0	8.5
Andel elever med övergång till gymnasium	97.3	2.1	86.0	100.0
Andel elever från hushåll med låg utbildning	32.1	6.4	9.0	46.0
Andel elever från bidragshushåll	11.5	3.6	1.0	27.0
Andel befolkning i åldern 7-15 år	11.3	6.7	7.0	15.0
Skattekrönor per capita	824.0	109.1	630.0	1450.0
Antal kommuner	286.0	.	.	.

Variabeln undervisning är definierad som den årliga undervisningskostnaden per elev, kostnadsposten består främst av löner. Detta är den största kostnadsposten och omfattar lön till samtliga läro- och timplanebundna aktiviteter inklusive personalomkostnader, dividerat med antal elever. Utrustning avser kostnad per elev för läroböcker och annat tryckt material,

utrustning inklusive kapital och servicekostnad, löner för institutionstekniker, studiebesök, lägerskolor mm. Skolbibliotek definieras som kostnad per elev för löner, inköp av böcker med mera relaterat till skolans bibliotek. Informationen är hämtad från skolans bokföring.

Skolmåltider består av kostnaden per elev för löner, livsmedel, administration, transporter mm för att förse eleverna med skolmåltider. Eventuella elevavgifter är inte frånräknade medan övriga intäkter för skolmåltider är det. Elevvård definieras som kostnad per elev för skolhälsovård, skolvårdar, skolkuratorer, skolpsykologer, personliga assistenter och elevförsäkringar. I denna kostnadspost ingår även kostnad för köpta tjänster.

Syo-konsulent definieras som kostnad per elev för syo-verksamhet (studie och yrkes orientering) inklusive administrativ personal, SSA-sekreterare samt SSA-råd (där SSA står för Samverkan Skola och Arbetsliv). Administration är kostnad per elev för grundskolans administration. Den omfattar både lokal och central administration. Personalutbildning är kostnad per elev för personalutbildning (lärare och annan personal) inklusive kostnad för vikarier, resor, föreläsare mm. Den har erhållits genom att dela totalkostnaden för personalutbildning med antalet personal.

Lokalkostnader är definierad som kostnad per elev för lokaler för grundskolans verksamhet inklusive fastighetsskötsel (ej övriga vaktmästartjänster) och städning. Skolskjuts är kostnad per elev för skolskjuts, det vill säga kommunens totalkostnad för skolskjuts dividerat med antal folkbokförda grundskoleelever i kommunen.

De kommunkaraktäristiska och kvalitetsindikatorer (kallad z-variabler) som används i specifikation av produktionsmodeller och förklaring av ineffektivitet är andel lärare med pedagogisk utbildning, andel frånvarotimmar för lärarna, andel utländska medborgare, andel elever med svenska som andra språk, andel elever med ofullständigt slutbetyg från årskurs nio, andel elever som påbörjar gymnasieutbildning, andel familjer med låg utbildningsnivå, andel familjer med bidragsberoende, andel av befolkningen i åldersintervallet 7-15 år och slutligen skatt per kommuninvånare.

I materialet används Svenska Kommunförbundets indelning av kommuntyper. Indelningen bygger på en sammanvägning av faktorerna folkmängd, läge, tätortsgrad och näringsstruktur. De nio kommuntyperna är Storstäder, Förortskommuner, Större städer, Mellanstora städer, Industrikommuner, Landsbygdskommuner, Glesbygdskommuner, Större övriga kommuner och Mindre övriga kommuner. Denna indelning används dels för att skatta gruppeffekter (olika intercept) och dels vid klassificering och presentation av resultaten.

Det framgår av tabell 1 att genomsnittskostnaden per elev för undervisning, lokalkostnad, administration och fortlöpande vidareutbildning av personal står för de största kostnadsposterna i grundskolan. Måltider, skolskjuts och material är andra poster av betydelse. Vidare förekommer stor variation i kostnaden per elev för olika poster mellan olika kommuner. Som exempel kan nämnas att Pajala kommun har en undervisningskostnad per elev på 39 900 kronor vilket överstiger Bjurholm kommuns 18 500 kronor med 116%. Pajala kommun betalar 342% mer i lokalkostnad per elev (24 300) jämfört med Lysekils kommun (5 500). Administrationskostnaden per elev i Vadstena är bara 1 900 kronor medan motsvarande i Tjörn är 8 900 kronor. Personalutbildningskostnaden per elev är högst i Överkalix (1 300 kronor) vilket kan jämföras med Nyköping som enbart satsar 100 kronor per elev om året.

Empiriska resultat

Analys av parameterskattningarna

Den stokastiska frontproduktionsmodellen (3) har skattats med den korrigerade minsta kvadrat metoden respektive maximum likelihood metoden. En modifierad version av (3) nämligen (15) är också skattade med MLE metoden. Var och en av dessa modeller har i sin tur skattats med respektive utan ett antal dummyvariabler vilka representerar de nio olika kommuntyperna. Ett F-test⁹ för att testa om man skall ha kommuntyp dummyvariablerna inkluderade i COLS modellen eller inte visar på väldigt lågt testvärde. Testvärdet är mindre än det kritiska gränsvärdet ($F_{0.05,8,266}=1.98$). Detta tolkas som att dummyvariablerna för kommuntyp ej bidrar till att höja modellens förklaringsvärde. Av de åtta koefficienterna (gruppen Storstäder är referenskommuner) är endast Glesbygds-koefficienten signifikant vid 5% nivå. Därför accepteras COLS modellen utan dummyvariabler framför den alternativa modellen inklusive dummyvariabler.

Denna modell skattas vidare med (COLS1) respektive utan kommun-karaktäristiska (z) variabler (COLS2). De inkluderade z-variablerna betraktas som förklarande variabler och tillhör den deterministiska delen av produktionsfunktionen. Alla (utom skatt per invånare vilken är logaritmisk) är uttryckta i procent. Ett positivt/negativt tecken tolkas som en högre/lägre produktivitet. De korrigerade R²-värdena från COLS modellerna är 0.99 i båda fallen. Det visar att modellerna har en god anpassning och att man lyckats fånga 99% av all variation i den beroende variabeln, det vill säga elevantalet. Parameter-skattningarna från dessa modeller presenteras i tabell 2.

För att börja med modellen där endast insatsfaktorer ingår i specifikationen (COLS1), visade sig koefficienterna för syo-konsulent, lokalkostnad och skolskjuts vara insignifikanta vid 10% nivån. Alla koefficienter är också elasticiteter då modellen är logaritmisk. Koefficienterna för syo-konsulent och personalutbildning är mot vår förväntan negativa. Detta tolkas som att en satsning på personalutbildning eller syo-verksamhet minskar elevantalet som utbildas. Undervisningen har den högsta elasticiteten och uppgår till 0.80. Summerar man alla dessa

⁹ $F_{r,n-k} = ((SSE_R - SSE_U) / r) / SSE_U / (n - k) \sim F_{r,n-k}$ där SSE är residual kvadrat summan, R och U betecknar begränsad respektive icke begränsade fall, r är antal nollsatta variabler och n-k är frihetsgrader.

elasticiteter erhålls ett mått på skalavkastningen (RTS). Skalavkastningen uppgår i detta fall till 1.0, det vill säga konstant skalavkastning. Detta tolkas som att en proportionell ökning av alla insatser med en procent leder till en enprocentig ökning av elevantalet. Skalan av verksamheten för genomsnittsskolan är optimal och detta innebär att produktiviteten inte förändras med storleken på verksamheten.

Inkluderar man de kommunkaraktäristiska variablerna i specifikationen förbättras modellens passform i termer av R^2 inte något nämnvärd.

Tabell 2 **Korrigerad minsta kvadrat (COLS) och maximum likelihood (MLE) parameterskattningarna.^a**

Variabel	COLS1		COLS2		MLE1		MLE2		MLE3	
	estimat	std	estimat	std	estimat	std	estimat	std	estimat	std
<i>x-variabler:</i>										
Intercept	-9.728 ^b	0.155	-12.190 ^b	0.668	-9.566	0.131	-11.965	0.637	-9.490	0.175
Undervisning	0.799*	0.045	0.779*	0.044	0.787*	0.036	0.774*	0.039	0.756*	0.047
Utrustning	0.037*	0.024	0.040*	0.022	0.033*	0.021	0.038*	0.021	0.044*	0.025
Bibliotek	0.023*	0.009	0.019*	0.008	0.011*	0.008	0.015*	0.008	0.007	0.008
Skolmat	0.065*	0.030	0.049*	0.029	0.034*	0.026	0.043*	0.027	0.028	0.034
Elevvård	0.035*	0.017	0.040*	0.016	0.031*	0.015	0.040*	0.015	0.032*	0.017
Syo-konsulent	-0.015	0.020	-0.011	0.019	0.003	0.018	-0.004	0.018	0.002	0.019
Adm.	0.067*	0.025	0.074*	0.024	0.051*	0.020	0.063*	0.022	0.060*	0.024
Personalutb.	-0.029*	0.017	-0.018	0.016	-0.031*	0.014	-0.023*	0.015	-0.023*	0.016
Lokalkostnad	0.026	0.024	0.042*	0.024	0.072*	0.021	0.058*	0.023	0.076*	0.025
Skolskjuts	0.001	0.009	0.009	0.013	0.004	0.008	0.007	0.012	0.014*	0.011
<i>z-variabler:</i>										
Intercept	.	.	.	.	.	.	.	.	2.115	3.165
% pedagog. utb.	.	.	0.003*	0.001	.	.	0.002*	0.001	-0.008*	0.004
% frånvarotimmar	.	.	-0.002	0.003	.	.	-0.004*	0.002	0.002	0.007
% utländska medb.	.	.	0.014*	0.006	.	.	0.012*	0.006	-0.038*	0.015
% sv. som 2a språk	.	.	-0.009*	0.002	.	.	-0.008*	0.002	0.015*	0.003
% ofullst. betyg	.	.	0.003	0.004	.	.	0.002	0.004	-0.011	0.011
% överg. till gymn.	.	.	-0.000	0.003	.	.	0.001	0.003	0.014	0.015
% låg utbildning	.	.	0.006*	0.001	.	.	0.005*	0.001	-0.006*	0.004
% bidragshushåll	.	.	0.000	0.002	.	.	0.000	0.002	0.002	0.005
Skatt per invånare	.	.	0.272*	0.088	.	.	0.253*	0.084	-0.347	0.283
% 7-15 åringar	.	.	0.002*	0.001	.	.	0.002*	0.001	-0.010	0.020
R ²	0.987	.	0.989	.	.	.	.	.	.	.
σ ²	0.021	.	0.013	.	0.057*	0.021	0.014*	0.002	0.016*	0.008
λ ^c	0.923	.	0.723	.	0.955*	0.016	0.779*	0.089	0.877*	0.060
-logL	.	.	.	.	289.760	.	305.790	.	311.935	.
Skalavkastn.(RTS)009	.	.	1.023	.	0.995	.	1.011	.	0.996	.

a z-variablerna i COLS2 och MLE2 är förklarande variabler medan i MLE3 förklarar ineffektiviteten.

b Interceptet är korrigerat med $E(u_i) = -\sqrt{2}/\pi \sigma_u$

c $\lambda = \sigma_u^2 / \sigma^2$

* Signifikant vid 10% nivå.

Total antal observationer är 286.

Lokalkostnadsvariabeln blir signifikant skild från noll och är något högre än tidigare samtidigt som personalutbildning blir insignifikant. Elasticiteten med avseende på skolmat är en annan sjunkande faktor. Skalavkastningen ökar från 1.0 till 1.02 och visar på en tilltagande skalavkastning. Däremot minskar totalvariansen (σ^2) med 38% från 0.021 till 0.013. Ineffektivitetsvariansens (σ^2_u) andel av totalvariansen mätt som λ minskar från 0.92 till 0.72%. Det tyder på att en del av avvikelserna som kallas ineffektivitet kan bestå av utelämnade z-variabler relevanta för specifikationen av modellen. Effekten av en beaktande/utelämnande av z-variablerna på ineffektivitetsskattningen kommer vi att diskutera senare i detta kapitel. Ett F-test som påvisar huruvida z-variablerna skall inkluderas (COLS2) alternativt exkluderas (COLS1) visar ett testvärde motsvarande 4.99. Testvärdet är större än det kritiska värdet ($F_{0.05,10,265}=1.83$) vilket anger att de bör inkluderas i specifikationen. Vi redovisar och använder dock även resultaten från COLS1 i analysen.

Vad beträffar tolkning av z-koefficienterna, förväntade vi oss en positiv effekt på grundskoleutbildningen från andelen lärare med pedagogisk utbildning, kommunalskatt och andelen befolkning i grundskoleålder. Alla tre koefficienterna är positiva och signifikant skilda från noll. Den största positiva effekten erhöles från skatt per invånare medan de andra två är obetydliga i omfattning. Lärarnas frånvarotimmar har som förväntat en negativ effekt som dock är insignifikant. Andel studenter med utländskt medborgarskap är positiv och signifikant. Vi tror att skolor med hög andel utländska elever i regel har högre klasstäthet vilket medför ett positivt utslag. I övrigt är effekterna från resterande variabler det vill säga andel elever med svenska som andra språk, andel med ofullständiga betyg, procent övergång till gymnasieskolan, andel hushåll med låg utbildning och andel bidragshushåll mycket små och svåra att tolka.

Det framgår av tabell 2 att de alternativa MLE modellerna i allmänhet inte skiljer sig nämnvärt från COLS modellerna. På samma sätt som i föregående fall exkluderades de åtta dummyvariablerna för kommuntyp från specifikationen då de visade sig vara insignifikanta med undantag för Glesbygdsdummyvariabeln. COLS1 och MLE1 är identiska i termer av förklarande variabler. I och med att de icke är nestade så kan vi inte heller testa dem mot varandra. En MLE skattning brukar föredras då de resulterar i effektivare skattningar. Båda metoderna är dock konsistenta. På liknande sätt som i COLS fallet kan vi testa huruvida om z-

variablerna skall inkluderas i specifikationen eller inte. Ett likelihood ratio test¹⁰ av de två MLE modellerna visar på ett testvärde motsvarande 32.06 vilket överstiger det kritiska värdet av 18.04 vid 10 frihetsgrader och 5% signifikansnivå. Detta tolkas som att vi borde acceptera MLE2 där z-variablerna är inkluderade i modellspecifikationen. Vi bibehåller även MLE1 i analysen av resultaten.¹¹

Bland parameterskattningarna från MLE modellen där endast insatsfaktorer ingår i specifikationen (MLE1), så har koefficienterna för syo-konsulent och skolskjuts visat sig vara insignifikanta vid 10% nivån. Koefficienterna för syo-konsulent och personalutbildning är även i MLE2 fallet negativa. Den senare är till skillnad från COLS2 modellen signifikant skild från noll. Undervisning har den högsta elasticiteten och uppgår till 0.78. Skalavkastningen uppgår till 1.01, det vill säga en svagt tilltagande skalavkastning. Även utifrån MLE metoden bedöms verksamheten för genomsnittsskolan vara optimal.

Inkluderar man z-variablerna i specifikationen förbättras modellens passform i termer av lägre log likelihoodvärde. Variansen σ^2 och λ är båda signifikant skilda från noll i båda MLE1 och MLE2 modellerna. På liknande sätt som i COLS2 fallet reduceras σ^2 från 0.057 till 0.014 och λ från 0.96 till 0.78 på grund av z-variablernas inträde i specifikationen. De skattade z-koefficienterna liknar de i COLS2 modellen i termer av signifikans, tecken och koefficientstorlek. Frånvarotimmar i MLE2 modellen, är signifikant och som förväntat negativ. Bland karaktäristiska variabler har skatt per invånare den största positiva effekten på produktionen. De övriga har förvånansvärt mycket små effekter.

I MLE2 var ineffektiviteten u_i av icke specificerad form och z-variablerna inkluderades i modellen i egenskap av förklarande variabler för att förklara producentbeteendet. MLE3 skiljer sig från den föregående i och med att ineffektiviteten är av specificerad form samt att den förklaras med hjälp av de olika bakgrundsvariablerna. I likhet med MLE2 är σ^2 signifikant och relativt liten. λ kvoten är också signifikant och något högre då inga producent karaktäristiska variabler ingår i den deterministiska delen av produktionsfunktionen. Denna modell är inte nestade med de övriga två MLE modellerna och därför genomförs inga tester dem emellan.

Endast fyra av de tio koefficienterna (andel lärare med pedagogisk utbildning, andel elever med utländskt medborgarskap, andel elever med svenska som andra

¹⁰ $LR = -2[L_R(\beta, \sigma^2) - L_U(\beta, \sigma^2)] \sim \chi^2_m$, där L är log likelihood värdet, U och R betecknar begränsad respektive obegränsade modeller, och m är antal restriktioner.

¹¹ Vi skattade även COLS2 och MLE2 modellerna under antagandet att $u_i \sim \text{i.i.d. } N(\mu, \sigma^2)$ dvs en trunkerad-normal fall. Det visade sig att $\mu=0$, dvs fördelningen är halv-normal.

språk, och andel familjer med låg utbildning) är signifikant skilda från noll. En negativ/positiv koefficient anger att en ökning i variabeln i fråga minskar/ökar ineffektiviteten. Som förväntat skall z-variablernas koefficienter växla tecken vid en övergång från COLS2 och MLE2 till MLE3.¹² Med undantag från andel övergång till gymnasium och andel bidragshushåll vilka båda är insignifikanta stämmer mönstren.

Effektivitetsfördelningen

De skattade parametrarna från de olika modellerna i det föregående avsnittet används för att prediktera de individuella kommunernas grad av teknisk effektivitet i produktion av grundskoleutbildning. För att få en god överblick över hur fördelningen av kommuner efter effektivitetsnivå ser ut redovisar vi dessa i en effektivitetsskala som ligger mellan 75-100%, vilken indelats i 11 intervall på vardera 2.5%. Den minst effektiva kommunen beroende på modellval har en teknisk effektivitet motsvarande 58-73% medan den mest effektiva kommunens effektivitetsvärde ligger mellan 98-100%. Frekvensfördelningen och en översikt över modellernas effektivitetsutfall rapporteras i tabell 3.

Vid studier av COLS1 i tabell 3 ser vi att kommunernas effektivitet är koncentrerade till de 7 sista intervallen, det vill säga mellan 85-100%. Cirka 9% av kommunerna har i denna modell ett effektivitetstal som understiger 80%. Enligt COLS1 modellen är 26 kommuner det vill säga 9.1% fullt (100%) effektiva. En egenskap hos stokastiska frontfunktioner är att dess slumpmässiga residual-komponent gör att antingen inga eller flera kommuner kan hamna på själva fronten.

En förbättring av modellspecifikationen i form av att denna inkluderar relevanta karaktäristiska variabler (z) i specifikationen vilket medför att en del av ineffektivitetskomponenten u_i fångas upp av dessa variabler.

¹² En z-variabel i COLS2 eller MLE2 modellerna med ett positivt tecken tolkas som att variabeln i fråga höjer produktiviteten. Samma z-variabel i MLE3 förväntas ha negativt tecken och tolkas som att den minskar graden av ineffektivitet.

Tabell 3 Frekvensfördelning och översikt över olika modellers effektivitetstal.

Modell	COLS1		COLS2		MLE1		MLE2		MLE3	
Intervallfrekvens	% frekvens		% frekvens		% frekvens		% frekvens		%	
00.0 - 75.0	9	3.1	1	0.3	7	2.4	1	0.3	11	3.8
75.0 - 77.5	5	1.7	.	.	4	1.4	1	0.3	6	2.1
77.5 - 80.0	12	4.2	1	0.3	4	1.4	4	1.4	6	2.1
80.0 - 82.5	16	5.6	5	1.7	9	3.1	3	1.0	14	4.9
82.5 - 85.0	19	6.6	5	1.7	15	5.2	13	4.5	13	4.5
85.0 - 87.5	26	9.1	19	6.6	12	4.2	17	5.9	29	10.1
87.5 - 90.0	34	11.9	24	8.4	22	7.7	27	9.4	26	9.1
90.0 - 92.5	45	15.7	43	15.0	35	12.2	47	16.4	32	11.2
92.5 - 95.0	42	14.7	49	17.1	62	21.7	85	29.7	73	25.5
95.0 - 97.5	30	10.5	49	17.1	96	33.6	80	28.0	62	21.7
97.5 - 99.9	22	7.7	42	14.7	20	7.0	8	2.8	14	4.9
100.0	26	9.1	48	16.8	.	.	.	.	.	.

<i>Översikt över olika modellers utfall:</i>					
Medelvärde	0.90	0.94	0.92	0.92	0.90
Std.avvikelse	0.07	0.05	0.06	0.04	0.07
Minimum	0.59	0.73	0.58	0.69	0.56
Maximum	1.00	1.00	0.99	0.98	0.99

Detta betyder att ineffektiviteten minskar (effektiviteten ökar) något.¹³ Frekvensfördelningen mellan de två COLS modellerna skiljer sig en hel del. COLS2 resulterar i att effektivitetstalen är mest koncentrerade inom de högre intervallen 90-100%. Hela 16.8% av alla kommuner skattas som fullt effektiva och bara 0.6% är mindre än 80% effektiva. Enligt COLS1 uppgår den tekniska effektivitetens medelvärde till 90%, med en standardavvikelse på 7.0%. Mot-

¹³ Negativa kommuneffekter är inte nödvändigtvis en källa till ineffektivitet (för en ingående diskussion se Heshmati och Kumbhakar (1994) och Kumbhakar och Heshmati (1995)).

Tabellen ger en bild av hur modellernas inbördes förklaringsgrad ser ut. Värden nära liggande 1 indikerar hög korrelation, det vill säga att modellerna förklarar samma sak, medan värden kring 0 innebär att modellerna ensamma förklarar olika skeenden - det är med andra ord eftersträvarsvårt att erhålla så höga värden som möjligt mellan modellerna. Positivt eller negativt förtecken anger förklaringsgradens karaktär.

Tabell 4. Pearsons korrelations koefficienter.^a

	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3
CLOS1	1.00				
COLS2	0.90	1.00			
MLE1	0.95	0.86	1.00		
MLE2	0.90	0.97	0.91	1.00	
MLE3	0.95	0.82	0.98	0.87	1.00

a Sannolikheten (p-värdet) för att korrelationskoefficienten $\rho=0$ i all fem modeller är <0.0001 .

Det framgår av den ovanstående tabellen att det finns en stark korrelation mellan modeller med samma specifikation, det vill säga mellan COLS1-MLE1 (0.95) respektive mellan COLS2-MLE2 (0.97). Korrelationen mellan modellerna är skattade med samma metod men med olika specifikationer, det vill säga COLS1-COLS2 (0.90) och MLE1-MLE2 (0.91) är något lägre, där siffrorna inom parentes anger respektive modellpars korrelationsvärde. Alla värden är signifikant skilda från noll vid lägsta möjliga signifikansnivå. Det högsta korrelationsvärdet finner vi i förhållandet mellan MLE1 och MLE3 (0.98). Detta är glädjande då variabler som är avsedda att förklara ineffektiviteten inte påverkar parameterskattningarna och prediktionen av effektivitetsnivån.

En karaktärisering av de mest respektive minst effektiva kommunerna

I tabell 5 redovisar vi de 20 kommuner med lägsta respektive de 20 kommuner med högsta effektivitetstalen.¹⁴ För att underlätta rangordningen av kommunerna kalkylerar vi först effektivitetsmedeltalet för de 5 olika modellerna och sedan sorterar vi kommunerna efter medeltalet.¹⁵ Kommuner med låga effektivitetstal i alla fem modellerna är bland annat Pajala, Storuman, Överkalix, Övertorneå, Arvidsjaur och ett antal andra vilka framgår av tabellen. Av de 20 kommuner med lägsta effektivitetsnivån ingår 14 eller 70% i kategorien Glesbygd. Glesbygds-kommunernas andel av det totala antalet kommuner uppgår till 10.84% (31/286). Vid en likartad sannolikhet för att tillhöra de lägst effektiva kommunerna skulle endast 2.17 (20×0.1084) Glesbygdskommun förekomma bland de 20 lägsta. Det betyder att glesbygdskommuner är 6.45 ($14/2.17$) gånger mer representerade bland de ineffektiva kommunerna. Inga glesbygdskommuner förekommer bland de mest effektiva kommunerna.

Elevgenomsnittet i dessa ineffektiva glesbygdskommuner varierar mellan 14.0 (Pajala) och 21.8 (Arvidsjaur), vilket bör jämföras med genomsnittet för Sveriges samtliga kommuner vilket är 22. Dessa kommuner har med andra ord ett mindre antal elever att fördela kostnaderna på, vilket leder till lägre effektivitetstal. I fallet Arvidsjaur beror det låga värdet på relativt höga kostnader i förhållande till riksgenomsnittet. Speciellt kostnaderna för läromedel/utrustning 2 800 kr (1 800), måltider 3 500 kr (3 000), (1420) och personalutbildning 1170 kr (480) ter sig högre per elev här (kostnaderna inom parentes visar det icke viktade riksgenomsnittet).

¹⁴ En komplett lista över kommuner rangordnad efter deras effektivitetsnivå kan på begäran erhållas från Almas Heshmati.

¹⁵ Principiellt bör man inte använda sig av detta tillvägagångssätt. De fem modellerna skiljer sig åt bland annat med avseende på underliggande antaganden, specifikationer samt skattningsmetoder. De skattade effektivitetstalen från olika modeller visade sig vara högt korrelerade med varandra. För att undvika diskriminering av någon modell tyckte vi att den bästa lösningen vore ett kalkylerat medeltal som rangordningskriterium. Medeltalet kan vara en bättre approximation då man undviker över- eller underskattning av den faktiska effektivitetsnivån.

Tabell 5 De 20 minst respektive mest effektiva kommunerna, efter modell och medeltal.

Obs-Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
1	716 Pajala	0.59	0.73	0.58	0.69	0.56	0.63
2	720 Storuman	0.72	0.79	0.73	0.76	0.72	0.74
3	730 Överkalix	0.73	0.81	0.74	0.79	0.72	0.76
4	731 Övertorneå	0.74	0.81	0.74	0.78	0.74	0.76
5	702 Arvidsjaur	0.73	0.81	0.75	0.79	0.74	0.76
6	708 Jokkmokk	0.75	0.82	0.75	0.79	0.74	0.77
7	728 Åsele	0.74	0.85	0.76	0.83	0.75	0.79
8	701 Arjeplog	0.77	0.85	0.77	0.82	0.73	0.79
9	408 Gällivare	0.74	0.87	0.76	0.85	0.73	0.79
10	414 Kiruna	0.72	0.92	0.73	0.89	0.70	0.79
11	725 Vindeln	0.76	0.85	0.78	0.83	0.76	0.80
12	911 Kil	0.76	0.84	0.79	0.83	0.77	0.80
13	723 Vansbro	0.78	0.83	0.80	0.80	0.78	0.80
14	420 Ludvika	0.78	0.82	0.81	0.81	0.79	0.80
15	719 Sorsele	0.80	0.87	0.77	0.84	0.74	0.80
16	933 Älvsbyn	0.78	0.86	0.81	0.84	0.79	0.82
17	517 Hallstahammar	0.78	0.84	0.82	0.83	0.80	0.82
18	707 Härjedalen	0.81	0.86	0.80	0.84	0.77	0.82
19	703 Berg	0.78	0.89	0.80	0.86	0.77	0.82
20	709 Krokom	0.78	0.88	0.80	0.86	0.77	0.82
267	206 Haninge	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
268	509 Fagersta	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
269	929 Vårgårda	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
270	231 Vallentuna	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
271	932 Åtvidaberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
272	908 Hjo	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
273	914 Mullsjö	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.98
274	419 Lindesberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
275	406 Falkenberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
276	211 Kungsbacka	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
277	624 Sjöbo	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
278	826 Älmhult	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
279	928 Vadstena	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
280	920 Skurup	1.00	1.00	0.98	0.98	0.97	0.99
281	635 Vara	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
282	804 Eksjö	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
283	815 Lysekil	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
284	524 Laxå	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
285	634 Valdemarsvik	1.00	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99
286	904 Gnesta	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.99

Som förväntat ger COLS1 och MLE1 någorlunda likartad rangordning av de minst effektiva kommunerna. Detsamma gäller vid en jämförelse mellan COLS2 och

MLE2. Dessa 4 modeller skiljer sig i sin tur något från MLE3s rangordning. Vid övergång från en modell till en annan inträffar det att rangordningen mellan kommunerna förändras. Bortsett ifrån de minst effektiva är förflyttningen inte stor,¹⁶ vilket är ett tecken på att resultaten är robusta med avseende på skattningsmetod och modellspecifikation. Kommuner som visar på en stor variation i effektivitetstalen kännetecknas av att kostnaderna ligger över riksgenomsnittet. Exempelvis så ligger kostnaderna för skolmåltider i Gällivare på 3 500 kr (3 000), elevvård 2 700 kr (1 460) och administration 5 000 kr (3 570).

Det bör påpekas att vi enligt COLS1 och COLS2 modellerna fann 26 respektive 48 av Sveriges 286 kommuner fullt effektiva. Av de 100% effektiva kommunerna i körningen är endast 20 av dessa medtagna i tabellen och rangordningen sker som tidigare efter de fem modellernas medeltal. Enligt MLE modellerna fann vi däremot inga kommuner fullt effektiva. Bland de fullt effektiva kommunerna enligt COLS metoden förekommer det variationer både vad gäller individuella insatser och totalkostnaden per elev. Detta kan uppfattas som motsägelsefullt. Av denna anledning borde man kanske föredra MLE metoden framför COLS metoden.

Utgår vi ifrån MLE modellerna finner vi Gnesta (23.2, 39300), Valdemarsvik (22.7, 39 600), Laxå (21.6, 40 500), Lysekil (23.7, 35 900) och Eksjö (21.3, 41 000) bland de mest effektiva kommunerna. Siffrorna inom parentes anger antal elever per klass respektive totalkostnaden per elev. Riksgenomsnittet för perioden uppgick till 22 elever per klass och 48 600 kronor per elev. Vid några få tillfällen resulterar de tre MLE modellerna i olika rangordning av kommunerna. Differensen är dock liten. Som vi ser här är elevantalet per klass ganska högt och det varierar något bland de fem mest effektiva kommunerna. Att dessa kommuner erhållit de högsta effektivitetstalen torde därför bero på låga kostnader per elev.

Sambandet mellan grad av effektivitet och kommuntyp

I detta avsnitt skall vi undersöka om det förekommer systematiska skillnader i effektivitet som kan relateras till kommuntyp, där de nio kommuntyperna är definierade i förhållande till kommunernas befolkningstäthet, regional lokalisering och industrins koncentration. Rent allmänt kan vi börja med att konstatera att

¹⁶ En del kommuner erhåller stora procentuella skillnader i effektivitetstal vid en övergång från en modell till en annan (se Appendix 1). Bland dessa kommuner kan nämnas Haparanda (26%), Kiruna (22%), Pajala (17%), Botkyrka (15%), Gällivare (14%), Södertälje och Norsjö (12%), Krokoms, Strömsund och Åsele (11%).

standardavvikelsen i samtliga modeller tenderar att vara högre för kommuner med få invånare jämfört med kommuner som har ett stort antal invånare. De möjliga faktorernas inflytande på effektivitetsgraden kommer vi att diskutera här.

I tabell 6 ser vi med utgångspunkt från COLS1 och COLS2 modellerna att Förortskommuner, Landsbygdskommuner, Större övriga kommuner och Mindre övriga kommuner är något mer effektiva än genomsnittskommunen. Genomsnittskommunens effektivitet uppgår till 90 respektive 94% enligt de två modellerna. Storstäder, Större städer, och Glesbygdskommuner är något mindre effektiva. Glesbygdskommuner är den minst effektiva kommuntypen.

Tabell 6 Medelvärde av effektiviteten efter modell och kommuntyp.

Modell		COLS1		COLS2		MLE1		MLE2		MLE3		Medeltal	
Typ	antal	med	std	med	std	med	std	med	std	med	std	med	std
1. Storstad	3	0.87	0.04	0.93	0.03	0.93	0.02	0.93	0.01	0.92	0.02	0.92	0.02
2. Förortsk.	36	0.93	0.06	0.96	0.04	0.94	0.04	0.94	0.03	0.94	0.04	0.94	0.04
3. Större stad	25	0.89	0.05	0.93	0.04	0.93	0.04	0.92	0.03	0.91	0.05	0.92	0.04
4. Medel. stad	40	0.91	0.06	0.95	0.04	0.93	0.05	0.93	0.03	0.91	0.06	0.93	0.05
5. Ind. komm.	52	0.91	0.06	0.93	0.04	0.93	0.04	0.92	0.04	0.91	0.05	0.92	0.04
6. Lands. kom	38	0.92	0.05	0.95	0.04	0.93	0.04	0.93	0.03	0.92	0.05	0.93	0.04
7. Glesb. kom.	31	0.81	0.08	0.89	0.06	0.83	0.08	0.86	0.07	0.80	0.08	0.84	0.07
8. Större övr.	27	0.92	0.06	0.95	0.04	0.94	0.04	0.93	0.03	0.92	0.05	0.93	0.04
9. Min. Övriga	34	0.92	0.07	0.97	0.05	0.93	0.06	0.94	0.04	0.91	0.07	0.93	0.05
Medelv. /Std	286	0.90	0.07	0.94	0.05	0.92	0.06	0.92	0.04	0.90	0.07	0.92	0.06

När man inkluderar karaktäristiska variabler i modellen (COLS2) för att fånga upp olika kommuneffekter leder detta samtidigt till att man eliminerar en hel del av de systematiska variationerna i effektivitet som kan relateras till kommuntyp. Modellens genomsnittsvärde ökar därför från 90% till 94%.

Tittar vi på de predikterade effektivitetstalen från MLE1 och MLE2 i tabell 6 observerar vi ungefär samma placering med avseende på kommuntyp. Storstäder visar på något högre värden medan Glesbygdskommuner förblir den minst effektiva kommuntypen. Högst standardavvikelse hos samtliga modeller återfinns

hos Glesbygdskommunerna och därefter hos Medelstora respektive Mindre övriga kommuner. Standardavvikelsen tenderar därefter att minska i takt med att befolkningen i kommunerna ökar. Lägst standardavvikelse finner vi med andra ord i Storstadskommunerna vilka endast är tre i antal.

En anledning till detta kan vara att vår beroende variabel elevgenomsnitt tenderar att ha större spridning hos kommuner med låga invånarantal, vilket omedelbart leder till större effektivitetssvängningar än de andra kommunerna. Går vi in i datamaterialet ser vi att elevgenomsnittet i Glesbygdskommunerna varierar mellan 14.0-21.8, hos Medelstora kommuner och Mindre övriga är variationen 18.5-23.9 respektive 18.1-25.3. Detta skall jämföras med variationen inom Storstadskommunerna som ligger mellan 23.0-23.4. En annan anledning torde vara att kommuner med lägre populationsnivåer också har större fluktuation hos övriga variabler. Som exempel kan vi nämna variabeln skolskjuts vars variationer är som följer: Glesbygdskommuner 1 830-5 130 kr, Medelstora kommuner 660-3070 kr och Mindre övriga kommuner 290-4020 kr. Variationerna inom Storstads-kommunerna ligger mellan 170-410 kr.

Betraktar man karaktäristiska variabler eller indikatorer på kvalitet till skillnad från COLS2 och MLE2 som variabler vilka förklarar graden av ineffektivitet (MLE3) erhåller vi en lägre genomsnittseffektivitet (90%). Denna metod skulle underlätta policy rekommendationer och påvisa möjliga potentiella angreppssätt för att åstadkomma bättre resursutnyttjande. Förorts- och Glesbygdskommuner identifieras som de mest effektiva respektive minst effektiva kommuntyperna. Spridningen inom den senare typen är stor.

Sammanfattning

Den här studien genomfördes med syftet att undersöka den svenska grundskolans effektivitet på kommunnivå under skolåret 1993/94. Stokastiska frontfunktioner är den ansats som valdes och olika frontproduktionsmodeller skattades med COLS och MLE metoder. Tre olika modellspecifikationer prövas. I den första specifikationen använder vi endast insatsfaktorer som förklarande variabler. I den andra specifikationen använde vi utöver insatsfaktorerna ett antal kommun-karaktäristiska och kvalitetsindikatorer i modellen för att förklara variationen i den beroende variabeln, vilken är definierad som antalet grundskoleelever. I den tredje specifikationen använde vi de karaktäristiska variablerna som bakgrundsvariabler med hjälp av vilka vi förklarar ineffektiviteten.

De två skattningsmetoderna med samma modellspecifikation producerar någorlunda lika resultat i termer av elasticiteter, skalavkastning och genomsnittseffektivitet. Trots att COLS är enkel bedöms den som lika effektiv som MLE, och både deras specifikation samt anpassning bedöms vara tillfredsställande. Outputelasticiteten, med avseende på undervisning, är den högsta bland olika insatsfaktorer och uppgår till 0.76-0.80. Mot vår förväntan är elasticiteterna för syokonsulent och personalutbildning negativa. Bland karaktäristiska variabler har skatt per invånare den största positiva effekten. Den skattade skalavkastningen visar på en konstant skalavkastning, vilken tolkas som att grundskolorna i genomsnitt är av optimal skala.

Inkluderar man karaktäristiska variabler i specifikationen i egenskap av förklarande variabler förbättras modellernas passform. Dessutom minskar så väl variansen som ineffektiviteten. Skatt per invånare har i särklass den största positiva effekten på produktiviteten. De övriga faktorerna har förvånansvärt små effekter. Inkluderas dessa variablerna i modellen för att förklara ineffektiviteten ändras tecknen på dessa. I den förra modellen tolkas positiva tecken som en ökning i produktivitet medan i den senare modellen tolkas ett negativt tecken som en minskning i ineffektiviteten. Endast fyra av de tio koefficienterna (andel lärare med pedagogisk utbildning, andel elever med utländsk medborgarskap, andel elever med svenska som andra språk, och andel familjer med låg utbildning) är signifikant skilda från noll.

De slutsatser vi kan dra utifrån vår undersökning är att effektiviteten varierar mycket från kommun till kommun. Många kommuner kan ses som väldigt

effektiva medan andra skulle behöva se över sina kostnader. Den genomsnittliga effektiviteten beroende på modellspecifikation och skattningsmetod varierar mellan 90-94%. Detta tolkas som att de svenska kommunerna i genomsnitt skulle kunna utbilda 54 000-90 000 fler grundskoleelever om man utnyttjade skolårets resurförbrukning på det mest effektiva sättet. Spridningen mätt som standardavvikelse är ganska liten (4-7%). De flesta kommuner ligger inom effektivitetsintervallen 85-100%. Till skillnad från MLE erhåller COLS metoden ett antal fullt effektiva kommuner. Vi observerar en stark korrelation (0.95-0.98) mellan modeller med samma specifikation men skattad med olika skattningsmetoder. Korrelationen är något svagare (0.82-0.97) mellan modeller med olika specifikationer och skattade med olika skattningsmetoder.

För att undersöka huruvida det förekommer systematiska skillnader i effektivitet som kan relateras till kommuntyp, tittar vi på medelvärden efter kommuntyp. Kommuntyp är definierad i förhållande till befolkningstäthet, regional lokalisering och industriell koncentration. Av de 20 minst effektiva kommunerna tillhör 14 gruppen Glesbygdskommuner. Det betyder att Glesbygdskommuner är 6.5 gånger mer representerade bland de minst effektiva kommunerna samtidigt som ingen kommun av denna typ finns bland de 20 mest effektiva. Förortskommuner i alla modeller klassificeras som den mest effektiva kommuntypen. Pajala och Gnesta är de minst respektive mest effektiva kommunerna. Resultaten visar att merparten av Sveriges 286 kommuner har en god effektivitet. De olika kommuntypernas medeleffektivitet tenderar att variera mer för kommuner med låg population än för de kommuner med höga invånarantal. En anledning till detta kan vara att vår beroende variabel tenderar att ha större spridning hos kommuner med låga invånarantal, vilket omedelbart leder till större effektivitetssvängningar än i de andra kommunerna. En annan anledning torde vara att kommuner med lägre populationsnivåer också har större fluktuation hos övriga insatser.

Glesbygdskommunerna har i regel en lägre elevkoncentration och samtidigt lite högre kostnader än landets genomsnitt vilket resulterar i lägre effektivitetstal. Vi vill dock poängtera att ett lågt effektivitetstal ej behöver innebära sämre kvalitet på undervisningen hos dessa kommuner än hos de med högt effektivitetstal. Elevkoncentrationen inom kommunens geografiska område är inte lätta att påverka. Man kan dock påverka klasstätheten inom kommunen. Hög klasstäthet är ett sätt för kommuner för att sänka sina kostnader som ett led i att förbättra sin effektivitet. För exempel i Pajala som har ett elevgenomsnitt på 14 elever och i jämförelse med riksgenomsnittet mycket höga kostnader torde en väsentlig effektivitetsförbättring vara möjlig att uppnå. Den ogynnsamma regionala

lokaliseringen och den negativa utvecklingen i elevantalet lämnar endast begränsad utrymme för effektivitetsförbättring. Administration och personalutbildning är två kostnadsposter vilka är ganska höga. Pajala kan antagligen rationalisera bort vissa administrationstjänster och minska kostnaderna för sin personalutbildning. Vi kan också konstatera att för vissa kommuner är det möjligt att nå effektivitet genom att sänka sina kostnader. Det kan dock vara svårt att sänka vissa kostnader som till exempel skolskjuts då eleverna i glesbygdskommunerna i regel bor längre bort från skolan.

Utifrån vår erfarenhet kan vi sammanfatta att denna studie ökar kunskapen om grundskolans effektivitet samt ökar insikten i problematiken kring val av ansats, definition av variabler, specifikation av modeller, val av skattningsmetod etc. Ett framtida forskningsarbete inom detta tema bör omfatta följande förbättringar: För det första, bör studien baseras på paneldata analys där intresset fokuseras inte bara på att mäta effektivitetsnivån utan även på om effektiviteten förbättras över tid. Detta är viktigt inte minst när det gäller utvärdering av effekter från olika rationaliseringsåtgärder på graden av effektivitet. För det andra, borde man särskilja de positiva och negativa kommuneffekter vilka är inte nödvändigtvis ineffektivitet och separera dem från ineffektivitet. För det tredje bör modellen generaliseras till att omfatta även allokeringsineffektivitet och separeras från teknisk ineffektivitet. Resursallokering är en viktig källa till en potentiell förbättring av effektivitet inom den offentliga sektorn. För det fjärde borde man simultant studera effektiviteten hos olika delsektorer inom den kommunala utbildningssektorn. För det femte, som ett led i en känslighetsanalys också mäta effektiviteten med hjälp av icke parametriska metoder (DEA) utan några antaganden om funktionell form eller fördelningar. Slutligen borde mått på utbildningstjänsten borde definieras bättre och dessutom justeras för eventuella skillnader med syfte att göra de jämförbara mellan olika kommuner samt att söka ett bättre underlag för kvalitetsbedömning.

Litteratur

- Aigner D.J., C.A.K. Lovell and P. Schmidt (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production functions." *Journal of Econometrics* 6, 21-37 (1977).
- Battese G.E. and T.J. Coelli (1988). "Prediction of firm level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data." *Journal of Econometrics* 38, 387-399 (1988).
- Battese G.E. and T.J. Coelli (1995). *A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function*. Empirical Economics, forthcoming.
- Chambers G.R. (1988). *Applied production analysis*. Cambridge University Press.
- Christoffersson N-O. och J. Haage (1983). *Utbildningsväsendets produktivitet - en förstudie*. Statskontoret.
- Cornwell C. and P. Schmidt (1995). *Production frontiers and efficiency measurement, in The Econometrics of panel data*, Eds. Matyas L. and P. Sevestre, Kluwer Academic Publishers, forthcoming.
- Ds 1986:14, *Kostnader och resultat i grundskolan - en jämförelse av kommuner*, Allmänna förlaget, Stockholm.
- Ds 1986:17, *Produktions-, kostnads- och produktivitetsutveckling inom den offentligt finansierade utbildningssektorn 1960-1980*, Allmänna förlaget, Stockholm.
- Ds 1994:22, *Kvalitets- och produktivitetsutvecklingen i sjukvården 1960-1992*, Fritzes, Stockholm.
- Ds 1994:23, *Kvalitet och produktivitet - teori och metod för kvalitetsjusterade produktivetsmått*, Fritzes, Stockholm.
- Ds 1994:24, *Den offentliga sektorns produktivitetsutveckling 1980-1992*, Fritzes, Stockholm.
- Ds 1994:46, *Särskolan - om samverkan, dialog och föräldrarinflytande*, Fritzes, Stockholm.
- Ds 1994:56, *Skolans kostnader, effektivitet och resultat - en branschstudie*, Fritzes, Stockholm.
- Engellau P. (1991). *Skolpeng hösten 92: en handlingsplan för kommunerna*, Stockholm Föreningen. Den nya välfärden 1991.
- Fägerlind I. (1993). *Utbildningen i Sverige och det mänskliga kapitalet, bilaga till Nya villkor för ekonomi och politik*, SOU 1993:16.
- Heshmati A. (1994). *Estimating technical efficiency, productivity growth and selectivity bias using rotating panel data: an application to Swedish agriculture*. PhD Thesis, Nationalekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.

- Heshmati A. and S.C. Kumbhakar (1994). "Farm heterogeneity and technical efficiency: some results from Swedish dairy farms." *Journal of Productivity Analysis* 5: 45-61 (1994).
- Heshmati A. and S.C. Kumbhakar (1995). *Efficiency of the primary and secondary schools in Sweden*. Nationalekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.
- Heshmati A. and M. Yilmaz (1995). *Technical efficiency of the Ugandan Matoke farms*. Applied Economic Letters (forthcoming).
- Hjalmarsson L. (1991). *Teorier och metoder i forskning om produktivitet och effektivitet med tillämpningar på produktionen av tjänster*. Nationalekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.
- Jondrow J., C.A.K. Lovell, I.S. Materlv and P. Schmidt (1982). *On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model*. Journal of Econometrics 19, 233-238.
- Kumbhakar S.C., S. Ghosh and T.J. McGuckin (1991). "A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in U.S. dairy farms." *Journal of Business & Economic Statistics* 9, 279-286 (1991).
- Kumbhakar S.C. and A. Heshmati (1995). "Efficiency measurement in Swedish dairy farms: an application of rotating panel data." *American Journal of Agricultural Economics*, 779, 660-674 (1995).
- Lovell C.A.K. (1993). *Production frontiers and productive efficiency, in the Measurement of productive efficiency techniques and applicatione*, Eds, Fried H., C.A.K. Lovell and S. Schmidt, 3-67, Oxford University Press.
- Meeusen W. and J. van den Broeck (1977). "Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error." *International Economic Review* 18, 435-444 (1977).
- Murray Å. och R. Liljefors (1983). *Matematik i svensk skola*, Skolöverstyrelsen, FoU-rapport 46.
- Reifschneider D. and R. Stevenson (1991). "Systematic departures from the frontier: a framework for analysis of farm inefficiency." *International Economic Review* 32, 715-723 (1991).
- Schmidt P. (1985-6). *Frontier production functions*. Econometric Reviews 4, 289-328. Skolverkets, *Skolan - Jämförelsetal för skolhuvudmän*, årsrapport 1994:46 och 1994:70, Liber, Stockholm.
- SOU 1993:94, *Skola för bildning*, Allmänna förlaget, Stockholm.
- Statskontoret 1993:17, *Används resurserna på rätt sätt - att mäta potentialen till ökad produktivitet*, Statskontoret, Stockholm.

- Stevenson R.E. (1980). "Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation." *Journal of Econometrics* Vol 13, 57-66, (1980).
- Sundström B. (1993), "Äntligen bevisar forskarna: Mindre klasser ger bättre inläring" *Lärarnas tidning* 17/93.
- Taube, (1993). "Reading Comprehension among Swedish Students: a comparative analysis of IEA studies from 1970 and 1991." *Scandinavian Journal of Educational Research* 37:1 (1991).

Appendix 1. De enskilda kommunernas effektivitetsnivå efter modell och medeltal.^a

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
<i>1. Storstäder:</i>								
1	101	Göteborg	0.83	0.92	0.91	0.93	0.89	0.90
2	102	Malmö	0.87	0.91	0.93	0.92	0.93	0.91
3	103	Stockholm	0.92	0.96	0.95	0.95	0.93	0.94
<i>Medelvärde Storstäder</i>			<i>0.87</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.92</i>	<i>0.92</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.02</i>	<i>0.01</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>
<i>2. Förortskommuner:</i>								
4	201	Ale	0.85	0.90	0.90	0.89	0.88	0.88
5	202	Botkyrka	0.77	0.92	0.81	0.91	0.79	0.84
6	203	Burlöv	0.90	0.91	0.95	0.91	0.96	0.92
7	204	Danderyd	0.87	0.87	0.91	0.86	0.93	0.89
8	205	Ekerö	0.97	0.99	0.95	0.95	0.95	0.96
9	206	Haninge	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
10	207	Huddinge	0.95	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
11	208	Håbo	0.99	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
12	209	Härryda	0.94	0.97	0.96	0.95	0.96	0.96
13	210	Järfälla	0.83	0.90	0.87	0.89	0.88	0.87
14	211	Kungsbacka	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
15	212	Kungälv	0.93	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94
16	213	Kävlinge	0.92	0.96	0.95	0.94	0.95	0.94
17	214	Lerum	0.98	0.99	0.97	0.96	0.97	0.97
18	215	Lidingö	0.91	0.90	0.94	0.88	0.95	0.92
19	216	Lomma	0.94	0.96	0.95	0.94	0.95	0.95
20	217	Mölndal	0.91	0.93	0.95	0.93	0.95	0.93
21	218	Nacka	0.99	0.99	0.97	0.96	0.97	0.98
22	219	Partille	0.93	0.96	0.94	0.94	0.94	0.94
23	220	Salem	0.91	0.95	0.96	0.94	0.96	0.94
24	221	Sigtuna	0.84	0.90	0.87	0.90	0.85	0.87
25	222	Sollentu	0.99	1.00	0.97	0.96	0.98	0.98
26	223	Solna	0.92	0.96	0.94	0.94	0.94	0.94
27	224	Staffanstorps	0.94	0.98	0.95	0.94	0.95	0.95
28	225	Sundbybe	0.93	1.00	0.96	0.97	0.96	0.96
29	226	Svedala	0.99	1.00	0.97	0.96	0.97	0.98
30	227	Tyresö	0.99	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
31	228	Täby	0.91	0.94	0.95	0.93	0.96	0.94
32	229	Upplands-Bro	0.86	0.93	0.91	0.92	0.89	0.90
33	230	Upplands-Väsby	0.83	0.89	0.87	0.88	0.86	0.87
34	231	Vallentuna	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98

^a Medeltal av all fem modeller. Den första siffran i Idnr anger kommuntypen och de övriga anger nr inom gruppen.

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
35	232	Vaxholm	0.89	0.93	0.91	0.91	0.91	0.91
36	233	Vellinge	0.99	1.00	0.97	0.96	0.97	0.98
37	234	Värmdö	0.94	0.99	0.96	0.95	0.94	0.95
38	235	Öckerö	0.96	0.99	0.96	0.96	0.97	0.97
39	236	Österåker	0.97	0.99	0.96	0.95	0.95	0.96
<i>Medelvärde Förortskommuner</i>			<i>0.93</i>	<i>0.96</i>	<i>0.94</i>	<i>0.94</i>	<i>0.94</i>	<i>0.94</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>
<u>3. Större städer:</u>								
40	301	Borås	0.90	0.94	0.95	0.94	0.94	0.93
41	302	Eskilstuna	0.86	0.93	0.90	0.92	0.87	0.89
42	303	Falun	0.91	0.94	0.93	0.93	0.92	0.93
43	304	Gävle	0.83	0.89	0.89	0.88	0.87	0.87
44	305	Halmstad	0.88	0.93	0.94	0.93	0.93	0.92
45	306	Helsingborg	0.91	0.91	0.94	0.91	0.93	0.92
46	307	Jönköping	0.95	0.98	0.97	0.96	0.96	0.96
47	308	Kalmar	0.90	0.94	0.95	0.93	0.94	0.93
48	309	Karlskrona	0.95	0.98	0.96	0.95	0.95	0.96
49	310	Karlstad	0.87	0.91	0.92	0.91	0.90	0.90
50	311	Kristianstad	0.90	0.92	0.96	0.93	0.95	0.93
51	312	Linköping	0.89	0.93	0.95	0.93	0.93	0.92
52	313	Luleå	0.80	0.86	0.83	0.84	0.81	0.83
53	314	Lund	0.92	0.99	0.95	0.96	0.94	0.95
54	315	Norrköping	0.94	0.98	0.96	0.95	0.95	0.96
55	316	Skellefteå	0.81	0.87	0.87	0.87	0.84	0.85
56	317	Sundsväl	0.94	0.93	0.96	0.93	0.94	0.94
57	318	Södertälje	0.81	0.93	0.84	0.92	0.82	0.86
58	319	Umeå	0.87	0.93	0.92	0.92	0.89	0.90
59	320	Uppsala	0.97	0.98	0.97	0.96	0.97	0.97
60	321	Västerås	0.81	0.86	0.85	0.85	0.83	0.84
61	322	Växjö	0.91	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94
62	323	Örebro	0.89	0.95	0.92	0.93	0.89	0.92
63	324	Örnsköldsvik	0.89	0.92	0.93	0.91	0.90	0.91
64	325	Östersund	0.91	0.98	0.95	0.95	0.92	0.94
<i>Medelvärde Större städer</i>			<i>0.89</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.92</i>	<i>0.91</i>	<i>0.92</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.05</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>
<u>4. Medelstora städer:</u>								
65	401	Alingsås	0.93	0.96	0.95	0.94	0.93	0.94
66	402	Avesta	0.86	0.88	0.90	0.88	0.88	0.88

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
67	403	Boden	0.85	0.91	0.89	0.90	0.87	0.88
68	404	Borlänge	0.90	0.93	0.94	0.93	0.92	0.92
69	405	Eslöv	0.99	1.00	0.97	0.96	0.96	0.98
70	406	Falkenberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
71	407	Falköping	0.98	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
72	408	Gällivare	0.74	0.87	0.76	0.85	0.73	0.79
73	409	Härnösand	0.87	0.91	0.92	0.91	0.91	0.90
74	410	Hässleholm	0.90	0.93	0.94	0.93	0.92	0.93
75	411	Höganäs	0.96	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
76	412	Karlshamn	0.93	0.95	0.96	0.94	0.95	0.95
77	413	Katrineholm	0.90	0.97	0.94	0.95	0.89	0.93
78	414	Kiruna	0.72	0.92	0.73	0.89	0.70	0.79
79	415	Kristinehamn	0.87	0.93	0.92	0.93	0.89	0.91
80	416	Köping	0.86	0.92	0.91	0.91	0.87	0.89
81	417	Landskrona	0.88	0.96	0.92	0.94	0.89	0.92
82	418	Lidköping	0.94	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95
83	419	Lindesberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
84	420	Ludvika	0.78	0.82	0.81	0.81	0.79	0.80
85	421	Mariestad	0.88	0.93	0.91	0.92	0.89	0.91
86	422	Mjölby	0.90	0.94	0.93	0.93	0.90	0.92
87	423	Mora	0.86	0.92	0.89	0.91	0.87	0.89
88	424	Motala	0.91	0.93	0.93	0.91	0.91	0.92
89	425	Nyköping	0.99	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
90	426	Nynäshamn	0.99	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
91	427	Nässjö	0.94	0.99	0.97	0.96	0.95	0.96
92	428	Oskarshamn	0.90	0.93	0.94	0.93	0.93	0.93
93	429	Piteå	0.86	0.93	0.90	0.91	0.87	0.89
94	430	Ronneby	0.91	0.97	0.95	0.95	0.93	0.94
95	431	Skövde	0.95	0.99	0.96	0.96	0.95	0.96
96	432	Strängnäs	0.97	0.99	0.97	0.95	0.97	0.97
97	433	Söderhamn	0.90	0.92	0.93	0.91	0.92	0.92
98	434	Trelleborg	0.94	0.95	0.96	0.94	0.95	0.95
99	435	Uddevalla	0.92	0.93	0.95	0.92	0.93	0.93
100	436	Varberg	0.95	0.96	0.97	0.95	0.96	0.96
101	437	Vänersborg	1.00	1.00	0.97	0.96	0.96	0.98
102	438	Västervik	0.85	0.91	0.87	0.90	0.85	0.88
103	439	Ystad	0.91	0.94	0.95	0.94	0.93	0.93
104	440	Ängelholm	0.94	0.97	0.96	0.95	0.94	0.95
<i>Medelvärde Medelstora städer</i>			<i>0.91</i>	<i>0.95</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.91</i>	<i>0.93</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.05</i>	<i>0.03</i>	<i>0.06</i>	<i>0.05</i>

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
<i>5. Industrikommuner:</i>								
105	501	Arboga	0.92	0.97	0.94	0.94	0.91	0.94
106	502	Bengtstors	0.86	0.89	0.90	0.88	0.87	0.88
107	503	Bjuv	0.91	0.94	0.94	0.93	0.94	0.93
108	504	Boxholm	0.90	0.95	0.93	0.93	0.91	0.93
109	505	Bromölla	0.89	0.92	0.94	0.91	0.93	0.92
110	506	Degerfors	0.88	0.92	0.90	0.90	0.87	0.90
111	507	Eda	0.92	0.95	0.92	0.93	0.90	0.93
112	508	Emmaboda	0.89	0.89	0.89	0.88	0.87	0.88
113	509	Fagersta	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
114	510	Filipstad	0.94	0.96	0.94	0.95	0.92	0.94
115	511	Finspång	0.95	0.96	0.95	0.94	0.94	0.95
116	512	Gislaved	0.91	0.92	0.94	0.92	0.93	0.92
117	513	Gnosjö	0.91	0.91	0.93	0.90	0.93	0.92
118	514	Grums	0.85	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85
119	515	Gullspång	0.98	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
120	516	Götene	0.95	0.97	0.97	0.95	0.96	0.96
121	517	Hallstahammar	0.78	0.84	0.82	0.83	0.80	0.82
122	518	Hofors	0.82	0.85	0.86	0.84	0.84	0.84
123	519	Hultsfred	0.94	0.95	0.96	0.94	0.95	0.95
124	520	Hylte	0.96	0.97	0.97	0.94	0.96	0.96
125	521	Hällefors	0.94	0.94	0.95	0.93	0.93	0.94
126	522	Karlskoga	0.93	0.97	0.96	0.95	0.94	0.95
127	523	Kungsör	0.91	0.93	0.94	0.92	0.91	0.92
128	524	Laxå	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
129	525	Lessebo	0.92	0.93	0.95	0.93	0.95	0.94
130	526	Lilla Edet	1.00	1.00	0.97	0.97	0.96	0.98
131	527	Ljungby	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
132	528	Markaryd	0.89	0.89	0.92	0.89	0.91	0.90
133	529	Munkfors	0.82	0.88	0.85	0.86	0.83	0.85
134	530	Monsterås	0.93	0.95	0.95	0.93	0.93	0.94
135	531	Norberg	0.82	0.87	0.83	0.85	0.82	0.84
136	532	Nybro	0.85	0.89	0.90	0.88	0.87	0.88
137	533	Olofström	0.79	0.86	0.83	0.85	0.82	0.83
138	534	Osby	0.93	0.94	0.95	0.93	0.95	0.94
139	535	Oxelösund	0.85	0.88	0.89	0.87	0.91	0.88
140	536	Perstorp	0.95	0.99	0.95	0.95	0.95	0.96
141	537	Sandviken	0.80	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84
142	538	Smedjebacken	0.90	0.92	0.94	0.92	0.93	0.92
143	539	Storfors	0.94	0.99	0.94	0.95	0.92	0.95
144	540	Surahammar	0.88	0.90	0.91	0.88	0.89	0.89
145	541	Tibro	0.89	0.98	0.93	0.95	0.92	0.93

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
146	542	Tidaholm	0.93	0.94	0.95	0.92	0.93	0.94
147	543	Tranemo	0.94	0.92	0.94	0.90	0.93	0.93
148	544	Trollhättan	0.89	0.97	0.92	0.94	0.90	0.92
149	545	Uppvidinge	0.97	0.96	0.96	0.94	0.95	0.96
150	546	Vaggeryd	0.96	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96
151	547	Vetlanda	0.90	0.93	0.94	0.93	0.94	0.93
152	548	Vingåker	0.96	0.99	0.96	0.96	0.94	0.96
153	549	Värnamo	0.89	0.92	0.94	0.92	0.91	0.92
154	550	Åstorp	0.90	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92
155	551	Älvkarleby	0.82	0.86	0.84	0.84	0.82	0.84
156	552	Östra Göinge	0.92	0.92	0.95	0.92	0.94	0.93
<i>Medelvärde Industrikommuner</i>			<i>0.91</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.92</i>	<i>0.91</i>	<i>0.92</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>
<i>6. Landsbygdskommuner:</i>								
157	601	Aneby	0.94	0.98	0.95	0.95	0.95	0.95
158	602	Borgholm	0.91	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92
159	603	Båstad	1.00	1.00	0.97	0.96	0.96	0.98
160	604	Dals-Ed	0.96	0.96	0.96	0.93	0.93	0.95
161	605	Essunga	1.00	1.00	0.97	0.97	0.96	0.98
162	606	Färgelanda	0.96	0.98	0.96	0.95	0.94	0.95
163	607	Gotland	0.87	0.93	0.92	0.93	0.88	0.91
164	608	Grästorp	0.98	0.90	0.96	0.90	0.98	0.94
165	609	Heby	0.87	0.92	0.89	0.90	0.84	0.89
166	610	Herrljunga	0.96	0.96	0.95	0.94	0.94	0.95
167	611	Högsby	0.98	0.99	0.96	0.95	0.95	0.97
168	612	Hörby	0.97	1.00	0.96	0.96	0.94	0.97
169	613	Kinda	0.82	0.89	0.84	0.87	0.81	0.85
170	614	Laholm	0.98	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
171	615	Mellerud	0.93	0.96	0.95	0.94	0.93	0.94
172	616	Morbylånga	0.91	0.96	0.94	0.94	0.93	0.94
173	617	Nordanstig	0.87	0.91	0.91	0.91	0.87	0.89
174	618	Nordmaling	0.79	0.87	0.84	0.87	0.83	0.84
175	619	Ockelbo	0.88	0.92	0.91	0.90	0.88	0.90
176	620	Ovanåker	0.98	0.98	0.97	0.96	0.96	0.97
177	621	Robertsfors	0.90	0.98	0.93	0.95	0.91	0.93
178	622	Sala	0.84	0.91	0.89	0.90	0.86	0.88
179	623	Simrishamn	0.93	0.95	0.94	0.93	0.92	0.93
180	624	Sjöbo	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
181	625	Sunne	0.90	0.95	0.92	0.93	0.88	0.92
182	626	Svalöv	0.87	0.92	0.90	0.92	0.88	0.90

Obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
183	627	Svenljunga	0.89	0.91	0.91	0.90	0.89	0.90
184	628	Tanum	0.97	1.00	0.96	0.96	0.95	0.97
185	629	Tierp	0.94	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95
186	630	Tingsryd	0.98	0.99	0.97	0.96	0.96	0.97
187	631	Tomelilla	0.92	0.95	0.93	0.94	0.93	0.93
188	632	Torsås	0.89	0.93	0.92	0.91	0.90	0.91
189	633	Toreboda	0.93	0.96	0.95	0.94	0.94	0.95
190	634	Valdemarsvik	1.00	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99
191	635	Vara	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
192	636	Ydre	0.90	0.96	0.91	0.93	0.87	0.91
193	637	Årjang	0.87	0.92	0.88	0.89	0.84	0.88
194	638	Ödeshög	0.85	0.89	0.88	0.89	0.87	0.87
<i>Medelvärde Landsbygdskommuner</i>			<i>0.92</i>	<i>0.95</i>	<i>0.93</i>	<i>0.93</i>	<i>0.92</i>	<i>0.93</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.05</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>
<i>7. Glesbygdskommuner:</i>								
195	701	Arjeplog	0.77	0.85	0.77	0.82	0.73	0.79
196	702	Arvidsjaur	0.73	0.81	0.75	0.79	0.74	0.76
197	703	Berg	0.78	0.89	0.80	0.86	0.77	0.82
198	704	Bjurholm	1.00	1.00	0.97	0.97	0.96	0.98
199	705	Bräcke	0.85	0.92	0.85	0.90	0.82	0.87
200	706	Dorotea	0.83	0.90	0.90	0.89	0.87	0.88
201	707	Härjedalen	0.81	0.86	0.80	0.84	0.77	0.82
202	708	Jokkmokk	0.75	0.82	0.75	0.79	0.74	0.77
203	709	Krokom	0.78	0.88	0.80	0.86	0.77	0.82
204	710	Ljusdal	0.86	0.92	0.90	0.91	0.86	0.89
205	711	Lycksele	0.84	0.92	0.89	0.91	0.85	0.88
206	712	Malung	0.81	0.87	0.85	0.86	0.81	0.84
207	713	Malå	0.86	0.95	0.90	0.93	0.85	0.90
208	714	Norsjö	0.86	0.95	0.87	0.92	0.83	0.89
209	715	Orsa	0.89	0.98	0.91	0.94	0.87	0.92
210	716	Pajala	0.59	0.73	0.58	0.69	0.56	0.63
211	717	Ragunda	0.86	0.96	0.90	0.93	0.87	0.90
212	718	Sollefteå	0.86	0.93	0.91	0.92	0.87	0.90
213	719	Sorsele	0.80	0.87	0.77	0.84	0.74	0.80
214	720	Storuman	0.72	0.79	0.73	0.76	0.72	0.74
215	721	Strömsund	0.82	0.91	0.83	0.88	0.80	0.85
216	722	Torsby	0.85	0.90	0.89	0.90	0.87	0.88
217	723	Vansbro	0.78	0.83	0.80	0.80	0.78	0.80
218	724	Vilhelmina	0.79	0.87	0.82	0.86	0.80	0.83

obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
219	725	Vindeln	0.76	0.85	0.78	0.83	0.76	0.80
220	726	Ånge	0.90	0.96	0.93	0.94	0.89	0.92
221	727	Åre	0.81	0.90	0.82	0.88	0.78	0.84
222	728	Åsele	0.74	0.85	0.76	0.83	0.75	0.79
223	729	Älvdalen	0.92	0.98	0.92	0.95	0.88	0.93
224	730	Överkalix	0.73	0.81	0.74	0.79	0.72	0.76
225	731	Övertorneå	0.74	0.81	0.74	0.78	0.74	0.76
<i>Medelvärde Glesbygdskommuner</i>			<i>0.81</i>	<i>0.89</i>	<i>0.83</i>	<i>0.86</i>	<i>0.80</i>	<i>0.84</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.08</i>	<i>0.06</i>	<i>0.08</i>	<i>0.07</i>	<i>0.08</i>	<i>0.07</i>
<u>8. Större övriga kommuner:</u>								
226	801	Alvesta	0.93	0.96	0.95	0.94	0.93	0.94
227	802	Arvika	0.94	0.98	0.95	0.95	0.93	0.95
228	803	Bollnäs	0.95	1.00	0.96	0.96	0.94	0.96
229	804	Eksjö	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
230	805	Enköping	0.88	0.93	0.93	0.93	0.90	0.91
231	806	Flen	0.81	0.88	0.85	0.87	0.83	0.85
232	807	Hagfors	0.84	0.89	0.89	0.89	0.85	0.87
233	808	Hallsberg	0.88	0.94	0.92	0.92	0.87	0.91
234	809	Hedemora	0.82	0.88	0.84	0.87	0.82	0.85
235	810	Hudiksvall	0.93	0.95	0.95	0.93	0.94	0.94
236	811	Kalix	0.79	0.85	0.83	0.84	0.81	0.82
237	812	Klippan	0.90	0.94	0.94	0.93	0.92	0.93
238	813	Kramfors	0.89	0.92	0.93	0.92	0.91	0.91
239	814	Kumla	0.94	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94
240	815	Lysekil	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
241	816	Mark	0.91	0.94	0.95	0.93	0.95	0.93
242	817	Norrtälje	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.98
243	818	Skara	0.95	0.96	0.96	0.95	0.94	0.95
244	819	Stenungsund	0.89	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91
245	820	Säffle	0.97	0.99	0.96	0.96	0.93	0.96
246	821	Sölvesborg	0.98	0.99	0.97	0.96	0.97	0.97
247	822	Timrå	0.95	0.95	0.95	0.93	0.95	0.95
248	823	Tranås	0.93	0.96	0.95	0.94	0.94	0.94
249	824	Ulricehamn	0.90	0.92	0.93	0.91	0.91	0.91
250	825	Vimmerby	0.96	0.99	0.96	0.95	0.95	0.96
251	826	Älmhult	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99
252	827	Östhammar	0.95	0.98	0.96	0.96	0.95	0.96
<i>Medelvärde Större övriga kommuner</i>			<i>0.92</i>	<i>0.95</i>	<i>0.94</i>	<i>0.93</i>	<i>0.92</i>	<i>0.93</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>

obs	Idnr	Kommun	COLS1	COLS2	MLE1	MLE2	MLE3	Medeltal
<i>9. Mindre övriga kommuner:</i>								
253	901	Askersund	0.96	0.99	0.96	0.96	0.95	0.97
254	902	Forshaga	0.86	0.92	0.87	0.90	0.85	0.88
255	903	Gagnef	0.82	0.91	0.84	0.89	0.82	0.85
256	904	Gnesta	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.99
257	905	Habo	0.93	0.98	0.95	0.95	0.94	0.95
258	906	Hammarö	0.93	0.97	0.94	0.94	0.94	0.95
259	907	Haparanda	0.76	1.00	0.80	0.96	0.74	0.85
260	908	Hjo	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
261	909	Höör	1.00	1.00	0.96	0.96	0.96	0.98
262	910	Karlsborg	0.92	0.98	0.93	0.94	0.90	0.93
263	911	Kil	0.76	0.84	0.79	0.83	0.77	0.80
264	912	Leksand	0.95	1.00	0.96	0.96	0.94	0.96
265	913	Ljusnarsberg	0.94	1.00	0.95	0.96	0.91	0.95
266	914	Mullsjö	1.00	1.00	0.98	0.97	0.98	0.98
267	915	Munkedal	1.00	1.00	0.97	0.96	0.96	0.98
268	916	Nora	0.88	0.95	0.90	0.93	0.87	0.91
269	917	Orust	0.88	0.93	0.92	0.93	0.89	0.91
270	918	Rättvik	0.83	0.89	0.83	0.87	0.80	0.85
271	919	Skinnskatteberg	0.92	0.95	0.93	0.94	0.90	0.93
272	920	Skurup	1.00	1.00	0.98	0.98	0.97	0.99
273	921	Sotenäs	0.91	0.96	0.94	0.94	0.92	0.93
274	922	Strömstad	0.92	0.96	0.93	0.95	0.91	0.93
275	923	Säter	0.96	1.00	0.97	0.96	0.96	0.97
276	924	Sävsjö	0.88	0.90	0.91	0.89	0.88	0.89
277	925	Söderköping	0.96	1.00	0.96	0.96	0.95	0.97
278	926	Tjörn	0.97	0.98	0.97	0.96	0.95	0.96
279	927	Trosa	0.96	0.99	0.97	0.96	0.96	0.97
280	928	Vadstena	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99
281	929	Vårgårda	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
282	930	Vännäs	0.84	0.94	0.88	0.92	0.85	0.89
283	931	Åmal	0.83	0.90	0.89	0.89	0.87	0.88
284	932	Åtvidaberg	1.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.98
285	933	Älvsbyn	0.78	0.86	0.81	0.84	0.79	0.82
286	934	Örkelljunga	0.98	1.00	0.96	0.96	0.96	0.97
<i>Medelvärde</i>	<i>Mindre övr. kommuner</i>		<i>0.92</i>	<i>0.97</i>	<i>0.93</i>	<i>0.94</i>	<i>0.91</i>	<i>0.93</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.07</i>	<i>0.05</i>	<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.07</i>	<i>0.05</i>
<i>Medelvärde</i>	<i>Alla kommuner</i>		<i>0.90</i>	<i>0.94</i>	<i>0.92</i>	<i>0.92</i>	<i>0.90</i>	<i>0.92</i>
<i>Std.avvikelse</i>			<i>0.07</i>	<i>0.05</i>	<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.07</i>	<i>0.06</i>

Tidigare publicerade arbetsrapporter i CEFOS-serie:

Kommunmedborgarundersökningen 1991. Undersökningsdesign, urval, datainsamling, marginalfördelningar och bortfall. Folke Johansson, Lars Olof Lorentzon och Lars Strömberg 1/1993

Inventering av 28 kommuners organisationsförändringar. Pilotstudie våren 1993. Roger Haglund och Tomas Jaktling 2/1993

Befolkningens geografiska spridningsmönster. Den strategiska faktorn i det kommunala beställar-utförar konceptet. Olof Moen 3/1993

Kontrakt eller förvaltning - förening eller gemenskap. Idéer och värdemönster i debatten om kommunerna och välfärden. Mats Dahlkvist och Urban Strandberg 4/1994

Samhällets omsorgsstruktur under förändring. Politiska beslut som initierar rörelser mellan omsorgsformer i fyra kommuner. Vicki Johansson 5/1994 (Lic uppsats)

Den offentliga sysselsättningens storlek i OECD-länderna. En inventering av några statistikkällor. Kerstin Grundén 6/1995

Privatisering en modern global process. Kerstin Grundén 7/1995

Kommundirektören - En studie av kommunens högste tjänsteman. Anders Källström och Rolf Solli 8/1995

Tidigare publicerade arbetsrapporter i CEFOS-serie:

Kommunmedborgarundersökningen 1991. Undersökningsdesign, urval, datainsamling, marginalfördelningar och bortfall. Folke Johansson, Lars Olof Lorentzon och Lars Strömberg 1/1993

Inventering av 28 kommuners organisationsförändringar. Pilotstudie våren 1993. Roger Haglund och Tomas Jaktling 2/1993

Befolkningens geografiska spridningsmönster. Den strategiska faktorn i det kommunala beställar-utförar konceptet. Olof Moen 3/1993

Kontrakt eller förvaltning - förening eller gemenskap. Idéer och värdemönster i debatten om kommunerna och välfärden. Mats Dahlkvist och Urban Strandberg 4/1994

Samhällets omsorgsstruktur under förändring. Politiska beslut som initierar rörelser mellan omsorgsformer i fyra kommuner. Vicki Johansson 5/1994 (Lic uppsats)

Den offentliga sysselsättningens storlek i OECD-länderna. En inventering av några statistikkällor. Kerstin Grundén 6/1995

Privatisering en modern global process. Kerstin Grundén 7/1995

Kommundirektören - En studie av kommunens högste tjänsteman. Rolf Solli och Anders Källström 8/1995

CEFOS - Centrum för forskning om offentlig sektor, vid Göteborgs universitet, inrättades 1991 och utgör en del av statsmakternas långsiktiga satsning på mångvetenskaplig grundforskning om den offentliga sektorn.

CEFOS skall initiera och befrämja forskning om den offentliga sektorns ledning, styrning, organisation, finansiering och utvärdering särskilt på lokal och regional nivå. Förnyelse av den offentliga sektorn står i fokus för forskningen.

CEFOS stödjer större forskningsprojekt inom följande tre programområden:

- Den offentliga sektorn i ett makroperspektiv
- Den offentliga sektorns inre organisation
- Den offentliga sektorn och medborgarna

CEFOS idé är att samla forskare/forskargrupper från olika discipliner till samarbete i en gemensam forskningsmiljö.

Arbetsrapporter från CEFOS beställes hos:
Centrum för forskning om offentlig sektor
Pilgatan 19A
411 22 GÖTEBORG

Tel 031- 773 4142
Fax 031- 773 4480