
Baggrundsnotat: Lærernes gymnasiekarakterer og elevernes eksamensresultater

Dette notat redegør for den økonometriske analyse af betydningen af grundskolelæreres gennemsnit fra gymnasiet for karakterer i dansk og matematik hos 9. klasses elever. Notatet er dokumentation for resultaterne i afsnit 1.2 i Analyserapport 4: *Uddannelse og innovation*.

Formålet med analysen er at måle, om gymnasiegennemsnit hos lærere i grundskolen er en indikator for undervisningens kvalitet. Specifikt undersøges det, om et gennemsnit af de ansatte læreres gymnasiegennemsnit på en skole har effekt på de afgangskarakterer, 9. klasses eleverne opnår i dansk og matematik.

Analysen er baseret på registerdata, hvor informationer om elever og skolernes ansatte lærere samkøres. Det er en udfordring at sammensætte et datasæt med alle de ønskede informationer, og det er i praksis ikke muligt at dække alle elever, skoler og lærere (se appendiks 1). Der er derfor tale om et udsnit på omkring 114.000 elever, der alle har afsluttet 9. klasse i årene 2008-2011. Eleverne fordeler sig på mellem 510 og 624 skoler afhængigt af, hvilket afgangstår der er tale om. Da vi ikke kan identificere alle ansatte lærere på skolerne, vil der være tilfælde, hvor en skole får tilknyttet meget få lærere. For at undgå disse tilfælde er der kun benyttet skoler, hvor der kan identificeres mindst 20 af de ansatte lærere.

Da også andre forhold har betydning for elevernes resultater, korrigeres der for en række andre variable, herunder blandt andet skolernes beliggenhed og forældrenes socioøkonomiske forhold.

I datasættet angiver i identifikationen af den enkelte elev. Den samme skole observeres i flere afgangstår med løbende udskiftninger i lærerstaben, så j angiver kombinationen af skolenummer og afgangstår, der er tale om for den pågældende elev:

$$y_{i,j} \quad i = 1, 2, \dots, n_1 \text{ og } j = 1, \dots, n_2$$

Udgangspunktet er en lineær regression med alle eleverne:

$$\text{elevkarakter}_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 \text{skolegennemsnit}_j + \beta_2 X_{i,j}$$

Hvor *skolegennemsnit* er et gennemsnit af gymnasiegennemsnittene hos de lærere, der identificeres i afgangsåret på elevens skole, og X er et sæt af kontrolvariable.

I en regression uden kontrolvariable vil der udelukkende identificeres sammenhængen mellem skolegennemsnittene og elevernes karakterer. Der er dog en række forhold, som man kan forestille sig har sammenhæng med elevernes afgangskarakterer og muligvis også lærernes gymnasiegennemsnit, hvilket kan give forkerte estimater. Forældrenes indkomst og deres højeste fuldførte uddannelse forventes at have positiv effekt for elevens resultater, lige som der i andre sammenhænge er set bedre resultater hos piger end drenge. Alle tre forhold viser sig at have effekt i den forventede retning, når der korrigeres, jf. appendiks 2. Skolens beliggenhedskommune kan også have betydning, da der kan være socioøkonomiske forskelle mellem kommunernes borgere, der ikke opfanges af indkomst og uddannelsesniveau. Yderligere kan der også være kommunale forskelle på administration og drift af kommuneskolerne, som påvirker elevernes resultater.¹ Da lærerne ikke er lige gamle, korrigeres der også for et gennemsnit af skolens læreres afgangsårs fra gymnasiet, da den stigende andel af en ungdomsårgang på gymnasierne muligvis har betydning for, hvordan en given dygtighed placeres relativt i karaktergivningen. Desuden korrigeres der for elevens afgangsårs.

Ved disse korrektioner får man et mere retvisende billede af, hvad sammenhængen mellem netop gymnasiegennemsnit og elevernes resultater er.² Man kan dog stadig ikke være sikker på, at det er ensbetydende med en kausal effekt fra lærere til elever. Fx kan man forestille sig, at skoler med dygtige elever tiltrækker lærere med høje gymnasiegennemsnit, og der altså ikke udelukkende er tale om undervisning af bedre kvalitet. Brugen af kontrolvariablene sandsynliggør dog, at der er tale om en kausal effekt fra lærere til elever og ikke omvendt, da det er svært at forestille sig, hvordan lærere kan observere dygtighed hos elever, som ikke kan relateres til beliggenhed af skoler eller forældres socioøkonomiske status, og vælge ansættelsessted efter dette.

En mangel ved analysen er, at man burde betragte de lærere, elever har haft gennem hele deres skolegang, og ikke kun det sidste år. Det er dog ikke praktisk muligt, så der måles kun på effekten af lærerne i elevernes sidste år på skolerne. Som en konsekvens af dette må man forvente, at effekten måles mindre præcist.

Desuden er en særlig udfordring i analysen at måle karaktererne, da karaktergivningen ikke er stabil over tid, og der skiftes til 7-trinsskalaen. Alle elevernes karakterer er givet på 7-trinsskalaen med få års mellemrum, mens lærernes gymnasiekarakter er givet over en lang årrække på 13-skalaen. For at sikre ensartethed standardiseres både elevens og læreres karakterer inden for afgangsåret:

$$\text{standardiseret elevkarakter} = \frac{\text{elevkarakter} - \mu}{\sigma}$$

Hvor μ er årgangens gennemsnit, og σ er karakterernes standardafvigelse³.

For eleverne standardiseres karaktererne inden for hvert år 2008-2011 blandt de elever, der indgår i stikprøven. For lærerne standardiseres gymnasiegennemsnittene indenfor alle, der er dimitteret samme år, og altså ikke kun for de studenter der siden er blevet ansatte som lærere. Herved vil det være muligt at konstruere et meningsfyldt gennemsnit af to læreres gymnasiegennemsnit, der har afsluttet gymnasiet med mange års mellemrum gennem deres relative placering til resten af deres respektive årgange.

Da vi ud fra lærernes standardiserede gymnasiegennemsnit udregner gennemsnit for hver skole, standardiseres skolegennemsnittene igen, da dette forbedrer fortolkningsmulighederne i den efterfølgende regression.

¹ Se Produktivitetskommissionens baggrundsrapport "Notat om kommunal benchmarking: Service og produktivitet i 94 kommuner" på kommissionens hjemmeside, for mere om forskelle mellem kommunernes produktivitet på blandt andet folkeskoleområdet.

² Der kan dog stadig være uobserverbare forhold, som har betydning. Fx kan man forestille sig, at skoler med god ledelse både opnår bedre resultater på grund af ledelsen i sig selv og tiltrækker de dygtigste lærere.

³ De standardiserede karakterer bliver tilnærmelsesvis standard normalfordelte.

Regressionen rapporteres i appendiks 2. Der findes en signifikant effekt af skolegennemsnittene på 0,024, hvilket kan fortolkes som, at én standardafvigelse højere skolegennemsnit resulterer i 0,024 standardafvigelser højere afgangsgennemsnit til den enkelte elev. Det virker umiddelbart som en lille effekt, men da en standardafvigelse er relativt lille i skolegennemsnittene og relativt stor i elevernes afgangsgennemsnit er der tale om en ikke ubetydelig effekt. Dertil bør der også tages højde for intern effekt på skolerne. Resultatets betydning illustreres i et regneeksempel i det følgende afsnit.

Et regneeksempel:

Da fortolkningerne af regressionen er bundet op på standardafvigelser, er det nemmere at forstå størrelsesordenen med et regneeksempel. Regressionen antyder, at vi i årene 2008-2011 ser en effekt på 0,024 standardafvigelser fra lærernes gymnasiegennemsnit til elevernes afgangskarakterer. Vi vil derfor se nærmere på, hvor meget en tænkt stigning i de fremtidige læreres gennemsnit vil betyde for elevkaraktererne, såfremt effekten også gælder i fremtiden.

I 2011 kan der identificeres 12.000 personer, der læser til folkeskolelærer. Ud af de 12.000 studerende har 13 pct. færdiggjort gymnasiet i 2008⁴, og disse har på 7-trinsskalaen i gennemsnit et gymnasiegennemsnit på 6,0 med en standardafvigelse på 1,83 karakterer. Til sammenligning var landsgennemsnittet i 2008 6,7 for alle gymnasiale uddannelser.

Hvis dette gennemsnit blev hævet med én karakter til 7,0, vil det svare til en stigning på 0,55 standardafvigelser.

Herfra er det vigtigt at skelne mellem lærergennemsnit og skolegennemsnit. Spredningen i skolegennemsnittene er væsentligt mindre end spredningen i de individuelle lærergennemsnit, hvilket afspejler, at lærere med de samme gymnasiegennemsnit ikke samles på de samme skoler. Mere præcist udgør spredningen i skolegennemsnittene kun omkring 22 pct. af gennemsnitsspredningen lærerne imellem. Hvis man opfatter gymnasiegennemsnittene som et kvalitetsmål, kan forskellen sammenlignes med resultaterne hos Chetty et al (2013)⁵, som også finder, at hovedparten af kvalitetsforskellen ligger inden for lærerstaben på den enkelte skole og i mindre grad på tværs af skoler.

En afgørende antagelse i den videre udregning vil derfor være, at effekten fra højere skolegennemsnit på alle skolens elever også gælder for de individuelle lærergennemsnit på klasseniveau. Dette er i overensstemmelse med resultaterne fra det nævnte studie og betyder med andre ord, at effekten fra skolegennemsnittene stammer fra de enkelte læreres individuelle bidrag, og ikke eksempelvis fra én højt kvalificeret lærer som trækker både skolegennemsnit og kvalitet op for alle elever (også dem personen ikke selv underviser).

Med denne antagelse kan vi gå videre til at udregne, at en stigning på 0,55 standardafvigelse i de individuelle snit får skolesnittene til at stige med $0,55 * \frac{1}{0,22} = 2,50$ standardafvigelser. Hvilket jf. regressionen vil betyde en stigning i de gennemsnitlige elevkarakterer på $2,50 * 0,024 = 0,06$ standardafvigelser. Ud af eleverne der benyttes i analysen, har omkring 36.000 afsluttet 9. klasse i 2011. De har et gennemsnit på 6,55 med en standardafvigelse på 2,60 karakterer, altså vil deres gennemsnit blive hævet med $0,06 * 2,60 = 0,16$ karakter på 7-trinsskalaen.⁶

⁴ Da karakterer ikke er stabile, bør der tages udgangspunkt i én årgang af studenter, om end forskellen er meget lille til årene umiddelbart før og efter.

⁵ Chetty, R., Friedman, J. N., & Rockoff, J. E. (2013). *Measuring the impacts of teachers I: Evaluating bias in teacher value-added estimates*. National Bureau of Economic Research.

⁶ Det bemærkes, at der i regressionen og det følgende regneeksempel er antaget lineær effekt af skolegennemsnit og lærernes individuelle gennemsnit. Dette er muligvis en antagelse, der påvirker størrelsen af effekten i ukendt retning. Fx er det ikke sikkert, at der vil være den samme størrelse effekt af at hæve en et gennemsnit fra 4 til 5, som at hæve et gennemsnit fra 8 til 9. Den lineære antagelse betyder, at vi udregner en gennemsnitlig effekt ud fra spredningen i skolegennemsnittene.

Appendiks 1 Registerdata

Her beskrives de forskellige sammensætninger af registre fra Danmarks Statistik, der benyttes i analysen.

I institutionsregistret kan alle grundskoler i 2011 identificeres. Via skolernes adresser kan de genfindes i IDA-databasen. Her har institutionerne et løbenummer, som er konsistent over tid, og kan bruges til at identificere ansatte bagud i tid. For at sikre, at der er tale om lærere, bruges der kun personer, som er tilknyttet med skolerne som arbejdssted og enten er registreret med jobfunktion som underviser i grundskolen i lønstatistikken, eller er registreret som uddannet folkeskolelærer i uddannelsesstatistikken. Lærere der er registreret med flere grundskoler som ansættelsessted i samme år udelades fra stikprøven. I uddannelsesstatistikken kan der desuden findes karaktergennemsnit fra gymnasiet for lærerne. Der er dog kun gymnasiegennemsnit for studenter fra 1978 og frem.

I grundskolekarakterregistret kan alle afgangskarakterer forbindes til grundskolerne via institutionsnummeret. Hvis en elev ikke har registreret en prøvekarakter i et af fagene, bruges i stedet standpunktskarakteren. Dette gælder kun for under 2 pct. af eleverne. I befolkningsregisteret identificeres elevernes forældre og deres erhvervsindkomst og uddannelsesniveau findes i henholdsvis personindkomststatistikken og uddannelsesstatistikken.

Metoden, der bruges til at identificere de ansatte lærere på skolerne, er ikke komplet, og tillagt de manglende gymnasiegennemsnit er der en del skoler, hvor der identificeres få eller ingen lærere. Derfor kræver vi i analysen, at der kan identificeres mindst 20 lærere på skolen, hvilket har nedbragt antallet af skoler betydeligt. Det må forventes, at der med dette kriterie vil være tendens til, at store skoler udvælges. Typisk har skolerne i stikprøven 30 eller flere elever på 9. klassetrin, og den gennemsnitlige elev i stikprøven får identificeret 33 ansatte lærere på sin skole.

Appendiks 2 Resultater fra regression

Her rapporteres resultaterne fra regressionen. For forældrenes højeste fuldførte uddannelse er grundskole referencekategorien og derfor udeladt i regressionen. Ligeledes er 2008 referencekategori for afgangsåret. *Pige* angiver effekten af, at eleven er en pige. De 97 dummyvariable for skolernes beliggenhedskommune og konstantleddet er udeladt i tabellen. Variable med stjerner er statistisk signifikante.

APPENDIKSTABEL 1: RESULTATER FRA REGRESSION MED *ELEVKARAKTER SOM AFHÆNGIG VARIABEL*

VARIABLE	KOEFFICENTER (T-VÆRDIER)	VARIABLE FOR FORÆLDRES HØJESTE UDDANNELSE	KOEFFICENTER (T-VÆRDIER)
<i>Skolegennemsnit</i>	0,0242** (4,62)	<i>Almengymnasiale uddannelser</i>	0,447** (19,82)
<i>Gennemsnit af for- ældrenes indkomst (1000 kr.)</i>	0,000509** (13,92)	<i>Erhvervsgymnasiale uddannelser</i>	0,773** (24,13)
<i>Pige</i>	0,227** (37,88)	<i>Erhvervsfaglige praktik- og hovedfor- løb</i>	0,423** (36,11)
<i>Afgangsåret 2009</i>	0,00620 (0,47)	<i>Korte videregående uddannelser</i>	0,673** (44,42)
<i>Afgangsåret 2010</i>	-0,0191 (-1,56)	<i>Mellemlange videre- gående uddannelser</i>	0,878** (65,43)
<i>Afgangsåret 2011</i>	-0,0241 (-1,93)	<i>Bachelor</i>	1,042** (44,84)
<i>Gennemsnitligt gymnasieafgangsåret for skolens lærere</i>	-0,00139 (-0,53)	<i>Lange videregående uddannelser</i>	1,136** (66,82)
		<i>Forskeruddannelser</i>	1,369** (59,44)
N	113.753	R ²	0,20

Note: t-værdier i parentes: * p<0.05, ** p<0.01. Standardfejl er clusterede på skoleniveau i et givent år.