

Earth, Life & Social Sciences

Van Mourik Broekmanweg 6

2628 XE Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

TNO-rapport**TNO 2015 R 11274****3TU-steden: de motor voor technologische
innovatie van Nederland***Aanzet tot een beleidsagenda en actieplan*

Datum	25 september 2015
Auteur(s)	Dr. Walter Manshanden Dr. ir. Anne Fleur van Veenstra Ir. Tom van der Horst
Exemplaarnummer	
Oplage	-
Aantal pagina's	38 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	
Projectnaam	Het economisch belang van de 3TU-steden
Projectnummer	060.11560/01.04.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	3
1 Inleiding	8
1.1 Naar een lerende economie: het belang van sterke ecosystemen	8
1.2 Onderzoeksopzet.....	9
2 De 3TU-ecosystemen	12
2.1 De 3TU-steden en hun omgeving.....	12
2.2 Technische Universiteit Delft, Delft en Zuid-Holland	13
2.3 Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven en Noord-Brabant	16
2.4 Universiteit Twente, Enschede en Twente	18
2.5 Conclusie	19
3 De 3TU-ecosystemen gezamenlijk.....	20
3.1 Economische kengetallen van de drie ecosystemen	20
3.2 Conclusies t.a.v. de economische kengetallen per 3TU-regio	23
3.3 Samenwerking tussen de 3TU-ecosystemen.....	24
3.4 SWOT-analyse	26
3.5 Conclusies	28
4 Aanbevelingen: een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden	30
4.1 Aanbevelingen voor het benutten van agglomeratievoordelen en borrowed size ..	30
4.2 Aanbevelingen voor de rol van publieke investeringen in onderwijs, onderzoek en R&D	31
4.3 Aanbevelingen voor het laten ontstaan van middelgrote bedrijven o.b.v. aanbod en kennis	31
4.4 Aanbevelingen voor schaalvergroting	32
Referenties.....	33
Bijlage(n)	
A Geraadpleegde rapporten en brochures	
B Lijst met geïnterviewden	
C Interviewprotocol	
D Economische ontwikkeling van de 3TU-regio's naar sector	

Managementsamenvatting

Aanleiding en onderzoeksopzet

Hoogwaardige industrie en technologische kennis vormen een belangrijke factor in de toekomstige groei van de Nederlandse economie. Om de industrie te versterken en nieuwe bedrijvigheid te laten ontstaan, is (specialistische) technische kennis noodzakelijk. Locaties waar deze kennis aanwezig is en er dus kansen zijn voor innovatieve maakindustrie, zijn de steden en regio's rondom de technische universiteiten: Delft en Zuid-Holland nabij de Technische Universiteit Delft (TUD), Eindhoven en Noord-Brabant rondom de Technische Universiteit Eindhoven (TUE) en Enschede en Twente bij de Universiteit Twente (UT).

Dit rapport verkent het belang van de '3TU-steden' en -regio's voor de Nederlandse economie in drie stappen. Eerst wordt een analyse gedaan van de Nederlandse economie vanuit het perspectief van de 3TU-steden. Vervolgens worden de 3TU-ecosystemen afzonderlijk beschreven, ook op basis van een aantal economische kengetallen. Op basis van die verkenning en van een beschrijving van de samenwerking tussen de 3TU's, wordt een SWOT-analyse gedaan van de 3TU-steden gezamenlijk en worden conclusies getrokken. Op grond daarvan worden aanbevelingen gedaan voor een gezamenlijke beleidsagenda.

SWOT-analyse van de Nederlandse economie vanuit het perspectief van de 3TU-steden

SWOT-analyse van de Nederlandse economie vanuit het perspectief van de 3TU-steden

Sterktes	Kansen
Veel internationale handel	Veel start-ups
Paar sterke multinationals	Veel buitenlandse studenten en kenniswerkers
Goede informatietechnologie (IT) infrastructuur	Digitalisering (bijv. Smart Industry), energie, zorg
Historie in hoogtechnologische industrie	
Zwaktes	Bedreigingen
Weinig middelgrote MKB-bedrijven	Gemiddeld lage R&D inspanning van bedrijven
Weinig durfkapitaal	Weinig bedrijven groeien door
Drie technische universiteiten hebben bescheiden omvang en concurreren	Fragmentatie van publieke kennisinvesteringen
Sectoren werken weinig samen	Tekort technisch (IT) personeel

Bron: TNO, Contactpersonen 3TU-steden

De SWOT-analyse in bovenstaande tabel laat een aantal aspecten zien dat van belang is voor de 3TU-steden en hun ecosystemen. Deze aspecten worden beschreven in de analyse van de individuele 3TU-steden: de werking van valorisatie, de economische verwevenheid, de verbondenheid met R&D en de knelpunten en onbenutte kansen.

Analyse van de 3TU-steden individueel

De regio *Delft* maakt maximaal gebruik van borrowed size, via voorzieningen in omliggende grote steden als Den Haag, Rotterdam en Amsterdam. Het ecosysteem heeft de afgelopen jaren een positieve ontwikkeling doorgemaakt door de ontwikkeling van succesvolle incubatoren als Yes!Delft en het opzetten van de regionale ontwikkelingsmaatschappij InnovationQuarter. Ook worden er grote publieke en private investeringen gedaan in o.a. Qutech en DOC. De regio heeft, mede door de centrale ligging in de Randstad een aantrekkelijk vestigingsklimaat, wat leidt tot grote instroom buitenlandse studenten en kenniswerkers. Er is echter een sterke fragmentatie van de vele bedrijfstakken die aanwezig zijn in Delft en Zuid-Holland, waardoor cross-overs weinig ontstaan. Veel technologieën van de TUD komen dan ook in bedrijven in de wijde omgeving, in plaats van in de regio Delft terecht. De ontwikkeling van het bruto regionaal product van Zuid-Holland en Delft en Westland is onder het nationaal gemiddelde. De arbeidsvraag in Zuid-Holland is gemiddeld, maar in regio Delft beneden gemiddeld. De arbeidsparticipatie is beneden het Nederlandse gemiddelde, met name middelbaar opgeleiden.

Eindhoven kent een sterke groei van bruto regionaal product. Dit is hoger dan het landelijk gemiddelde. Ook is er een relatief sterke groei van de vraag naar arbeid in specifieke sectoren (met name hightech) en naar specifieke profielen (IT, MBO4+) en er is een hoge arbeidsproductiviteit. Dit wijst op een kapitaalintensieve productiestructuur. Er is sterke verwevenheid van de economische structuur in de regio. Naast de hightech industrie is er ook financiële en zakelijke dienstverlening die gericht is op deze sector en er is een luchthaven. Er zijn sterke onderlinge relaties tussen bedrijfstakken in de regio: kennis spillover is duidelijk aanwezig in het de regio. Dit wijst op een agglomeratie-effect, en maakt dat de industrie in de regio zich kan richten op groeiemarkten in buitenland. De regio is echter zeer sterk afhankelijk van één sector – de hightech, en in mindere mate van de creatieve industrie (met een focus op design). Daarnaast is het ecosysteem sterk gericht op bestaande Original Equipment Manufacturers (OEM's). Daarom is nu een ambitie geformuleerd ten aanzien van het creëren van de volgende generatie OEM's.

Enschede kent een lange historie op het gebied van start-upontwikkeling, ondernemerschap en incubators. De regio kent dan ook zeer aansprekende innovatiesuccessen als Bluetooth, Booking.com en Thuisbezorgd.nl. Er is een zeer goed werkend ecosysteem en sterke regionale samenwerking. Sectoren in de regio hebben echter zeer verschillende oorsprong en zijn nauwelijks verweven. Zo is de industrie gedeeltelijk gericht op hightech sector rondom Eindhoven. De regio richt zich sterk op het de (hightech) industrie, er zijn echter nauwelijks financiële en zakelijke diensten om de verwevenheid van de economie te vergroten. Ook is er relatief weinig internationale oriëntatie, met name bij MKB. De groei van bruto regionaal product in regio Twente ligt onder het nationaal gemiddelde. De vraag naar werkgelegenheid is laag en de participatiegraad en bevolkingsgroei liggen onder het nationaal gemiddelde. De regio wordt figuurlijk als 'ver weg' ervaren waardoor agglomeratievoordeel en borrowed size effecten grotendeels uitblijven.

Op dit moment is er tussen de ecosystemen onderling weinig *samenwerking*. Wel is er regelmatig contact tussen de technische universiteiten. Zo zijn ze bijvoorbeeld samen opgetrokken bij het maken van afspraken over tarieven voor onderzoekswerk voor de industrie. Daarnaast delen ze informatie over hun

valorisatie(beleid). Zo leren de universiteiten van elkaar op het gebied van start-ups ontwikkeling. Start-upbeleid wordt echter vaak vooral regionaal gemaakt, omdat elk ecosysteem specifieke kenmerken heeft. De samenwerking heeft dan ook vooral het karakter van kennisuitwisseling in plaats van coördinatie. Het onderzoeks- en innovatiebeleid werkt samenwerking echter niet in de hand doordat de universiteiten onderling concurreren om onderzoeksgelden in samenwerking met de huidige Nederlandse industrie.

SWOT-analyse van de 3TU-steden gezamenlijk

SWOT-analyse van de drie TU-ecosystemen gezamenlijk

	Sterkten	Zwakten	Kansen	Bedreigingen
Onderwijs, onderzoek en kennisaanbod	Breed aanbod, veel aandacht voor valorisatie en ondernemerschap	Geen schaalvoordeel In internationale onderwijsmarkt door onderlinge concurrentie	Draagvlak voor meer coördinatie in onderwijs en onderzoeksgelden	Weinig aandacht voor langere termijn fundamenteel onderzoek
Kennistransfer (valorisatie) en kapitaal aanbod	Afstemming tussen ontwikkelingsmaatschappijen; veel start-ups	Ecosystemen hebben eigen ontstaansgeschiedenis en verschillend stadium in de ontwikkeling	Integreren kapitaalmarkt voor start-ups	Aanbod kapitaal gefragmenteerd en niet georganiseerd; focus op eigen ecosysteem
Arbeidsmarkt	Kenniswerkers denken gunstig over Nederland; Goed vestigingsklimaat (o.a. expat centra)	Mismatch: gebrek (technische en IT) professionals voor hoogwaardige exporterende bedrijven, relatief veel lager opgeleiden	Start-ups en MKB laten doorgroeien tot OEM's als motor voor arbeidsmarkt; behoud internationale studenten	Paar multinationals trekken talenten weg ten koste van startups en MKB
Investerings (privaat en publiek)	In regio Eindhoven veel Private investeringen in R&D; in regio Zuid-Holland veel publieke investeringen	Onevenwichtige verdeling publiek/privaat geld; weinig grote investeringen van buitenlandse bedrijven aanvullend op kennis 3TU	Aandacht voor private investeringen in start-up ontwikkeling. Acquisitie buitenlandse bedrijven en R&D vestigingen	Afnemende Overheidsfinanciering; nu vooral gericht op bestaande (grote) bedrijven (via opsectoren)
Infrastructuur, leefklimaat	Zuid-Holland en Eindhoven goed leefklimaat buitenlandse kenniswerkers	Ontoereikende onderlinge verbindingen 3TU-steden	Meer onderlinge samenwerking en coördinatie onderzoeksgelden	Te weinig schaal voor drie afzonderlijke ecosystemen
Internationaal /overig	Goede reputatie Nederlandse steden en universiteiten	TU's gaan elk voor zich naar het buitenland voor werving studenten, venture capital en onderzoeksgeld	Meer samenwerking met nabije buitenlandse ecosystemen	Grote investeringen in nabije ecosystemen (Duitsland en VK)

Conclusies

In de 3TU-steden zijn technische universiteiten gevestigd die de kennis leveren voor een aanzienlijk deel van de Nederlandse export, zoals door de topsectoren HTSM, voeding en chemie. De kracht van de 3TU-steden en hun ecosystemen is daarom van belang voor van de Nederlandse economie. Op basis van bovenstaande SWOT-analyse van de 3TU-steden gezamenlijk, kan een vijftal conclusies worden getrokken:

1. *Nederland is te klein voor concurrentie.* De drie technische universiteiten maar ook de 3TU-steden en -regio's zouden meer gebruik kunnen maken van 'borrowed size' door gezamenlijk op te trekken. Dit zal zich vertalen in een beter bereik van buitenlandse afzetmarkten.
2. *Publieke financiering van onderwijs en onderzoek van de technische universiteiten leidt eerder tot concurrentie dan tot specialisatie.* Door beperkte investeringen van de nationale overheid, gaan onderzoek en innovatie zich meer richten op de bestaande bedrijven, in plaats van dat universiteiten zich specialiseren. Bovendien is publieke financiering niet in gelijke mate aanwezig in de 3TU-steden.
3. *Een gemeenschappelijk doel van de technische universiteiten ontbreekt en zou de onderlinge samenwerking kunnen versterken.* Samenwerking tussen de technische universiteiten in de 3TU-federatie zou kunnen worden verbreed naar andere facetten. Deze zouden kunnen worden vastgelegd in een gezamenlijke beleidsagenda.
4. *Het voortbrengen van nieuwe middelgrote bedrijven en de volgende generatie OEMs is van belang voor de Nederlandse economie.* De 3TU-steden zouden deze doelstelling explicieter gezamenlijk kunnen oppakken. Daarnaast zouden de 3TU-steden de ontwikkeling van middelgrote bedrijven vanuit de vele start-ups die zijn ontstaan nadrukkelijker kunnen ondersteunen en bijvoorbeeld samenwerking zoeken met StartupDelta.
5. *Er zijn goede mogelijkheden voor de 3TU-steden om gezamenlijk op te trekken in de nationale en internationale context,* zoals op het gebied van: onderwijs, onderzoek en kennisaanbod; nieuwe bedrijven; kennistransfer en kapitaal aanbod; arbeidsmarkt; (publieke en private) investeringen en infrastructuur en leefklimaat.

Aanbevelingen

Op basis van de conclusies is een aantal aanbevelingen opgesteld voor een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden:

1. Trek gezamenlijk op – ook met andere partijen uit de ecosystemen – richting groeiende exportmarkten voor start-ups en MKB om te zorgen voor kennis spillover en schaalvoordelen.
2. Zet in op samenwerken, afstemmen en coördineren van het beleid en acties in de 3TU-regio's.
3. Versterk onderlinge samenhang tussen de bedrijven en bedrijfstakken in de drie 3TU-regio's, door het stimuleren van cross-overs, om de Nederlandse economie te versterken.
4. Zet gezamenlijk in op een goed woon/werkklimaat van expats en behoud van buitenlandse studenten voor het Nederlandse bedrijfsleven.
5. Verbeter onderlinge (fysieke) verbindingen, met name de (trein-)aansluiting tussen Eindhoven en Twente.

6. Verzeker het voortbestaan van fundamenteel toponderzoek aan de drie technische universiteiten zodat nieuwe technologieën worden ontwikkeld. Versterk daarnaast toegepast onderzoek dat is gericht op de volgende generatie OEM's en thematische beleidsdoelstellingen.
7. Ontwikkel verdere specialisatie binnen het onderzoek aan de technische universiteiten om internationaal onderscheidend te zijn in plaats van dat er doublures zijn en er mogelijk concurrentie tussen de 3TU's ontstaat. Dit is niet alleen van belang voor de positie van Nederlandse bedrijven op exportmarkten, maar vooral voor de wetenschap zelf.
8. Versterk de samenwerking van de technische universiteiten met hogescholen en met toegepaste onderzoeksinstellingen (TO2). Onderzoek de mogelijkheid voor een toegepaste onderzoeksinstelling in Twente.
9. Formuleer met de 3TU-steden in samenspraak met de technische universiteiten een gemeenschappelijke doelstelling voor de 3TU-regio's, bijvoorbeeld gericht op het creëren van de volgende generatie OEM's, zodat er economische regio's ontstaan die kunnen concurreren op wereldschaal.
10. Zet in op de oprichting van een Dutch Technology Fund om fragmentatie van het aanbod van durfkapitaal te verbeteren. Doelgroep zijn doorgroeïende start-ups, en kleine en middelgrote bedrijven die de potentie hebben om een nieuwe OEM te worden.
11. Behoud of vernieuw stimuleringsregelingen voor het MKB zoals MIT-regeling; continuïteit, consistentie en voorspelbaarheid daarvan is van belang voor (het MKB in) de 3TU-regio's.
12. Stimuleer thematische samenwerking tussen de 3TU-regio's en de technische universiteiten. Neem bijvoorbeeld de *Fieldlabs Smart Industry of de Agenda voor NL, inspired by technology* (van 3TU,WUR,STW,TNO)¹ als leidmotief.
13. Ontwikkel gezamenlijk een internationaal wervingsbeleid met het oog op het aantrekken van studenten, buitenlandse investeringen en bedrijven, onderzoeksgelden en voor het benaderen van exportmarkten.
14. Zet in op het uitbouwen van de ELAT (Eindhoven, Leuven, Aken) samenwerking naar Enschede en Delft (en evt. Münster).

¹ 3TU, WUR, TNO en STW (2015). 'Agenda voor Nederland, inspired by technology', https://www.tno.nl/media/5520/agenda_voor_nederland.pdf.

1 Inleiding

(Hightech) maakindustrie en hoogwaardige technologische kennis vormen een belangrijke factor in de toekomstige groei van de Nederlandse economie. In het recente verleden waren bevolkingsgroei, financiële diensten en gasinkomsten belangrijke aanjagers van de Nederlandse economie, Maar inmiddels groeit het besef dat innovatie en exporterende industrie een cruciale basis vormen voor structurele groei. Om de bestaande industrie te versterken en nieuwe bedrijvigheid te laten ontstaan, is (specialistische) technische kennis noodzakelijk. Locaties waar deze kennis aanwezig is en er dus kansen zijn voor innovatieve maakindustrie, zijn de steden en regio's rondom de technische universiteiten: Delft en Zuid-Holland nabij de Technische Universiteit Delft (TUD), Eindhoven en Noord-Brabant rondom de Technische Universiteit Eindhoven (TUE) en Enschede en Twente bij de Universiteit Twente (UT). De drie Nederlandse technische universiteiten zijn verenigd in de *3TU-federatie*.² Dit rapport verkent het belang van de '3TU-steden' en -regio's voor de Nederlandse economie. Op grond daarvan worden aanbevelingen gedaan voor een mogelijke gezamenlijke beleidsagenda.

1.1 Naar een lerende economie: het belang van sterke ecosystemen

Nederland herontdekt haar maakindustrie: hier wordt bedrijvigheid uit de eigen economie gecreëerd. Een initiatief als *Smart Industries*, dat zich richt op het laten ontstaan van innovaties en netwerken rondom de bestaande maakindustrie is hier een voorbeeld van.³ Kennis en technologische innovatie zorgen voor (nieuwe) economische bedrijvigheid en zijn dus gunstig voor een regio of een land. Dergelijke bedrijvigheid is over het algemeen het resultaat van 'kennis spillover' en afhankelijk van netwerkeffecten ofwel 'economies of scope': innovaties zorgen weer voor nieuwe bedrijvigheid in de nabije omgeving. Zo levert een baan in de hightech doorgaans ook een baan ernaast op, bijvoorbeeld in de dienstensector. Daarnaast is kennis en bedrijvigheid rondom technologische innovatie schaalbaar: schaalvoordelen ('economies of scale') treden op. Dergelijke ruimtelijke processen zijn echter niet lineair; ze ontstaan door synergie. De elementen in een regio beïnvloeden elkaar positief via kruisbestuiving. Bekende voorbeelden zijn technologische clusters zoals Silicon Valley en Bangalore. Informatietechnologie is ontstaan door Silicon Valley – of was het andersom?

In het WRR-rapport *Naar een lerende economie* worden aanbevelingen gedaan voor dergelijke regionale economische samenwerking. Zo moet kennis goed kunnen circuleren en is er een belangrijke faciliterende rol voor de overheid.⁴ Aanleiding hiervoor is onder andere dat er in toenemende mate niet langer alleen sprake van concurrentie is tussen individuele bedrijven, maar ook tussen ecosystemen van bedrijven die onderling ketens vormen. Het meest aantrekkelijke

² Zie <http://www.3tu.nl/nl/>.

³ FME-CWM, Kamers van Koophandel, Ministerie van Economische Zaken, TNO en VNO-NCW (2014). *Smart Industry: Dutch industry fit for the future*, <http://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2014/07/Opmaak-Smart-Industry.pdf>.

⁴ Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2013). *Naar een lerende economie. Investeren in het verdienmodel van Nederland*, Amsterdam University Press, http://www.wrr.nl/fileadmin/nl/publicaties/PDF-Rapporten/2013-11-01_WRR_Naar_een_lerende_economie.pdf.

ecosysteem met de meest aantrekkelijke toeleverketen is in staat de meeste economische activiteit naar zich toe te trekken en dus banen te creëren. Om het noodzakelijke talent en kennis aan te trekken, moet een regio aantrekkelijk zijn om te wonen, werken en te leven. Hierbij gaat het dus niet alleen om het kennisaanbod en de bedrijvigheid, maar ook om een prettig woon- en leefklimaat, een goede infrastructuur, passend woonaanbod, kapitaal aanbod en interessante culturele activiteiten.

Om een dergelijke aantrekkelijke kennisintensieve omgeving te creëren, moeten kennisinstellingen en bedrijfsleven samenwerken, gefaciliteerd door de overheid. Dergelijke samenwerkingsvormen worden 'triple helix' of 'gouden driehoek' samenwerking genoemd. De technische universiteiten zijn van oudsher een bron van innovatie en van bedrijvigheid van waaruit innovatie ontstaat. Zo zijn d.m.v. effectieve triple helix samenwerking belangrijke technologische clusters ontstaan rondom Route 128 bij Boston in de Verenigde Staten rondom het Massachusetts Institute of Technology (MIT) en in België bij Louvain-la Neuve rondom de Université catholique de Louvain (UCL). Dergelijke samenwerkingsverbanden kunnen een heel verschillend karakter hebben, waarbij een belangrijk onderscheid de omvang van private en publieke investeringen is. In de VS bestaat een groot aanbod van privaat kapitaal dat investeert in start-ups en universiteiten sponsort, terwijl in veel Aziatische landen vooral zeer veel publieke investeringen het ontstaan van technologische clusters mogelijk maakt. Naast private partijen die een belangrijke rol vervullen, heeft de overheid dus een rol in dit geheel.⁵

Triple helix samenwerking rondom de drie technische universiteiten kan dus voor ecosystemen zorgen waar nieuwe hoogwaardige technologische bedrijvigheid ontstaat. In Twente en Eindhoven bestaan al enkele decennia kennisstructuren die de economische bedrijvigheid in de regio stimuleren, en een dergelijke infrastructuur (via triple helix samenwerking) is recent in Zuid-Holland opgezet. Het regionaal economisch beleid van de drie afzonderlijke 3TU-steden is sterk gericht op het versterken van de economische structuur en het vestigingsklimaat van de eigen regio. Tegelijkertijd neemt de internationale concurrentiedruk op gebied van kennis, innovatie en talent echter steeds toe, mede onder invloed van opkomende economieën. Om de bijdrage van de technische universiteiten en hun ecosystemen aan de Nederlandse economie te vergroten, verkennen Delft, Eindhoven en Enschede de mogelijkheden voor een gezamenlijke beleidsagenda.

1.2 Onderzoeksopzet

Het doel van dit onderzoek is tweeledig. Ten eerste om een verkenning te doen van het belang van de 3TU-steden en de ecosystemen rondom de technische universiteiten voor de Nederlandse economie. Ten tweede om aanbevelingen te doen voor een gezamenlijke beleidsagenda die moet bijdragen aan de (verdere) ontwikkeling en versterking van de ecosystemen rondom de 3TU-steden zodat ze op hun beurt weer een sterkere bijdrage leveren aan de Nederlandse economie.

Hiertoe zijn vijf onderzoeksvragen opgesteld:

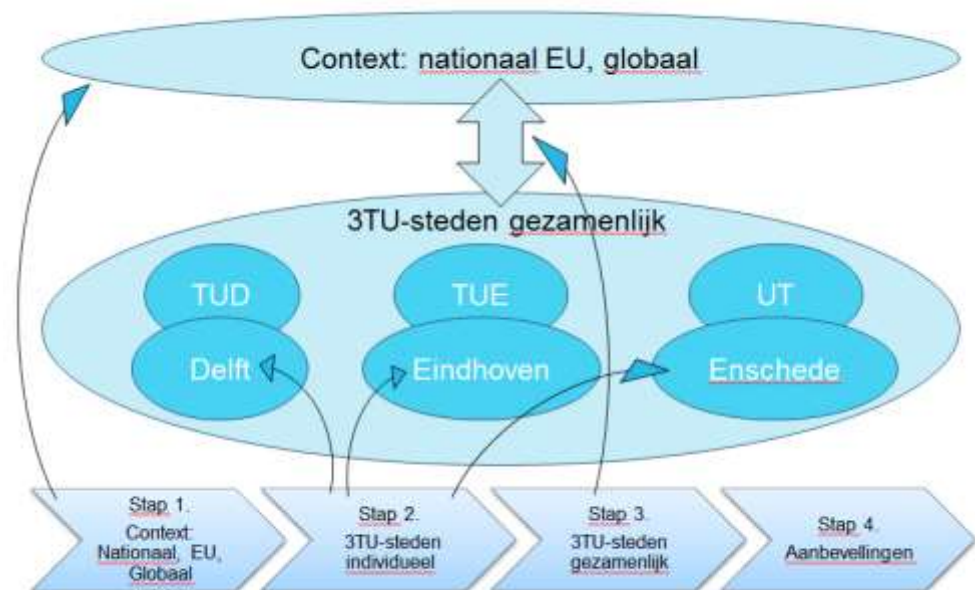
1. Wat is de rol van de 3TU-steden voor de R&D gedreven economie in Nederland?

⁵ Mariana Mazzucato (2011). *The Entrepreneurial State*, Demos, London, UK, http://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf.

2. Hoe ziet het R&D ecosysteem er uit van de 3TU-steden afzonderlijk?
3. In welke mate is er meerwaarde te behalen uit een betere synergie tussen de 3TU-steden voor het aanpakken van knelpunten en belemmeringen?
4. Wat zijn de beleidsaanbevelingen op regionaal en nationaal niveau voor de verdere ontwikkeling van de rol van de 3TU-steden in het toekomstig verdienvermogen van Nederland?
5. Waar zouden de 3TU-steden gezamenlijk kunnen optrekken om zo extra schaalvoordeel te creëren?

Om deze onderzoeksvragen te beantwoorden, is een aantal stappen uitgevoerd:

1. Een snapshot van de (nationale, Europese en globale) omgeving van de 3TU-steden, door vanuit het perspectief van de steden een SWOT-analyse te maken van de Nederlandse economie (zie hoofdstuk 2, paragraaf 2.1).
2. Een verkenning van de afzonderlijke 3TU-steden inclusief de ecosystemen rondom de universiteiten (zie hoofdstuk 2, paragraaf 2.2 t/m 2.4).
3. Een SWOT-analyse van de 3TU-steden gezamenlijk inclusief de ecosystemen rondom de universiteiten (zie hoofdstuk 3)
4. Conclusies en aanbevelingen voor een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden (zie hoofdstuk 4).



Figuur 1.1: Grafische weergave van de onderzoeksstappen

De verkenning (zie hoofdstuk 2) van de afzonderlijke ecosystemen is gedaan op basis van twee verschillende typen bronnen. Allereerst is een beknopte lijst met toonaangevende publicaties opgesteld die de verschillende ecosystemen beschrijven (zie bijlage A voor deze lijst met rapporten). De afgelopen jaren hebben alle drie de regio's onderzoeken laten uitvoeren en visiestukken geschreven voor het stimuleren van bedrijvigheid. Daarnaast is een aantal interviews gehouden met experts vanuit de verschillende regio's (tenminste twee personen per ecosysteem) en met een paar experts die kennis hebben over meerdere ecosystemen in Nederland (zie bijlage B voor de lijst met geïnterviewden). De interviews zijn

gehouden aan de hand van een protocol dat ervoor moet zorgen dat relevante informatie wordt uitgevraagd (zie bijlage C voor het interviewprotocol).

Op basis van deze verkenning wordt vervolgens een analyse gedaan van de drie ecosystemen rondom de 3TU-steden gezamenlijk (zie hoofdstuk 3). Hiervoor wordt ook gekeken naar een paar economische kerngetallen: het bruto regionaal product, de werkgelegenheid en de arbeidsproductiviteit. Daarna wordt beschreven op welke manieren en ten aanzien van welke aspecten en onderwerpen de ecosystemen samenwerken en welke knelpunten en onbenutte kansen er zijn. Op basis van de conclusies hieruit worden gezamenlijke (beleids)aanbevelingen gedaan voor drie ecosystemen rondom de 3TU-steden (zie hoofdstuk 4).

2 De 3TU-ecosystemen

Dit hoofdstuk beschrijft de drie ecosystemen rondom de technische universiteiten. Deze beschrijving omvat zowel de kern van de ecosystemen (de TU's, TU-steden en de daar gevestigde bedrijven), als de omgeving van het ecosystemen (sectoren die sterk vertegenwoordigd zijn in de provincie, locatie en bereikbaarheid). De beschrijvingen van de ecosystemen zijn opgesteld op basis van een aantal kernpublicaties over de 3TU-steden en hun ecosystemen (zie bijlage 1) en de interviews met experts vanuit de drie ecosystemen (zie bijlage 2).

2.1 De 3TU-steden en hun omgeving

De drie technische universiteiten hebben alle een specifieke ontstaansgeschiedenis en ook de ecosystemen die rondom de universiteiten zijn ontstaan, hebben een eigen karakter. Zo komen de kennisinfrastructuren in Twente en Noord-Brabant voort uit het wegvallen van een dominante bedrijfstak: de textielindustrie in o.a. Hengelo en Enschede en de hightech bedrijvigheid van Philips in de regio Eindhoven. Het wegvallen van die industrieën leidde tot werkloosheid en teruglopende economische ontwikkeling. Om voor nieuwe bedrijvigheid te zorgen, zijn kennisinfrastructuren opgezet. De regio rondom Delft heeft geen verleden waarin één bedrijfstak dominant is. Zuid-Holland is, als meest dichtbevolkte provincie van Nederland, niet gericht op één industrie, maar kent meerdere bedrijfstakken en industrieën rondom verschillende steden, die echter relatief weinig samenwerken. Zo is er rondom Leiden veel medische technologie aanwezig en rondom Dordrecht en Rotterdam maritieme industrie, offshore industrie en petrochemie. Rondom de Technische Hogeschool en later de Technische Universiteit Delft is een aantal door de overheid geïnitieerde kennisinstellingen ontstaan als TNO en Deltares die naast de TUD een rol hebben in het regionale ecosysteem. In Zuid-Holland is de R&D, relatief beschouwd, publiek van aard, terwijl de R&D in Eindhoven en Twente qua accent meer privaat van aard is.

Hoewel de kennisinfrastructuren en ecosystemen in de drie steden heel verschillend zijn, hebben ze gedeelde belangen vanuit hun bijdrage aan het versterken van een door R&D gedreven economie. Als startpunt voor bepalen van deze gedeelde belangen is een SWOT-analyse gedaan van de Nederlandse economie vanuit het perspectief van de 3TU-steden (zie tabel 2.1).

Tabel 2.1: SWOT-analyse van de Nederlandse economie vanuit het perspectief van de 3TU-steden

Sterktes	Kansen
Veel internationale handel	Veel start-ups
Paar sterke multinationals	Veel buitenlandse studenten en kenniswerkers
Goede informatietechnologie (IT) infrastructuur	Digitalisering (bijv. Smart Industry), energie, zorg
Historie in hoogtechnologische industrie	
Zwaktes	Bedreigingen
Weinig middelgrote MKB-bedrijven	Gemiddeld lage R&D inspanning van bedrijven
Weinig durfkapitaal	Weinig bedrijven groeien door
Drie technische universiteiten hebben bescheiden omvang en concurreren	Fragmentatie van publieke kennisinvesteringen
Sectoren werken weinig samen	Tekort technisch (IT) personeel

Bron: TNO, Contactpersonen 3TU-steden

De SWOT-analyse in tabel 2.1 laat een aantal aspecten zien die van belang zijn voor de 3TU-steden en hun ecosystemen. Deze aspecten worden beschreven in de analyse van de individuele 3TU-steden: de werking van valorisatie, de economische verwevenheid, de verbondenheid met R&D en de knelpunten en onbenutte kansen. Zo wordt als eerste in kaart gebracht hoe valorisatie werkt in de drie ecosystemen, aan de hand van hoe het *onderwijs* van de technische universiteiten bijdraagt aan de economische ontwikkeling, en wat het *kennisaanbod* en hoe *kennistransfer* plaatsvindt, bijvoorbeeld via broedplaatsen. Als tweede wordt er gekeken naar de economische verwevenheid, door te kijken naar het *bedrijfsleven*, het *ondernemersklimaat* en de *arbeidsmarkt*, en als derde naar de verbondenheid met R&D in de regio, via de *bedrijfsinvesteringen* in onderzoek en naar de *infrastructuur* en de *financiering* van deze investeringen. Als vierde worden de knelpunten en onbenutte kansen in het ecosysteem in kaart gebracht, o.a. door het *leefklimaat* en de *internationale positie* van een regio in kaart te brengen.

2.2 Technische Universiteit Delft, Delft en Zuid-Holland

Valorisatie: onderwijs, kennisaanbod en kennistransfer

De kracht van Zuid-Holland is de sterke publiek gefinancierde kennisinfrastructuur. In de regio zijn drie universiteiten (naast de TUD, de Universiteit van Leiden en de Erasmus Universiteit Rotterdam) en kennisinstellingen als TNO, Deltares en ESA, gevestigd. Het kennisaanbod in de provincie is inhoudelijk grotendeels complementair. De drie universiteiten werken inmiddels nauw samen, bijvoorbeeld in het verband van Clean Tech Delta en Medical Delta. Hierbij gaat het in de eerste plaats om wetenschappelijke samenwerking, zo zijn in de Medical Delta gemeenschappelijke hoogleraren benoemd. Tegelijkertijd is er ook af en toe concurrentie tussen steden. Zo proberen Delft en Rotterdam soms beide bedrijven aan te trekken naar respectievelijk het Technopolis kennispark of de RDM-werf. Technopolis staat nog aan het begin van zijn ontwikkeling. Door de relatief late beleidsomgeving richting economische spin-off loopt de ontwikkeling zo'n twintig jaar achter op die van vergelijkbare kennisparken. Daarnaast werkt de TUD mee aan de Biotech Campus op het DSM-terrein in Delft-Noord. De regio Delft kan dus maximaal gebruik maken van 'borrowed size': van de voorzieningen van de grote steden in de regio.

Aan de TUD is ondernemerschap een centraal onderdeel geworden van het onderwijs van elke faculteit. Zo is het Delft Centre for Entrepreneurship (DCE) onderdeel van de faculteit Techniek, Bestuur en Management (TBM), waar speciale minoren worden aangeboden over ondernemerschap. Ook voor promovendi zijn er speciale programma's voor het valoriseren van hun onderzoeksresultaten. Zo zijn er op verschillende faculteiten speciale pre-incubator programma's. Daarnaast heeft de TUD één van de meest succesvolle incubatoren van Nederland opgezet: Yes!Delft. Sinds Yes!Delft is gestart in 2005 en sindsdien zijn er al zo'n 175 start-ups ontstaan. De gemeente en de universiteit zijn samen met TNO aandeelhouder van de incubator. Er zijn inmiddels plannen om een tweede Yes!Delft gebouw neer te zetten op de campus van de universiteit. Hoewel er een aantal interessante bedrijven is ontstaan vanuit de TUD, blijkt het lastig voor de start-ups om de stap te zetten van een start-up naar een middelgroot bedrijf. Daarom starten er binnen Yes!Delft nu ook programma's voor middelgrote bedrijven (met tenminste twintig mensen in dienst).

Economische verwevenheid: bedrijfsleven, ondernemersklimaat en arbeidsmarkt

Er zijn in Zuid-Holland meerdere sectoren goed vertegenwoordigd, zoals de ruimtevaart, life science, hortitech, cleantech, veiligheid en instrumentatie. InnovationQuarter heeft een vijftal gebieden heeft aangewezen waarin Zuid-Holland leidend is: Life Sciences & Health (Leiden), CleanTech (Rotterdam), Safety & Security (Den Haag), Horticulture (Westland) en Smart Industry.⁶ De economische ontwikkeling van Zuid-Holland is echter gefragmenteerd. Er is weinig verbinding tussen deze sectoren, waardoor er ook weinig cross-sectorale innovatie ontstaat. Daarnaast zijn in de regio multinationals gevestigd als Shell, Unilever en DSM, die een grote aantrekkingskracht hebben op studenten van de universiteiten in de regio. Mogelijk heeft dit als neveneffect dat er in de regio minder studenten eigen bedrijven starten. Vanwege de breedte van het aanbod van bedrijven, was er in Zuid-Holland geen sprake van een mismatch op de arbeidsmarkt tijdens de crisis.

Delft had tot de jaren '60 van de vorige eeuw een bloeiende industrie, met onder andere de gist- en spiritusfabriek, Nederlandse Oliefabriek (later Calvé), en de lijm- en gelatinefabriek. Deze zijn vrijwel verdwenen; hiervan is de Gist opgegaan in DSM met een flinke productiepoet en een hele grote R&D-poot. De overgebleven industrie bestaat vooral uit middelgrote bedrijven in de sfeer van instrumentatie. Daarnaast zit er veel offshore industrie (bijv. Allseas), ICT (o.a. Exact en Fox-IT) en creatieve industrie (zoals Mecanoo, Tam Tam, Fabrique). Hoewel de TUD zich eerst vooral richtte op het aantrekken van bedrijven op het gebied van Life Sciences en Clean Tech, kiest de universiteit er sinds enige tijd juist voor om de breedte van de onderwerpen aan de universiteit te benutten en bedrijvigheid aan te trekken die bij alle onderzoeksrichtingen van de TU Delft past. Het plan is dat in 2014-2020 zo'n twintig nieuwe bedrijven zicht vestigen op de campus van de TUD.

Verbondenheid met R&D: bedrijfsinvesteringen in kennis, infrastructuur en financiering

Opvallend is het stempel dat het openbaar bestuur op economische structuur drukt, die niet bijdraagt aan de groei van de regio. In tegenstelling tot de publieke investeringen, zijn private uitgaven aan R&D in de regio vrij laag. Zuid-Holland

⁶ Zie <http://www.innovationquarter.nl/diensten/innoveren>.

ontvangt 12% van de private R&D uitgaven in Nederland, terwijl de regio voor meer dan 20% bijdraagt aan het BNP.⁷ In Zuid-Holland was lang geen geïnstitutionaliseerde triple helix infrastructuur, zoals Eindhoven en Twente die al decennia hebben. Volgens het ING Economisch Bureau heeft Zuid-Holland dan ook veel onbenut innovatiepotentieel: de regio is in potentie de vierde innovatieve regio van Nederland, maar staat in werkelijke innovatie op de laatste plek.⁸ Mede daarom is ontwikkelingsmaatschappij InnovationQuarter (IQ) opgericht. IQ organiseert verbinding tussen kennisinstellingen en private partijen, via een meerjarenvisie en informatiebijeenkomsten. Daarnaast wordt op dit moment meer dan vijftig procent van de vroege fase financiering in de regio gedaan door IQ. De verwachting is dat Delft dus positief kan profiteren van deze ontwikkelingen.

Binnen de gemeente Delft is de triple helix samenwerking al langer aanwezig. De strategie voor 'Delft Kennisstad' is al sinds 1990 in ontwikkeling. Zo werken de gemeente en de TUD al jaren samen bij de ontwikkeling van Technopolis en bij het opzetten van incubator Yes!Delft. De gemeente heeft aan beide financieel bijgedragen en er is ondersteuning geboden bij het vinden van een locatie. Tot 2008 was Technopolis vooral een vastgoedproject, maar sindsdien benadert Delft het als een kennishub, waarbij innovatie leidend is en bedrijven bij het bestaande ecosysteem rondom de TUD moeten passen. Er vinden daarnaast een aantal veelbelovende ontwikkelingen plaats op de TUD-campus, zoals de investeringen in Qutech en in DOC (Dutch Optics Centre). Bovendien is vier jaar geleden het Technologische Innovatiecampus (TIC) netwerk opgericht, waarin vijftig partijen samenwerken aan een sterk ecosysteem in de stad. En sinds eind 2014 is er het gemeenschappelijk programmabureau Delft Technology Partners van de TUD en gemeente dat bedrijfsvestiging, projecten en het netwerk faciliteert.

Onbenutte kansen: leefklimaat en internationale positie

De beperkte beschikbaarheid van risicokapitaal in de regio is een belangrijk probleem voor Zuid-Holland. Dit is echter ook het geval in Twente en Eindhoven. De TU Delft wordt geregeld benaderd door partijen die dingen gezamenlijk wil opzetten. Maar omdat er geen kapitaal uit de private sector komt, blijft overheidsfinanciering zo belangrijk, bijvoorbeeld vanuit EFRO-middelen. Ondanks de samenwerking tussen de universiteiten in de regio is het lastig om tot een gezamenlijk standpunt te komen op het gebied van innovatie. Bovendien is de slechte financiële situatie van de gemeente Delft een bedreiging voor de investeringen in het ecosysteem rondom de TUD. Het grote voordeel van Delft is de ligging in de Randstad. Hierdoor zijn internationale verbindingen zeer goed en is het aantrekkelijk voor buitenlandse kenniswerkers. Bovendien heeft Delft een enorm grote instroom van buitenlandse studenten. Mensen die in Delft werken, kunnen in aantrekkelijke steden als Den Haag of Amsterdam wonen, waar een rijk cultureel leven en een passend woningaanbod is. Studenten aan de TUD gaan vaak in de laatste jaren van hun studie in de regio wonen; Den Haag en Rotterdam zijn aantrekkelijke steden met lage woonlasten. Delft ondervindt echter ook de bestuurlijke kracht van de twee tafellakens in de regio (Den Haag en Rotterdam),

⁷ Wouter Jonkhoff, Olaf Koops & Walter Manshanden (2013). De provinciale chemie van Zuid-Holland, *ESB* 98(4661), pp. 340-343.

⁸ ING Economisch Bureau (2014). Kwartaalbericht Regio's: Innovatiepotentieel niet in alle provincies benut, https://www.ing.nl/media/ING_innovatiepotentieel_niet_in_alle_provincies_benut_tcm162-43159.pdf.

die vaak direct met de landelijke politiek schakelen. Hierdoor heeft Delft relatief beperkt invloed op de regionale propositie.

2.3 Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven en Noord-Brabant

Valorisatie: onderwijs, kennisaanbod en kennistransfer

Eindhoven is 25 jaar geleden gestart met een triple helix samenwerkingsmodel. In de jaren '90 liep de invloed van Philips op de regio sterk terug, vanwege de krimpende maakindustrie en het vertrek van het hoofdkantoor, en werd stichting Brainport opgezet. De stad richt zich, via Brainport, sindsdien op de hightech sector en – sinds enige tijd – ook op design. Deze sectoren hebben via het multipliereffect een positieve invloed op de economie doordat ze voor banen in andere sectoren zorgen.⁹ De focus ligt in Eindhoven minder op valorisatie door spin-offs vanuit de universiteit, maar meer vanuit bedrijven. Regionale samenwerking is dan ook vooral ontstaan als gevolg van een sterke inspanning vanuit Brainport en de Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij (BOM). Deze inspanningen zijn sterk gericht op groeimarkten in buitenland.

Stichting Brainport voert de collectieve regionale strategie uit die is opgesteld binnen de triple helix samenwerking. In de stichting zijn grote Brabantse gemeenten vertegenwoordigd, zoals Eindhoven (die de voorzitter van de stichting levert), Helmond en Tilburg, via hun burgemeesters. Verder zijn de kennisinstituten uit de regio vertegenwoordigd in Brainport, zoals de TUE, de hogescholen, TNO en Holst Centre, Dutch Polymer Institute en de ROC's. Daarnaast zijn er vertegenwoordigers van (middel)grote bedrijven uit de regio, waaronder Philips en VDL. Ook is een aantal campussen gevestigd in de regio, zoals High Tech Campus Eindhoven, High Tech Automotive Campus Helmond, er zijn ontwikkelingen op het gebied van Health en Food technology. Hoewel er een duidelijke collectieve strategie op de regionale ontwikkeling van de regio is, is er nog wel wat onderlinge concurrentie. Zo is er binnen Eindhoven, bijvoorbeeld wanneer de stad werkplekken in leegstaande panden aanbiedt aan start-ups die de universiteit ook op haar terrein zou willen.

Economische verwevenheid: bedrijfsleven, ondernemersklimaat en arbeidsmarkt

Het ecosysteem in Eindhoven is zeer nauw verweven met het bedrijfsleven in de regio en komt voort uit de aantrekkende werking van grote bedrijven als Philips en ASML op hun toeleverketens. De kennis spillover is duidelijk zichtbaar (agglomeratie effect). Ook de zakelijke dienstverlening in de regio is hierop gericht en de regio heeft een luchthaven. Het risico hiervan is dat de regio sterk afhankelijk is van voornamelijk de hightech sector. Als het niet goed gaat in de semicon industrie, zoals een paar jaar geleden, heeft de hele regio het moeilijk. Ook maakt het de regio kwetsbaar voor het eventuele vertrek van deze grote bedrijven. De uitstraling van het Eindhovense ecosysteem is groter dan de regio, zo is ook het bedrijfsleven in Twente voor een deel leverancier aan de bedrijven in Eindhoven (bijvoorbeeld Demcon). Omgekeerd doen bedrijven in de regio Eindhoven weinig zaken voor bedrijven in Twente, of voor bedrijven in Zuid-Holland. De regio Eindhoven zet wel in op samenwerking met de regio Leuven en met Limburg rondom de aanwezige materiaaltechnologie, o.a. via samenwerking met IMEC.

⁹ Brainport Development (2014). 'Brainport Monitor 2014 – samenvatting: Brainport versterkt Nederlandse concurrentiepositie', <http://www.brainportdevelopment.nl/wp-content/uploads/2014/05/Brainport-Monitor-2014-Samenvatting.pdf>.

De universiteit neemt een belangrijke rol in bij het organiseren van de instroom van studenten in het ecosysteem en het aanbod van technici en hoger opgeleiden op de arbeidsmarkt. Vanwege conjunctuurveranderingen heeft de maakindustrie soms last van de minder flexibele Nederlandse arbeidsmarkt (ten opzichte van België en Duitsland), waardoor de prijs van arbeid relatief hoog is. Dit maakt dat veel mensen in de regio afhankelijk zijn van de maakindustrie. Bovendien is de bevolkingsdichtheid en –omvang in Eindhoven niet zo groot en is de vergrijzing in de regio relatief hoog. Eindhoven is zich de afgelopen jaren dan ook nog nadrukkelijker gaan profileren als aantrekkelijke stad voor buitenlandse kenniswerkers. De focus op hightech lijkt, in tegenstelling tot de focus van Philips die zich richtte op zowel economische groei als sociale verbondenheid met de regio, zich geheel te richten op de economie. Dit maakt de regio kwetsbaar voor schommelingen op de arbeidsmarkt.

Verbondenheid met R&D: bedrijfsinvesteringen in kennis, infrastructuur en financiering

De private investeringen in (hightech) R&D zijn in de regio Eindhoven hoog vergeleken met de gemiddelde kennisinvesteringen in Nederland. Deze investeringen worden bijna helemaal gedaan door Philips, ASML, NXP en DAF.¹⁰ De (hightech) maakindustrie rondom Eindhoven is goed voor 8% van het bruto nationaal product en 24% van de investeringen in de maakindustrie worden gedaan in Brabant.¹¹ Toch blijven de publieke kennisinvesteringen en innovatiesubsidies dominant.¹² Brainport is de nummer 1 regio in Europa (en wereldwijd nummer 10) wat betreft het aantal patenten, hoewel een groot aantal van deze innovaties elders worden gedaan terwijl ze hier worden geregistreerd.¹³

Onbenutte kansen: leefklimaat en internationale positie

De ligging van Eindhoven is relatief gunstig. Het ligt niet te ver van Schiphol en in de regio zijn alle faciliteiten te vinden, ook voor buitenlandse kenniswerkers. De internationale bereikbaarheid via het spoor is echter niet goed genoeg. De verbinding met Schiphol is prima, maar met Duitsland, bijvoorbeeld met Aken – waar de grootste TU van Europa staat – en Düsseldorf (waar veel bedrijven gevestigd zijn) is de verbinding slecht. Daarnaast gaat het ook om de verbinding met de rest van de wereld. Samenwerking met andere ecosystemen is dan ook belangrijk. Nederlands is erg gericht op de Randstad, terwijl de economische macht meer verdeeld over een aantal economische zones. Vanwege de vele publieke kennisinstellingen in de regio, wordt samenwerking met Delft dan ook als interessanter gezien dan met Twente. Tegelijkertijd zou Eindhoven zich wat meer kunnen richten op het verder ontwikkelen van de logistieke functie en van het toerisme om het profiel van de regio dat nu erg gericht is op de hightech wat te verbreden.¹⁴ Daarnaast is het ecosysteem ook nog sterk gericht op bestaande Original Equipment Manufacturers (OEM's). Vandaar dat de regio ook de ambitie heeft om meer bedrijven te laten doorgroeien tot de volgende generatie OEM's.

¹⁰ Barbara Baarsma (2014). 'De ronde van Eindhoven, Een economisch perspectief'. SEO Economisch Onderzoek, Amsterdam, http://www.seo.nl/uploads/media/dp74_De_ronde_van_Eindhoven.pdf.

¹¹ Edgar van Leest (2014), 'De kracht van samenwerking', presentatie voor Surfned Relatiedagen, 1 oktober, Noordwijkerhout, Brainport Development, Eindhoven.

¹² Baarsma (2014).

¹³ Baarsma (2014).

¹⁴ Baarsma (2014).

2.4 Universiteit Twente, Enschede en Twente

Valorisatie: onderwijs, kennisaanbod en kennistransfer

Er bestaan in Twente drie, onderling verbonden, ecosystemen. Het eerste ecosysteem bestaat uit de UT en hogeschool Saxion en is georganiseerd rondom kennis. Dit ecosysteem zorgt voor werkgelegenheid door middel van valorisatie van deze kennis. Het tweede ecosysteem is het start-up ecosysteem. In Twente is een groot aantal start-ups dat wordt ondersteund om te zorgen dat er schaal ontstaat van nieuwe bedrijvigheid. Het derde ecosysteem wordt gevormd door de bestaande industrie in de regio. De ecosystemen werken los van elkaar, maar zijn ook verbonden. Zo maken de bedrijven in de regio gebruik van de kennisecosystemen. In de regio is dus een goed werkend ecosysteem en veel regionale samenwerking aanwezig.

In Twente is al twintig jaar sturing op ondernemerschap (de universiteit noemde zich lang zelfs 'de ondernemende universiteit'): er wordt sterk gestuurd op kwaliteit en schaalbaarheid van start-ups, bijvoorbeeld via venture labs en kennisvouchers. Er starten jaarlijks dan ook 130 tot 140 bedrijven. Succesvolle voorbeelden zijn Booking.com (inmiddels in Amsterdam gevestigd) en Thuisbezorgd.nl en ook Bluetooth is uitgevonden in de regio. Daarnaast zijn MKB, industrie en start-ups verenigd in Kennispark Twente. Deze organisatie is opgericht om de hoog technologische bedrijvigheid rondom de kennisinstellingen in de regio te stimuleren. Kennispark is ongeveer acht jaar geleden ontstaan na het vertrek van Ericsson uit de regio. Kennispark moet zorgen voor een gezond economisch systeem van start-ups, MKB en de industrie door goede samenwerking tussen de kennisinstellingen en de overheid. In 2014 is Twente Board opgericht. Deze Economic Board bestaat uit tien vertegenwoordigers van bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid.

Economische verwevenheid: bedrijfsleven, ondernemersklimaat en arbeidsmarkt

De universiteit Twente is ontstaan als gevolg van de implosie van de textielindustrie in de regio. Enschede en Hengelo zijn oude textielsteden, maar in de jaren '60 en '70 is deze industrie uit Nederland verdwenen. Kenmerken van de economische activiteiten rondom de textiel zijn nog steeds aanwezig in de regio. Zo zijn er bedrijven ontstaan (Ten Cate is het meest bekende voorbeeld) vanuit de oude textiel fabrieken die zich op andere materialen hebben gericht. Ook zijn er bedrijven (bijvoorbeeld Demcon) die vroeger de machines voor de industrie maakten die zich op andere markten hebben gericht. Ook zijn er nog veel bouwbedrijven in de regio die vroeger de fabrieken bouwden. Twente richt zich op het moment sterk op de hightech maakindustrie.¹⁵ Een duidelijke ketenstructuur ontbreekt echter. Hoewel de (hightech) industrie sterk is vertegenwoordigd in de regio, zijn er echter weinig financiële en zakelijke diensten die deze sector versterken. Veel bedrijven in Twente zijn onderdeel van de toeleverende industrie in Eindhoven. Dit zijn zowel bedrijven die laagwaardiger materiaal leveren, als bedrijven die hoogwaardiger samengestelde producten maken.

Een belangrijke hinderende factor is de arbeidsmarkt. De lokale arbeidsmarkt heeft een relatief hoog percentage lager opgeleiden, te vergelijken met Zuid-Limburg. Dit is een erfenis van de textielindustrie en voor deze groep mensen is niet snel nieuw

¹⁵ Advies Commissie van Wijzen (2014). 'Technology Base Twente: dé iconische internationale ontwikkel-, demonstratie- en productiezonde voor Advanced Materials and Manufacturing'.

werk gevonden. Er wordt geprobeerd hier wat aan te doen middels het 'techniekpact', maar dit blijft nog zeker tien jaar een uitdaging. Er is wel werk voor hoger opgeleiden, maar deze zijn lastig voor de regio te behouden. Hoger opgeleiden vertrekken na hun studie vaak naar de Randstad, hoewel ze daarna soms terug komen.

Verbondenheid met R&D: bedrijfsinvesteringen in kennis, infrastructuur en financiering hiervan

De drijvende factoren achter het ecosysteem zijn de intensieve aandacht van investeerders en een goede samenwerking tussen instellingen – ook over de grenzen van bedrijven en gemeenten heen. Zowel overheden als de industrie staan achter het beleid dat Kennispark op dit gebied voert. Zo organiseert de UT start-up ondersteuning, maar deze is ondergebracht bij Kennispark. En er is ook coördinatie op acquisitieactiviteiten voor de regio. De meeste MKB's en de start-ups zijn regionaal georiënteerd terwijl de industrie internationaal georiënteerd is. De industrie zou het MKB dan ook meer kunnen meenemen naar het buitenland. Tegelijkertijd zijn er in de regio ook acties gericht op de onderkant van de arbeidsmarkt, bijvoorbeeld via platform POWI (Platform Onderwijs, Werk, Inkomen) en de ROC's.

Onbenutte kansen: leefklimaat en internationale positie

De afstand van Twente tot de Randstad wordt als groot ervaren.¹⁶ In de eigen beeldvorming overheerst de decentrale ligging in Nederland. Hierdoor blijven agglomeratievoordelen en borrowed size effecten grotendeels uit. De rijksweg A1 als verbindingroute tussen Amsterdam en Duitsland is dan ook van groot belang. Ook zou er meer samengewerkt kunnen worden met de Duitse industrie, bijvoorbeeld in het Ruhrgebied. Dit is als beleid voor de komende jaren geformuleerd. Tegelijkertijd zijn de bestaande stimuleringsregelingen voor innovatie bij het MKB de afgelopen jaren sterk afgenomen als gevolg van bezuinigingen. Hoewel er dus wel ideeën zijn in de regio over hoe deze stimulering te doen, is er weinig geld om dit beleid uit te voeren.

2.5 Conclusie

De drie regio's vertonen zeer uiteenlopende structuur en groeipatroon. Belangrijke verschillen zijn onder andere de ontstaansgeschiedenis van de ecosystemen en het belang van publieke en private investeringen in de regio. Factoren die deze verschillen mede verklaren, zijn:

- Historische ontwikkeling van de regio en de TU;
- Mate van focus op export(markten) t.o.v. binnenlandse bedrijven;
- Diversiteit in sectoren die deel uitmaken van de regionale economie;
- Onderlinge samenhang bedrijfstakken in de regio;
- Optreden van kennis-spillover en agglomeratievoordelen;
- Mate waarin talent wordt aangetrokken en behouden; en
- Impact van het aantal lager opgeleiden in de regio.

Deze factoren kunnen aanknopingspunten bieden voor het opstellen van een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden.

¹⁶ Advies Commissie van Wijzen (2014). 'Technology Base Twente: dé iconische internationale ontwikkel-, demonstratie- en productiezonde voor Advanced Materials and Manufacturing'.

3 De 3TU-ecosystemen gezamenlijk

Dit hoofdstuk heeft als doel om een SWOT-analyse te maken van de 3TU-steden en hun ecosystemen gezamenlijk. Hiervoor worden eerst een paar economische kerngetallen beschreven: productiviteit (bruto regionaal product), werkgelegenheid, bevolking en aanbod van arbeid. Vervolgens wordt de bestaande samenwerking tussen de drie ecosystemen beschreven en ten slotte volgt de SWOT-analyse van de drie TU-ecosystemen. Deze is opgesteld op basis van het voorgaande hoofdstuk, de economische kengetallen en de bestaande samenwerking tussen de 3TU-steden.

3.1 Economische kengetallen van de drie ecosystemen

Uit de verkenning van de 3TU-steden en hun ecosystemen is al gebleken dat ze een verschillende industriële structuur hebben en een verschillende ontwikkeling van de regionale economie laten zien. In deze paragraaf wordt dit nader beschouwd. Hierbij wordt eerst gekeken naar de ontwikkeling van de regio's van de drie TU-steden, namelijk de COROP-gebieden Twente, Delft en Westland en de Zuidoost Brabant. Voor deze regio's zijn economische data bekend. Vervolgens wordt de ontwikkeling van de bevolking en de arbeidsmarkt beschouwd, waarvoor data voorhanden zijn voor zowel de drie TU-steden zelf en de bijbehorende COROP-regio's. Tevens zijn ter referentie cijfers van de bijbehorende provincies en Nederland gegeven.

Toegevoegde waarde, werkgelegenheid en arbeidsproductiviteit

Zuidoost Noord-Brabant heeft de gunstigste economische ontwikkeling laten zien, vooral in de jaren 1995-2000 (tabel 3.1). In die succesperiode lag de groei van het bruto regionaal product ver boven het landelijk gemiddelde. Daarna zit Zuidoost-Brabant op het landelijke gemiddelde. Delft en Westland lieten een groei beneden het landelijk gemiddelde zien tot 2008; in de jaren na 2009 is de groei negatief, maar min of meer gelijk aan het landelijke cijfer. De regio Twente ontwikkelt zich de laatste jaren minder dan Nederland. Voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid (tabel 3.2) geldt hetzelfde beeld: Zuidoost Noord-Brabant laat het gunstigste beeld zien. De arbeidsproductiviteit (zie tabel 3.3) is in de regio Eindhoven het hoogst met 96 duizend euro per arbeidsjaar, hoger dan het Nederlandse cijfer (92 duizend). De regio's Twente en Delft-Westland liggen daar beduidend onder met 82 en 85 duizend euro per arbeidsjaar. In recente jaren krimpt de arbeidsproductiviteit enigszins in de regio Eindhoven, en fors in de regio Twente met een half procent gemiddeld per jaar. In de periode 2001-2008 groeide deze juist fors met 0,7% procent per jaar.

Tabel 3.1. Bruto regionaal product regio's drie TU-steden, 1995-2013

Bruto regionaal product in 2013 (prijzen 2013, marktprijzen), gemiddelde groei per tijdvak, Nederland, drie provincies en de regio's van de drie TU-steden

	<i>X miljoen</i>	1995-13	1995-00	2001-08	2009-13
		%	%	%	%
Nederland	464.644	1,8	4,0	2,0	-0,6
Overijssel	26.577	1,7	3,9	1,8	-0,7
Zuid-Holland	101.956	1,6	3,9	1,9	-1,0
Noord-Brabant	67.200	2,0	4,9	1,8	-0,5
Twente	14.395	1,6	3,3	2,0	-0,9
Delft en Westland	6.948	1,3	4,4	0,5	-0,5
Zuidoost-Noord-Brabant	21.276	2,3	5,9	1,9	-0,6

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel 3.2. Werkgelegenheid in FTE regio's drie TU-steden, 1995-2013

Voltijdeequivalenten in 2013, gemiddelde groei per tijdvak, Nederland, drie provincies en de regio's van de drie TU-steden

	<i>X 1000</i>	1995-13	1995-00	2001-08	2009-13
		%	%	%	%
Nederland	6.962	1,2	2,8	1,2	-0,6
Overijssel	438	0,8	2,3	0,5	-0,2
Zuid-Holland	1.492	1,2	2,7	1,7	-1,0
Noord-Brabant	1.046	1,2	3,3	1,1	-0,6
Twente	232	0,7	2,1	0,5	-0,4
Delft en Westland	103	0,9	3,0	0,5	-0,7
Zuidoost-Noord-Brabant	335	1,4	3,7	1,1	-0,3

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel 3.3. Arbeidsproductiviteit regio's drie TU-steden, 1995-2013

Arbeidsproductiviteit in 2013 (prijzen 2013, marktprijzen), gemiddelde groei per tijdvak, Nederland, drie provincies en de regio's van de drie TU-steden

	<i>X 1000</i>	1995-13	1995-00	2001-08	2009-13
		%	%	%	%
Nederland	92	0,7	1,2	0,7	0,0
Overijssel	82	0,9	1,5	1,4	-0,6
Zuid-Holland	91	0,4	1,1	0,2	0,0
Noord-Brabant	92	0,8	1,6	0,7	0,1
Twente	82	0,9	1,2	1,5	-0,5
Delft en Westland	85	0,5	1,3	0,1	0,2
Zuidoost-Noord-Brabant	96	0,9	2,2	0,8	-0,2

Bron: CBS, bewerking TNO

Bevolking, arbeidsparticipatie en werkloosheid

Eindhoven heeft de hoogste bevolkingsgroei, hetgeen samenhangt met het hogere tempo van economische groei. In Delft is deze eveneens hoger dan het landelijk gemiddelde. In Enschede is de bevolkingsgroei het laagst. In Eindhoven is de participatiegraad min of meer gelijk aan het Nederlandse cijfer. De

arbeidsparticipatie in Delft en Enschede liggen er beduidend onder. Dat verschil wordt gemaakt in de categorie hoger opgeleiden en middelbaar opgeleiden, niet bij lager opgeleiden. Dat wijst op een achterblijvende vraag op de arbeidsmarkt voor hoger opgeleiden in deze regio's. Dit houdt in dat de arbeidsmarkt in Delft en Enschede ruimte heeft. De werkloosheid varieert minder, maar vertoont een patroon dat hiermee in overeenstemming is. De werkloosheid is in Eindhoven het laagst met 7% in 2013, lager dan landelijk, en 5% voor hoger opgeleiden, gelijk aan het landelijke cijfer. In Enschede en Delft is de werkloosheid onder hoger opgeleiden juist wat hoger.

Tabel 3.4 Bevolkingsontwikkeling drie TU-steden en referentieregio's

Bevolking 2013, jaarlijkse gemiddelde groei (%) 1995-2013 naar tijdvak

		1995-13	1995-00	2001-08	2009-13
Nederland	16.804,4	0,46	0,60	0,40	0,43
Overijssel (PV)	1.139,5	0,44	0,56	0,46	0,30
Twente (CR)	626,5	0,36	0,37	0,45	0,21
Enschede	158,6	0,39	0,27	0,45	0,41
Zuid-Holland (PV)	3.570,5	0,39	0,48	0,23	0,56
Delft en Westland (CR)	220,9	-0,01	0,95	-1,05	0,71
Delft	99,6	0,39	0,70	0,03	0,66
Noord-Brabant (PV)	2.475,1	0,45	0,71	0,33	0,37
Zuidoost-Noord-Brabant (CR)	746,7	0,53	0,94	0,34	0,42
Eindhoven	219,7	0,60	0,54	0,53	0,78

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel 3.5 Bruto arbeidsparticipatie naar opleiding drie TU-steden en referentieregio's

Beroepsbevolking (werkzamen en werklozen) als percentage van de potentiële beroepsbevolking, 2013, totaal, naar opleiding

	Participatie			
	Totaal	laag	midden	hoog
	%	%	%	%
Nederland	72	52	75	88
Overijssel	71	53	74	88
Twente	70	53	72	86
Enschede	63	50	62	81
Zuid-Holland	72	51	74	88
Delft en Westland	69	53	66	83
Delft	65	52	57	79
Noord-Brabant	72	52	77	89
Zuidoost-Noord-Brabant	71	50	75	87
Eindhoven	71	48	70	87

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel 3.6 Werkloosheid naar opleiding drie TU-steden en referentieregio's

Werkloosheid als percentage van de beroepsbevolking, 2013, totaal, naar opleiding

	Werkloosheid			
	Totaal	laag	midden	hoog
	%	%	%	%
Nederland	8	12	9	5
Overijssel	8	13	9	5
Twente	9	14	9	6
Enschede	9	10	9	7
Zuid-Holland	9	14	10	5
Delft en Westland	8	11	10	5
Delft	8	11	9	6
Noord-Brabant	8	11	7	5
Zuidoost-Noord-Brabant	8	12	9	6
Eindhoven	7	12	7	5

Bron: CBS, bewerking TNO

3.2 Conclusies t.a.v. de economische kengetallen per 3TU-regio

Delft-Westland en Zuid-Holland

De ontwikkeling van het bruto regionaal product van Zuid-Holland en Delft - Westland ligt onder het nationaal gemiddelde. De arbeidsvraag in Zuid-Holland is gemiddeld; in regio Delft beneden gemiddeld en de arbeidsparticipatie in de regio ligt beneden het gemiddelde, met name onder middelbaar opgeleiden. De regio Delft lijkt dan ook te delen in het beeld dat voor de provincie Zuid-Holland geldt, namelijk het slechts beperkt realiseren van agglomeratievoordelen in de meest verstedelijkte regio van Nederland.

De regio Delft heeft een zeer lage specialisatie in industrie: Delft en het Westland zijn gespecialiseerd in landbouw en zakelijke dienstverlening. De kennis waar de TUD goed in is (architectuur en stedenbouw, maritieme technologie, lucht- en ruimtevaart, weg- en waterbouw, technische natuurkunde (quantum), werktuigbouw, industrial design) wordt benut in bedrijfstakken die niet in de regio Delft, maar meer in de bredere omgeving, zijn gevestigd. Bijvoorbeeld, het maritieme cluster is gevestigd in de Drechtsteden, de lucht- en ruimtevaartindustrie is gevestigd rondom Noordwijk, het architectuurcluster is aanwezig in Rotterdam, enz. Hierdoor heeft de TUD wel veel maatschappelijk nut, maar dit komt niet altijd de directe omgeving ten goede. Deze bedrijfstakken hebben weinig onderlinge relaties, hetgeen in Delft ten koste gaat van de synergie (kennis spillover tussen bedrijven).

Eindhoven en Noord-Brabant

In Eindhoven is een sterke groei van bruto regionaal product te zien. Deze is hoger dan het landelijk gemiddelde. Daarnaast blijkt de kapitaalintensiteit van de regio Eindhoven uit de hoge specialisatiegraad en een hoge gemiddelde jaarlijkse groei (4,3% per jaar over de jaren 2007-2011). In de regio Eindhoven is de industrie zeer sterk ontwikkeld met een toegevoegde waarde van 8,2 miljard euro in 2011, zo'n 12% van de Nederlandse industrie. De industrie heeft er een hoge gemiddelde

jaarlijkse groei (4,3% per jaar over de jaren 2007-2011). Dit is niet één soort industrie, maar betreft verschillende soorten: auto-industrie, elektrotechniek en machine-industrie. Het is deze breedte in de industriële structuur die de regio sterk maakt: hoge groei en een hoge productiviteit.

De regio Eindhoven is gemeten in bruto regionaal product, arbeidsvolume en arbeidsproductiviteit de grootste van de drie TU-stedelijke regio's. De regio Eindhoven laat tevens het gunstigste groeipad zien, alsmede de hoogste productiviteit. Dit wijst op het bestaan van agglomeratievoordeel in de regio Eindhoven. Dat betekent dat er wederzijdse voordelen van de industriële sectoren zijn en dat er kennis-spillover bestaat. Bovendien wordt dit in de regio Eindhoven aangevuld met goed ontwikkelde zakelijke diensten en een luchthaven. Daarnaast is er een relatief sterke groei van de vraag naar arbeid in specifieke sectoren (met name hightech) en naar specifieke profielen (IT, MBO4+)

Kortom, de regio Eindhoven heeft alle elementen van een goed functionerende agglomeratie: een universiteit, een luchthaven, diverse en substantiële industriële bedrijvigheid alsmede financiële en zakelijke diensten. De regio Eindhoven heeft dit tevens in voldoende schaal beschikbaar. De cijfers naar sectorstructuur wijzen daarop (zie bijlage 4).

Enschede en Twente

De groei van het bruto regionaal product regio Twente ligt onder het nationaal gemiddelde. In de regio Twente is er sprake van een sterke en diverse industriële oriëntatie: voedings- en genotmiddelen, chemie, textiel, rubber en kunststof, machine-industrie, metaalnijverheid en elektrotechniek. Niettemin leidt dit in de regio Twente niet tot een hogere groei. In de regio Twente is mogelijk sprake van gebrek aan schaal per industriële bedrijfstak dan wel minder samenhang tussen de industriële bedrijfstakken. Andere elementen in het productiemilieu van Twente ontbreken eveneens, zoals financiële/zakelijke dienstverlening, een goede bereikbaarheid en een luchthaven. De vraag naar werkgelegenheid is laag, en de participatiegraad en bevolkingsgroei liggen onder het nationaal gemiddelde. Het zit niet in de omvang als zodanig, zo is de regio Twente is in bevolkingsomvang niet veel kleiner dan de regio Eindhoven. Het verschil zit derhalve in de samenstelling van de bedrijfstakken en de synergie daartussen.

3.3 Samenwerking tussen de 3TU-ecosystemen

Uit de economische verkenning vloeit de aanbeveling dat de drie TU-steden onderling synergie zouden moeten zoeken, volgens het concept van 'borrowed size', duidelijk voort. Een stad ontleent in dit begrip het agglomeratievoordeel niet aan de omvang van zichzelf, maar aan het geheel van naburige steden. Dit concept is een belangrijk element in, bijvoorbeeld, de toekomstige ontwikkeling van de metropoolregio Rotterdam-Den Haag. Tussen Eindhoven en Utrecht bestaat zulke spillover ook, bijvoorbeeld in de samenwerking tussen Philips en het Utrecht Medisch Centrum. Tussen de 3TU-ecosystemen zou dit ook kunnen ontstaan. Om tot gezamenlijke beleidsaanbevelingen te komen, is kennis van de huidige samenwerking nodig.

Op dit moment is er tussen de ecosystemen onderling weinig samenwerking. Wel is er regelmatig contact tussen de technische universiteiten. Deze samenwerking –

via de 3TU-federatie – is ooit bedacht door VNO-NCW. Doordat er geld voor ter beschikking werd gesteld, hadden de universiteiten een aanleiding om op sommige terreinen samen op te trekken. Een voorbeeld is het maken van afspraken over tarieven voor onderzoekswerk voor de industrie. Ook richting RVO, STW en het Ministerie van OCW trekken de technische universiteiten soms samen op. Daarnaast delen ze informatie over valorisatie(beleid). Zo leren de universiteiten van elkaar op het gebied van start-ups en hun ondersteuning. Start-upbeleid wordt echter vaak vooral regionaal gemaakt, omdat elk ecosysteem specifieke kenmerken heeft. Daardoor zijn de onderlinge lessen vaak al geleerd en is veel relevante informatie inmiddels gedeeld. De universiteiten zouden wel nog beter samen zouden kunnen werken in de lobby richting het Rijk. Zo is het op het gebied van de positionering van het startersklimaat richting 'Den Haag' mogelijk om samen meer te bereiken dan ieder voor zich.

De universiteiten zien elkaar tegelijkertijd ook als concurrent, bijvoorbeeld als het om het aantrekken van bedrijvigheid, studenten en onderzoeksgelden gaat. Er is immers strijd om studenten en er is strijd om die onderwerpen waarnaar bij meerdere universiteiten onderzoek wordt gedaan. Het nationale onderzoeksbeleid werkt deze concurrentie in de hand. De beschikbare hoeveelheid publieke middelen voor (fundamenteel) onderzoek neemt niet toe, maar het aantal studenten wel.¹⁷ Een steeds groter gedeelte van het onderzoeksgeld komt uit de 'tweede en derde geldstroom'. De tweede geldstroom komt vanuit organisaties als NWO, zoals promotieonderzoek, en de derde geldstroom omvatten private investeringen, bijvoorbeeld onderzoek in opdracht van bedrijven. Aan deze tweede en derde geldstroom zitten randvoorwaarden. Zo heeft het door de EU gefinancierde Horizon2020 programma als doel om impact te bereiken. Om hun onderzoek te financieren gaan de technische universiteiten zich richten op deze specifieke randvoorwaarden. Zo zijn ze bijvoorbeeld meer internationaal geïntereerd, in plaats van dat nationale consortia worden gevormd.

Er zit dan ook een tegenstrijdigheid in de manier waarop Den Haag stuurt op onderzoek. Het beleid is dat iedereen moet specialiseren, zodat onderlinge concurrentie zo veel mogelijk wordt voorkomen en de Nederlandse economie zo veel mogelijk profiteert van onderzoek. Maar er wordt geld per onderwerp beschikbaar gesteld, waardoor er juist concurrentie tussen de universiteiten op die specifieke onderwerpen ontstaat. Een voorbeeld van samenwerking tussen de 3TU-steden die wel is ontstaan is op het gebied van veiligheid. De reden is mogelijk dat elke universiteit zijn eigen niche heeft: Delft richt zich op cybersecurity, Eindhoven op camera's en beeldschermen en Twente op de menselijke factoren en interfaces. Een andere mogelijke reden is dat er hiervoor geen grote investeringen in faciliteiten nodig zijn, zoals er bijvoorbeeld voor hightech onderzoek wel dure cleanrooms nodig zijn. De onderlinge concurrentie zou verder kunnen worden verminderd, als er een sterkere onderlinge afstemming op specifieke thema's zou ontstaan.

Daarnaast probeert het Ministerie van OCW vergelijkbare KPI's op te stellen voor de drie universiteiten, terwijl ze vaak lastig met elkaar vergeleken kunnen worden. Eindhoven doet veel derde geldstroom onderzoek en er is veel integratie met de industrie, terwijl Twente heel veel start-ups heeft. En Delft heeft de specialisaties

¹⁷ Steen, J. van (2015), 'Totale Investeringen in Wetenschap en Innovatie 2013-2019', Rathenau Instituut.

ten aanzien van een specifieke industrie losgelaten. Het Ministerie van OCW probeert universiteiten met elkaar te vergelijken, maar dit is niet altijd gemakkelijk vanwege de aard van het onderzoek en de geheel verschillende ontstaansgeschiedenis en de samenwerking binnen de regio. Ook hier is een tegenstrijdigheid met de gedachte dat de universiteiten zich meer zouden moeten specialiseren.

3.4 SWOT-analyse

Op basis van de verkenning van de 3TU-ecosystemen afzonderlijk, de economische kengetallen t.a.v. economische ontwikkeling en de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt en de huidige onderlinge samenwerking, kan de SWOT-analyse van de 3TU-ecosystemen gezamenlijk worden opgesteld (zie tabel 3.7). De analyse is gedaan aan de hand van een aantal aspecten: onderwijs, onderzoek en kennisaanbod; kennistransfer (valorisatie) en kapitaal aanbod; de arbeidsmarkt; publieke en private investeringen; infrastructuur en het leefklimaat; en internationale en overige aspecten.

Tabel 3.7. SWOT-analyse van de drie TU-ecosystemen gezamenlijk

	Sterkten	Zwakten	Kansen	Bedreigingen
Onderwijs, onderzoek en kennisaanbod	Breed aanbod, veel aandacht voor valorisatie en ondernemerschap	Geen schaalvoordeel in internationale onderwijsmarkt door onderlinge concurrentie	Draagvlak voor meer coördinatie in onderwijs en onderzoeksgelden	Weinig aandacht voor langere termijn fundamenteel onderzoek
Kennistransfer (valorisatie) en kapitaal aanbod	Afstemming tussen ontwikkelingsmaatschappijen; veel start-ups	Ecosystemen hebben eigen ontstaansgeschiedenis en verschillend stadium in de ontwikkeling	Integreren kapitaalmarkt voor start-ups	Aanbod kapitaal gefragmenteerd en niet georganiseerd; focus op eigen ecosysteem
Arbeidsmarkt	Kenniswerkers denken gunstig over Nederland; goed vestigingsklimaat (o.a. expat centra)	Mismatch: gebrek (technische en IT) professionals voor hoogwaardige exporterende bedrijven, relatief veel lager opgeleiden	Start-ups en MKB laten doorgroeien tot OEM's als motor voor arbeidsmarkt; behoud internationale studenten	Paar multinationals trekken talenten weg ten koste van startups en MKB
Investerings (privaat en publiek)	In regio Eindhoven relatief veel private investeringen in R&D; in regio Zuid-Holland relatief veel publieke investeringen	Onevenwichtige verdeling publiek/privaat geld; weinig grote investeringen van buitenlandse bedrijven aanvullend op kennis 3TU	Aandacht voor private investeringen in start-up ontwikkeling. Acquisitie buitenlandse bedrijven en R&D vestigingen	Afnemende overheidsfinanciering; nu vooral gericht op bestaande (grote) bedrijven (via Topsectoren)
Infrastructuur, leefklimaat	Zuid-Holland en Eindhoven goed leefklimaat buitenlandse kenniswerkers	Ontoereikende onderlinge verbindingen 3TU-steden	Meer onderlinge samenwerking en coördinatie onderzoeksgelden	Te weinig schaal voor drie afzonderlijke ecosystemen
Internationaal /overig	Goede reputatie Nederlandse steden en universiteiten	TU's gaan elk voor zich naar het buitenland voor werving studenten, venture capital en onderzoeksgeld	Meer samenwerking met nabije buitenlandse ecosystemen	Grote investeringen in nabije ecosystemen (Duitsland en VK)

Het onderwijs aan de drie technische universiteiten kent een breed kennisaanbod van opleidingen van hoge kwaliteit. Ook is er veel aandacht voor valorisatie en ondernemerschap, bijvoorbeeld via speciale onderwijsmodules gericht op start-up ontwikkeling. Gezamenlijk hebben de drie technische universiteiten echter weinig schaalvoordeel, omdat er relatief weinig wordt samengewerkt; op concrete onderwerpen zijn ze zelfs af en toe concurrenten. Er is wel draagvlak voor meer onderlinge samenwerking, bijvoorbeeld voor coördinatie van onderwijs en onderzoek en om internationaal gezamenlijk op te trekken. Een bedreiging hiervoor zijn de eerder genoemde beperkte investeringen van Nederlandse overheid in onderzoek en innovatie. Bovendien loopt een groot deel van de innovatiestimulering inmiddels via belastingmaatregelen. Niet alleen werkt dit onderlinge concurrentie van universiteiten in de hand, maar dit heeft ook als gevolg dat onderzoek erg gericht is op innovaties binnen de huidige bedrijvigheid in plaats van op het ontwikkelen van nieuwe technologieën.

Op het gebied van valorisatie en kapitaal aanbod wordt er veel gedaan in de 3TU-steden. Hoewel de meeste activiteiten zijn gericht op het creëren van start-ups in de eigen regio en het versterken van het eigen ecosysteem, is er wel afstemming tussen de verschillende ontwikkelingsmaatschappijen. De ecosystemen hebben echter een zeer specifieke ontstaansgeschiedenis waardoor ze hun eigen sterke en zwakke punten hebben en ze in een verschillend stadium van hun ontwikkeling zijn. Mede omdat de ecosystemen verschillend van karakter zijn en zich op andere doelen richten, is coördinatie van activiteiten lastiger te bewerkstelligen. Alle ecosystemen kennen de uitdaging dat het (private) kapitaal aanbod in de regio gefragmenteerd is en dat er (nog) geen duidelijke organisatie van dit aanbod is. Het integreren van deze kapitaalmarkt voor start-ups is dan ook een belangrijke kans voor samenwerking tussen de 3TU-ecosystemen.

De arbeidsmarkt is internationaal niet slecht, hoewel Nederland wel onderdoet voor een aantal andere Europese landen, zoals het Verenigd Koninkrijk. Kenniswerkers denken gunstig over Nederland en de aantrekkelijkheid van sommige steden voor buitenlandse kenniswerkers wordt versterkt door innovatieve aanpakken, zoals het opzetten van expat centra. Er is echter wel een mismatch op de arbeidsmarkt. Er is een gebrek aan professionals (vooral op technisch gebied en in de informatietechnologie, IT) voor hoogwaardig exporterende bedrijven, terwijl er relatief veel lager opgeleiden zijn. Het laten doorgroeien van het bestaande MKB en start-ups tot grotere bedrijven (en dus werkgevers) kan als motor voor de arbeidsmarkt dienen. Hiervoor is het van belang dat internationale studenten worden behouden voor de Nederlandse arbeidsmarkt. Nu hebben zij vaak weinig tijd om een baan te vinden voordat hun visum afloopt. Een complicatie voor start-ups en het doorgroeiend MKB is dat Nederland een paar zeer sterke multinationals kent, die veel talent trekken. Hierdoor zijn er in sommige sectoren relatief weinig start-ups omdat studenten minder prikkels ondervinden om zelf een bedrijfje te starten.

De 3TU-ecosystemen hebben een zeer verschillend karakter, wat ook wordt weerspiegeld in de verhoudingen tussen publieke en private investeringen. Hoewel het aantal (vestigingen van) kennisinstellingen in de regio Zuid-Holland ongeveer even groot is als dat in de regio Eindhoven, is de aandeel van de publieke investeringen in Zuid-Holland relatief groter, terwijl in de regio Eindhoven het accent ligt op private investeringen van de grote (hightech) bedrijven. Verder vinden alle

drie de ecosystemen het lastig om investeringen van grote buitenlandse bedrijven aan te trekken – enkele uitzonderingen (bijvoorbeeld QuTech en Holst) daargelaten. Dit betekent dat de ecosystemen drijven op de kennis die aanwezig is op de technische universiteiten en binnen de ecosystemen. Meer aandacht voor private investeringen in start-ups is wenselijk, bijvoorbeeld door het integreren van de kapitaalmarkt (zie hierboven). Ook de vestiging van buitenlandse bedrijven en R&D-afdelingen zou een impuls kunnen betekenen voor de ecosystemen. Een bedreiging is dat de overheidsfinanciering van (toegepast) onderzoek steeds verder afneemt en dat deze meer gericht is op het versterken van de huidige bedrijven via het Topsectorenbeleid in plaats van op het creëren van nieuwe bedrijvigheid (de volgende generatie OEM's).

Op het gebied van de infrastructuur, het leefklimaat en de internationale omgeving is Nederland aantrekkelijk voor buitenlandse kenniswerkers, mede vanwege de goede reputatie van de technische universiteiten en de goede bereikbaarheid (bijvoorbeeld vanaf Schiphol). Tussen de 3TU-ecosystemen zijn de (trein)verbindingen echter ontoereikend. Nu gaan de drie universiteiten vaak nog afzonderlijk naar het buitenland om studenten te werven of om durfkapitaal of onderzoeksgeld aan te trekken. Maar er is draagvlak voor meer onderlinge samenwerking om schaalvoordeel te bereiken en voor de coördinatie van onderzoeksgelden om onderlinge concurrentie te voorkomen. De internationale concurrentie wordt immers bij alle drie de technische universiteiten en binnen de 3TU-ecosystemen ervaren – er worden grote (publieke en private) investeringen gedaan in nabije ecosystemen, bijvoorbeeld in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Daarnaast richten de 3TU-steden zich op samenwerking met nabije buitenlandse ecosystemen, zoals de samenwerking Eindhoven – Leuven – Aken en de samenwerking tussen de Universiteit Twente en Fraunhofer.

3.5 Conclusies

In de 3TU-steden zijn technische universiteiten gevestigd die de kennis leveren voor een aanzienlijk deel van de Nederlandse export, zoals door de topsectoren HTSM, voeding en chemie. De kracht van de 3TU-steden en hun ecosystemen is daarom van belang voor van de Nederlandse economie. Op basis van bovenstaande SWOT-analyse van de 3TU-steden gezamenlijk, kan een vijftal conclusies worden getrokken.

Nederland is te klein voor concurrentie

De kracht van de individuele 3TU-steden is van invloed op de Nederlandse economie. Op dit moment blijven schaalvoordelen uit door samenwerking tussen de drie technische universiteiten maar ook door de 3TU-steden. De drie regio's zouden meer gebruik kunnen maken van 'borrowed size' door gezamenlijk op te trekken. Hierdoor treden agglomeratievoordelen op: er is kennis spillover en synergie tussen bedrijfstakken. Dit zal zich vertalen in een beter bereik van buitenlandse afzetmarkten. De 3TU-steden kunnen dit voor Nederland gezamenlijk realiseren, in plaats van voornamelijk in de eigen regio.

Publieke financiering van onderwijs en onderzoek van de technische universiteiten leidt eerder tot concurrentie dan tot specialisatie

Het huidige onderzoeksbeleid werkt concurrentie in de hand in plaats van specialisatie. Door beperkte investeringen van de nationale overheid, gaat

onderzoek en innovatie zich meer richten op de bestaande bedrijven, in plaats van dat universiteiten zich specifiek kunnen richten op het benutten van hun unieke positie. Bovendien is publieke financiering niet in gelijke mate aanwezig in de 3TU-steden. Dit leidt er toe dat meer ingezet moet worden op samenwerking, afstemming en coördinatie van onderwijs en van onderzoeksgelden.

Een gemeenschappelijk doel van de technische universiteiten ontbreekt en zou de onderlinge samenwerking kunnen versterken

Samenwerking tussen de technische universiteiten in de 3TU-federatie heeft zich in het verleden gericht op o.a. het bepalen van een goede prijs voor commerciële onderzoeksopdrachten, maar zou kunnen worden verbreed naar andere facetten. Deze zouden kunnen worden vastgelegd in een gezamenlijke beleidsagenda en in een aantal gezamenlijke acties.

Het voortbrengen van nieuwe middelgrote bedrijven en de volgende generatie OEMs is van belang voor de Nederlandse economie

De 3TU-steden hebben bij de ontwikkeling van (hoogtechnologische) bedrijvigheid altijd een grote rol gespeeld en zouden deze doelstelling explicieter gezamenlijk kunnen oppakken. Hierbij zou het laten ontstaan van de volgende generatie OEM's een gemeenschappelijke doelstelling kunnen zijn. Daarnaast zouden de 3TU-steden de ontwikkeling van middelgrote bedrijven vanuit de vele start-ups die zijn ontstaan nadrukkelijker kunnen ondersteunen. Ook zouden de 3TU-steden actief samenwerking kunnen zoeken met andere ontwikkelingen op dit gebied, zoals StartupDelta.¹⁸

Er zijn goede mogelijkheden voor de 3TU-steden om gezamenlijk op te trekken in de nationale en internationale context

Elk van de thema's die zijn beschreven in de SWOT-analyse voor de 3TU-steden gezamenlijk is daarvoor relevant:

- Onderwijs, onderzoek en kennisaanbod: de coördinatie van onderzoek en kennisgelden;
- Nieuwe bedrijven: het laten ontstaan van middelgrote bedrijven en de volgende generatie OEM's;
- Kennistransfer (valorisatie) en kapitaalmarkt: het integreren van de kapitaalmarkt voor start-ups;
- Arbeidsmarkt: het behouden van buitenlandse studenten voor hoogtechnologische bedrijven;
- Investerings (privaat en publiek): het aantrekken van buitenlandse bedrijven en investeringen in R&D; en
- Infrastructuur, leefklimaat, internationaal: het versterken van de onderlinge (trein-)verbindingen.

Deze conclusies vormen de basis voor een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden die wordt uitgewerkt in het volgende hoofdstuk.

¹⁸ Zie <http://www.startupdelta.org/>.

4 Aanbevelingen: een gezamenlijke beleidsagenda voor de 3TU-steden

De 3TU steden leveren, met hun technische universiteiten en gerelateerde kennisinstituten en bedrijvigheid, een belangrijke bijdrage aan de huidige en toekomstige economie van Nederland. Er valt veel te winnen wanneer de 3TU-steden hun rol in het innovatiesysteem gezamenlijk nationaal en internationaal agenderen. In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan voor deze agenda.¹⁹

4.1 Aanbevelingen voor het benutten van agglomeratievoordelen en borrowed size

De 3TU-steden kunnen ieder afzonderlijk meer profijt hebben door gezamenlijk in te zetten op een betere benutting van borrowed size. Een stad ontleent in dit begrip het agglomeratievoordeel niet aan de omvang van zichzelf, maar aan het geheel van naburige steden. Dit kan worden vertaald in de volgende aanbevelingen:

1. Trek gezamenlijk op richting groeiende exportmarkten voor start-ups en MKB en betrek bij deze samenwerking ook het Ministerie van Economische Zaken, Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's) en multinationals. Dergelijke samenwerking zorgt voor kennis spillover in de regio en voor schaalvoordelen.
2. Zet in op samenwerken, afstemmen en coördineren van het beleid in de 3TU-regio's. Dat is niet verblijvend en vergt een meer gestructureerde vorm van organiseren tussen de partners in de drie regio's (o.a. gebundelde menskracht van mensen en middelen).
3. Versterk onderlinge samenhang tussen de bedrijven en bedrijfstakken in de drie 3TU-regio's, door het stimuleren van cross-overs, bijvoorbeeld op het gebied van medische technologie. De inzet van deze onderlinge samenwerking zou moeten zijn om de Nederlandse positie van bedrijven te versterken. Voorbeelden zijn de hightech bedrijven in Twente die toeleverancier zijn van de OEM's rondom Eindhoven en de samenwerking rondom fijnchemie tussen Delft en Noord-Limburg. Ook zijn er kansen voor samenwerking tussen de machinebouw in Twente en de horticulture in het Westland.
4. Zet gezamenlijk in op een goed woon/werkklimaat van expats en behoud van buitenlandse studenten voor het Nederlandse bedrijfsleven. De huidige IND-regeling biedt kenniswerkers maar beperkt tijd om een baan te vinden. Er zou gezamenlijk opgetrokken kunnen worden om te zorgen dat deze termijn wordt verlengd.
5. Verbeter onderlinge (fysieke) verbindingen, met name de (trein-)aansluiting tussen Eindhoven en Twente.

¹⁹ Bron: data en interpretatie onderzoekers; visie en beeld sleutelpersonen; overleg met begeleidingscommissie 3TU-steden.

4.2 Aanbevelingen voor de rol van publieke investeringen in onderwijs, onderzoek en R&D

De 3TU-steden hebben een gezamenlijk belang bij een efficiënte en effectieve inzet van publieke middelen, omdat dat hun gezamenlijke impact op het innovatiesysteem vergroot. Enkele aanbevelingen:

6. Verzeker het voortbestaan van fundamenteel toponderzoek aan de drie technische universiteiten zodat nieuwe technologieën worden ontwikkeld. Versterk daarnaast toegepast onderzoek dat is gericht op de volgende generatie OEM's en thematische beleidsdoelstellingen. Dit in tegenstelling tot het huidige topsectorenbeleid dat meer accent legt bij bestaande multinationals en sectoren.
7. Ontwikkel verdere specialisatie binnen het onderzoek aan de technische universiteiten om internationaal onderscheidend te zijn in plaats van dat er doublures zijn en er mogelijk concurrentie tussen de 3TU's ontstaat. Het creëren van een eenduidige inhoudelijke visie van de technische universiteiten op fundamenteel onderzoek is niet alleen van belang voor de uiteindelijke positie van Nederlandse bedrijven op exportmarkten, maar vooral voor de wetenschap zelf en de daaruit voortvloeiende toekomstige innovatie.
8. Versterk de samenwerking van de technische universiteiten met hogescholen en met toegepaste onderzoeksinstellingen (TO2). Onderzoek de mogelijkheid voor een toegepaste onderzoeksinstelling in Twente.

4.3 Aanbevelingen voor het laten ontstaan van middelgrote bedrijven o.b.v. aanbod en kennis

De potentiële impact van onderwijs, onderzoek en R&D op de regionale en nationale economie is groot. De volgende aanbevelingen adresseren een gezamenlijke inzet:

9. Formuleer met de 3TU-steden in samenspraak met de technische universiteiten een gemeenschappelijke doelstelling voor de 3TU-regio's, bijvoorbeeld gericht op het creëren van de volgende generatie OEM's. Er zou een gezamenlijk ambitie moeten ontstaan tussen de Nederlandse overheden en kennispartijen om er voor te zorgen dat toekomstige investeringen worden gedaan in de clusters van economische regio's die kunnen concurreren op wereldschaal. Het voortbrengen van (middel)grote en grote bedrijven op basis van nieuwe technologieën kan een aantrekkelijke gezamenlijke doelstelling zijn voor de technische universiteiten. Deze bedrijven zouden een aanvulling moeten vormen voor de multinationals die op dit moment de Nederlandse markt domineren. Deze (middel)grote bedrijven zullen, om door te groeien, ook weer uitgaven aan R&D doen, waardoor een multipliereffect ontstaat.
10. Zet in op de oprichting van een Dutch Technology Fund om fragmentatie van het aanbod van durfkapitaal te verbeteren. Doelgroep zijn doorgroeende start-ups, en kleine en middelgrote bedrijven die de potentie hebben om een nieuwe OEM te worden. Nederland mist nu een infrastructuur voor private investeringen; de meeste kennisinvesteringen worden nog steeds door de

overheid gedaan – ook in een kapitaalintensieve omgeving als Eindhoven. Een uitdaging voor de doorgroei van kleine bedrijven tot (middel)grote bedrijven is de beschikbaarheid van startkapitaal. Dit is nu (gefragmenteerd) voorhanden voor kleine bedrijven, maar vooral gericht op het laten ontstaan van nieuwe bedrijven. Een gezamenlijk fonds dat middelen voor doorgroeïende bedrijven beschikbaar stelt, voorziet in deze behoefte.

11. Behoud of vernieuw stimuleringsregelingen voor het MKB zoals MIT-regeling; continuïteit, consistentie en voorspelbaarheid daarvan is van belang voor (het MKB in) de 3TU-regio's.

4.4 Aanbevelingen voor schaalvergroting

Om internationaal te kunnen concurreren is focus en massa van R&D en van economische clusters van groot belang. Aanbevelingen zijn:

1. Stimuleer thematische samenwerking tussen de 3TU-regio's en de technische universiteiten. Neem bijvoorbeeld de *Fieldlabs Smart Industry of de Agenda voor NL, inspired by technology* (van 3TU, WUR, STW, TNO)²⁰ als leidmotief. Omdat de universiteiten volledig zijn ingebed in een regionale structuur, is het interessant om te verkennen of de samenwerking tussen de gemeenten en/of provincies kan zorgen voor de promotie van Nederland als vestigingsland voor technologiebedrijven. Bijvoorbeeld met een gezamenlijke agenda richting Den Haag en Europa. Een gezamenlijke inhoudelijke agenda op innovatie in Nederland kan inhoudelijke inspiratie bieden voor focus en zwaartepunten.
2. Ontwikkel gezamenlijk een internationaal wervingsbeleid met het oog op het aantrekken van studenten, buitenlandse investeringen en bedrijven, onderzoeksgelden en voor het benaderen van exportmarkten. Een dergelijk beleid kan ook zorgen voor het behoud van (middelgrote) bedrijven en hun R&D in Nederland. Een dergelijk beleid is niet alleen aantrekkelijk voor een innovatieve keten binnen een 3TU-regio, maar samenwerking tussen de 3TU-regio's is ook noodzakelijk voor schaalvergroting
3. Zet in op het uitbouwen van de ELAT (Eindhoven, Leuven, Aken) samenwerking naar Enschede en Delft (en evt. Münster). Het behoud van concurrentiekracht door hoge kwaliteit kan alleen via netwerkvoordelen (economies of scope). Behalve samenwerking tussen de 3TU-steden kan dit via het genereren van agglomeratievoordelen met nabije technische universiteiten over de grens, zoals Leuven en Aken. Een doel van zulke samenwerking moet zijn dat het lokale bedrijfsleven aanhaakt. Het aanbod van veel relatief kleine bedrijven op de kennisparken van de drie TU-steden is tevens aantrekkelijk voor buitenlandse bedrijven.

²⁰ 3TU, WUR, TNO en STW (2015). 'Agenda voor Nederland, inspired by technology', https://www.tno.nl/media/5520/agenda_voor_nederland.pdf.

Referenties

3TU, WUR, TNO en STW (2015). 'Agenda voor Nederland, inspired by technology', https://www.tno.nl/media/5520/agenda_voor_nederland.pdf.

Barbara Baarsma (2014). 'De ronde van Eindhoven, Een economisch perspectief'. SEO Economisch Onderzoek, Amsterdam, http://www.seo.nl/uploads/media/dp74_De_ronde_van_Eindhoven.pdf.

FME-CWM, Kamers van Koophandel, Ministerie van Economische Zaken, TNO en VNO-NCW (2014). *Smart Industry: Dutch industry fit for the future*, <http://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2014/07/Opmaak-Smart-Industry.pdf>.

ING Economisch Bureau (2014). Kwartaalbericht Regio's: Innovatiepotentieel niet in alle provincies benut, https://www.ing.nl/media/ING_innovatiepotentieel_niet_in_alle_provincies_benut_tcm162-43159.pdf.

Wouter Jonkhoff, Olaf Koops & Walter Manshanden (2013). De provinciale chemie van Zuid-Holland, *ESB* 98(4661), pp. 340-343.

Edgar van Leest (2014), 'De kracht van samenwerking', presentatie voor Surfnet Relatiedagen, 1 oktober, Noordwijkerhout, Brainport Development, Eindhoven.

Mariana Mazzucato (2011). *The Entrepreneurial State*, Demos, London, UK, http://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf.

A. van der Slot, B. van Dongen, J. Althoff, W. van den Berg, R. Ponds (2011). 'Zuidvleugel, de topregio van Nederland – Naar een nieuwe economische agenda Zuidvleugel 2010-2020', Roland Berger, Amsterdam.

Steen, J. van (2015). 'Totale Investeringen in Wetenschap en Innovatie 2013-2019', Rathenau Instituut.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2013). *Naar een lerende economie. Investeren in het verdienmodel van Nederland*, Amsterdam University Press, http://www.wrr.nl/fileadmin/nl/publicaties/PDF-Rapporten/2013-11-01__WRR_Naar_een_lerende_economie.pdf.

A Geraadpleegde rapporten en brochures

Advies Commissie van Wijzen (2014). 'Technology Base Twente: dé iconische internationale ontwikkel-, demonstratie- en productiezone voor Advanced Materials and Manufacturing'.

Barbara Baarsma (2014). 'De ronde van Eindhoven, Een economisch perspectief'. SEO Economisch Onderzoek, Amsterdam, http://www.seo.nl/uploads/media/dp74_De_ronde_van_Eindhoven.pdf.

Brainport Development (2014). 'Brainport Monitor 2014 – samenvatting: Brainport versterkt Nederlandse concurrentiepositie', <http://www.brainportdevelopment.nl/wp-content/uploads/2014/05/Brainport-Monitor-2014-Samenvatting.pdf>.

Ronald de Groot (2014). 'Korte geschiedenis van de Delftse kenniseconomie' (notitie van de gemeente Delft).

Wouter Jonkhoff, Olaf Koops & Walter Manshanden (2013). De provinciale chemie van Zuid-Holland, *ESB* 98(4661), pp. 340-343.

Walter J.J. Manshanden (2014). 'De overheid in de Metropoolregio Rotterdam Den Haag: Agglomeratie, innovatie en kapitaal'. *Metropoolvorming: kansen en opgaven – reflecties uit de wetenschap*, MRDH, Den Haag en Rotterdam, pp. 11-22.

A. van der Slot, B. van Dongen, J. Althoff, W. van den Berg, R. Ponds (2011). 'Zuidvleugel, de topregio van Nederland – Naar een nieuwe economische agenda Zuidvleugel 2010-2020', Roland Berger, Amsterdam.

Technologische Innovatie Campus Delft (brochure).

Valorisation Agenda TU Delft 2020 (mei 2014, brochure).

B **Lijst met geïnterviewden**

Paul Althuis, Programmadirecteur Valorisatie, Technische Universiteit Delft
Steef Blok, Directeur Innovatie Lab Technische Universiteit Eindhoven
Pieter Dillingh, Directeur Industriële Innovatie en Ketensamenwerking, Kennispark
Twente
Kees Eijkel, Directeur Kennispark Twente
Edgar van Leest, Sectormanager Strategie, Brainport Eindhoven
Mark Leeuw, Projectmanager Ontwikkeling en Innovatie, Oost NV
Hamed Sadeghian Marnani, Senior Research Scientist, TNO
Rinke Zonneveld, Algemeen directeur, InnovationQuarter

C Interviewprotocol

1. Focus op (hightech) productie als motor voor economische groei
 - Welke initiatieven om de kennis te valoriseren?
 - Welke programma's?
 - Samenwerking met overheden?
 - Welke partijen zijn een drijvende kracht?
 - Welke barrières zijn er?
2. Huidige ecosysteem in de regio (bijv. in Delft, rondom de TU Delft)
 - Welke partijen leveren economische ontwikkeling in Delft?
 - Hoe georganiseerd en hoe ontwikkel(d)en deze zich?
 - Welke samenwerkingsverbanden zijn er?
 - Welke drijvende krachten?
 - Welke barrières voor verdere ontwikkeling?
 - Welke plannen zijn er?
3. Welke factoren zijn belangrijk?
 - Wat is de rol van de TU?
 - Welke rol spelen dergelijke factoren:
 - Onderwijs (aanbod, uitstroom)
 - Arbeidsmarkt (opleidingsniveau, internationale kenniswerkers, mismatch vraag/aanbod)
 - Kennisaanbod (kennisinstellingen, R&D bestedingen, WBS)
 - Bedrijfsinvesteringen (ook FDI, startups)
 - Infrastructuur (transport, werk, ICT)
 - Financiering (banken, overheid (NL/EU), private investeringen, VC's)
 - Bedrijfsleven (onderlinge leveringen, startups, MKB, grote spelers, OEM's)
 - Leefklimaat (woningmarkt, leefbaarheid, aantrekkelijkheid)
 - Internationaal (export, samenwerking, buitenlandse bedrijven)
 - ...
4. Samenwerking tussen de drie TU's en de TU-steden
 - Hoe georganiseerd?
 - Op welke terreinen (inhoudelijk), of juist aspecten?
 - Wat gaat er goed?
 - Wat zijn barrières?
 - Wie zijn hiervoor belangrijk? Welke organisaties en/of individuen?
 - Wat zou er moeten gebeuren om samen op te trekken?

D Economische ontwikkeling van de 3TU-regio's naar sector

Tabel B4.1. Economische groei naar sector, regio Delft & Westland, 2007-2011 (basisprijzen, in prijzen 2011)

	Nederland		Zuid Holland		Delft & Westland		Special
	X miljoen	%	X miljoen	%	X miljoen	%	
A-U Alle economische activiteiten	574.570	0,4	124.203	-0,2	7.975	-0,7	100
A Landbouw, bosbouw en visserij	10.990	2,0	2.705	1,0	1.006	-2,3	659
B-E Nijverheid (geen bouw) en energie	95.434	0,2	14.327	-0,3	863	-9,1	65
B Delfstoffenwinning	16.125	2,2	714	-8,7	4	-71,2	2
C Industrie	69.169	-0,5	11.073	-1,2	648	-12,2	68
D Energievoorziening	6.863	1,4	1.830	6,9	157	-4,3	165
E Waterbedrijven en afvalbeheer	3.576	1,2	717	2,3	54	6,0	108
F Bouwnijverheid	32.119	-2,7	8.023	-4,0	485	-2,5	109
G-I Handel, vervoer en horeca	113.234	-0,2	27.016	0,1	1.621	1,5	103
J Informatie en communicatie	27.954	-0,3	6.075	0,7	299	5,8	77
K Financiële dienstverlening	46.911	1,5	8.463	-0,7	251	0,4	39
L Verhuur en handel van onroerend goed	32.168	1,2	6.860	0,1	427	-0,5	96
M-N Zakelijke dienstverlening	75.309	-1,3	18.102	-1,8	1.272	-0,9	122
O-Q Overheid en zorg	125.850	2,6	28.964	1,7	1.628	2,3	93
R-U Cultuur, recreatie, overige diensten	14.545	-1,2	3.487	-0,2	147	-2,7	73

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel B4.2. Economische groei naar sector, regio Zuidoost Noord Brabant, 2007-2011 (basisprijzen, in prijzen 2011)

	Nederland		Noord Brabant		Zuidoost N. Brabant		Special
	X miljoen	%	X miljoen	%	X miljoen	%	
A-U Alle economische activiteiten	574.570	0,4	86.121	0,8	28.964	1,6	100
A Landbouw, bosbouw en visserij	10.990	2,0	2.082	4,8	568	3,0	102
B-E Nijverheid (geen bouw) en energie	95.434	0,2	20.065	0,2	8.557	4,0	178
B Delfstoffenwinning	16.125	2,2	49	-13,1	3	-31,5	0
C Industrie	69.169	-0,5	18.535	0,2	8.284	4,3	238
D Energievoorziening	6.863	1,4	895	1,6	166	5,7	48
E Waterbedrijven en afvalbeheer	3.576	1,2	625	0,2	110	-3,2	61
F Bouwnijverheid	32.119	-2,7	5.358	-2,4	1.453	-3,9	90
G-I Handel, vervoer en horeca	113.234	-0,2	16.591	0,3	4.439	-1,3	78
J Informatie en communicatie	27.954	-0,3	2.877	0,8	1.414	1,5	100
K Financiële dienstverlening	46.911	1,5	5.459	0,1	1.506	-1,0	64
L Verhuur en handel van onroerend goed	32.168	1,2	4.898	1,3	1.585	2,0	98
M-N Zakelijke dienstverlening	75.309	-1,3	10.377	-0,4	3.838	0,5	101
O-Q Overheid en zorg	125.850	2,6	16.551	3,4	5.107	4,0	80
R-U Cultuur, recreatie, overige diensten	14.545	-1,2	1.793	-1,0	607	0,3	83

Bron: CBS, bewerking TNO

Tabel B4.3. Economische groei naar sector, regio Twente, 2007-2011 (basisprijzen, in prijzen 2011)

	Nederland		Overijssel		Twente		Special
	X miljoen	%	X miljoen	%	X miljoen	%	
A-U Alle economische activiteiten	574.570	0,4	32.144	1,0	17.043	1,0	100
A Landbouw, bosbouw en visserij	10.990	2,0	596	3,0	270	2,7	83
B-E Nijverheid (geen bouw) en energie	95.434	0,2	6.357	0,5	3.830	1,3	135
B Delfstoffenwinning	16.125	2,2	30	-14,3	14	-21,0	3
C Industrie	69.169	-0,5	5.805	0,1	3.615	1,2	176
D Energievoorziening	6.863	1,4	342	4,2	127	5,9	62
E Waterbedrijven en afvalbeheer	3.576	1,2	218	4,8	85	4,6	80
F Bouwnijverheid	32.119	-2,7	2.690	-2,6	1.482	-2,8	156
G-I Handel, vervoer en horeca	113.234	-0,2	5.645	-0,6	2.993	-0,8	89
J Informatie en communicatie	27.954	-0,3	973	5,5	483	8,6	58
K Financiële dienstverlening	46.911	1,5	1.733	1,7	787	3,2	57
L Verhuur en handel van onroerend goed	32.168	1,2	1.835	1,4	998	1,0	105
M-N Zakelijke dienstverlening	75.309	-1,3	3.637	-1,8	1.842	-3,4	82
O-Q Overheid en zorg	125.850	2,6	7.911	4,4	3.944	4,7	106
R-U Cultuur, recreatie, overige diensten	14.545	-1,2	720	-1,4	395	-1,5	92

Bron: CBS, bewerking TNO