



Nederlandse clusters in beeld

Auteur(s):

Roelandt, T.J.A.
Hertog, P. den
Jacobs, D.

Roelandt is werkzaam bij het ministerie van Economische Zaken en het OCFEB, Den Hertog en Jacobs bij het Studiecentrum voor Technologie en Beleid van TNO. Met dank aan H. van der Gaag (TNO-STB), W. Witteveen (EZ), P.A.G. van Bergeijk (EZ), H.P. van Dalen (NIDI), R. Haffner (EZ), J. van Sinderen (EZ) en N. van den Hove (CBS).

Verschenen in:

ESB, 82e jaargang, nr. 4093, pagina 124, 12 februari 1997

Rubriek:**Trefwoord(en):**

nederlandse, economie, industriële, organisatie

In dit artikel wordt de Nederlandse economie onderverdeeld in clusters van bedrijven die in belangrijke mate elkaars toeleverancier en afnemer zijn. Vervolgens wordt de innovativiteit van deze clusters onderzocht. Sommige clusters doen zelf veel aan onderzoek en ontwikkeling, andere maken juist gebruik van onderzoek dat elders verricht is. Beide vormen van kennisgeving zijn van belang voor de Nederlandse economie, maar ze vergen een verschillend industrie- en technologiebeleid.

Wat is een cluster?

De concurrentiepositie van sectoren en individuele ondernemingen is onder meer afhankelijk van hun plaats in een netwerk van toeleveranciers en afnemers ¹. Individuele ondernemingen concentreren zich op kernactiviteiten die aansluiten bij hun comparatieve voordelen en technologische competenties. Complementaire activiteiten die ver af staan van de eigen competenties worden aan gespecialiseerde toeleveranciers uitbesteed. Aldus ontstaan door arbeidsdeling netwerken van bedrijven, waarvan de productieprocessen door de onderlinge levering van goederen, diensten en kennis sterk van elkaar afhankelijk zijn. Dergelijke productienetwerken worden in dit artikel als clusters aangeduid. Wij zullen de clusters in de Nederlandse economie in kaart brengen.

Het identificeren van clusters is vooral nuttig met het oog op innovatie. Innovatie is geen proces dat zich geïsoleerd binnen de grenzen van een onderneming of sector voltrekt, maar vereist de uitwisseling van goederen, diensten, kennis en technologie tussen complementaire bedrijven in een productienetwerk. Een goede clusterindeling is daarom behulpzaam bij het innovatiebeleid.

Clusteranalyse

Onderzoek naar clusters in de Nederlandse economie heeft vaak een kwalitatief en case-studie-achtig karakter ². Omdat in het clusterconcept vooral de relaties tussen leveranciers en afnemers de aandacht krijgen, leent het concept zich in principe voor kwantificering met input-output-tabellen. Tot voor enkele jaren bestonden input-output-tabellen uit gegevens over de onderlinge leveringen (en finale bestedingen) op sectorniveau. Clusters doorsnijden echter veelal de traditionele sectorgrenzen, en nieuwe clusters ontstaan vaak op de raakvlakken van sectoren. Denk aan multi-media en bio-chemie.

Het CBS heeft nu zogenaamde 'maak- en gebruikstabellen' opgesteld voor 650 producten- en dienstencategorieën en 260 groepen van economische activiteiten ³. Hiermee kunnen clusters op het niveau van productgroepen geïdentificeerd worden. Wij hebben clusters in Nederland in kaart gebracht met deze gegevens. De methode komt er in essentie op neer dat bedrijfsgroepen bij elkaar in een cluster worden ondergebracht als ze elkaars belangrijkste leverancier en afnemer zijn van intermediaire producten en diensten ⁴. Er ontstaat dan een overzicht van de in Nederland bestaande vervoegingsconglomeraten op het aggregatieniveau van een gehele economie. Om af te dalen naar het niveau van deelclusters rondom bedrijven of afzonderlijke markten is uiteraard meer gedetailleerd materiaal noodzakelijk.

Resultaten voor Nederland

Met deze methode komen we voor Nederland tot een clusterindeling met tien mega-clusters (zie [tabel 2](#)). Het cluster commerciële diensten levert de grootste bijdrage aan het nationaal product in Nederland (bijna 30 procent). Ook de bouwnijverheid en de niet-commerciële diensten hebben een groot relatief belang. Dit zijn allen clusters die in de discussie over het industrie- en innovatiebeleid een ondergeschikte rol spelen. In de clusters chemie, commerciële diensten en de maakindustrie wordt dan weer in absolute zin het meeste geld gespenseerd aan onderzoeks- en ontwikkelingswerk. Deze clusters vormen dan ook de motor achter veel vernieuwingsprocessen in de overige clusters van de Nederlandse economie. Het gaat daarbij vooral om de ontwikkeling van nieuwe componenten, materialen en chemische basisproducten (chemie), gespecialiseerde kennisdiensten (zoals ingenieursdiensten) en machines, apparatuur en instrumenten (maakindustrie). De clusters chemie en (vooral) de maakindustrie zijn tevens voor hun toelieferingen in sterke mate afhankelijk van de activiteiten van gespecialiseerde buitenlandse toeleveranciers, hetgeen tot uitdrukking komt in hoge importcoëfficiënten. Deze laatste twee clusters produceren, samen met het cluster transport, haven en communicatie (Nederland als distributieland) en het cluster agro-voeding (met een sterke positie op de wereldmarkt), veel voor buitenlandse afzetmarkten. Het cluster rondom de Nederlandse gezondheidszorg en de Nederlandse niet-commerciële dienstverlening zijn relatief sterk

gericht op consumptieve afzetmarkten. Dat geldt in mindere mate ook voor het media-cluster. De hoge R&D-intensiteit van het cluster niet-commerciële diensten wordt veroorzaakt doordat hierin de grote technologische instituten en onderzoeksinstituten zijn opgenomen.

Tabel 2

Tabel 2. De tien Nederlandse mega-clusters

Cluster	TW (f. mln) _a	Belangrijkste economische activiteiten
Bouw	85.722	Bouwmaterialen-, aardewerkindustrie, bouwnijverheid en installatiebedrijven, hoveniersbedrijven
Chemie	19.695	Chemische basisproductenindustrie, kunstmatige en synthetische garen- en vezelindustrie; chemische eindproductenindustrie; rubber- en kunststofverwerkende industrie; aardolie-industrie
Commerciële diensten	157.595	Groot- en kleinhandel; hotels, restaurants e.d.; zakelijke dienstverlening (organisatie- en adviesbureaus, schoonmaakbedrijven e.d.)
Niet-comm diensten	79.116	Onderwijs, algemeen overheidsbestuur en sociale verzekeringen, maatschappelijke dienstverlening e.d.
Energie	27.940	Elektriciteits-, gasdistributie en waterleidingbedrijven; aardolie- en gaswinning en -exploratie
Gezondheid	32.057	Gezondheids- en veterinaire diensten (ziekenhuizen, psychiatrische inrichtingen en zwakzinnigeninrichtingen, tandartsen en dierenartsen); genees- en verbandmiddelenindustrie
voeding	36.990	Land-, tuin- en bosbouw; visserij; slachterijen en vleeswarenindustrie; graan- en bloemverwerkende industrie; ,groente en fruitverwerkende industrie; zuivel- en melkproductenindustrie; suiker (verwerkende)-, cacao- en chocolade-
ind. Media	16.364	Grafische industrie en uitgeverijen; foto-ateliers; computerservicediensten; reclame- en advertentiebureaus; bioscopen
Maakindustrie	71.845	Elektrotechnische industrie; auto-industrie; transportmiddelenindustrie; basis metaalindustrie; metaalproductenindustrie; machine-industrie; instrumenten- optische en overige industrie; hout- en meubelindustrie; glasindustrie; textielindustrie
Haven, transport en communicatie	46.152	Zee- en luchtvaart; spoorwegen; tram- en autobuslijnen; reisbureaus; communicatiebedrijven.

a. Toegevoegde waarde: productiewaarde minus intermediair gebruik minus belasting op toegevoegde waarde tegen lopende prijzen.

De verhouding tussen de bruto investeringen ten behoeve van productinnovatie (kolom 3 in [tabel 1](#)) en de omvang van de eigen R&D-inspanningen (kolom 2, [tabel 1](#)) geeft een eerste indruk van de mate waarin een cluster voor zijn technologie afhankelijk is van gespecialiseerde toeleveranciers. De clusters bouw, de beide dienstenclusters, agro-voeding, media en het haven-, transport- en communicatiecluster zijn voor hun productinnovatie sterk afhankelijk van de leveringen van de machine- en apparatenbouwers in de maakindustrie.

Tabel 1

Tabel 1. Kernindicatoren van clusters in de Nederlandse economie, 1992

Cluster	R&D-	product-	Coëfficiënten _c		inves- tering	con- sumptie
	inspanning f mln _a	innovatie f mln _b	export	import		
Bouw	241	240	0,03	0,04	0,27	0,33
Chemie	2.096 _d	490 _d	0,57	0,33	0,01	0,15
Comm. diensten	2.000	1.555	0,06	0,00	0,07	0,31
Niet-comm. diensten	782	137	0,02	0,01	0,01	0,88
Energie	129	21	0,13	0,26	0,02	0,17
Gezondheid	442	148	0,08	0,08	0,00	0,89
Agro-voeding	529 _d	537 _d	0,41	0,23	0,00	0,32
Media	136	519	0,16	0,12	0,00	0,37
Maakindustrie	3.536	950	0,38	0,49	0,20	0,23
Haven, transp. en com.	293	1.363	0,44	0,00	0,01	0,20
Bron	SEO	SEO	CBS-NR	CBS -NR	CBS -NR	CBS -NR

Bronnen: berekend op basis van SEO, Innovatie-enquête 1992 en CBS, Nationale

Rekeningen 1992.

a. Omvang R&D-inspanning, inclusief uitbestede R&D.

b. Bruto investeringen in vaste activa t.b.v. productinnovatie.

c. Coëfficiënten zijn berekend door de omvang van respectievelijk de export, import, bruto-investeringen en consumptie te delen op de totale productiewaarde met behulp van de maak- en gebruikstabellen 1992.

d. In de steekproef van de Innovatie-enquête van de SEO zijn geen bedrijven uit de land- en tuinbouw en uit de delfstofwinning opgenomen. Voor de R&D-uitgaven van deze sectoren is een correctie toegepast.

Onze clusterkaart heeft op het eerste oog iets paradoxaals in zich, omdat grofweg de helft van de productievervlechtingen binnen clusters zijn gelokaliseerd, terwijl er tegelijkertijd ook omvangrijke verbindingen tussen de clusters bestaan. Dat wordt veroorzaakt door de verschillende rollen die clusters in een economie vervullen. Generieke clusters (zoals de commerciële diensten, de niet-commerciële diensten, de maakindustrie en het haven-, transport- en communicatiecluster) leveren de kennisintensieve diensten, machines, kennis, scholing en distributie, die noodzakelijk zijn voor het verloop van nagenoeg elk primair productieproces. Dergelijke generieke inputs staan (te) ver af van de competenties en technologiebasis van een gespecialiseerd cluster, om zelf deel van het cluster van het primaire productieproces uit te gaan maken.

R&D-relaties

In [tabel 2](#) (hieronder) zijn de vervlechtingen van R&D-activiteiten tussen toeleveranciers, primaire producenten en afnemers meer gedetailleerd in beeld gebracht. Hoe verspreid het in goederen en diensten belichaamde onderzoeks- en ontwikkelingswerk zich door de Nederlandse economie, en welke rollen spelen de verschillende clusters daarbij? Drie clusters (chemie, maakindustrie en commerciële diensten) kenmerken zich door een hoog niveau van proces-R&D en zijn de belangrijkste motoren achter innovatieprocessen in de gehele Nederlandse economie, hetgeen onder meer tot uitdrukking komt in een hoge, positieve diffusie-index. De maakindustrie en het commerciële-diensten-cluster hebben in dit opzicht ook een generiek karakter omdat ze voor nagenoeg alle andere clusters de belangrijkste toeleveranciers zijn van kennis- en R&D-intensieve producten en diensten. Tevens blijkt dat innovatie in het cluster van commerciële diensten sterk afhankelijk is van de toelevering van R&D-intensieve machines en apparaten uit de maakindustrie, hetgeen ook al bleek uit de omvangrijke bruto-investeringen ten behoeve van productinnovatie.

Het complementaire karakter van de activiteiten van toeleveranciers uit de dienstensector (gespecialiseerde kennisdiensten) en uit de maakindustrie (apparaten, machines, werktuigen) maakt dat deze beide clusters van fundamenteel belang zijn voor de kennisintensiteit van nagenoeg alle andere clusters. Immers, de meeste productieprocessen vereisen de toelevering van gespecialiseerde apparatuur, machines en ook gespecialiseerde kennisdiensten, die veel bedrijven zelf niet in huis hebben. Bovendien vereist een effectieve invoering van nieuwe technologieën en technieken, dat tevens gebruik wordt gemaakt van kennis op het gebied van organisatie, logistiek, management, marketing en ontwerp. Het leveren van dit soort kennis geschiedt door onder meer de organisatie- en adviesbureaus, ingenieursbureaus en reclamebureaus in het cluster van commerciële diensten. In Nederland zijn daarbij in het bijzonder de adviesbureaus van belang ⁵. Ook het onderzoeks- en ontwikkelingswerk van het chemiecluster heeft een belangrijke uitstraling naar afnemers in een aantal andere clusters. Dat komt vooral door de levering van bouwmaterialen (aan het bouwcluster), kunststof- en rubberen onderdelen en componenten (aan de maakindustrie), bestrijdingsmiddelen en verpakkingsmateriaal (aan agro-voeding).

De hoge R&D-intensiteit van de clusters chemie en maakindustrie is niet alleen voor Nederland van belang; deze clusters leveren ook relatief veel kennisintensieve producten en diensten aan buitenlandse afnemers. Naast deze clusters kennen ook de clusters gezondheid en niet-commerciële diensten een hoge positieve waarde van de diffusie-index. Van het onderzoeks- en ontwikkelingswerk in deze clusters profiteren vooral consumptieve afnemers (gezondheidszorg, de kennisinfrastructuur, publieke dienstverlening en overheden). Het bouwcluster en het cluster media zijn sterk afhankelijk van de vernieuwingsactiviteiten bij hun belangrijkste toeleveranciers; zij zijn daarom te beschouwen als 'technologievolgers' met een hoog absorptievermogen. Een derde categorie van clusters kan worden getypeerd als relatief autonoom en autarkisch in hun vernieuwingsactiviteiten. Het beste voorbeeld daarvan vormt het agro-voedingscluster. In dit cluster leidt de aanwezigheid van een groot aantal landbouwbedrijven en het ontbreken van de noodzakelijke schaalgrootte er toe, dat het zelf ter hand nemen van de ontwikkeling van landbouwmachines, meststoffen en teeltproducten voor veel individuele bedrijven niet rendabel is. Veel wordt daarom aan gespecialiseerde collectieven uitbesteed, inclusief een 'eigen' universiteit in Wageningen. Dat geldt in mindere mate voor de voedselverwerkende industrie in dit cluster. De grote voedselverwerkers gaan veelal strategische allianties aan met machinebouwers en zaad- en teeltproducenten.

In het cluster chemie daarentegen, waar relatief veel van het onderzoeks- en ontwikkelingswerk door de ondernemingen zelf wordt uitgevoerd, bestaat weinig belangstelling voor een collectieve infrastructuur. De specifieke technologische basis, de schaalgrootte en de aanwezigheid van multinationals maken uitbesteding hier tot een weinig rendabele bezigheid. In zijn algemeenheid geldt dat de kosten van uitbesteding of strategische samenwerking relatief laag zijn in die clusters waar de interacties tussen leveranciers veelvuldig zijn en betrekking hebben op complementaire activiteiten met elkaar aanvullende technologische competenties en waarvoor tevens omvangrijke leerprocessen bij de kennisopbouw zijn vereist.

Kenmerken van clusters

Onze verkennende analyse heeft geresulteerd in de identificatie van tien mega-clusters met een divers karakter (zie kader). Vooral de clusters commerciële diensten, maakindustrie en chemie hebben een belangrijke uitstraling naar de rest van de economie. Twee clusters, bouw en media, zijn in sterke mate afhankelijk van innovaties in de andere clusters, maar vertonen verder een verschillend innovatiepatroon. Het bouwcluster is vooral sterk in procesinnovatie, maar blinkt niet uit in door haarzelf geïnitieerde productinnovatie. De mediawereld kenmerkt zich dan weer door een sterk patroon van proces- en productinnovatie (nieuwe media, nieuwe programma's en concepten). Drie clusters ten slotte - agro-voeding, haven-, transport- en communicatie en energie - zijn relatief autonoom en autarkisch waar het hun innovatie-activiteit betreft.

De verwachting is dat de komende decennia innovatie en economische groei zich voor een groot stuk in het cluster van de commerciële diensten zal voltrekken ⁶. Uit onze analyse blijkt dat de totstandkoming van innovaties in diensten evenwel sterk verbonden is met toeleveranciers (vooral in de maakindustrie) en afnemers (nagenoeg alle clusters in de economische structuur). De diffusie van kennis en technologie zijn van grote betekenis voor de technologiepositie van een land en zijn clusters. Een lage R&D-intensiteit is op zich nog

geen synoniem voor weinig vernieuwing. Een goed ontwikkeld vermogen elders ontwikkelde kennis en technologie te absorberen draagt evenzeer bij tot het innovatievermogen. Daarmee wordt de huidige discussie over de lage R&D-intensiteit van Nederlandse bedrijven enigszins gerelativeerd. Recentelijk berekenden Papaconstantinou e.a. dat de diffusie en absorptie van technologie met name van belang is voor open en kleinschalige economieën zoals de Nederlandse ⁷. Voor een land als Nederland bestaat ongeveer de helft van de in producten, diensten en kapitaalgoederen belichaamde R&D, uit kennis die is verworven door de absorptie van buiten de eigen sector ontwikkelde technologieën.

Duidelijk is dat er een verscheidenheid aan clusters bestaat. Elk cluster heeft zijn eigen karakteristieken, innovatiepatronen en vernieuwingsbehoeften. Zo bestaat er bijvoorbeeld in het bouwcluster een sterke behoefte aan productdifferentiatie waarvoor dit cluster sterk afhankelijkheid is van toeleveranciers van buiten het cluster. In het agro-voedingscluster bestaat eveneens een sterke behoefte aan productvernieuwing, maar die zal vooral tot stand moeten komen door de interactie tussen de bestaande collectieve infrastructuur en gespecialiseerde toeleveranciers uit de maakindustrie en commerciële diensten. Binnen het cluster chemie bestaat behoefte aan 'upgrading' van de binnenlandse toeleveranciers. Ontwikkeling van kennisintensieve vernieuwing in de commerciële dienstverlening komt grotendeels tot stand in samenwerking met deelmarkten van de maakindustrie en de primaire producenten in de overige clusters. Vernieuwing in het (multi-)media cluster (in wording) vereist het tot stand brengen van verbindingen met de ontwikkeling van de informatie- en communicatietechnologie binnen het haven-, transport- en communicatiecluster R&D de maakindustrie.

Beleid

In het beleid dat de overheid voert ten aanzien van clusters, moet deze verscheidenheid tot z'n recht komen. Daarbij moeten niet afzonderlijke deelaspecten (zoals technologie, marktwerking, exportbevordering) het belangrijkste aangrijpingspunt voor het beleid zijn. Het beleid moet zich richten op het geheel van innovatiepatronen rond een cluster. De door ons beschreven clusterkaart kan als startpunt fungeren voor het identificeren van kansrijke niches en innovatiemogelijkheden en van eventueel bestaande missing links of zwakke schakels. Een dergelijk proces vereist de organisatie van een actieve dialoog tussen producten, afnemers en kennisinfrastructuur waarbij het primaat dient te liggen bij de markt, en waarbij een externe partij een makelende en katalyserende rol kan vervullen. In de praktijk van het regionaal economisch beleid vervullen lokale overheden en ontwikkelingsmaatschappijen vaak reeds een dergelijke rol ⁸.

In bepaalde clusters, zoals energie, niet-commerciële diensten en het haven-, transport- en communicatiecluster is de overheid een zelfstandige (markt)-partij. Ze vervult een aantal taken op de terreinen van milieubeheer, gezondheid, fysieke en kennisinfrastructuur en energievoorziening. Concreet valt te denken aan de ontwikkeling of stimulering van milieutechnologie, duurzame energie, medische technologie, infra-structurele voorziening als ondergrondse tunnelbouw en verbetering van de mobiliteit ⁹. De overheid treedt hier op als een articulatore van een maatschappelijke vraag. Veelal gaat het hierbij om het tot stand brengen van technologische innovaties en complexe projecten, waaraan grote risico's kleven en die vanwege het publieke karakter en belangrijke externe effecten zonder overheidsbemoediging niet goed tot stand zouden komen. Meestal zijn hier combinatie-technologieën in het geding (bijvoorbeeld en materiaaltechnologie en milieutechnologie en communicatietechnologie) waarvoor clustervorming is vereist. Voor de uitvoering van dit soort projecten zal de overheid - zoals dat ook in het bedrijfsleven reeds gebeurt - haar belangrijkste toeleveranciers actief moeten organiseren.

De realiteit van de clusters maakt uiteraard de inzet van generiek instrumenten niet overbodig; een effectief innovatiebeleid vereist daarnaast evenwel een procesmatige aanpak die aansluit bij de verscheidenheid aan innovatiepatronen en innovatiebehoeften die marktdynamiek nu eenmaal met zich meebrengt.

R&D: door wie, voor wie? (Zie [tabel 3](#))

	B	CH	CD	NCD	E	G	A-V	M
Bedragen x f mln, 1992								
Bouw	131,1	0,9	13,3	9,6	0,4	1,0	1,3	0,8
Chemie	47,1	939,1	39,2	24,2	6,2	7,4	45,8	11,8
Comm. Dienst	59,2	40,3	894,8	112,4	18,5	32,7	81,9	44,1
Niet-Comm. D.	4,8	4,8	12,6	171,8	1,0	1,7	1,9	2,5
Energie	0,5	11,5	2,1	1,2	95,0	0,4	2,0	0,2
Gezondheid	0	2,1	0,5	4,2	0	136,6	3,7	0,1
Agro-Voeding	0,2	0,5	9,5	2,8	0	1,5	319,0	0,4
Media	0,3	0,6	12,4	5,5	0,1	1,0	1,6	67,3
MaakInd.	157,1	29,6	92,9	71,7	17,3	17,3	61,0	39,3
Haven, T & C	2,2	1,2	18,4	5,9	0,9	1,6	1,6	4,0
Totaal	402,3	1030,6	1095,6	409,3	139,4	201,0	519,7	170,3
Diffusie-index	-0,51	0,71	0,60	0,65	-0,08	0,79	0,02	-0,23
	MI	HTC	Export	Consumptie privaat overheid		Voorraad vorming	Totaal	
Bouw	4,2	3,4	5,5	68,4	0,2	0,4	240,5	
Chemie	95,6	33,0	668,5	182,3	0	-4,8	2095,5	
Comm. Dienst.	110,2	46,5	87,9	434,6	36,5	0	1999,6	

Niet-Comm. D.	9,0	1,5	14,3	116,5	439,5	0,1	781,8
Energie	2,2	0,4	5,9	7,6	0	0,3	129,1
Gezondheid	0	0,2	25,6	266,8	2,5	0	442,4
Agro-voeding	0,7	0,3	108,2	84,9	0	0,9	528,9
Media	2,2	0,9	13,4	28,8	1,5	-0,1	135,5
MaakInd.	1398,7	37,6	995,3	594,6	1,4	22,2	3535,9
Haven, T & C	3,4	138,5	78,8	36,4	0,1	0	292,8
Totaal	1626,3	262,4	2003,3	1821,0	481,7	19,0	10181,9
Diffusie-index	0,78	0,11					

Op de hoofddiagonaal is (vet) aangegeven, voor welk bedrag er binnen een cluster R&D verricht wordt ter verbetering van het productieproces binnen het eigen cluster (proces-R&D). Daarnaast wordt er binnen een cluster R&D verricht, dat de input vormt voor product- en procesverbetering in andere clusters, of belichaamd wordt in export, consumptie of de bestaande voorraad van goederen en diensten Deze 'productie' van R&D staat horizontaal aangegeven. Zo wordt in het bouwcluster in totaal voor bijna 241 miljoen gulden aan R&D verricht, waarvan iets meer dan 130 miljoen voor proces-R&D binnen het eigen cluster wordt aangewend.

Daarnaast profiteert het bouwcluster in hoge mate van de product-R&D die in toeleverende clusters wordt uitgevoerd, zoals in de chemie (bouwmaterialen, 471 miljoen), commerciële diensten (ingenieursbedrijven, risicoverzekeringen, ongeveer 60 miljoen) en de maakindustrie (installaties, apparatuur, machines en transportmiddelen, 157 miljoen). Dit 'gebruik' van R&D staat verticaal aangegeven. In totaal benut het bouwcluster dus voor 402 miljoen aan R&D; bijna twee maal zo veel als binnen het bouwcluster verricht wordt. Dit komt tot uiting in de 'diffusie-index', die berekend wordt door het logaritme te nemen van de verhouding tussen de R&D-uitgaven en het R&D-gebruik. Een hoge negatieve waarde (zoals in de bouwnijverheid) betekent dat een cluster zelf relatief weinig R&D verricht, terwijl het veel gebruik maakt van elders uitgevoerd onderzoeks- en ontwikkelingswerk.

Clusters en hun kenmerken

Bouw

Technologieverwerving primair via gespecialiseerde toeleveranciers. Technologievolgend en een hoog absorptievermogen. Sterke nadruk op procesinnovatie. Behoeftte aan meer productinnovatie en -differentiatie.

Chemie

Cluster dat generiek toelevert aan andere clusters. Hoge mate van technologieontwikkeling. Motor voor innovaties in andere clusters. Hoge mate van proces-R&D. Exportgericht en sterk afhankelijk van gespecialiseerde buitenlandse toeleveranciers. Behoeftte aan upgrading.

Commerciële diensten

Cluster dat generiek toelevert aan andere clusters. Innovatie sterk afhankelijk van gespecialiseerde toeleveranciers in vooral de maakindustrie. Hoge mate van procesvernieuwing. Motor voor innovaties in andere clusters. Sterke verwevenheid met vernieuwing in andere clusters. Groeimarkt en behoeftte aan kennisintensieve innovaties.

Niet-commerciële diensten

Cluster met sterke gerichtheid op binnenlandse consumptie (overheid). Technologieverwerving via gespecialiseerde toeleveranciers. Via publieke kennisinfrastructuur motor achter veel kennisvernieuwing. Behoeftte aan grotere spin-off naar commerciële productieclusters.

Energie

Autarkisch cluster met relatief lage technologiecomponent.

Gezondheid

Sterk consumptiegericht cluster. Hoge mate van product- en procesvernieuwing. Qua technologische vernieuwing sterk gericht op het eigen cluster (autarkisch).

Agro-Voeding

Autarkisch in technologisch opzicht en sterk exportgericht qua afzet. Technologieverwerving via zelfstandige collectieve

infrastructuur in combinatie met gespecialiseerde toeleveranciers uit generiek clusters. Potentiële innovaties vooral op knooppunten met andere clusters. Behoeftte aan meer productdifferentiatie.

Media

Technologievolgend cluster met een hoog absorptievermogen. Sterk consumptiegericht en voor vernieuwing afhankelijk van gespecialiseerde toeleveranciers. Sterk patroon van productvernieuwing.

Maakindustrie

Cluster dat generiek toelevert aan andere clusters. Hoge mate van technologieontwikkeling. Motor achter veel vernieuwingsprocessen in de andere clusters. Meest internationaal gericht cluster: exportgericht en sterk afhankelijk van gespecialiseerde buitenlandse toeleveranciers. Hoge mate van procesvernieuwing. Productinnovaties vooral op knooppunten met andere clusters.

Haven, transport en communicatie

Cluster dat generiek toelevert aan andere clusters met hoge exportgerichtheid. Procesvernieuwing veelal via gespecialiseerde toeleveranciers. Behoeftte aan hogere creatie van toegevoegde- waarde, en aan toepassing van informatie- en communicatietechnologie.

1 M.E. Porter, *The competitive advantage of nations*, Mac- Millan, Londen, 1990.

2 D. Jacobs en A.-P. de Man (red.), *Clusters en concurrentiekracht*, Samsom Bedrijfsinformatie, Alphen aan den Rijn, 1995.

3 CBS, *De productiestructuur van de Nederlandse volkshuishouding. Deel XIX: input-outputtabellen en aanbod- en gebruiktabellen 1988-1990*, CBS, Voorburg/Heerlen, 1993. Daarnaast hebben we gebruik gemaakt van de Innovatie- enquête van de SEO uit 1992.

4 Voor een gedetailleerde beschrijving van de methode verwijzen wij naar: Th.J.A. Roelandt en H. van der Gaag, *Productie- en technologieclusters in de Nederlandse economie: een verkenning van de statistische identificatiemogelijkheden*, TNO-STB, Apeldoorn, 1995.

5 CBS, *Kennis en economie 1996*, Voorburg, 1996.

6 OESO, *Technology, productivity and job creation*, Parijs, 1996.

7 G. Papaconstantinou, N. Sakurai en A. Wyckoff, *Technology diffusion, productivity and competitiveness*, deel I, EC-EIMS, Parijs, 1995; N.Sakurai, G. Papaconstantinou en E. Ionnidis, *The impact of R&D and technology diffusion on productivity growth: evidence for 10 OECD countries in the 1970s and 1980s*, OESO, Parijs, 1995.

8 Bijvoorbeeld in de regio Eindhoven, Limburg en Rotterdam. Voor dergelijke vormen van actief clusterbeleid in de VS zie: J.R. Held, Clusters as an economic development tool: beyond the pitfalls, *Economic Development Quarterly*, nr. 3, augustus 1996, blz. 225-237.

9 Vergelijk Nootboom die vooral de milieutaak van de overheid als integrerend element voor clustervorming beschouwt: B. Nootboom, Een aanzet voor industriebeleid I en II, *ESB*, 17 maart 1993, blz. 240-249.