



Analyseer de analyses

Auteur(s):

Florax, R.J.G.M.
Groot, H.L.F., de
Mooij, R. A., de

De eerste twee auteurs zijn verbonden aan de Vrije Universiteit in Amsterdam en de onderzoeksgroep 'Master-point'. De derde auteur is verbonden aan het Centraal Planbureau in Den Haag. De auteurs danken Richard Nahuis voor commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Verschenen in:

ESB, 87e jaargang, nr. 4345, pagina 96, 1 februari 2002

Rubriek:**Trefwoord(en):**

meta-analyse

Meta-analyse wordt in toenemende mate toegepast binnen de economische wetenschap. Er is op veel onderzoeksterreinen echter nog een wereld te winnen.

Wat doen economen die een economisch model willen kalibreren of de directe gevolgen van een beleidsmaatregel willen onderzoeken? Negen van de tien keer zullen ze op zoek gaan naar gegevens en vervolgens econometrisch een statistisch verband proberen te schatten. Dit leidt tot een stortvloed aan empirische artikelen over talloze onderwerpen in de economie, die vaak nauwelijks iets toevoegen aan de bestaande kennis. Het maken van een literatuuroverzicht is een andere manier om inzicht te verkrijgen in de sterkte en de waarschijnlijkheid van het vinden van een bepaald causaal verband tussen variabelen. Dergelijke overzichten komen in veel gevallen neer op het bespreken van de vraag of bestaande studies een bepaalde hypothese al dan niet verwerpen. Hiermee wordt vaak slechts ten dele recht gedaan aan de bevindingen in de literatuur. De bespreking van bestaande studies is niet altijd even systematisch, en het selectieproces van studies en conclusies is vaak moeilijk verifieerbaar en in hoge mate subjectief. Ook wordt meestal weinig aandacht besteed aan de omvang van de gevonden effecten, en beperkt men zich tot het doen van een redelijkerwijs verdedigbare uitspraak over de richting en de waarschijnlijkheid van het vinden van een bepaald verband.

Het is niet verbazingwekkend dat deze situatie als onbevredigend wordt ervaren in wetenschappen die zich in belangrijke mate concentreren op het meten van effecten van handelingen. Een medicus heeft behoefte aan betere en betrouwbaardere informatie over het effect van een bepaalde medicatie of therapie. Een marketeer wil weten welke marketing-strategie de hoogste winst oplevert. Meta-analyse is daarom ontwikkeld als onderzoeksmethode die systematisch de in de literatuur gevonden kwantitatieve inzichten over een bepaalde relatie kan beschrijven en analyseren. In deze bijdrage introduceren we de beginselen van meta-analyse en bespreken haar potentiële betekenis voor de economische wetenschap.

Oorsprong, praktijk en toepassing

Meta-analyse wordt wel omschreven als de statistische analyse van analyses. Deze omvat een verzameling statistische methoden en technieken die de onderzoeker in staat stelt om de beschikbare kennis over een bepaald kwantitatief verband systematisch te analyseren. Meta-analyse vindt haar oorsprong in wetenschappen waar veel experimenten worden gedaan, zoals psychologie en medicijnen. Door het combineren van uitkomsten van verschillende experimenten kan meta-analyse bijdragen aan een verhoogde betrouwbaarheid van uitspraken over bepaalde verbanden. Meta-analyse biedt in essentie de mogelijkheid tot een verantwoorde vergroting van de steekproef op basis waarvan conclusies worden getrokken. In de medische wetenschap verdedigen sommigen de stelling dat meta-analyse levens heeft gered.

Tijdrovend

Het uitvoeren van een meta-analyse is geen activiteit die zich beperkt tot het zinvol besteden van een regenachtige zondagnamiddag. Met name het verzamelen van alle relevante studies en het opbouwen van een gegevensbank van studies over een bepaald onderwerp is een tijdrovende bezigheid. Centraal in de gegevensbank staan de geschatte parameters die het te onderzoeken verband beschrijven. Een cruciale vereiste is dat deze parameters vergelijkbaar zijn tussen verschillende studies, of vergelijkbaar gemaakt kunnen worden met de beschikbare informatie. In de economie kan men bijvoorbeeld denken aan elasticiteiten of waardebedragen die kunnen worden uitgedrukt in constante prijzen van een bepaalde valuta. Voor het overige moet de gegevensbank een overzicht bevatten van de karakteristieken van de studie waaruit de parameter afkomstig is. Daarbij gaat het om zaken als het soort gegevens dat is gebruikt, de specificatie, de schattingstechniek, het relevante land of de bedrijfstak, het aantal waarnemingen, en het tijdstip waarop het geschatte effect betrekking heeft. Tot slot kan de gegevensbank worden uitgebreid met achtergrondvariabelen waarvan verondersteld kan worden dat ze het onderzochte verband beïnvloeden. Voor veel economische relaties is het inkomen per hoofd van de bevolking een nuttige achtergrondvariabele.

Op deze wijze wordt een complete meta-steekproef vervaardigd, bestaande uit een vector met geschatte parameterwaarden en hun significantie, en een matrix met studiekenmerken en achtergrondvariabelen. In eerste instantie levert de meta-steekproef informatie op over de eigenschappen van de verdeling van de geschatte parameters in de literatuur. Is het verband positief of negatief? Is de grootte van het effect homogeen of is er heterogeniteit op basis van identificeerbare kenmerken (zoals land, sector, tijdstip en theorie)?

De meest geavanceerde techniek is het uitvoeren van een meta-regressie, waarbij de systematische invloed van studiekenmerken en achtergrondvariabelen op de grootte van de onderzochte parameter (of de significantie ervan) kan worden onderzocht. Het is evident dat dit aanzienlijk verder gaat dan de traditionele literatuuranalyse, waarin men veelal bivariate vergelijkingen presenteert, gebruikmakend van Marshall's fameuze *ceteris paribus*-conditie.

Toenemende populariteit

In de economische wetenschap is de toepassing van meta-analyse van relatief recente datum. De eerste toepassingen vinden we in het begin van de jaren tachtig, met name in de milieueconomie, waar de grote variëteit in de geschatte economische waarde van milieugoederen waarvoor geen markt bestaat, tot de verbeelding spreekt. Tegenwoordig wordt meta-analyse echter ook in toenemende mate toegepast in de arbeidseconomie, de marketing, de industriële organisatie en de transporteconomie¹. Onbekendheid met de onderzoeksmethode, en de daarmee gepaard gaande initiële scepsis, kunnen een oorzaak zijn voor deze relatieve onderontwikkeling in de economie. Ook in de medische wetenschap heeft het enkele decennia geduurd voordat meta-analyse tot het standaard onderzoeksinstrumentarium werd gerekend. De beperkte mogelijkheden om experimenten uit te voeren maken een directe toepassing op economische studies ook moeilijker, omdat niet-experimentele studies inherent moeilijker vergelijkbaar (te maken) zijn. Tenslotte spelen de relatieve overdaad aan gegevens, en de resulterende lage kosten van gegevensverwerving in de economie mogelijk een rol bij de aantrekkelijke keuze voor een primaire analyse in plaats van een meta-analyse. Het feit dat meta-analyse in eerste instantie voornamelijk is toegepast op relatief dure waarderingstudies is hiervoor illustratief.

Onderdeel van de gereedschapskist

Meta-analyse heeft een grote toegevoegde waarde op tal van onderzoeksterreinen in de economie. Dit komt allereerst omdat de onderzoeksmethode veel grondiger en systematischer is dan een traditioneel literatuuroverzicht. Zo wordt de meta-analist gedwongen de uitkomsten van diverse studies vergelijkbaar te maken, is er meer aandacht voor de omvang van de parameter en wordt systematischer aandacht besteed aan de (invloed van) onderliggende studiekenmerken en achtergrondvariabelen. Daarmee worden conclusies objectiever en gemakkelijker controleerbaar. Bovendien geeft meta-analyse inzicht in het effect van het systematisch variëren van diverse kenmerken tegelijkertijd. Tot slot biedt meta-analyse de mogelijkheid om na te gaan wat het effect is van kenmerken van de onderzoeksopzet die binnen een onderzoek veelal constant zijn, maar tussen onderzoeken vaak verschillen.

Onderzoekers kunnen met meta-analyse nagaan of het type gegevens, de specificatie, of het opnemen van bepaalde controlevariabelen een systematische invloed heeft op de schattingsresultaten. Belangrijker nog, het stelt de onderzoekers in staat om te bepalen of verschillende theorieën tot systematisch verschillende geschatte effecten leiden (daarbij controlerend voor alle 'overige' verschillen tussen studies). Meta-analyse fungeert zo als een hulpmiddel bij het bepalen van de toekomstige onderzoeksagenda en de vormgeving van toekomstig onderzoek. Voor beleidsmakers is het interessant informatie te vergaren over, bijvoorbeeld, de mate waarin een effect varieert over regio's of landen, of een effect afhankelijk is van een bepaalde institutionele vormgeving, en of een effect onderhevig is aan een duidelijke trend in de tijd.

Voorspellingen

Interessant voor zowel onderzoekers als beleidsmakers is dat een meta-analyse de basis kan vormen voor voorspellingen. In de milieueconomie is daar al enige ervaring mee opgedaan, en staat het fenomeen bekend als 'waardeoverdracht'. Zo zouden we op basis van veelal Amerikaanse studies, een voorspelling kunnen geven voor de kosten van geluidsoverlast rondom Schiphol, of op basis van een analyse van 'wetland'-studies een schatting geven van de waarde van de Waddenzee. De toepassing en ontwikkeling van de techniek van waardeoverdracht staan nog in de kinderschoenen, en de eerste experimenten laten zien dat de resultaten nog niet erg veelbelovend zijn. Het is echter onduidelijk in hoeverre dat veroorzaakt wordt door de techniek als zodanig, de wijze waarop de meta-analyse wordt uitgevoerd, dan wel het feit dat waardeoverdracht tot op heden altijd is toegepast op goederen en diensten waarvoor geen markt bestaat².

Problemen

Ondanks deze veelbelovende betekenis van meta-analyse voor de economie en het beleid is er een aantal methodologische problemen. Een eerste probleem betreft publicatieonzuiverheid ('publication bias'), die wordt veroorzaakt doordat er geen aselechte steekproef wordt genomen uit de beschikbare studies. Publicatieonzuiverheid kan het gevolg zijn van redacteurs die geneigd zijn 'negatieve' of niet-significante resultaten af te wijzen. Niet-gepubliceerde studies zijn daarom belangrijk voor een adequate meta-analyse, maar zij zijn doorgaans moeilijk te traceren. Een andere vorm van publicatieonzuiverheid wordt veroorzaakt door de onderzoekers zelf; zij selecteren vaak zelf een specificatie die plausibele en significante resultaten oplevert, en beperken zich veelal tot het publiceren van die ene specificatie. Overigens doet het probleem van publicatieonzuiverheid zich in dezelfde mate voor bij de traditionele literatuuranalyse. Meta-analyse heeft daarbij het voordeel dat expliciet getoetst kan worden of er sprake is van publicatieonzuiverheid. Desgewenst kunnen adequate correcties worden opgenomen in meta-regressies³.

Een tweede probleem van meta-analyse komt naar voren bij het vergelijkbaar maken van geschatte parameters uit uiteenlopende studies. Dit is niet altijd eenvoudig omdat primaire studies doorgaans alleen marginale effecten presenteren, en deze bijvoorbeeld niet omrekenen naar een (uniform gedefinieerde) elasticiteit. Om een dergelijke elasticiteit te bepalen, is vaak extra informatie (zoals steekproefgemiddelden) nodig die niet altijd wordt gegeven in de primaire publicaties. Dan blijkt hoe buitengewoon slordig economen zijn waar het gaat om het rapporteren van relevante informatie over schattingsresultaten. Dit bemoeilijkt een grondige vergelijking van studies.

Een derde probleem waar de onderzoeker mee wordt geconfronteerd is dat moeilijk rekening te houden valt met kwaliteitsverschillen tussen studies, omdat een objectieve maatstaf voor kwaliteit ontbreekt. Dit betekent dat meta-analyse het literatuuroverzicht niet geheel kan vervangen: het subjectieve oordeel over de kwaliteit van de primaire studies vormt een belangrijke toegevoegde waarde. Wel biedt meta-analyse de mogelijkheid tot een kwantitatief onderzoek van het voorkomen en het belang van (subjectief) bepaalde kwaliteitsverschillen.

Een laatste methodologisch probleem betreft de onderlinge afhankelijkheid van waarnemingen in de meta-steekproef. Meestal wordt in primaire studies meer dan één schattingsresultaat gepubliceerd. De vraag is dan of de meta-analist slechts één schatting per studie opneemt in de analyse, of dat alle waarnemingen uit alle studies in de steekproef moeten worden opgenomen. In dat laatste geval zijn de waarnemingen niet onafhankelijk waardoor een nieuwe vorm van onzuiverheid in de meta-regressies kan ontstaan.

Ontwikkeling nieuwe technieken

De bovenstaande problemen zijn niet specifiek voor meta-analyse. Gepubliceerde studies die mogelijk slechts een selecte steekproef vormen, problemen met vergelijkbaarheid, heterogeniteit van studies, en afhankelijkheid van geschatte effecten, vormen evenzeer methodologische problemen bij het samenstellen van een literatuuroverzicht. In meta-analyse kunnen dergelijke problemen soms worden opgelost door het hanteren van standaard econometrische technieken. Het probleem van afhankelijkheid is in de econometrie bekend als autocorrelatie en kan worden opgelost met standaardtechnieken. Heterogeniteit wordt bij paneldata gemodelleerd door middel van 'fixed' of 'random effects'. Een aantal andere problemen, waaronder het probleem van publicatieonzuiverheid, geeft aanleiding tot het ontwikkelen van nieuwe technieken.

Een wereld te winnen

Hoewel meta-analyse in toenemende mate wordt toegepast in de economie, is er op veel onderzoeksterreinen nog een wereld te winnen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de invulling van parameters in macro-economische modellen. Zo worden macro-economische modellen gekalibreerd op basis van geschatte loonvergelijkingen, exportelasticiteiten, arbeidsaanbodelasticiteiten en convergentschattingen uit de groeiliteratuur. Meta-analyse kan op elk van deze terreinen worden toegepast. Dit kan leiden tot een verbeterde kalibratie van toegepaste algemeen-evenwichtsmodellen, maar ook tot verbeterd primair onderzoek doordat meta-analyse inzicht biedt in de oorzaken van verschillen in uitkomsten in eerder uitgevoerde onderzoeken. Ook kan meta-analyse een betrouwbare onderbouwing geven van een verband dat in beleidsdiscussies een belangrijke rol speelt.

Econometrie wordt wel gezien als een systematische manier om iets te leren van verzamelde gegevens. Naar analogie kan meta-analyse worden gezien als een grondige manier om iets te leren over de verzamelde literatuur op een bepaald terrein. Het vervangt daarbij niet het traditionele literatuuroverzicht, maar vormt er een welkome aanvulling op. De enorme productie van empirisch economisch onderzoek biedt in toenemende mate een goede voedingsbodem voor meta-analyse in de economische wetenschap. Indachtig het Popperiaanse criterium voor wetenschap sluiten we af met een falsifieerbare bewering: het eerste decennium van de eenentwintigste eeuw zal een exponentieel groeiend aantal meta-analyses in de economie laten zien. Deze introductie van meta-analyse heeft duidelijk willen maken dat een dergelijke ontwikkeling niet slechts een kwantitatief 'desideratum' is, maar gestaafd kan worden met inhoudelijke argumenten

¹ Een bespreking van meta-analyse en economische toepassingen is te vinden in K.J. Button, S.M. Jongma en Jonathan Kerr, *Meta-analysis approaches and applied microeconomics*, *International Journal of Development Planning Literature*, vol. 14, 1999, blz. 75-101; en T.D. Stanley, *Wheat from chaff: meta-analysis as quantitative literature review*, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15, 2001, blz. 131-150. Een Nederlandstalige inleiding is L.Th.J. van Kamp en T.A.B. Snijders (red.), *Meta-analyse*, *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, vol. 22, special issue, nr. 1, 1997.

² Zie bijvoorbeeld R. Brouwer, *Environmental value transfer: state of the art and future prospects*, *Ecological Economics*, vol. 32, 2002, blz. 137-152.

³ Zie R.J.G.M. Florax, *Methodological pitfalls in meta-analysis: publication bias*, in: R.J.G.M. Florax, P. Nijkamp en K.G. Willis (red.), *Comparative environmental economic assessment*, Edward Elgar, Cheltenham, 2002 (in druk).