

# ROTTERDAM NA HET FOSSIELE TIJDPERK

**Hoe zal de Rotterdamse economie zich ontwikkelen in de derde industriële revolutie, aangedreven door internettechnologie en hernieuwbare energie? We schetsen twee toekomstscenario's.**

Rotterdam staat aan de vooravond van de derde industriële revolutie. Die houdt een stroomversnelling in van een ontwikkeling die wij allemaal op dit moment reeds om ons heen zien in het verslavende gebruik van smartphones: iedereen is verbonden met internet. Maar dit communicatie-internet is slechts één van drie vormen van internet. Ook is sprake van het logistieke en energie-internet. Deze drie internetinfrastructuren komen samen in het Internet of Things (IoT). In dit 'internet der dingen' zijn steeds meer producten online.

Dit samengaan van gerelateerde nieuwe technologie is door de Amerikaanse adviseur en auteur Jeremy Rifkin naar voren gebracht. Hij ziet drie revoluties. De huidige derde revolutie werd voorafgegaan door de eerste industriële revolutie waarin de op kolen gebaseerde stoommotor de trein en de stoomdrukkers mogelijk maakte. De tweede industriële revolutie heeft als centrale elementen olie, de verbrandingsmotor en de telefoon. Deze tweede revolutie startte in het begin van de twintigste eeuw en het omslagpunt ligt volgens Rifkin in juli 2008, toen de olieprijs naar een recordhoogte van \$147 steeg. Deze hoge olieprijs was volgens hem ook verantwoordelijk voor de Grote Recessie van 2009.

## EINDE OLIEHAVEN

De tweede industriële revolutie is relevant voor Rotterdam met zijn omvangrijke olie- en chemische industrie. Nederland verliet de eerste industriële revolutie met een klap door het besluit van de Nederlandse regering in 1965 om de mijnen in Limburg te sluiten. Over de effecten van deze maatregel voor de regionale economie laaien de emoties nog steeds hoog op, maar het doel was om proactief in te zetten op nieuwe economische kansen voor de regio (door onder andere de overgang van de Staatsmijnen in chemieconcern DSM en de bouw van een autofabriek in Born) en de spreiding van economische

activiteiten vanuit de kernregio's naar Limburg te bevorderen. Nu staat een voorbeeld van een kernregio – Mainport Rotterdam – onder druk en ontwikkelen Rifkin en zijn team een advies om de Metropoolregio Rotterdam Den Haag voor te bereiden op de derde industriële revolutie en op het IoT en gerelateerde ontwikkelingen zoals duurzame, decentrale energieopwekking en 3D-printen. Ook nu is er een roep uit de politiek om bijvoorbeeld de nieuwe kolencentrales op de Maasvlakte versneld te sluiten. Rotterdam heeft nu een vooraanstaande positie in de internationale olie-industrie en dat gaat veranderen. De ontwikkelingen op de oliemarkt in combinatie met het in Parijs gesloten klimaatakkoord dwingen daartoe. Schaliegas in de Verenigde Staten heeft het aanbod op de energiemarkt sterk vergroot met als gevolg dat het kartel van olielanden en het oligopolie van de aanbieders is gebroken. De oliemarkt is nu een volkomen concurrerende markt geworden, waardoor prijzen dalen. Langetermijninvesteringen in diepwater gelegen olievelden zijn te kostbaar en riskant geworden en marktpartijen zijn overtuigd dat er duurzame, goedkopere alternatieven zijn. Dit dwingt Rotterdam om na te denken over zijn toekomst na het fossiele tijdperk. Ter voorbereiding van het advies van Rifkin en zijn team is door het Netherlands Economic Observatory (NEO) en de Erasmus Universiteit een onderzoek uitgevoerd, waarvan wij hier kort de belangrijkste bevindingen weergeven.

## ACHTERBLIJVENDE GROEI

In het najaar is Rotterdam aangeraden door de Lonely Planet als must voor 2016 en ook de Financial Times sprak over een Rotterdams 'Bilbao-moment' door de Markthal. De ontwikkeling van de Rotterdamse economie laat echter uitdagingen zien. Ten eerste is het opvallend dat de economische groei in Rotterdam in de periode 1995-2013 van gemiddeld 1,6% per jaar achterblijft bij de Nederlandse economie (1,8%). Dit komt vooral doordat snelgroeiende onderdelen van de Nederlandse economie, zoals financiële dienstverlening, zakelijke diensten en consumptieve diensten, ondervertegenwoordigd zijn in Rotterdam.

Een tweede – aan het voorgaande gerelateerd – kenmerk van de Rotterdamse stedelijke economie is dat ze relatief ongevoelig is voor conjuncturele schommelingen. Dit heeft echter als nadeel een achterblijvende groei van de werkgelegenheid. Sectoren die in de Nederlandse economie sterk groeien en die ook voor groei in Rotterdam zouden kunnen zorgen zijn de financiële dienstverlening, IT-diensten of welzijns- en gezondheidszorg. Maar deze bedrijfstakken zijn niet sterk vertegenwoordigd in Rotterdam. Als we kijken naar sectoren die wel sterk groeien in de Rotterdamse economie dan gaat het om arbeidsexstensieve sectoren als de groothandel en de productie van energie, water en recycling. Een derde kenmerk is dat agglomeratievoordelen tussen bedrijfstakken die kenmerkend zijn voor grote steden – zoals hoogwaardige zakelijke en consumptieve diensten en innovatieve industriële bedrijven – juist in een relatief grote stad als Rotterdam onvoldoende optreden.

De economische impact van de Rotterdamse haven als onderdeel van de Nederlandse economie is al jaren stabiel: de directe en indirecte effecten die samenhangen met de haven maken ongeveer 3% van de Nederlandse economie uit. Daarnaast is sprake van een zeer omvangrijke hoeveelheid gerelateerde activiteiten, zoals wederuitvoer, en van een strategisch voordeel voor het Nederlandse exporterende bedrijfsleven van de aanwezigheid van de haven. Maar blijft dit ook zo? In de derde

industriële revolutie doet zich een nog veel sterkere robotisering van de economie voor dan nu al het geval is. Rifkin voorspelt een verschrompeling van de werkgelegenheid van bestaande beroepen, zoals expediteurs en productiemedewerkers, door het IoT. Maar tegelijkertijd ziet hij ook de opkomst van geheel nieuwe beroepen en een omvangrijke investeringsgolf in de nieuwe infrastructuur die met de derde industriële revolutie samenhangen, vooral rond de grootschalige aanleg van sensortechnologie.

## DE TOEKOMST VAN ROTTERDAM

Wij hebben het samenkomen van vormen van nieuwe internettechnologie al genoemd als kenmerkend voor het werk van Rifkin. Vooral zonne-energie is een belangrijke duurzame energiebron. De zonnecel is nog lang niet uitontwikkeld en in afzienbare tijd is zonne-energie massaal beschikbaar. Rifkin voorziet een ontwikkeling waarbij de opvang en opslag van zonne-energie in de gebouwde omgeving plaatsvindt door bijvoorbeeld mini-energiecentrales. Schokken in vraag en aanbod van stroom worden opgevangen door uitwisseling via het internet, dan wel door de splitsing van water in waterstof en zuurstof. Waterstof kan vervolgens gekatalyseerd of verbrand worden om stroom of warmte te leveren. Opslagtechnologie van elektriciteit in accu's is op dit moment nog niet uitontwikkeld. Naast zonne-energie komen tal van alternatieve energiebronnen beschikbaar, zoals zeevier.

Al deze nieuwe energiebronnen in combinatie met het IoT betekenen het einde van het olietijdperk. Een van de effecten van het IoT is dat onze industriële productie sterk zal worden gewijzigd. Recycling en upcycling worden normaal en productie vindt plaats in netwerken van clubs, coöperaties of 'schappen', zoals waterschappen. Deze samenwerkingsverbanden ('collaborative commons') hebben als doel het gezamenlijk produceren en consumeren van goederen en diensten. Dit vindt plaats door producerende consumenten, of 'prosumenten', en zal de economie van Rotterdam revolutionair beïnvloeden. De vraag is hoe? Wij hebben dit uitgewerkt voor twee mogelijke ideaaltypische varianten of scenario's voor het jaar 2040. De aanleiding voor beide scenario's is de noodzaak tot transitie in de energiemarkt en de wens Rotterdam te ontwikkelen tot een stad met hoogwaardige consumentendiensten met het oog op een aantrekkelijk woonmilieu.

De basis voor deze toekomstontwikkeling is een scenario dat het Centraal Planbureau enige jaren geleden voor de lange termijn heeft uitgewerkt en dat overeenkomsten heeft met het gedachtegoed van Rifkin. Dit 'Strong Europe'-scenario bevat een sterke reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot en een sterk duurzame inrichting van de economie in 2040. Op dit Rifkin-achtige scenario voor 2040 hebben wij twee extra economische impulsen van €5 mrd losgelaten. Een impuls die uitgaat van waterstof

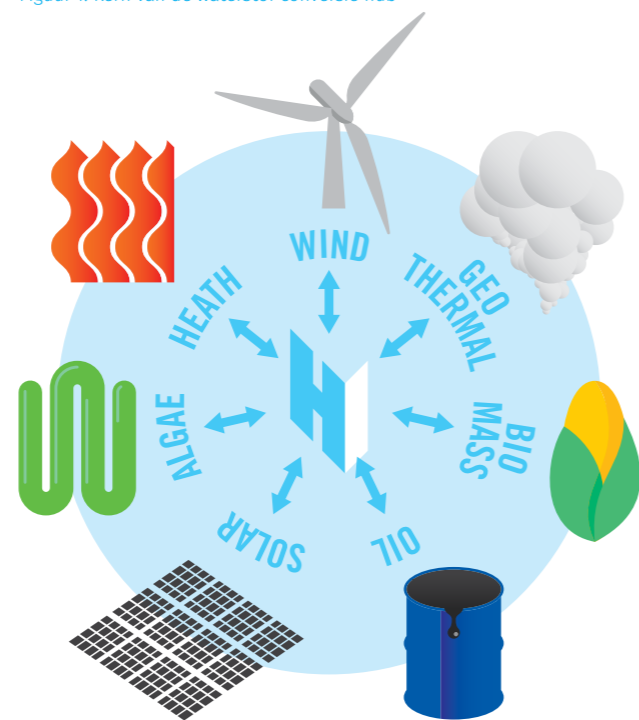
als de toekomst van de stad en de haven met een bijbehorend kennis- en dienstverlenend complex en een impuls die uitgaat van een meer decentrale toekomst van Rotterdam als 'maakstad'.

### Scenario 1: Rotterdam als Waterstof-hub

Rotterdam wordt in het eerste scenario een centrale waterstof-hub voor Noordwest-Europa, waarin 75% van de hoeveelheid benodigde energie wordt geproduceerd. Aanvullend wordt 25% decentraal geproduceerd door prosumenten.

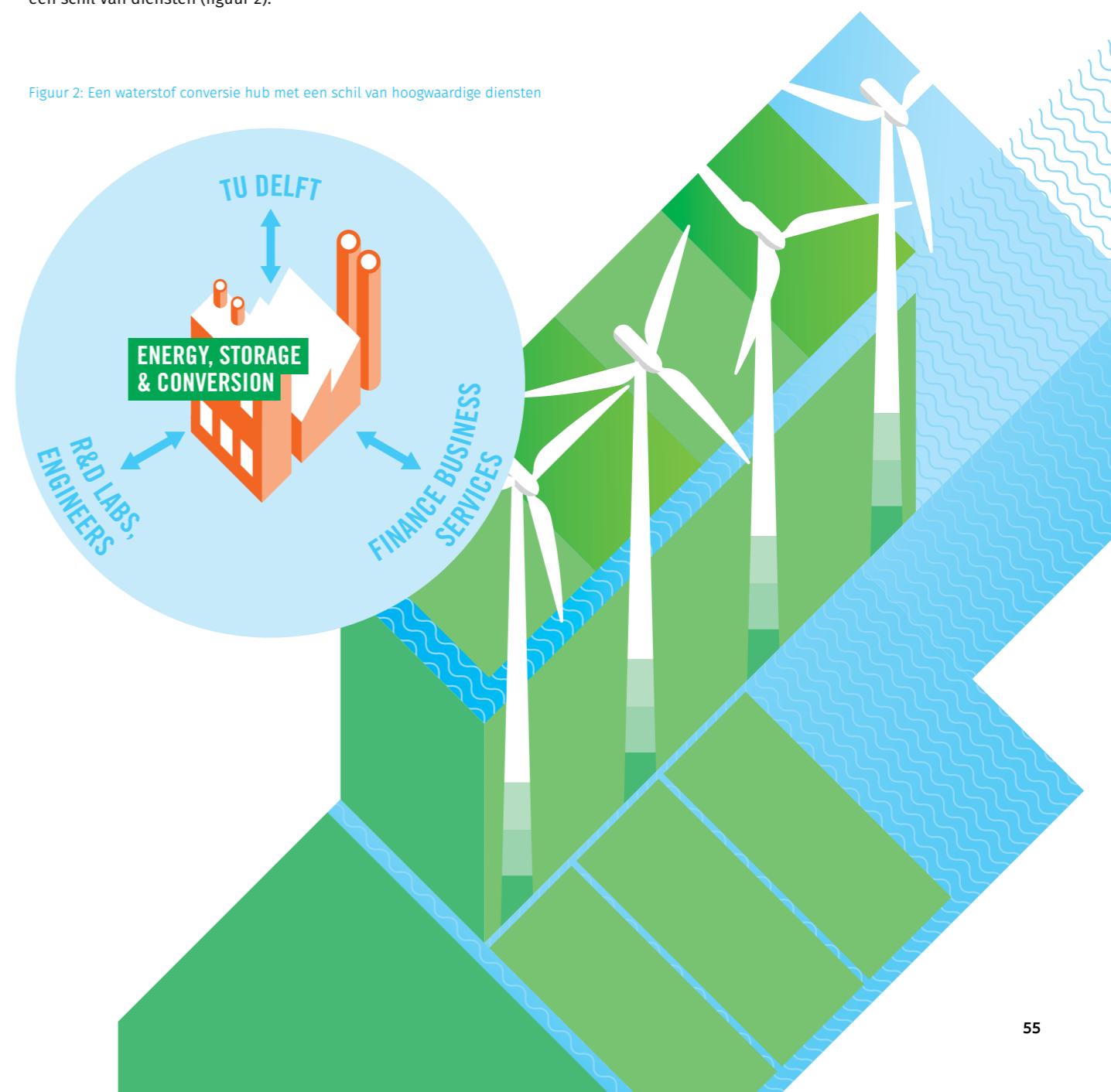
De huidige energiemaatschappijen absorberen onder druk van de concurrentie en van prosumenten nieuwe duurzame technologie. Deze nieuwe bronnen zijn gevarieerder dan nu: dus waar Rotterdam nu vooral van schaalvoordeel gebruikmaakt voor zijn energie, benut Rotterdam in dit scenario ook een netwerkvoordeel. Een tiental vormen van duurzame energie vervangen de rol die olie, kolen en gas nu in de havengerelateerde industrie hebben. Deze nieuwe vormen wisselen uit met waterstof als buffer; Rotterdam is de hub voor conversie en opslag van duurzame bronnen, waterstof, stroom en warmte (figuur 1).

Figuur 1: Kern van de waterstof conversie hub



Dit scenario kan niet zonder hoogwaardige diensten in de nabijheid. Het afdekken van de risico's op de markt van duurzame bronnen – bijvoorbeeld zes weken grijs en stil weer of extreme droogte in een regio waar biomassa groeit – vraagt nabijheid tot informatie. Daarnaast vergt de ontwikkeling van zo'n hub voortdurend nieuwe hoogwaardige industriële technologie (katalyse, elektrolyse, opslagtechnologie) en software. Zowel de TU Delft en de Universiteit Wageningen (plantaardige bronnen) als specialistische dienstverleners leveren kennis en diensten aan deze waterstof-hub in Rotterdam. Om zo'n waterstof conversie-hub heen ontstaat een schil van diensten (figuur 2).

Figuur 2: Een waterstof conversie hub met een schil van hoogwaardige diensten



De extra economische impuls is aan de delfstoffenwinning en energiemaatschappijen gegeven voor de productie van waterstof. Het blijkt dat deze impuls in directe en indirecte zin vooral in de stad terecht komt. Daarnaast is er een binnenlands effect. In plaats van import van olie en kolen vindt binnenlandse (inclusief Noordzee) productie en verwerking van diversie energiebronnen plaats, zoals zon, wind en biomassa – een klassiek voorbeeld van imports substitutie.

Uit het overzicht van economische effecten dat wij in beeld hebben gebracht, blijkt dat dit waterstof-scenario ook indirecte economische effecten genereert die hoofdzakelijk in de rest van Nederland terechtkomen, waarbij het vooral om (achterwaartse) bestedingseffecten gaat. Binnen Rotterdam komen de indirecte effecten vooral de stad ten goede en dus niet de haven. Denk daarbij aan leveranties van de benodigde kennis en aan financiële en zakelijke diensten. Een energiecomplex op basis van waterstof is grotendeels stedelijk van aard, zowel in de directe als de indirecte sfeer. Overigens zal de fysieke locatie van deze waterstofproductie, opslag en conversie natuurlijk in het havengebied gevestigd zijn.

#### Scenario 2: Stad van Makers: de prosumant zet de toon

In 2040 wordt 75% van de energie geproduceerd door prosumanten en slechts 25% door energiebedrijven. Prosumanten houden door deze energieproductie uiteindelijk geld over en besteden dat. Dit scenario is gebouwd rond de trefwoorden 'bottom-up', netwerkvoordelen, agglomeratievoordelen, mini-kraftcentrales, consumentendiensten en 'collaborative commons'. In dit Makers-scenario gaat de technologie voor de decentrale opwekking van duurzame energie zo snel dat de mini-energiecentrale de markt veroverd. Duurzame energie wordt overal opgewekt zodat een centrale verwerking niet nodig is. De prosumanten verenigen zich in coöperaties en produceren allerlei diensten en goederen in kleine series als maatwerk. Daar hebben bestaande bedrijfstakken voordeel van, want deze coöperaties en ook Smart 4.0-industriële bedrijven kopen grondstoffen, machines en halffabrikaten van de metaalproducten- en machine-industrie in, alsmede allerlei softwarediensten. Dit alles kan niet plaatsvinden zonder de beschikbaarheid van technische kennis, grondstoffen en software voor geavanceerde machines en 3D-printers. Dergelijke coöperaties van prosumanten hebben naast 3D-printers een aanzienlijke vraag naar producten en diensten van andere bedrijfstakken, zoals ontwerp- of IT-vaardigheden. Deze coöperaties zijn een ontwikkeling vanuit de huidige leerplatforms. Prosumanten houden geld over door de lagere energierekening en de deeleconomie en besteden dat aan diensten in de consumptieve sfeer en zorg. Dit komt indirect de stedelijke economie ten goede; het trekt in de stad nieuwe consumenten aan.

In dit scenario komt een nieuwe brug aan de oostkant van de Erasmusbrug te liggen, zodat Rotterdam-Zuid een stevige impuls krijgt. De binnenstad ontwikkelt zich sterk als woonomgeving om te prosumeren.

Hoe zien wij dit scenario terug in ons model van de economie van stad en haven? Er is sprake van een duidelijke bestedingsimpuls aan consumentendiensten en een vraag naar hoogwaardige metaalproducten- en machine-industrie en naar specialistische zakelijke diensten. De impuls heeft daardoor een stedelijk en overwegend dienstverlenend karakter en de indirecte effecten komen ook voor een groot deel aan de stad zelf ten goede. Is er nog een toekomst voor de haven voorzien in dit decentrale Maker-scenario? De stedelijke economie van hoogwaardige maakindustrie importeert en exporteert nog steeds producten via de haven. Maar dit is veel beperkter dan in het huidige model waarin Azië de werkplaats van de wereld is. Per saldo komen de indirecte effecten overwegend in de rest van Nederland terecht vanwege de sterke relaties van de Rotterdamse economie met de rest van ons land.

#### STAD PROFITEERT

De twee extra verschillende impulsen die in twee scenario's zijn uitgewerkt, laten zien dat indirecte effecten vooral de stad Rotterdam ten goede komen. Dat geldt vooral voor werkgelegenheid. Imports substitutie en vraag naar diensten en stedelijke industrie zoals de machine- en metaalproductenindustrie bepalen het beeld. De conclusie is dat een toekomst van de derde industriële revolutie met name een stedelijke revolutie zal zijn, hetzij via de dienstensector, hetzij via hoogwaardige industrie.

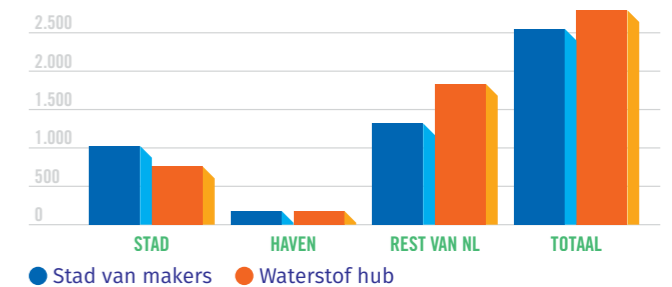
Wij hebben in ons onderzoek laten zien hoe twee mogelijke scenario's in de derde industriële revolutie kunnen uitwerken voor Rotterdam. Rotterdam kan net zo'n centrale rol spelen in de hernieuwbare energie-economie als nu, maar dan is olie ingewisseld voor waterstof. Of in plaats van grootschalige procesindustrie wordt de economie van Rotterdam gekenmerkt door decentrale maakindustrie; een nieuw ambachtelijk elan maakt zich meester van de stad.

Maar hoe deze economie er ook uit zal zien, wij denken dat het heel belangrijk is om het proces naar de Next Economy samen met de Rotterdammers uit te voeren. Zij zijn immers de prosumanten van de toekomst. Deze visie ontlent wij aan een aantal workshops met stakeholders uit de stad en haven, waarin de vraag centraal stond hoe deze Rifkin transitie moet worden uitgevoerd. 'Geen Rifkin, maar een Rotterdam-transitie' was de duidelijke boodschap. Een revolutie waarbij de gemeente Rotterdam zelf het goede voorbeeld geeft: zonnecollectoren op alle gemeentelijke gebouwen!

Van vitaal belang is de ontwikkeling van de juiste vaardigheden voor de Rotterdamse economie, onder meer op het gebied van IT, data-analyse en softwareontwikkeling. De kenmerken van de Rotterdamse regio zijn een uitgangspunt voor de transitie. Natuurlijk moet veel nieuws worden ontwikkeld, maar er zijn hele sterke kanten van de huidige Rotterdamse economie waar op voort moet worden gebouwd. Ondernemerschap, startups en mkb-bedrijven vragen bijzondere aandacht, maar ook cross-overs tussen stad en haven en tussen verschillende sectoren. En er is nog veel meer te benoemen, zo moet Rotterdam zijn ambities ook in zijn marketingstrategie laten zien. Rotterdam liep voorop in het oppakken van de tweede industriële revolutie. Daarom nu ook: Rotterdam. Make IT happen!

Figuur 3: VERDELING TOTAAL INDIRECTE EFFECT STAD VAN MAKERS EN WATERSTOF HUB

naar Stad, Haven en Rest van Nederland, in miljoen euro 2013



Figuur 4

## VERDELING INDIRECTE WERKGELEGENHEIDSEFFECTEN PER SCENARIO NAAR SECTOR, STAD EN HAVEN.

In arbeidsjaren x 1.000 FTE

