Centraal Planbureau

CPB Achtergronddocument | 4 april 2017

De regionale impact van universiteiten; een literatuuroverzicht

Anne Marieke Braam
Sjoerd Hardeman
Tatiana Kiseleva
Roel van Elk

1 Inleiding

Dit document biedt achtergrondinformatie bij het CPB Discussion Paper 348 'The regional impact of European Universities: evidence from patent citations'. Het discussion paper analyseert de rol van afstand bij de verspreiding van kennis ('kennisspillovers') van Europese universiteiten en onderzoeksinstellingen naar bedrijven. De analyse laat zien dat de kans dat een bedrijf voortbouwt op de kennis geproduceerd bij een universiteit afneemt met de afstand tot een universiteit. Dit suggereert dat kennisspillovers gelokaliseerd zijn.

Naast lokale kennisverspreiding kunnen universiteiten ook via andere mechanismen invloed hebben op de regionale economie. Dit document heeft als doel om een breder inzicht te bieden in die mogelijke mechanismen. Hiertoe wordt een globaal overzicht gegeven van de empirische literatuur over de regionale effecten van universiteiten.

Universiteiten hebben drie kernfuncties: onderwijs, onderzoek en kennisvalorisatie. De onderwijsfunctie is erop gericht mensen uit te rusten met maatschappelijk bruikbare kennis en vaardigheden. De onderzoeksfunctie is gericht op de productie van (fundamentele) kennis. De valorisatiefunctie is erop gericht de kennis van universiteiten dichter bij de markt en maatschappij te brengen. De drie verschillende functies van universiteiten laten zich vertalen naar drie belangrijke vormen van universitaire impact. Ten eerste draagt de universiteit via het opleiden van studenten en het aantrekken van wetenschappers mogelijk bij aan een toename van menselijk kapitaal. Menselijk kapitaal is het geheel aan kennis en vaardigheden dat ervoor zorgt dat mensen waarde kunnen toevoegen aan het productieproces. Ten tweede draagt de universiteit mogelijk bij aan inventie en innovatie[1]. Universiteiten kunnen zelf inventies en innovaties voortbrengen, maar kunnen ook maatschappij-breed een positieve bijdrage leveren aan inventie en innovatie. Ten derde kunnen universiteiten invloed hebben op de bedrijvigheid in de regio. Bedrijvigheid kan direct ontstaan vanuit universitaire activiteiten via zogenaamde academische spin-offs, of indirect via het aantrekken van nieuwe of bestaande bedrijven.

Via deze drie kanalen (menselijk kapitaal, innovatieve activiteiten en bedrijvigheid) kunnen universiteiten impact hebben op de regionale economische ontwikkeling. Dit document bespreekt de empirische studies per kanaal. Sectie 2 gaat in op menselijk kapitaal, sectie 3 op innovatieve activiteiten en sectie 4 op bedrijvigheid. Daarnaast worden in sectie 5 studies besproken die direct de effecten van universiteiten op een aantal economische indicatoren (zoals regionale economische groei, productiviteit of arbeidsmarktuitkomsten) schatten.

[1] Inventie betekent het ontwerpen van iets nieuws, een proces of een product dat vroeger niet bestond. Innovatie is de verbetering van de bestaande processen en producten.

Bij de bespreking van de empirische resultaten ligt de focus op de regionale dimensie van de effecten. Hierbij worden twee concepten onderscheiden: 1) de rol van (administratieve) regiogrenzen[2] en 2) de rol van geografische afstand. De studies worden verder vergeleken op basis van de gehanteerde uitkomstmaten en methoden.

2 Universiteiten en menselijk kapitaal in de regio

Het aandeel jongeren dat hoger onderwijs heeft gevolgd in ontwikkelde landen stijgt elk jaar. Tegenwoordig heeft bijna 40 procent van de jonge bevolking in de OESO landen hoger onderwijs genoten[3]. Universiteiten spelen daarin een cruciale rol: via onderwijs dragen ze bij aan de opbouw van menselijk kapitaal van het land en de regio.

Het niveau van menselijk kapitaal in de regio wordt in de empirische literatuur vaak uitgedrukt als het aandeel hoogopgeleiden van de volwassen bevolking. Het is empirisch aangetoond dat universiteiten voor de aanwas van menselijk kapitaal in de regio zorgen. Daarin speelt de instroom van studenten een belangrijke rol. Universiteiten zorgen voor het aantrekken van mensen die hoger onderwijs willen volgen. Winters (2011b) onderzoekt het effect van universiteiten op menselijk kapitaal voor *smart cities*. Deze studie beschrijft een *smart city* als een middelgrote metropool met top publieke universiteiten en een hoog niveau aan menselijk kapitaal. De auteur analyseert de migratie data van 323 Amerikaanse *smart cities* voor de jaren 1980, 1990 en 2000. Hij concludeert dat *smart cities* sneller groeien dan steden met een lager niveau aan menselijk kapitaal. Dat wil zeggen dat in-migratie in *smart cities* hoger is dan in andere steden. Hij laat ook zien dat het grootste deel van de in-migranten studenten zijn die na het afstuderen in de regio blijven wonen en neemt het menselijk kapitaal in *smart cities* toe. Op deze manier worden *smart cities* nog *smarter*.

Verschillende studies onderzoeken het aandeel studenten dat in de regio blijft wonen na de studie. Zo analyseren Haapanen en Tervo (2012) Finse data om de uitstroom van afgestudeerden te schatten. Zij kijken hierbij alleen naar studenten die tijdens de studie in de regio van de universiteit wonen. Haapanen en Tervo (2012) concluderen dat universiteiten een positief effect hebben op menselijk kapitaal in de regio's, zowel op korte als op lange termijn. De kans dat studenten in de regio blijven blijkt daarbij wel afhankelijk van de plaats van de universiteit. Zo vinden de auteurs dat afgestudeerden aan een universiteit in een stad (met name Helsinki) minder snel de regio verlaten dan afgestudeerden aan een universiteit buiten de stad. Daarnaast is het van invloed of zij studeerden aan een universiteit in dezelfde regio als waar zij zijn opgegroeid. Op het moment van afstuderen blijft 88 procent van de studenten die in dezelfde regio studeert als waar zij zijn opgegroeid (*studying at home*) in de regio wonen. Van de studenten die in een andere regio studeren dan waar zij zijn opgegroeid (*studying away*),

---

[2] Studies die Amerikaanse data analyseren, gebruiken vaak *Metropolitan State Area (MSA)* als regionale classificatie. Studies die Europese data analyseren, gebruiken vaak *Nomenclature of Units for Territorial Statistics (NUTS)* als regionale classificatie. Er zijn hierin drie niveaus te onderscheiden: NUTS-1, NUTS-2 en NUTS-3. De meest gedetailleerde en meest gebruikte classificatie van Europese regio's is NUTS-3.

[3] Bron: OESO (2016)

blijft 70 procent in de regio van de universiteit wonen. Tien jaar later is het effect respectievelijk 71 procent en 48 procent. Voor de hoofdstad zijn de lange termijn blijf-kansen wat hoger: 87 procent voor *studying at home* studenten en 64 procent voor *studying away* studenten.

Huffman en Quigley (2002) laten zien dat de Universiteit van Californië voor de aanwas van engineers en business specialisten in de staat Californië zorgt. Zij meten het effect door een vergelijking te maken tussen het aandeel technische en bedrijfskunde studenten dat binnen een bepaalde afstand van Berkley woont op het moment van het inschrijven, en op het moment van het afstuderen. Volgens Huffman en Quigley (2002) stijgt het aandeel technische studenten dat binnen 300 mijl (483 kilometer) van Berkley woont van 75 procent op het moment van inschrijving tot 99 procent op het moment van het afstuderen. Voor bedrijfskunde studenten zijn de aandelen op, respectievelijk, 95 procent en 99 procent geschat. Dit laat zien dat vrijwel alle studenten die vóór aanvang van de studie op grote afstand van de universiteit woonden, in de regio van de universiteit zijn gaan wonen. Dit suggereert dat de Universiteit van Californië voor meer afgestudeerde ingenieurs en bedrijfskundigen in de regio zorgt.

Naast het aantrekken van studenten, trekken universiteiten ook wetenschappelijke onderzoekers, docenten en andere hoogopgeleide specialisten aan. Beeson en Montgomery (1990) vinden een positief verband tussen universitaire investeringen in r&d in Amerikaanse metropolen en het aandeel werknemers dat als wetenschapper of ingenieur in diezelfde regio werkt. Strauf en Scherer (2007) laten zien dat de drie universiteiten in het Zwitserse kanton Luzern (*The University of Luzern*, *The University of Applied Science of Central Switzerland* en *The Teaching Facility of Central Switzerland*) samen een van de grootste werkgevers in het kanton zijn. Naast het direct aantrekken van hoogopgeleiden werkzaam op de universiteit, kunnen universiteiten ook indirect, via spin-offs of via het aantrekken van bedrijven, menselijk kapitaal aantrekken (zie sectie 4).

De mate waarin universiteiten menselijk kapitaal aantrekken binnen de regio is afhankelijk van een aantal factoren. Ten eerste zijn de kwaliteit en specialisatie van de universiteiten belangrijke factoren (Dotti e.a., 2013; Sánchez-González, 2010). Daarnaast zijn economische karakteristieken ook van invloed op de keuzes die studenten vóór de studie maken. Hoge huizenprijzen in de regio kunnen bijvoorbeeld studenten afweren. Een betere lokale arbeidsmarkt en goede sociale voorzieningen trekken juist meer studenten aan (Cooke en Boyle, 2011; Sá e.a., 2006). Andere factoren die van invloed zijn op de mate waarin universiteiten studenten aantrekken zijn geografische ligging, klimaat en toegankelijkheid met openbaar vervoer (Winters, 2011a; 2011b; Sá e.a., 2006). Deze factoren beïnvloeden de keuze van studenten voor een bepaalde universiteit en de keuze om zich in de buurt van de universiteit te vestigen.

De studies die in deze paragraaf zijn besproken laten zien dat universiteiten voor de aanwas van menselijk kapitaal in de regio zorgen. Het belangrijkste mechanisme is de instroom van studenten. Na het afstuderen blijft een deel van de studenten in de regio wonen. Dat zorgt voor de toename van het aantal hoogopgeleiden in de regio. De mate waarin universiteiten menselijk kapitaal binnen de regio aantrekken is afhankelijk van de karakteristieken van de universiteit en een aantal karakteristieken van de regio.

3 Universiteiten en innovatieve activiteiten in de regio

De impact van universiteiten op de regionale innovatie wordt in verschillende studies aan het licht gebracht. Jaffe (1989) vormt de eerste studie die ingaat op het effect van de aanwezigheid van universiteiten op de regionale innovatie. Hij doet dit door een regionale kennisproductiefunctie voor 4 verschillende sectoren empirisch te schatten op het niveau van 29 Amerikaanse staten. Het aantal patenten (per sector, jaar en staat) vormt de afhankelijke variabele en beoogt een indicatie te geven van de regionale productie van kennis (ofwel: innovatie). Publieke investeringen in r&d vormt de belangrijkste onafhankelijke variabele en beoogt een indicatie te geven van de omvang van universitair onderzoek in de regio. Jaffe (1989) vindt dat investeringen in publieke r&d een positief effect hebben op het aantal patenten in de regio. Hij laat daarbij zien dat dit effect kan worden verklaard via universitaire kennisspillovers in de regio. Onderzoek uitgevoerd in andere landen(groepen) die gebruik maken van dezelfde methodiek laten vergelijkbaar positieve effecten zien van investeringen in r&d op het aantal patenten in de regio[4] (zie Cabrer-Borrás en Serrano-Domingo (2007) voor Spanje; Fritsch en Slavtchev (2007) voor Duitsland; Fischer en Varga (2003) voor Oostenrijk; Autant-Bernard (2001) voor Frankrijk; Audretsch en Vivarelli (1996) voor Italië; Buesa e.a. (2010) en Bilbao-Osorio en Rodríguez-Pose (2004) voor de Europese Unie). Deze onderzoeken laten zien dat er veel empirisch bewijs is dat universitaire kennisspillovers, gemeten door patentaantallen, een positief effect hebben op de innovatieve activiteit in de regio. Gebruikmakend van een quasi-experimentele methodiek vinden Andersson e.a. (2009) ook een positief effect van investeringen in r&d op de regionale innovativiteit. Zij maken hiervoor gebruik van decentralisatiebeleid in het Zweedse wetenschapsbestel in 1977, waardoor Zweden in een jaar tijd 25 universiteiten erbij kreeg: 11 nieuwe universiteiten en 14 bestaande onderzoeksinstituten die de status van universiteit kregen. Ook Andersson e.a. (2009) vinden een positief effect van investeringen in publieke r&d, gemeten aan de hand van het extra aantal universitair onderzoekers, op het aantal patenten in de regio.

De resultaten van Jaffe (1989) hebben tot een debat geleid over de aard en omvang van universitaire kennisspillovers. Zo stellen Acs e.a. (1992) in een directe reactie op het werk van Jaffe (1989) dat het aantal productinnovaties een betere indicatie geeft van innovatieve activiteit dan patentaantallen. Bij productinnovaties worden alle inventies die op de markt zijn gebracht, meegeteld (ook wanneer zij niet gepatenteerd zijn). Om de twee maten voor innovatieve activiteit met elkaar te vergelijken, nemen Acs e.a. (1992) beide uitkomstmaten mee in de analyses. Acs e.a. (1992) vinden dat de omvang van het effect van investeringen in publieke r&d groter is wanneer productinnovaties als uitkomstmaat wordt gehanteerd dan in het geval van patenten. Dit versterkt de eerdere resultaten van Jaffe (1989) dat universitaire kennisspillovers een positief effect hebben op de regionale innovativiteit en suggereert dat de omvang van het effect wordt beïnvloed door de gekozen uitkomstmaat.

Naast studies die naar effecten binnen (administratieve) regiogrenzen hebben gekeken, zijn er ook studies die naar de rol van geografische afstand tussen het bedrijf en de universiteit hebben gekeken.

---

[4] De regio's in de verschillende studies zijn gemeten op het niveau van staten, NUTS-3 regio's, districten of departementen.

Empirische studies laten eenduidig zien dat universitaire kennis eerder wordt gebruikt door bedrijven die zich in de nabijheid van universiteiten hebben gevestigd dan bedrijven die verder weg zitten (Mansfield en Lee, 1996; Acs e.a., 2002; Belenzon en Schankerman, 2013; Andersson en Ejermo, 2005). Volgens Belenzon en Schankerman (2013) reiken de universitaire kennisspillovers tot bedrijven die op een afstand van maximaal 150 mijl (241 kilometer) gevestigd zijn van de universiteit[5]. Dit suggereert dat universitaire kennisspillovers regionaal van aard zijn. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat beschikbare kennis niet altijd eenvoudig te gebruiken is. Sociale contacten zijn nodig om de impliciete kennis te vergaren die helpt bij het toepassen van en voortbouwen op nieuwe ideeën. Dit zorgt ervoor dat de verspreiding van kennis vaak beperkt wordt door fysieke afstand tot de bron van de kennis.

Naast effecten van universiteiten in de eigen regio op de regionale innovatie, onderzoeken Anselin e.a. (1997) of kennis geproduceerd in andere regio's van invloed is op de eigen regio. Hiervoor nemen zij naast de r&d investeringen in de eigen regio de r&d investeringen in andere regio's, gewogen naar de afstand tot die regio's, op in hun model. De resultaten van dit onderzoek bevestigen dat investeringen in publieke r&d in de eigen regio een positief effect hebben op regionale innovatie, maar daarnaast vinden zij dat de innovatie ook wordt beïnvloed door universiteiten in naburige regio's. Ponds e.a. (2010) gebruiken een vergelijkbare methode als Anselin e.a. (1997) en vinden ook dat publieke investeringen in r&d in andere regio's van invloed zijn op innovatie in de eigen regio. Dit effect neemt af naarmate de afstand tussen de eigen regio en andere regio's groter wordt (zie ook Autant-Bernard en LeSage, 2011). Dit suggereert dat geografische afstand bepalender is voor de effecten van universiteiten, dan de (administratieve) regiogrenzen.

Diverse studies laten zien dat de mate waarin universiteiten bijdragen aan regionale innovatie bij bedrijven mede afhankelijk is van factoren zoals de bedrijfsomvang en de specifieke sector. De gemiddelde bedrijfsomvang heeft een negatief effect op de impact van universitaire nabijheid op de innovatie in de regio. Zo vindt een drietal studies uitgevoerd in de Verenigde Staten, Italië en Nederland (Acs e.a., 1994, Audretsch en Vivarelli, 1996 en Ponds e.a., 2010) dat universitaire nabijheid van invloed is op zowel grote als kleine bedrijven, maar dat deze invloed gemiddeld gezien sterker is in regio's met kleinere bedrijven. Ook de impact van het aantal universiteiten in een regio is groter voor kleinere bedrijven dan voor grote bedrijven (Helmers en Rogers, 2015). Tot slot verschilt de impact van universiteiten op de regionale innovatie per sector. Jaffe (1989) vindt in zijn onderzoek op het niveau van 29 Amerikaanse staten aanwijzingen dat kennisspillovers niet voor alle sectoren regionaal van aard zijn. Zo vinden zij wel aanwijzingen voor universitaire kennisspillovers binnen de sectoren '*Drugs and Medical Technology' en 'Electronics, Optics, and Nuclear Technology'*, maar niet binnen de sectoren *'Chemical Technology'*,*'Mechanical Arts'* en de overige sectoren. Recentere studies vinden kennisspillovers in specifieke sectoren op provincieniveau (Kantor en Whalley, 2014) en op het niveau van verstedelijkte gebieden (*MSAs)* in de Verenigde Staten (Anselin e.a., 2000). Deze kennisspillovers zijn niet algemeen geldend, maar vinden plaats binnen bepaalde sectoren, zoals de elektronicasector, farmaceutische industrie en de *instruments* sector.

[5] Daarnaast gaan universiteiten meer samenwerkingsverbanden aan met bedrijven die in de nabijheid gevestigd zijn (d'Este e.a., 2013; Hong en Su, 2013; Hülsbeck en Pickavé, 2014).

Ghinamo (2012) vat in een recente meta-studie, resultaten van 44 wetenschappelijke artikelen met daarin 448 relevante schattingen samen die gebruik maken van een kennisproductiefunctie. Hierin worden alleen studies meegenomen die naar de effecten binnen de regiogrenzen van universiteiten kijken. De meeste studies (25 van de 44) laten een positief en significant effect zien van universiteiten op de regionale innovatie. De omvang van het effect is afhankelijk van de verschillende karakteristieken van de studies[6].

Er bestaat dus veel literatuur die de effecten van universiteiten op de innovativiteit van een regio in kaart hebben gebracht. Karakteristieke verschillen binnen deze studies zijn: de uitkomstmaten (patentdata of productinnovaties), de regionale classificatie, de landen en de periode (1989-2016) waarin het onderzoek is uitgevoerd. Samenvattend laten veruit de meeste empirische studies een positief effect van universiteiten op de regionale innovatie zien. De omvang van het effect hangt af van de gekozen uitkomstmaat, de specifieke sectoren die zijn meegenomen in de analyse, de bedrijfsomvang en of er gebruik is gemaakt van geografische afstand of (administratieve) regiogrenzen.

4 Universiteiten en bedrijvigheid in de regio

Het effect van universiteiten op bedrijvigheid in de regio loopt via verschillende mechanismen. Nieuwe of bestaande ondernemingen kunnen zich bijvoorbeeld vestigen in de regio waar een universiteit is gevestigd of een universiteit kan van invloed zijn op de groei van (lokale) bedrijven.

Bania e.a. (1993) vormen de eerste studie die onderzoek doen naar de rol van universiteiten op de bedrijvigheid in de regio. Bania e.a. (1993) schatten in navolging van Jaffe (1989) een regionale kennisproductiefunctie op het niveau van 25 grote verstedelijkte gebieden (*MSA*s) in de VS binnen 2 high-tech sectoren: *Electrical and Electronic Equipment, and Instruments and Related Products*. Om het effect van universiteiten op bedrijvigheid in de regio te meten maken zij in plaats van het aantal patenten of productinnovaties als afhankelijke variabele, gebruik van het aantal nieuw opgezette ondernemingen in de regio. Het effect van de universiteiten is geschat voor drie verschillende inputvariabelen: de regionale uitgaven aan universitair onderzoek, het aantal universiteiten en het percentage onderzoekers en ingenieurs in de regio. De verschillende analyses leveren geen eenduidige resultaten op. Voor de eerste inputvariabele, regionale uitgaven aan universitair onderzoek, vinden Bania e.a. (1993) een positief effect op het aantal nieuwe ondernemingen voor de high-tech sector *Electrical and Electronic Equipment industry*, maar geen effecten voor de sector *Instruments and Related Products*. Voor de overige twee inputvariabelen vinden zij dat het aantal universiteiten en het percentage onderzoekers en ingenieurs niet van invloed is op het aantal nieuwe ondernemingen in de regio. Dit effect geldt voor beide sectoren en voor zowel grote als kleine bedrijven.

[6] In zijn analyse wijst Ghinamo er op dat *publication bias* de resultaten mogelijk positief beïnvloedt. *Publication bias* is de mogelijkheid dat vooral studies worden gepubliceerd die een positief en/of significant effect van academische kennisspillovers rapporteren.

Een recentere studie van Baptista e.a. (2011) onderzoekt de relatie tussen de toename in het aantal universiteiten binnen een gemeente en het aantal nieuwe ondernemingen in de periode 1992-2002. In het onderzoek worden gemeenten waar zich in die periode een nieuwe universiteit vestigt vergeleken met twee groepen, te weten: 1) gemeenten zonder universiteit (tijdens de gehele periode), en 2) gemeenten met één of meer universiteiten (en geen verandering tijdens de periode). Bovendien maken zij onderscheid tussen kennisintensieve ondernemingen[7] en low-tech ondernemingen. De resultaten van het onderzoek laten zien dat een toename in het aantal universiteiten in de gemeente voor een toename in het aantal ondernemingen zorgt. Wanneer er onderscheid wordt gemaakt tussen de industrie, vinden zij dat het aantal universiteiten in de gemeente een positief effect heeft op het aandeel nieuwe kennisintensieve ondernemingen, en een negatief effect op het aandeel nieuwe low-tech ondernemingen. Dit zou verklaard kunnen worden doordat low-tech ondernemingen minder snel gebruik maken van universitaire kennis en minder snel samenwerken met een universiteit. Zij profiteren hierdoor minder van nieuwe universiteiten in de regio dan kennisintensieve ondernemingen (zie ook Faria e.a. 2007). Eerder concludeerde Audretsch e.a. (2005) ook dat kennisintensieve ondernemingen over het algemeen sterk geneigd zijn om zich in de buurt van een universiteit te vestigen. Universiteiten kunnen dus van invloed zijn op de samenstelling van het type bedrijven in de regio.

Woodward e.a. (2006) stellen in een kritiek op de studie van Bania e.a. (1993) dat de resultaten gelimiteerd zijn door het gebruik van slechts 25 grote verstedelijkte gebieden (*MSAs*). In navolging van Bania e.a. (1993) onderzoeken Woodward e.a. (2006) het effect van universitaire investeringen in r&d op het aantrekken van high-tech ondernemingen en nemen alle Amerikaanse staten op in hun analyse. Daarnaast kijken ze niet alleen naar de effecten vanuit de regio waar de universiteit zich bevindt, maar ook naar de geografische reikwijdte van het effect. Woodward e.a. (2006) onderzoeken het effect van universiteiten op de vestiging van nieuwe bedrijven in de periode 1950-2000 en vinden een positief algemeen effect van universitaire investeringen in r&d op het aantrekken van nieuwe high-tech ondernemingen in de regio. Echter zijn de effecten zo klein dat een aanzienlijke investering in universitair r&d slechts tot enkele nieuwe ondernemingen leidt. De maximale reikwijdte van het effect is 145 mijl (234 kilometer), wat inhoudt dat universiteiten een positief effect hebben op het aantal ondernemingen binnen een afstand van 234 kilometer van de universiteit.

De omvang van het effect van het aantal universiteiten op de bedrijvigheid in een regio is afhankelijk van een aantal factoren. Zo is bijvoorbeeld van groot belang in welke disciplines een universiteit is gespecialiseerd. Alleen relevante universiteitsdepartementen trekken bedrijven binnen dezelfde discipline aan in de regio (Abramovsky en Simpson, 2011). Hierbij lijkt het effect binnen de ene sector sterker dan binnen de andere sector. Het sterkste effect is gevonden binnen de *pharmaceuticals en chemicals industries*. Bedrijven binnen deze sector vestigen zich relatief vaak in de nabijheid van relevante universiteitsdepartementen. Een minder sterk verband is gevonden binnen de *machinery en communications equipment*. Bonaccorsi e.a. (2013) laten ook zien dat het effect van universiteiten verschilt per sector. Universiteiten in de toegepaste wetenschappen en techniek trekken met name nieuwe bedrijven in de regio aan in de dienstverlenende sector, maar niet in de maakindustrie. Van der

[7] Kennisintensieve ondernemingen zijn hierbij gedefinieerd als ondernemingen in high-tech en medium-tech industrieën.

Panne en Dolfsma (2003) vinden binnen de Nederlandse technische sector dat kleine high-tech bedrijven zich vaker vestigen in de buurt van technische universiteiten. Dit suggereert dat de regionale effecten van universiteiten op de bedrijvigheid in de regio afhangen van de specialisatie van de universiteit. Daarnaast is het aantal studenten en afgestudeerden aan de universiteit van invloed op de mate waarin nieuwe bedrijven zich in de buurt van de universiteit vestigen (Audretsch e.a., 2004). Met name voor de sociale- en natuurwetenschappen geldt dat een groot aantal studenten en afgestudeerden aan de universiteit bijdraagt aan een vestigingskeuze nabij de universiteit. Dit suggereert dat de grootte van de universiteit ook van invloed is op het aantrekken van nieuwe ondernemingen.

Het effect van universiteiten op de bedrijvigheid in de regio kan ook lopen via de groei van lokale bedrijven. Colombo e.a. (2010) onderzoeken het effect van universiteiten op de bedrijfsomvang van bedrijven die minder dan 25 jaar oud zijn en maken hierin een onderscheid tussen academische en niet-academische startups[8]. Het onderzoek had betrekking op 77 Italiaanse universiteiten verdeeld over 49 provincies met gemiddeld 730 onderzoekers per universiteit. De uitkomsten van het onderzoek suggereren dat de impact van universitair onderzoek verschilt voor academische en niet-academische startups. Zo heeft universitair onderzoek een substantiële impact op de groei van lokale academische startups, maar niet op de groei van niet-academische startups. De kwaliteit van het onderzoek[9] heeft een grote impact op de groei van academische startups. Dit zou komen doordat academische startups vanwege de korte lijntjes met universiteiten en een groot absorptievermogen, gemakkelijker van academische kennis gebruik kunnen maken. Dit suggereert dat de impact van universiteiten op de bedrijvigheid verschilt wanneer onderscheid gemaakt wordt tussen academische- en niet academische startups.

Bovenstaande literatuur laat zien dat de resultaten niet eenduidig zijn. Een aantal studies vindt dat een universiteit bijdraagt aan het aantal ondernemingen in de regio, terwijl andere studies geen effect van universiteiten op de bedrijvigheid vinden. Universiteiten lijken vooral aantrekkelijk voor high-tech bedrijven en academische startups. De omvang van het effect is ook afhankelijk van de sector en de grootte van de universiteit.

5 Geaggregeerde effecten van universiteiten op regionale economie

Universiteiten kunnen de regionale economische ontwikkeling en welvaart beïnvloeden via menselijk kapitaal, innovatieve activiteiten en bedrijvigheid in de regio. Deze onderliggende mechanismen zijn besproken in de secties 2-4. Deze paragraaf gaat in op studies die de geaggregeerde impact van universiteiten op de economische ontwikkeling in de regio schatten. Dit zijn studies die direct het effect

[8] Het betreft bedrijven in de categorie *new technology-based firms* (NTBFs); high-tech bedrijven die in de laatste 25 jaar zijn opgericht.

[9] De kwaliteit van het onderzoek is per universiteit gemeten aan de hand van het aantal citaties van artikelen gepubliceerd in internationale tijdschriften.

van universiteiten op economische indicatoren zoals productiviteitsgroei of arbeidsmarktuitkomsten schatten.

De regionale economische impact van universiteiten kan op verschillende manieren gemeten worden. Zo meet Guerrero e.a. (2015) bijvoorbeeld voor het Verenigd Koninkrijk het effect van onderwijs-, onderzoek- en ondernemingsactiviteiten van universiteiten op de regionale bruto toegevoegde waarde[10] per capita. Zij gebruiken data voor 147 universiteiten gevestigd in 74 (NUTS-3) regio's in het Verenigd Koninkrijk en maken onderscheid tussen twee groepen universiteiten. De eerste groep bevat de 24 beste Britse universiteiten, die samen de *Russell Group* vormen (de zogenoemde '*entrepreneurial universities')*. De tweede groep zijn de overige universiteiten van het Verenigd Koninkrijk. Onderwijsactiviteiten werden gemeten aan de hand van arbeidsmarktindicatoren per student en per universiteit. Voor de onderzoeksactiviteiten is gekeken naar het aantal onderzoekssamenwerkingen, onderzoeks- en adviseurscontracten en inkomsten uit intellectueel eigendom. Ondernemingsactiviteiten worden gemeten door het aantal spin-offs per universiteit. Guerrero e.a. (2015) laten zien dat voor beide groepen universiteiten de onderwijs-, onderzoek- en ondernemingsactiviteiten een significant en positief effect hebben op de regionale bruto toegevoegde waarde. Het effect van de onderzoek- en ondernemingsactiviteiten is groter voor de *Russel Group* universiteiten. Binnen de *Russell Group* universiteiten hebben de ondernemingsactiviteiten (spin-offs) de grootste impact op de regionale economie. Binnen de overige universiteiten is de impact van onderzoeksactiviteiten het grootst.

Valero en Van Reenen (2016) schatten de regionale economische impact van universiteiten door het effect van het aantal universiteiten op de bbp-groei in de regio te meten. Zij maken gebruik van een panel-dataset van ongeveer 1500 regio's verspreid over 78 landen in de periode tussen 1950 en 2010. Deze 1500 regio's huisvesten in totaal ongeveer 15.000 universiteiten. Ze concluderen dat een verdubbeling van het aantal universiteiten in een regio op een termijn van 5 jaar leidt tot een toename van 4 tot 5 procent in het regionaal bbp per hoofd van de bevolking.[11] In een tweede analyse wordt vervolgens ingegaan op de geografische reikwijdte van dit effect. Uit de analyse blijkt dat de groei van het aantal universiteiten in naburige regio's een positief effect heeft op de regionale bbp-groei en dat dit effect afneemt naarmate de afstand tot deze naburige regio toeneemt. Verder wordt besproken via welke mechanismen de universiteiten effect hebben op de regionale economie. Valero en Van Reenen (2016) suggereren dat een toename van 1 procent in het aantal universiteiten in de regio leidt tot een toename van 0,4 procent meer menselijk kapitaal. Menselijk kapitaal is in deze studie gemeten aan de hand van het aantal afgestudeerden aan de universiteit, onder de assumptie dat de afgestudeerden na hun studie in de regio blijven wonen. Ook laten zij een positief verband zien tussen het aantal universiteiten en het aantal patenten in de regio, maar dit effect is niet statistisch significant. Uit de analyse concluderen Valero en Van Reenen (2016) dat een klein deel van het totale effect van universiteiten op de groei van het regionale bbp verklaard kan worden door innovatie en het aanbod van menselijk kapitaal. Het blijft onduidelijk welke andere mechanismen een rol spelen.

---

[10]Bruto toegevoegde waarde (*gross value added*) meet de waarde van goederen en diensten die in een regio worden geproduceerd.

[11] Wel blijkt dat de significante resultaten insignificant worden bij een analyse op nationaal niveau (in plaats van op regionaal niveau).

Kantor en Whalley (2014) onderzoeken het effect van universiteiten op de werkgelegenheid in de regio. Voor 135 universiteiten en hogescholen in 85 Amerikaanse provincies met meer dan 250.000 inwoners vinden de auteurs geen significante resultaten van universitaire uitgaven op de lokale werkgelegenheid. Naast de werkgelegenheid in de regio, onderzoeken Kantor en Whalley (2014) ook het effect van universiteiten op de lonen in de regio en concluderen dat een investering van 1 dollar in universiteiten na 5 jaar leidt tot een loonstijging van 0,89 dollar voor banen buiten het hoger onderwijs.

Liu (2015) onderzoekt de invloed van Amerikaanse universiteiten op de regionale arbeidsproductiviteit in de industriële sector. Deze universiteiten waren opgericht als gevolg van *Morrill Act* in juli 1862. De auteur gebruikt panel data van 1180 Amerikaanse provincies in de periode 1840-1940. Hij vindt voor de korte termijn geen significante effecten van deze universiteiten op de arbeidsproductiviteit. Het lange termijn effect is wel positief en significant. Liu (2015) concludeert dat de toename van arbeidsproductiviteit in de regio's in belangrijke mate werd gefaciliteerd door de opgerichte universiteiten, zowel door directe spillovers van universiteiten, als door algemene agglomeratievoordelen die ontstaan door een toename in de populatie rondom de universiteit.

Andersson e.a. (2004) analyseren ook de invloed van universiteiten op de regionale arbeidsproductiviteit. Zij maken gebruik van decentralisatiebeleid in het hoger onderwijs in Zweden, waarbij 25 extra universiteiten werden opgericht: 14 'nieuwe' universiteiten en 11 bestaande onderzoeksinstituten die werden uitgebreid en de status van universiteit kregen. De analyse is gebaseerd op panel data in de periode 1985-1998 voor 285 Zweedse gemeentes. De auteurs concluderen dat het beleid tot een toename van de regionale arbeidsproductiviteit heeft geleid. Het belangrijkste kanaal waardoor de universiteiten invloed hebben is menselijk kapitaal dat ze in de regio aantrekken. Een toename van 100 extra universitaire studenten in een regio is geassocieerd met een stijging van 0,25 procent in arbeidsproductiviteit. Het effect van 100 extra postdoctorale onderzoekers is bijna 17 keer zo groot. Bovendien was het effect van menselijk kapitaal groter voor nieuwe instellingen dan voor bestaande instellingen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het merendeel van de nieuwe instituten technisch waren gericht. Verder wordt de rol van afstand onderzocht. Afstand is gemeten in kilometers vanaf het midden van de gemeente waar de universiteit zich bevindt. Volgens de auteurs komt 50 procent van de productiviteitsgroei binnen een afstand van 20 kilometer voor en circa 75 procent van productiviteitsgroei binnen 100 kilometer. Dat suggereert geografische lokalisatie van productiviteitsspillovers.

Bovenstaande literatuur laat zien dat universiteiten de economische ontwikkeling binnen de regio kunnen bevorderen. Universiteiten kunnen positieve effecten hebben op het regionale bbp, de arbeidsproductiviteit en lonen. Regio's rondom universiteiten kunnen profiteren van een toename in menselijk kapitaal, directe kennisspillovers en meer bedrijvigheid. In welke mate deze verschillende kanalen bijdragen aan de regionale economische ontwikkeling is niet goed vast te stellen en ook afhankelijk van verschillende karakteristieken van de universiteit en de regio (zie secties 2 – 4).

Literatuurlijst

Abramovsky, L. en H. Simpson, 2011, Geographic Proximity and Firm–University Innovation Linkages: Evidence from Great Britain, *Journal of Economic Geography*, vol. 11(6): 949-977.

Acs, Z.J., D.B. Audretsch en M.P. Feldman, 1992, Real Effects of Academic Research: Comment, *The American Economic Review*, vol. 82(1): 363-367.

Acs, Z.J., D.B. Audretsch en M.P. Feldman, 1994, R&D Spillovers and Recipient Firm Size, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 76(2): 336-340.

Acs, Z.J., L. Anselin en A. Varga, 2002, Patents and Innovation Counts as Measures of Regional Production of New Knowledge, *Research Policy*, vol. 31(7): 1069-1085.

Andersson, M. en O. Ejermo, 2005, How Does Accessibility to Knowledge Sources Affect the Innovativeness of Corporations?: Evidence from Sweden, *The Annals of Regional Science*, vol. 39(4): 741-765.

Andersson, R., J.M. Quigley en M. Wilhelmson, 2004, University Decentralization as Regional Policy: the Swedish Experiment, *Journal of Economic Geography*, vol. 4(4): 371-388.

Andersson, R., J.M. Quigley en M. Wilhelmson, 2009, Urbanization, Productivity, and Innovation: Evidence from investment in higher education. *Journal of Urban Economics*, vol. 66(1): 2-15.

Anselin, L., A. Varga en Z.J. Acs, 1997, Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations, *Journal of Urban Economics*, vol. 42(3): 422-448.

Anselin, L., A. Varga en Z.J. Acs, 2000, Geographic and Sectoral Characteristics of Academic Knowledge Externalities, *Papers in Regional Science*, vol. 79(4): 435-443.

Audretsch, D.B., E. Lehmann, S. Warning, 2005, University Spillovers and New Firm Location, *Research Policy*, vol. 34(7): 1113–1122.

Audretsch, D., E. Lehmann en S. Warning, 2004, University Spillovers: Does the Kind of Science Matter?, *Industry and Innovation*, vol. 11(3): 193-206.

Audretsch, D.B. en M. Vivarelli, 1996, Firms Size and R&D Spillovers: Evidence from Italy, *Small Business Economics*, vol. 8(3): 249-258.

Autant-Bernard, C. en J.P. LeSage, 2011, Quantifying Knowledge Spillovers using Spatial Econometric Models, *Journal of Regional Science*, vol. 51(3): 471-496.

Autant-Bernard, C., 2001, Science and Knowledge Flows: Evidence from the French Case, *Research Policy*, vol. 30(7): 1069-1078.

Bania, N., R.W. Eberts en M.S. Fogarty, 1993, Universities and the Startup of New Companies: Can we Generalize from Route 128 and Silicon Valley?, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 74(4): 761-766.

Baptista, R., F. Lima en J. Mendonça, 2011, Establishment of Higher Education Institutions and New Firm Entry, *Research Policy*, vol. 40(5): 751-760.

Beeson, P. en E.B. Montgomery, 1990, The Effects of Colleges and Universities on Local Labor Markets, NBER Working Paper 3280.

Belenzon, S. en M. Schankerman, 2013, Spreading the Word: Geography, Policy, and Knowledge Spillovers, *Review of Economics and Statistics*, vol. 95(3): 884-903.

Bilbao-Osorio, B. en A. Rodríguez-Pose, 2004, From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU, *Growth and Change*, vol. 35(4): 434-455.

Bonaccorsi, A., M.G. Colombo, M. Guerini en C. Rossi-Lamastra, 2013, University Specialization and New Firm Creation across Industries, *Small Business Economics*, vol. 41(4): 837-863.

Buesa, M., J. Heijs en T. Baumert, 2010, The Determinants of Regional Innovation in Europe: A Combined Factorial and Regression Knowledge Production Function Approach, *Research Policy*, vol. 39(6): 722-735.
Cabrer-Borrás, B. en G. Serrano-Domingo, 2007, Innovation and R&D Spillover Effects in Spanish Regions: A Spatial Approach, *Research Policy*, vol. 36(9): 1357-1371.

Colombo, M.G., D. d'Adda en E. Piva, 2010, The Contribution of University Research to the Growth of Academic Start-ups: an Empirical Analysis. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 35(1): 113-140.

Cooke, T.J. en P. Boyle, 2011, The Migration of High School Graduates to College, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 33(2): 202-213.

d'Este, P., F. Guy en S. Iammarino, 2013, Shaping the Formation of University–Industry Research Collaborations: What Type of Proximity Does Really Matter?, *Journal of Economic Geography*, vol. 13(4): 537-558.

Dotti, N. F., U. Fratesi, C. Lenzi en M. Percoco, 2013, Local Labour Markets and the Interregional Mobility of Italian University Students, *Spatial Economic Analysis*, vol. 8(4): 443-468.

Faria, P., F. Lima en R. Santos, 2007, Cooperation in Innovation: Empirical Evidence from an Innovation Survey, Academy of Management Annual Meeting, Philadelphia, USA.

Fischer, M.M. en A. Varga, 2003, Spatial Knowledge Spillovers and University Research: Evidence from Austria, *The Annals of Regional Science*, vol. 37(2): 303-322.

Fritsch, M. en V. Slavtchev, 2007, Universities and Innovation in Space, *Industry and innovation*, vol. 14(2): 201-218.

Ghinamo, M.L., 2012, Explaining the Variation in the Empirical Estimates of Academic Knowledge Spillovers, *Journal of Regional Science*, vol. 52(4): 606-634.

Guerrero, M., J.A. Cunningham en D. Urbano, 2015, Economic Impact of Entrepreneurial Universities' Activities: An Exploratory Study of the United Kingdom, *Research Policy*, vol. 44(3): 748-764.

Haapanen, M. en Tervo, H., 2012, Migration of The Highly Educated: Evidence from Residence Spells of University Graduates, *Journal of Regional Science*, vol. 52(4): 587-605.

Helmers, C. en M. Rogers, 2015, The Impact of University Research on Corporate Patenting: Evidence from UK Universities, *The Journal of Technology Transfer*, vol. 40(1): 1-24.

Hong, W. en Y.S. Su, 2013, The Effect of Institutional Proximity in Non-Local University–Industry Collaborations: An Analysis Based on Chinese Patent Data, *Research Policy*, vol. 42(2): 454-464.

Huffman, D. en J.M. Quigley, 2002, The Role of the University in Attracting High Tech Entrepreneurship: A Silicon Valley tale, *The Annals of Regional Science*, vol. 36(3): 403-419.

Hülsbeck, M. en E.N. Pickavé, 2014, Regional Knowledge Production as Determinant of High-Technology Entrepreneurship: Empirical Evidence for Germany, *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 10(1): 121-138.

Jaffe, A. B., 1989, Real Effects of Academic Research, *The American Economic Review*, 957-970.

Kantor, S., en A. Whalley, 2014, Knowledge Spillovers from Research Universities: Evidence from Endowment Value Shocks, *Review of Economics and Statistics*, vol. 96(1): 171-188.

Liu, S., 2015, Spillovers from Universities: Evidence from the Land-Grant Program. *Journal of Urban Economics*, vol. 87*:* 25-41.

Mansfield, E. en J.Y. Lee, 1996, The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support, *Research Policy*, vol. 25(7): 1047-1058.

OESO, 2016, Education at a Glance 2016: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.

Ponds, R., F. Van Oort en K. Frenken, 2010, Innovation, Spillovers and University–Industry Collaboration: an Extended Knowledge Production Function Approach, *Journal of Economic Geography*, vol. 10(2): 231-255.

Sá, C., R.J. Florax en P. Rietveld, 2006, Does Accessibility to Higher Education Matter? Choice Behaviour of High School Graduates in the Netherlands, *Spatial Economic Analysis*, vol. 1(2): 155-174.

Sánchez-González, G. en L. Herrera, 2010, The Influence of R&D Cooperation on Innovatory Effort, *Innovation*, vol. *12*(3): 337-354.

Schubert, T. en H. Kroll, 2014, Universities' Effects on Regional GDP and Unemployment: The case of Germany, *Papers in Regional Science*, vol. 95(3): 467-490.

Strauf, S. en R. Scherer, 2007, The Role of Universities for Regional Labour Markets: the Example of Central Switzerland, in: Danuta, K (eds), *The Policy of the EU Member States in Relation to Labour Market Competitiveness,* Szczecin: PRINTGROUP Daniel Krzanowski, vol. 9: 65-78.

Valero, A. en J. Van Reenen, 2016, The Economic Impact of Universities: Evidence from Across the Globe, NBER Working Paper 22501.

Van Der Panne, G. en W. Dolfsma, 2003, The Odd Role of Proximity in Knowledge Relations: High-Tech in the Netherlands, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 94(4): 453-462.

Winters, J.V., 2011a, Human Capital and Population Growth in Nonmetropolitan US Counties: The Importance of College Student Migration, *Economic Development Quarterly*.

Winters, J.V., 2011b, Why are Smart Cities Growing? Who Moves and Who Stays, *Journal of Regional Science*, vol. 51(2): 253-270.

Woodward, D., O. Figueiredo en P. Guimaraes, 2006, Beyond the Silicon Valley: University R&D and High-Technology Location, *Journal of Urban Economics*, vol. 60(1): 15-32.

Dit is een uitgave van:

Centraal Planbureau
Bezuidenhoutseweg 30
Postbus 80510 | 2508 GM Den Haag
T (088) 984 60 00

info@cpb.nl | www.cpb.nl

April 2017