

DE ROEP OM VERSTERKING VAN HET **AEROSPACE-CLUSTER**

Een onderzoek naar clustervorming en het netwerk van
aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam

In opdracht van het Bestuursforum Schiphol

Reinko de Vries - 0473154

Masterscriptie Economische Geografie
Faculteit Geowetenschappen
Universiteit Utrecht
November 2010

Begeleiders:

Prof. Dr. Oedzge Atzema (Universiteit Utrecht)

Dr. Michel van Wijk (Schiphol Area Development Company)

S.A.D.C.
SCHIPHOL AREA DEVELOPMENT COMPANY



DE ROEP OM VERSTERKING VAN HET AEROSPACE-CLUSTER

Een onderzoek naar clustervorming en het netwerk van aerospace bedrijven in de
Metropoolregio Amsterdam

Universiteit Utrecht
Faculteit Geowetenschappen

November 2010

Masterscriptie

Reinko de Vries - 0473154

Begeleiders:

Prof. Dr. Oedzge Atzema (Universiteit Utrecht)

Dr. Michel van Wijk (Schiphol Area Development Company)



Universiteit Utrecht
Faculty of Geosciences

Voorwoord

Deze scriptie is geschreven als afsluiting van mijn masteropleiding Economische Geografie aan de Universiteit Utrecht. Van maart 2010 tot en met september 2010 heb ik stage gelopen bij SADC, wat onderdeel uitmaakt van het Bestuursforum Schiphol. In opdracht van laatstgenoemde heb ik onderzoek gedaan naar de clustervorming van aerospace-bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam. Als basis heb ik hiertoe ten eerste een literatuuronderzoek gedaan naar de opbouw en structuur van de internationale aerospace-industrie. Vervolgens heb ik semi-gestructureerde interviews afgenomen bij sleutelpersonen van 12 relevante organisaties in de industrie, zowel binnen als buiten de MRA.

De volgende personen wil ik daarom voor hun tijd en bijdrage aan dit onderzoek bedanken: Dhr. Wim van Beinum (Atkins Nedtech), Dhr. Philip Weersma (Hogeschool van Amsterdam), Dhr. Jan Verbeek (ADSE), Dhr. Coen Alleman (VTOC Fokker), Dhr. Ronald van Gent (TU Delft), Dhr. John Boele (TNO), Dhr. Patrick Morcus (Nayak Aircraft Services), Dhr. Henk van Leeuwen (Agentschap NL), Dhr. Ton van Deursen (Jet Support), Dhr. Louis Aartman (NLR), Dhr. Corné van Rooij & Dhr. Hans Veldkamp (KLM E&M) en Dhr. Frank Jansen (Branchevereniging NAG).

Ik heb het zeer boeiend gevonden om deze sector beter te leren kennen. Al van jongs af aan ben ik geïnteresseerd geweest in de wereld van de luchtvaart. Ik wil daarom Drs. Paul Jansen van SADC en mijn persoonlijk begeleiders Prof. Dr. Oedzge Atzema (Universiteit Utrecht) en Dr. Michel van Wijk (SADC) bedanken voor de kans die ik heb gekregen om dit onderzoek te mogen doen. Hier en daar had ik soms enige moeite met de wetenschappelijke focus en uitwerking van het onderzoek, maar ik ben van mening dat dit onderzoek met jullie hulp tot een boeiende scriptie heeft geleid.

Michel, bedankt voor de persoonlijke begeleiding bij het schrijven van mijn scriptie en voor het leren kennen van SADC als organisatie. Oedzge, bedankt voor de inhoudelijke feedback op mijn onderzoek die ik telkens op positieve wijze mocht ontvangen. Tevens wil ik Paul van de Brink (SADC) bedanken, voor het delen van zijn kennis over de aerospace-industrie en voor het feit dat hij mij in contact heeft gebracht met vrijwel alle correspondenten van de interviews.

Als stagiair kijk ik terug op een mooie en leerzame tijd bij SADC en als student kijk ik terug op een boeiende en enerverende studententijd.

Reinko de Vries
reinkodevries@gmail.com

Utrecht, November 2010

INHOUD

Lijst van afkortingen, sleutelwoorden, tabellen en figuren **pag. 7**

INLEIDING **pag. 9**

- 1.1 Aanleiding pag. 9
- 1.2 Afbakening onderzoek pag. 11
- 1.3 Wetenschappelijke relevantie pag. 12
- 1.4 Maatschappelijke relevantie pag. 13
- 1.5 Opbouw thesis pag. 14

2. PROBLEEMSTELLING **pag. 15**

- 2.1 Hoofd- en deelvragen pag. 15
- 2.2 Methodologie pag. 18

3. THEORETISCH KADER **pag. 19**

- 3.1 Clustertheorie pag. 19
 - 3.1.1 Zelfversterkende processen pag. 20
 - 3.1.2 Levenscyclusmodel pag. 21
- 3.2 Netwerktheorie pag. 22
- 3.3 Typologie van clusters en netwerken pag. 23
- 3.4 'Local buzz' en 'global pipelines' pag. 24
- 3.5 Operationalisatie pag. 25

4. DE INTERNATIONALE AEROSPACE-INDUSTRIE **pag. 27**

- 4.1 Definitie 'aerospace' pag. 27
- 4.2 De drie geselecteerde subsectoren pag. 29
- 4.3 De maakindustrie pag. 30
- 4.4 MRO pag. 33
- 4.5 Kennisinfrastructuur pag. 36

5. TRENDS EN ONTWIKKELINGEN **pag. 38**

- 5.1 Aerospace-clusters pag. 39
- 5.2 Internationalisering van de maakindustrie pag. 43
- 5.3 Opkomst van de BRIC-landen pag. 45

6. AANPAK ONDERZOEK **pag. 48**

- 6.1 Populatie pag. 48

6.2	Aanpak interviews	pag. 49
6.3	Generaliseerbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit	pag. 51

7. AEROSPACE IN DE MRA **pag. 52**

7.1	Ruimtelijk spreidingspatroon van aerospace bedrijven in de MRA	pag. 52
7.2	Clustervorming in de Metropoolregio Amsterdam	pag. 58
7.2.1	Relaties binnen de populatie	pag. 59
7.2.2	Relaties buiten de populatie	pag. 61
7.2.3	Relaties met lokale omstandigheden	pag. 62
7.2.4	Clustertypering	pag. 65
7.2.5	Overheidsinitiatieven op gebied van lokale clustering	pag. 68
7.2.6	Nationaal cluster	pag. 70
7.2.7	Local buzz: <i>Aerospace Exchange</i>	pag. 71
7.3	Conclusie	pag. 74

8. NETWERKANALYSE **pag. 75**

8.1	Het Europese vestigingsnetwerk van de geselecteerde subsectoren	pag. 75
8.1.1	Maakindustrie	pag. 75
8.1.2	MRO	pag. 76
8.1.3	Kennisinfrastructuur	pag. 77
8.1.4	Conclusie	pag. 78
8.2	Het industriële netwerk van de geselecteerde subsectoren	pag. 79
8.2.1	Directe relaties, indirecte relaties en structurele gaten	pag. 80
8.2.2	Padafhankelijkheid en inbedding	pag. 81
8.2.3	Het industriële netwerk van de maakindustrie	pag. 81
8.2.4	Het industriële netwerk van de MRO sector	pag. 84
8.3	Het kennisnetwerk van de aerospace bedrijven in de MRA	pag. 86
8.3.1	Het kennisnetwerk van de maakindustrie	pag. 87
8.3.2	Het kennisnetwerk van de MRO sector	pag. 89
8.3.3	Het kennisnetwerk van de onderwijsinstellingen	pag. 89
8.3.4	Conclusie	pag. 90

9. VERTALING NAAR LOCATIES **pag. 91**

9.1	Locatiefactoren	pag. 92
9.2	Locatiefactoren in de aerospace-industrie	pag. 93
9.2.1	Bedrijfsinterne factoren	pag. 94
9.2.2	Bedrijfsexterne factoren	pag. 95
9.3	Conclusie	pag. 98

10. CONCLUSIES **pag. 100**

10.1	Aerospace	pag. 100
10.2	Geografische concentratie	pag. 100
10.3	Netwerk	pag. 101
10.4	Vertaling naar locaties	pag. 102

11. AANBEVELINGEN **pag. 103**

REFLECTIE **pag. 105**

LITERATUURLIJST **pag. 106**

Boeken, artikelen en rapporten
Websites
Databestanden en overige bronnen
Interviews

BIJLAGEN **pag. 110**

Bijlage 1: Gemeenten in de Metropoolregio Amsterdam
Bijlage 2: Overzichtskaart bedrijventerreinen Metropoolregio Amsterdam
Bijlage 3: Populatie 62 aerospace bedrijven
Bijlage 4: Spreidingspatroon aerospace bedrijven per locatie
Bijlage 5: Topiclijst interviews

Lijst van afkortingen, sleutelwoorden, tabellen en figuren

Lijst van afkortingen:

SADC	Schiphol Area Development Company
AAA	Amsterdam Airport Area
MRA	Metropoolregio Amsterdam
REVS	Ruimtelijk Economische Visie Schiphol
SNA	Sociale Netwerk Analyse
BCI	Buck Consultants International
SRE	Schiphol Real Estate
NAG	Netherlands Aerospace Group
R&D	Research & Development
OEM	Original Equipment Manufacturer
MRO	Maintenance, Repair & Overhaul
EACP	European Aerospace Cluster Partnership
BRIC-landen	Brazilië, Rusland, India en China
NEM's	New Emerging Markets
ZEFT	Zero Emission Flying Testbed
EASA	European Aviation Safety Agency
DAEC	Dutch Aero Engine Cluster
TAPAS	Thermoplastic Affordable Primary Aircraft Structure
OV	Openbaar Vervoer

Sleutelwoorden:

Aerospace, maakindustrie, MRO-bedrijven, kennisinfrastructuur, Metropoolregio Amsterdam, Schiphol, netwerk, cluster, samenwerking, locatie-eisen, economische ontwikkeling, regionaal beleid.

Lijst van tabellen en figuren

Nummer	Naam
Figuur 1.1	Verwachte groei van de internationale vloot
Figuur 3.1	Positie aerospace-cluster in het levenscyclusmodel
Figuur 3.2	Typologie van clusters en netwerken
Figuur 3.3	Grafische weergave van de definitie van aerospace
Figuur 4.1	Grafische weergave van de definitie van aerospace
Figuur 4.2	Werkgelegenheid subsectoren aerospace-industrie, 2008
Figuur 4.3	De hiërarchische structuur van de waardeketen
Figuur 4.4	De afzetmarkten van de tier-2 en tier-3 onderdelenproductie
Figuur 5.1	Aerospace-clusters in de EU
Figuur 5.2	Grootste Europese aerospace-clusters
Figuur 5.3	Mate van spreiding en concentratie van aerospace activiteiten
Figuur 5.4	Sleutelgegevens over 's werelds belangrijkste aerospace-industrieën
Figuur 5.5	Onderdelenproductie van Boeing op basis van herkomst
Tabel 6.1	Overzicht interviews
Figuur 7.1	Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van aantal vestigingen (vestigingen waarvan aantal banen onbekend zijn)
Figuur 7.2	Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van aantal vestigingen (vestigingen waarvan aantal banen wel bekend zijn)
Figuur 7.3	Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van banen
Figuur 7.4	Verdeling aerospace bedrijven in de MRA op activiteit
Figuur 7.5	Regiokaart geografische spreiding aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam
Figuur 7.6	Regiokaart met geografische spreiding van aerospace bedrijven
Figuur 7.7	Zelfversterkende processen in de aerospace sector in de MRA
Figuur 7.8	Clustertyperingen
Figuur 7.9	Aerospace-clustertyperingen in de MRA en in Nederland
Figuur 7.10	Beeld van een mogelijk masterplan op Schiphol-Oost
Figuur 8.1	Vestigingsnetwerk van de drie subsectoren in Europa
Figuur 8.2	Illustratie van een netwerk
Figuur 8.3	Voorbeeld van een netwerk in de aerospace maakindustrie
Figuur 8.4	Voorbeeld van een netwerk in de MRO maakindustrie
Figuur 9.1	Schematisch overzicht locatiefactoren
Figuur 9.2	Locatiefactoren volgens geïnterviewde aerospace bedrijven

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Eén van de taken van de regionale overheid is het voeren van regionaal economisch beleid, waarbij het creëren van randvoorwaarden voor een gezond economisch klimaat centraal staat. Dit regionaal economisch beleid richt zich onder meer op het stimuleren van aanwezige bedrijvigheid en het aantrekken van nieuwe bedrijvigheid. Een onderdeel van dit economische beleid is het ruimtelijk beleid waarbij het scheppen van ruimtelijke voorwaarden en vastgoedmogelijkheden voor deze bedrijvigheid centraal staat. Luchthaven Schiphol en de omliggende regio vormen een dynamisch knooppunt van economische activiteiten. Het belang van de luchthaven is groot voor de regionale en nationale economie en door de ligging in de Randstad en nabij Amsterdam is de druk op de fysieke ruimte groot. Een strategisch en doordacht ruimtelijk economisch beleid is daarom essentieel voor deze regio.

De 'Ruimtelijk Economische Visie Schipholregio 2009-2030' is de visie van de partijen van het Bestuursforum Schiphol (provincie Noord-Holland, de gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer) op de ruimtelijk economische ontwikkeling van de Schipholregio, met bijzondere aandacht voor de thema's internationale concurrentiekracht, bereikbaarheid, leefbaarheid en duurzaamheid. Het doel van de REVS is het versterken van de internationale concurrentiepositie van de Metropoolregio Amsterdam (MRA), inclusief het Schipholgebied. In deze REVS is gekozen voor de clusterbenadering als leidraad voor locatieontwikkeling. Dit betekent dat bij de zorgvuldige aansluiting van vraag en aanbod op de vastgoedmarkt de verschillende voorkeuren van samenhangende bedrijfsclusters leidend zijn voor de realisering van nieuwe en de herstructurering van bestaande kantoorlocaties in deze regio. Hierbij spelen niet alleen ruimtelijke factoren een rol, maar wordt er ook gekeken naar de relationele samenhang binnen deze bedrijfsclusters. De nadruk in dit onderzoek ligt op dit laatste punt met de aerospace sector als uitgangspunt.

Het clusterbeleid is gestoeld op de veronderstelling dat regionale economische groei gerealiseerd kan worden door middel van het versterken van clustervorming van gerelateerde bedrijvigheid. Bij clustervorming spelen diverse lokale economische processen een rol, zoals het ontstaan van nieuwe bedrijvigheid via spin-offs, de ontwikkeling van gespecialiseerde diensten en infrastructuur en een pool van gespecialiseerde arbeid. Bij deze zogeheten 'external economies' (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004) komt ook de uitwisseling van informatie en kennis om de hoek kijken, zowel op lokaal niveau als op internationaal niveau. Concentraties van gerelateerde bedrijvigheid die er in slagen om van buiten kennis aan te trekken en de kennis binnen het cluster effectief rond te laten gaan, blijken vaak een sterke internationale concurrentiekracht te hebben. De koppeling tussen internationale en lokale kennis is daarbij cruciaal.

Het toepassen van de clusterstrategie in de Metropoolregio Amsterdam, inclusief het Schipholgebied roept kennisvragen op, bijvoorbeeld in hoeverre dergelijke clusters nu al functioneren en welke specifieke vastgoedwensen daarbij horen. De potentie van de clusterstrategie voor de MRA zal dus

moeten worden onderzocht. Op basis van een dergelijk onderzoek wordt inzicht verkregen in de kansrijkheid van bepaalde clusters. In de REVS van 2009 zijn een tiental clusters geselecteerd die sterk zijn dan wel groeipotentie hebben in de Metropoolregio Amsterdam. Dit zijn de clusters ICT, Media, Fashion, Zakelijke diensten, Perishables, Toerisme & congressen, Healthcare & Life sciences, High tech, Financiële diensten en Aerospace.

Dit onderzoek gaat over het cluster 'Aerospace'. Het aerospace-cluster kent op Schiphol een lange traditie. De regio kenmerkt zich door een sterke positie op het gebied van R&D, engineering en MRO (Maintenance, Repair en Overhaul), voornamelijk dankzij Fokker en KLM. Vliegtuigbouwer Fokker is jarenlang een belangrijke speler geweest in de internationale luchtvaartindustrie en KLM geniet als oudste airliner ter wereld internationale faam. De historische 'roots' van de luchtvaartsector laten duidelijke sporen na in de regio, maar de vraag is of dit ook in de toekomst het geval zal zijn. De sluiting van Fokker en de fusie van KLM met AirFrance zijn mogelijk een teken aan de wand. Toch zijn de voortekenen op dit moment veelbelovend. Met de komst van het Canadese Bombardier naar Schiphol in 2010 heeft de regio een belangrijke speler uit de sector naar zich toe getrokken. Bombardier is na Boeing en Airbus de grootste vliegtuigbouwer ter wereld, en richt zich op de bouw van middellange afstandsvliegtuigen. Bombardier zal op Schiphol zijn Europese Service Centrum openen en vanaf deze locatie zijn gehele Europese vloot van businessjets bedienen. Ook KLM Engineering & Maintenance is met meer dan 5000 werknemers een belangrijke speler in de internationale subsector MRO. De vraag is nu of deze ontwikkelingen aanknopingspunten bieden voor een kennisgerichte vernieuwing van het bestaande aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam. En wat zijn dan de internationale perspectieven van dit cluster? Stelt dit cluster eigenlijk specifieke eisen aan vastgoed? En in hoeverre heeft dit cluster de potentie om door te groeien?

Om antwoord op deze vragen te kunnen geven, zal er eerst meer bekend moeten worden over de omvang en de structuur van het aerospace-cluster in de MRA, en over het internationale netwerk dat deze bedrijven hebben. Ook zal inzichtelijk moeten worden gemaakt hoe het waardesysteem eruit ziet, inclusief de verticale, horizontale en diagonale relaties tussen bedrijven die tot het cluster behoren en welke ontwikkelingen de sector in het huidige tijdperk van globalisering doormaakt. Vervolgens kan dan beleid ontwikkeld worden vanuit een bedrijfsgerichte benadering, in plaats van uit een omgevingsgerichte benadering, waarbij het creëren van een 'ideale omgeving' centraal staat. Maar het creëren van een ideale omgeving is niet voldoende en biedt geen garantie tot groei. Het is zaak om de industrie beter te leren kennen, het bijbehorende (kennis)netwerk te begrijpen en de specifieke vastgoedwensen die daarbij horen te interpreteren. In dit onderzoek wordt ingegaan op al deze zaken en zal worden onderzocht hoe de regionale overheid kan inzetten op een kennisgerichte versterking van het aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam.

Dit onderzoek wordt gedaan in opdracht van het Bestuursforum Schiphol. Het onderzoek vindt plaats bij SADC, een gebiedsontwikkelaar in de Schipholregio die de ontwikkeling van bedrijventerreinen en de internationale marketing van de Metropoolregio Amsterdam verzorgt. In opdracht van het Bestuursforum Schiphol zijn masterstudenten Economische Geografie van de Universiteit Utrecht

gevraagd om de geselecteerde clusters nader te onderzoeken. Tot nu toe zijn de clusters 'Fashion' (Goorts, 2010) en 'Life sciences' (De Groot, 2010) onderzocht. Eind 2010 zal een totaal onderzoek worden afgerond.

1.2 Afbakening onderzoek

De clusterstrategie is een belangrijk onderdeel in de activiteiten van de Amsterdam Airport Area (AAA). De AAA is een samenwerkingsverband van publieke en private partijen die belang hebben bij het behouden en versterken van de internationale concurrentiepositie van de Metropoolregio Amsterdam. Onder de noemer AAA worden gezamenlijke (internationale) marketing- en communicatiestrategieën ontwikkeld. Het SADC heeft zijn internationale marketingactiviteiten ook ondergebracht bij de AAA (Amsterdam Airport Area, 2009).

De doelstellingen van SADC zijn het verkrijgen, ontwikkelen en exploiteren van werklocaties in de ruimste zin van het woord en andere onroerende zaken in de Metropoolregio Amsterdam in het algemeen en in de omgeving van Schiphol in het bijzonder (SADC, 2010). De laatste statuutwijziging betrof een uitbreiding van het werkgebied van SADC. Voorheen was dit de Schipholregio, inmiddels bestrijkt het werkgebied van SADC vrijwel het gehele Noord-Hollandse en Flevolandse deel van de Noordvleugel van de Randstad. De overkoepelende naam voor deze regio is de Metropoolregio Amsterdam en dit gebied omvat 36 gemeenten (van Aalsmeer tot Zeevang) van de provincies Noord-Holland en Flevoland en van de Stadsregio Amsterdam (zie bijlage 1).

Inmiddels is de clusteraanpak fase I afgesloten, uitgevoerd door Buck Consultants International (BCI, 2006). Dit betrof een onderzoek in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en het SADC naar een gestructureerde aanpak om de concurrentiepositie van de Schipholregio per productketen te vergroten en dit te vertalen naar een strategie voor markt- en terreinconcepten. Op basis van dit onderzoek is gekozen voor de tien genoemde clusters. De aerospace sector kwam dus ook als een kansrijk cluster naar voren.

Zoals gezegd heeft het Bestuursforum Schiphol in 2009 de Ruimtelijk Economische Visie Schipholregio (REVS) 2009 – 2030 vastgesteld (Bestuursforum Schiphol, 2009). Deze visie is een vervolg op de REVS van 2001, waarbij verschillende gewenste ruimtelijke economische ontwikkelingen voor de MRA worden geschetst. De update van de REVS van 2009 richt zich op het faciliteren van de ontwikkeling van economische clusters door een juiste afstemming van vestigingsmilieus op het aanbod van bedrijvigheid. Dit betekent dat er meer zal worden gekeken naar welke vraag naar ruimte er heerst onder de bedrijven, in plaats van het algemeen aanbieden van gestandaardiseerde vestigingsmilieus. Door deze focus op vraag kan de kwaliteit en kracht van een cluster verbeterd worden. Het SADC is de trekker van de uitwerking van de clusterstrategie, waarbij de REVS van 2009 het uitgangspunt is.

Dit onderzoek naar het aerospace-cluster zal een enigszins andere invalshoek hebben dan de voorgaande onderzoeken. Dit heeft met name te maken met het feit dat er binnen SADC al veel

kennis aanwezig is over dit cluster. Deze kennis heeft met name betrekking op de populatie van aerospace bedrijven. Bij SADC is bekend welke aerospace bedrijven in de regio zitten, waarom ze hier zitten en welke activiteiten deze bedrijven hebben. Ook over de kwalitatieve vraag naar werklocaties van deze aerospace bedrijven is bij SADC al veel bekend. Door de jaren heen is er veel contact geweest met aerospace bedrijven. Deze kennis was niet aanwezig over het mode- en lifescience-cluster. Deze clusters waren voor SADC veel onbekender, er was weinig bekend over de aanwezigheid en de locatievoorkeuren van deze bedrijven in de regio. Dit maakt dat het aerospace-cluster een kleine voorsprong heeft. In hoofdstuk 3 (theoretisch kader) zal het *levenscyclusmodel* van clusters worden toegelicht en de bijbehorende positie van het aerospace-cluster in dit model. Aangezien veel basiskennis over het cluster aanwezig is, is de vraag nu in hoeverre er daadwerkelijk sprake is van een aerospace-cluster en op welke wijze dit cluster versterkt kan worden. De focus van dit onderzoek zal daarom liggen op de positie van de regio in de internationale aerospace-industrie en op de ontwikkeling van het kennisnetwerk van het aerospace-cluster in de MRA.

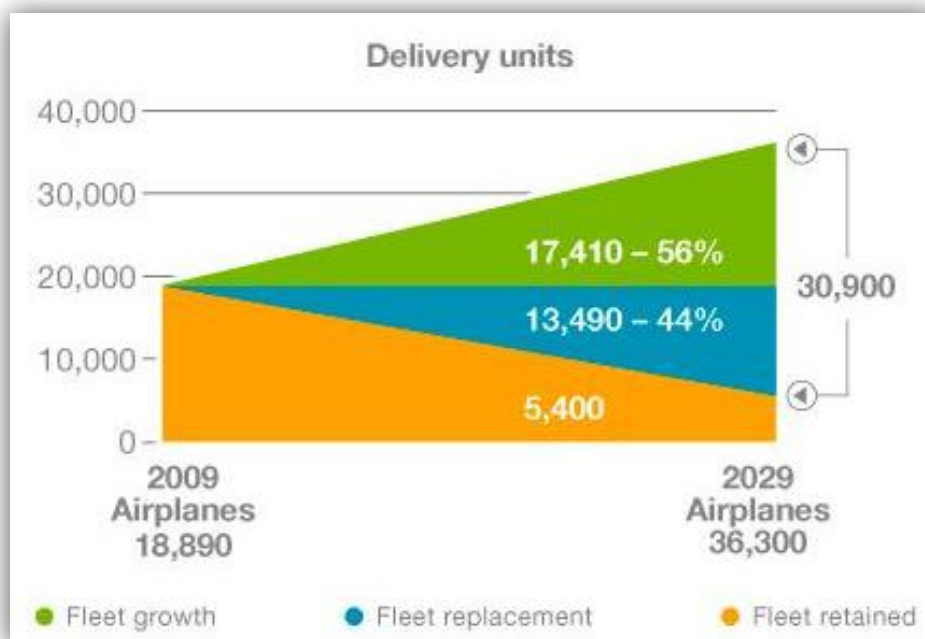
1.3 Maatschappelijke relevantie

Dit onderzoek brengt de huidige structuur en omvang van de aerospace sector in de Metropoolregio Amsterdam in kaart, alsmede de geografische spreiding van het netwerk van deze bedrijven. Dit zorgt voor kennis en inzicht over het cluster waarmee het clusterbeleid van SADC, AAA en het Ministerie van Economische Zaken gevoed kan worden.

Daarnaast is de druk op de fysieke ruimte in de MRA groot. De grondprijzen zijn hoog, en de ruimte is schaars. Tegelijkertijd vormt deze regio een dynamisch knooppunt op het gebied van infrastructuur en economie en is daarmee een belangrijke promotor voor de Nederlandse economie. Het ruimtelijk beleid dient efficiënt in te spelen op deze eigenschappen van de regio, en het maatschappelijke belang om in deze regio een gezond economisch klimaat te handhaven is daarom groot.

Een relevantie van een andere orde is de potentie die de aerospace sector heeft in de aankomende decennia. De twee *leader firms* van de industrie Boeing en Airbus verwachtten een verdubbeling van de internationale vloot in 2029 ten opzichte van 2009 (figuur 1.1). Aangezien de aerospace-industrie zich kenmerkt door een afhankelijkheid van de waardeketen kan het succes van bedrijven als Boeing en Airbus de toekomst van de aerospace-industrie sterk beïnvloeden. Als deze bedrijven een vergroting van de marktvraag verwachten, biedt dat naast groei van de maakindustrie ook kansen voor andere subsectoren van de aerospace-industrie, zoals MRO en logistiek. De rol van de maakindustrie is na het faillissement van Fokker vrijwel uitgespeeld in Nederland. Maar in het kielzog van de groei van de internationale maakindustrie kunnen subsectoren als MRO en logistiek zich ook ontwikkelen. Juist deze subsectoren zijn voor Nederland interessant. En aangezien Nederland een rijke historie kent in de luchtvaart en met bedrijven als Fokker en KLM van oudsher een pionier in deze industrie is geweest, is de kennisbasis en daarmee de potentie tot ontwikkeling groot. Ook in dit licht is de ontwikkeling van het aerospace-cluster in de regio maatschappelijk relevant.

Figuur 1.1: Verwachte groei van de internationale vloot



Bron: Website Boeing, 2010

1.4 Wetenschappelijke relevantie

In de afgelopen decennia heeft het Europese beleid omtrent economische ontwikkeling en innovatie zich steeds sterker gericht op het ontwikkelen van regionale clusters van gerelateerde bedrijvigheid. Aanleiding hiertoe waren enkele klassieke clustervoorbeelden zoals de automobielenindustrie in Detroit en het wereldbekende Silicon Valley, die van grote invloed waren op de economische ontwikkeling van de regio. Door dergelijke succesverhalen heeft de clustertheorie veel aandacht en populariteit verworven. Clusterbeleid zou de nieuwe sleutel zijn tot innovatie en regionale economische groei.

Hoewel de clustertheorie zich in de geschiedenis herhaaldelijk bewezen heeft, plaatst de wetenschap ook enkele kritische noten bij het veronderstelde succes van clusterbeleid. Zo is het creëren van clusters door middel van beleid riskant, complex en leidt het lang niet in alle gevallen tot innovatie en economische groei (Visser & Atzema, 2008). Daarnaast is innovatie, een motor achter economische ontwikkeling, een uiterst onzeker en onvoorspelbaar fenomeen, dat zich niet makkelijk laat sturen door beleid (Nootboom, 2004). Onderzoek naar clustervorming in Duitsland laat zien dat het zeer lastig is om clusters te creëren en ontwikkelen (Brenner, 2004).

Ook voeren processen als globalisering steeds meer druk uit op het regionale karakter van clusters. Zo duikt ook in beleidskringen steeds meer de vraag op of geografische nabijheid – een belangrijk aspect van clusters – wel zo'n grote rol speelt in regionale economische groei (Ter Wal, 2008). De ontwikkelingen op het gebied van ICT en multimedia lijken de noodzaak tot deze vorm van nabijheid in grote mate weg te nemen. In dit onderzoek komt dit spanningsveld tussen globalisering enerzijds en de fysieke nabijheid anderzijds ook nadrukkelijk aan de orde.

Clusters en netwerken zijn ruimtelijke verschijnselen die in dit onderzoek vanuit een economisch geografische perspectief worden benaderd. Vanuit de evolutionaire economie is er echter steeds meer aandacht voor het bedrijf als uitgangspunt. Hierbij verandert het object van onderzoek van regio naar actor. Niet alleen de fysieke condities van een locatie zijn hierbij van belang, maar ook de culturele en institutionele omgevingsfactoren kunnen van een concentratie van bedrijven een succesvol cluster maken (Visser & Atzema, 2007).

1.5 Opbouw thesis

In hoofdstuk 2 volgt een uitgebreide beschrijving van de probleemstelling. Dat betekent dat hoofd- en deelvragen hier aan bod komen en nader worden toegelicht. Hoofdstuk 3 omvat het theoretische kader, waarbij verschillende concepten met betrekking tot de cluster- en netwerktheorieën worden uiteengezet. In hoofdstuk 4 volgt een uitgebreide beschrijving op basis van literatuuronderzoek over de internationale aerospace-industrie. Hoofdstuk 5 volgt hierop waarbij verschillende trends en ontwikkelingen aan bod komen die momenteel gaande zijn binnen de sector. Dit alles dient als basis voor het daadwerkelijke onderzoek

In hoofdstuk 6 wordt de aanpak van het onderzoek behandeld en wordt uiteengezet hoe het onderzoek uitgevoerd is. In hoofdstuk 7 worden de eerste onderzoeksresultaten beschreven. Dit hoofdstuk gaat over de geografische concentratie en over het aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam. Hoofdstuk 8 gaat in op het vestigingsnetwerk en op het industriële netwerk van de geïnterviewde bedrijven. In hoofdstuk 9 staan de locatiefactoren centraal die geldend zijn voor de aerospace-industrie. Hoofdstuk 10 bestaat uit een aantal conclusies, gevolgd door een aantal aanbevelingen in hoofdstuk 11.

2. PROBLEEMSTELLING

2.1 Hoofd- en deelvragen

Het doel is om voor de Metropoolregio Amsterdam (MRA) te onderzoeken in hoeverre er sprake is van een aerospace-cluster en hoe dit cluster verder versterkt kan worden. Daarbij is het belangrijk om het netwerk van aerospace bedrijven in en naar buiten de MRA in kaart te brengen. Verderop wordt toegelicht op welke wijze het netwerk van aerospace bedrijven wordt onderzocht. In het onderzoek zal de volgende probleemstelling centraal staan:

Wat is de structuur van het spreidingspatroon en de schaal van het netwerk van aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam en op welke wijze kan de clustervorming in deze sector versterkt worden?

Bovenstaande probleemstelling is onder te verdelen in vier delen. Binnen deze vier delen zullen verschillende deelvragen aan de orde komen.

DEEL I: Aerospace-industrie

In het eerste deel zal dieper worden ingegaan op de internationale aerospace-industrie. Dit gebeurt aan de hand van een literatuurstudie over de industrie. In hoofdstuk 4 wordt de definitie van aerospace behandeld en zal het waardesysteem van de sector in kaart worden gebracht. Tevens komen de drie geselecteerde subsectoren aan bod die centraal staan in dit onderzoek, namelijk de maakindustrie, de MRO sector en de kennisinfrastructuur. De eerste deelvraag komt in hoofdstuk 4 aan bod.

1. *Wat is aerospace en hoe functioneert het waardesysteem van deze industrie?*

In hoofdstuk 5 worden enkele trends en ontwikkelingen uitgelicht die momenteel gaande zijn in de aerospace-industrie. De volgende deelvraag zal centraal staan in hoofdstuk 5.

2. *Welke trends en ontwikkelingen zijn er gaande in de aerospace-industrie?*

DEEL II: Aerospace in de MRA

In hoofdstuk 7 staat de ruimtelijk economische structuur van de aerospace sector in de Metropoolregio Amsterdam centraal. De derde deelvraag gaat hier op in.

3. *Waar zijn welke aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam gevestigd?*

Bij het geven van een antwoord op deze vraag vindt de vertaalslag plaats van de internationale aerospace-industrie naar de regionale industrie in de MRA. Er is een databestand aangemaakt van alle bedrijven in de MRA die binnen de definitie van de aerospace sector opereren. Deze bedrijven

zullen op subsector en op activiteit gecategoriseerd worden. De omvang van de sector in de MRA kan dan ten eerste gespiegeld worden aan de internationale omvang en structuur van de sector en ten tweede kan de geografische concentratie in beeld worden gebracht. Dat leidt tot de vierde deelvraag.

4. *In hoeverre is er sprake van ruimtelijke concentratie?*

Aan de hand van deze deelvraag volgt een grafische weergave die het spreidingspatroon van de sector in de MRA in kaart brengt. Indien er sprake is van een geografische concentratie van aerospace bedrijven wordt er aan de basisvoorwaarde voor een cluster voldaan.

5. *Is er sprake van een aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam?*

Een cluster is in eerste instantie een geografische concentratie van gerelateerde bedrijvigheid. De theorie hierover zal aan bod komen in het theoretisch kader (H3). Nu op kwantitatieve wijze de geografische concentratie in kaart is gebracht wordt door middel van kwalitatief onderzoek nagegaan of er sprake is van een cluster. Geografische concentratie is hiervoor essentieel, maar uit de literatuur blijkt dat er nog een andere voorwaarde geldt voor clusters. Dat is de aanwezigheid van zogenaamde zelfversterkende processen. In het theoretische kader (H3) wordt hier nader op ingegaan.

DEEL III: Netwerkanalyse

De aerospace sector is bij uitstek een internationale sector. De schaal van het netwerk van de bedrijven in de MRA is essentieel voor de ontwikkeling van het cluster. Daarom zal de focus van het onderzoek liggen op de netwerkanalyse. Het gaat om twee verschillende analyses, waarbij de bedrijven binnen de MRA als uitgangspunt worden genomen. De eerste analyse brengt het Europese vestigingsnetwerk van het type bedrijvigheid in kaart dat tevens gevestigd is in de MRA. Dit gebeurt op kwantitatieve wijze.

Voor de eerste analyse betekent dit dat eerst alle activiteiten in kaart worden gebracht die de aerospace bedrijven in de MRA ondernemen. Zo ontstaat er een inzicht in welke subsectoren wel en niet dominant zijn in de MRA. De drie meest relevante subsectoren voor de Nederlandse industrie zullen worden uitgekozen voor de netwerkanalyse. Dit zijn de subsectoren maakindustrie, MRO en kennisinfrastructuur. Vervolgens wordt het internationale vestigingsnetwerk in kaart gebracht. Dit betekent dat wordt gekeken naar de vestigingsplaatsen van de bedrijven die actief zijn in deze drie subsectoren, zodat de geografische spreiding van de aerospace-industrie zichtbaar wordt. Om het onderzoek enigszins in te kaderen wordt het vestigingsnetwerk van deze bedrijven beperkt tot alleen locaties binnen Europa.

Op deze manier wordt inzichtelijk waar bedrijven binnen deze subsectoren, die een belangrijke rol spelen voor de Nederlandse aerospace-industrie, zich vestigen binnen Europa. Dit zal gebeuren aan de hand van de eerste deelvraag.

6. *Hoe ziet het Europese vestigingsnetwerk eruit van de aerospace bedrijven die actief zijn binnen de geselecteerde subsectoren?*

Vervolgens kan dan iets over de positie van het aerospace-cluster in de MRA worden gezegd, wanneer deze wordt vergeleken met andere locaties in Europa.

Bij de tweede analyse staat het industriële netwerk centraal, welke gebaseerd is op het netwerk van toeleveranciers, partners en afnemers van de bedrijven die gevestigd zijn binnen de MRA. Op basis van kwalitatief onderzoek wordt dit netwerk in kaart gebracht, met als doel om de schaal van het netwerk te bepalen. De zevende deelvraag staat hierbij centraal.

7. *Hoe zien de industriële netwerken van de geselecteerde aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam er uit?*

De industriële relaties betreffen de uitwisseling van goederen, geld, mensen, informatie en kennis tussen sectoren en tussen bedrijven. Netwerken worden daarbij opgevat als een vorm van samenwerking tussen bedrijven die noodzakelijkerwijs geconcentreerd voorkomen. Deze analyse wordt voor een selectie van aerospace bedrijven op kwalitatieve wijze gedaan, dat wil zeggen aan de hand van interviews bij bedrijven uit de maakindustrie, MRO sector of kennisinfrastructuur. Voor deze analyse is een aantal leidende en groeiende bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam geselecteerd, waarvoor bekeken wordt in hoeverre zij regionale ('local buzz') en/of internationale relaties ('global pipelines') hebben, en welke structuur en functie deze relaties binnen de waardeketen hebben (horizontaal, verticaal, diagonaal). Met name de koppeling tussen local buzz en global pipelines is de kern van het kennisgerelateerde beleid ten aanzien van clusters.

Na deze deelvraag wordt vervolgens een koppeling gemaakt naar het kennisnetwerk van deze bedrijven. Aan de hand van interviews wordt onderzocht in hoeverre kennisinfrastructuur een rol spelen in het industriële netwerk van de geselecteerde bedrijven. Ook zal worden gekeken naar het schaalniveau van dit kennisnetwerk. Dit leidt tot de achtste deelvraag:

8. *Welke rol speelt de kennisinfrastructuur binnen het industriële netwerk van de geïnterviewde bedrijven?*

DEEL IV: Vertaling naar locaties

In dit deel vindt de vertaling plaats naar locaties en indien mogelijk vastgoedconcepten. Het onderzoek zal ingaan op de locatiefactoren die een rol spelen bij bedrijven binnen het aerospace-cluster in de MRA. Aan de hand van interviews zal worden ingegaan op de locatiefactoren van de bedrijven en er zal worden bekeken in hoeverre de MRA aan deze behoeften voorziet.

9. *Welke locatiefactoren spelen een rol bij het vestigingsgedrag van aerospace bedrijven?*

Ten slotte zullen de hand van deze deelvragen enkele conclusies worden getrokken en aanbevelingen worden geformuleerd die het Bestuursforum Schiphol kan meenemen in het beleid ten aanzien van de ontwikkeling van het aerospace-cluster.

2.2 Methodologie

DEEL I bestaat uit een uitgebreide literatuurstudie. Ten eerste zal de aerospace sector gedefinieerd worden en zal de structuur en opbouw van de sector in kaart worden gebracht. Er zullen drie subsectoren aan bod komen die centraal staan in het onderzoek. Dit zijn de subsectoren 'maakindustrie', 'MRO' en 'kennisinfrastructuur'. Het Tevens komen algemene trends en ontwikkelingen die binnen de sector spelen aan bod.

DEEL II bestaat uit kwantitatief en kwalitatief onderzoek. Het kwantitatieve gedeelte gaat in op de mate van geografische concentratie van aerospace bedrijven in de MRA. zal op basis van gegevens van SADC, de Netherlands aerospace Group (NAG) en database Amadeus een bestand met alle aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam worden opgesteld en zal het spreidingspatroon in kaart worden gebracht. Vervolgens zal dit regionale beeld gekoppeld worden aan de internationale structuur van de sector. Er zal worden gekeken in hoeverre er sprake is van geografische concentratie. Het kwalitatieve gedeelte gaat in op de aanwezigheid van zelfversterkende processen binnen het cluster. Hiertoe zijn 12 bedrijven in de MRA en uit de drie subsectoren op semi-gestructureerde wijze geïnterviewd.

DEEL III betreft de netwerkanalyse en bestaat uit zowel een kwalitatief als kwantitatief deel. Het kwantitatieve deel betreft een analyse van het Europese vestigingsnetwerk van aerospace bedrijven binnen de drie subsectoren. Hierbij wordt in kaart gebracht waar in Europa welke bedrijven binnen die subsectoren gevestigd zijn. Het kwalitatieve deel berust op interviews. Op basis van deze interviews zal worden onderzocht hoe het industriële netwerk binnen de waardeketen van enkele geselecteerde bedrijven in de MRA er uit ziet. De focus hierbij zal liggen op het type relaties dat bedrijven onderhouden en op het schaalniveau van deze relaties. Tevens komt het kennisnetwerk hierbij uitvoerig aan bod.

DEEL IV zal ook voornamelijk bestaan uit kwalitatief onderzoek. Aan de hand van interviews zal worden onderzocht welke locatiefactoren een rol spelen in de Nederlandse aerospace-industrie.

3. THEORETISCH KADER

Dit hoofdstuk vormt het theoretische kader van het onderzoek. Enkele wetenschappelijke theorieën met betrekking tot clusters en netwerken worden uiteengezet.

3.1 Clustertheorie

In de rationele wereld van de economische geografie gaat men ervan uit dat bedrijven een vestigingslocatie kiezen omdat deze locatie bepaalde voordelen voor dat bedrijf met zich meebrengt. Deze voordelen kunnen puur economisch van aard zijn, zoals minimale kosten of maximale opbrengsten. Zo kunnen de aanwezigheid van lage huurprijzen of goedkope arbeid (geringe factorkosten), maar ook aspecten als bereikbaarheid (geringe transportkosten), een gunstig belastingklimaat en de aanwezigheid van andere bedrijvigheid (geringe transactiekosten) een rol spelen. Wanneer een bepaalde regio over bepaalde specifieke locatievoordelen beschikt kan hier na verloop van tijd een concentratie van gerelateerde bedrijvigheid ontstaan. Dit gebeurt als bedrijven dezelfde vestigingsplaatsvoorkeuren aan de dag leggen (en dus geconcentreerd op een bepaalde locatie voorkomen zonder dat er sprake is van onderlinge relaties tussen bedrijven) of wanneer bedrijven profijt hebben van het gemeenschappelijk gebruik van dezelfde vestigingsplaatsvoordelen, en daarin ook gezamenlijk investeren (bijvoorbeeld in scholing van personeel). In dit laatste geval zou men kunnen spreken van een cluster, in het eerste geval niet.

De clustertheorie vindt zijn oorsprong in de studies van Alfred Marshall aan het einde van de 19^e eeuw. Met zijn concept 'industrial districts' gaat hij in op de agglomeraties van kleine en middelgrote bedrijven die in dezelfde of gerelateerde industrie opereren. De districten van Marshall functioneren als autonome agglomeraties van private bedrijven die concurreren in dezelfde markten, samen met gespecialiseerde toeleveranciers en afnemers (Niosi & Zhegu, 2005).

Het concept werd jaren later nieuw leven ingeblazen door de econoom Michael Porter. In zijn boek 'The Competitive Advantage of Nations' (Porter, 1990) beschrijft hij hoe clusters de concurrentiekracht van een regio vergroten. Volgens Porter zijn clusters geografische concentraties van gerelateerde bedrijvigheid die met elkaar samenwerken maar ook concurreren. Het idee achter zijn clustergedachte is dat geografische nabijheid van bedrijven leidt tot sociale en economische voordelen zoals kennisuitwisseling, face-to-face interactie, het ontstaan van spin-offs, en het ontstaan van een gespecialiseerde pool van arbeid. Dit zijn effecten die de innovativiteit van de bedrijven en daarmee de concurrentiekracht van de regio kunnen vergroten.

De concurrentiekracht van een regio is volgens Porter de drijvende kracht achter regionale economische groei. De concurrentiekracht van een regio kan volgens hem verklaard worden aan de hand van vier groepen factoren die onderling met elkaar verbonden zijn, die Porter de 'competitive diamond' noemt. Dit zijn (1) Strategie, structuur en rivaliteit van bedrijven, (2) de vraagcondities, (3) verwante ondersteunende industrieën en (4) factoromstandigheden (bronnen van kennis, kapitaal en infrastructuur). Hoe sterker de relaties tussen deze factoren en bijbehorende actoren ontwikkeld zijn,

hoe groter de mate van productiviteit, innovatie en concurrentie zal zijn. Naast toeval speelt ook de invloed van de overheid een rol in het stimuleren van deze relaties.

3.1.1 Zelfversterkende processen

De theorie van Porter heeft in kringen van wetenschappers veel kritiek ontvangen. Zo maakt Porter zijn gedachtegang wel aannemelijk, maar levert nergens een systematisch en solide bewijs. Het gaat bij hem om incidenteel bewijs ('best practices'). Andere wetenschappers hebben die handschoen opgenomen. Een van hen is Brenner (Brenner, 2004), die er op wijst dat concentraties van gerelateerde bedrijven pas een cluster is als er sprake is van zogeheten zelfversterkende processen. Er zijn drie soorten zelfversterkende processen waar te nemen:

- 1) Relaties binnen de populatie van bedrijven:
 - Spin off's en startups, uitbesteding en toelevering.
- 2) Relaties met bedrijven buiten de populatie:
 - Kennisuitwisseling met buitenstaanders en specifieke toeleveranciers.
- 3) Relaties met lokale omstandigheden:
 - Vergroting van het menselijk kapitaal en verbetering infrastructuur, bereikbaarheid en toegankelijkheid tot markt, onderwijs, financiering en overheden.

Bovenstaande zelfversterkende processen zijn gebaseerd op relationele interactie en impliceren dynamiek, groei en ontwikkeling van het cluster (Brenner, 2004). Binnen het cluster zijn er twee dimensies te onderscheiden (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004). De horizontale dimensie van een cluster bestaat hieruit dat hetzelfde type bedrijvigheid dezelfde goederen of diensten leveren en die om deze reden met elkaar concurreren. In deze dimensie is dus niet direct sprake van relationele interactie. De horizontale dimensie ligt in lijn met Porters' Diamond waarbij gesteld wordt dat competitie en rivaliteit leiden tot productdifferentiatie en innovatie en daarmee de concurrentiekracht van een regio vergroten. Bedrijven binnen deze dimensie hebben onderling weinig interactie en van een intensieve relatie of samenwerking is nauwelijks sprake. De reden waarom deze bedrijven toch van elkaar profiteren ligt verscholen in het feit dat ze, door elkaars nabijheid, relatief snel en eenvoudig op de hoogte zijn van nieuwe productieontwikkelingen van de concurrent. In een omgeving waarbij de externe condities voor bedrijven gelijk zijn, levert het monitoren en vergelijken van product- en bedrijfsinformatie van de concurrent, informatie op over de eigen prestaties en de daarbij horende positionering. Deze mogelijkheid tot 'benchmarking' leidt tot lokale concurrentie en daarmee tot innovatie en variatie.

De verticale dimensie van het cluster is gebaseerd op het gegeven dat bedrijven met aanvullende en gerelateerde activiteiten op lokale niveau met elkaar zijn gerelateerd in een netwerk van toeleveranciers, afnemers en dienstverleners. Dit netwerk is gebaseerd op samenwerking in plaats van concurrentie, en heeft vaak de structuur van de waardeketen van de betreffende industrie. Het idee achter de verticale dimensie is dat wanneer een gespecialiseerde industrie zich heeft ontwikkeld in een regio, dat deze bedrijven een vraag naar gespecialiseerde diensten en toelevering creëren. De

toeleveranciers van producten en diensten vestigen zich graag in de buurt van de klanten en afnemers, om zo de transactie- en transportkosten laag te kunnen houden (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004). Naast horizontale relaties (uitbesteding en toelevering) en de verticale relaties (marktrelaties) zijn er ook diagonale relaties. Dit zijn verbanden met bedrijven uit andere sectoren, die niet binnen het eigen waardesysteem of de eigen markt liggen.

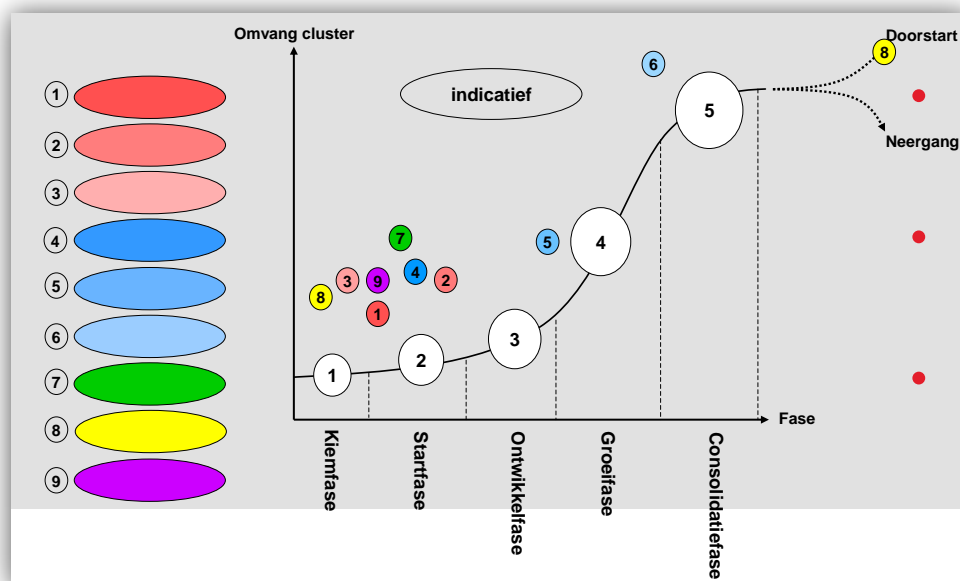
3.1.2 Levenscyclusmodel

Volgens Menzel en Fornahl (Menzel & Fornahl, 2007) kan de ontwikkeling van clusters worden beschreven aan de hand van een levenscyclusmodel. Dit model heeft zowel een kwantitatieve als een kwalitatieve dimensie. Bij de kwantitatieve ontwikkeling van clusters gaat het om de groei en neergang in het aantal bedrijven en werknemers. De kwalitatieve dimensie beschrijft de verandering van de heterogeniteit van kennis (bij de aanwezige bedrijven en werknemers) in het cluster. Het betekent dat de heterogeniteit van kennis afneemt, en dat bedrijven tijdens hun groei specialismen en kerncompetenties ontwikkelen.

Hierbij zijn een vijftal fases te onderscheiden: de *kiemfase*, *startfase*, *groeifase*, *ontwikkelfase* en *consolidatiefase*. In de kiem- en startfase is er een klein aantal bedrijven en is er een grote heterogeniteit, aangezien elk bedrijf via 'trial and error' nieuwe technologieën probeert te realiseren. Er zijn vooral kleinere bedrijven en tussen hen vindt er beginnende interactie plaats. In de groei- en ontwikkelfase heeft het cluster een succesvolle formule gevonden, wat zich kwantitatief uit in de groei van het aantal en de omvang van bedrijven. Dit komt kwalitatief naar voren door de afnemende heterogeniteit (bedrijven imiteren van elkaar). Er vindt steeds meer specialisme en open interactie plaats. In de consolidatiefase neemt de groei af en is doorgroei van het cluster afhankelijk van de implementatie van nieuwe kennis via nieuwe bedrijven of externe netwerken, incrementele innovatie ('adaptation') of radicale innovatie ('renewal'). In dat geval zou een doorstart van het cluster mogelijk zijn. Wanneer dit niet het geval is, bijvoorbeeld door het optreden van 'lock in' door een gebrek aan vernieuwing, treedt de ondergangsfase van het cluster in. Specialisering in een geheel nieuwe industrie en daarmee het doorbreken van padafhankelijkheid zou mogelijk kunnen leiden tot een geheel nieuw cluster.

In figuur 3.1 is het levenscyclusmodel weergegeven, met daarin de tien door SADC geselecteerde cluster. Het aerospace-cluster is nummer 6 en bevindt zich op de grens tussen de groeifase en de ontwikkelingsfase (BCI, 2006). Het aerospace-cluster in de MRA kan gezien worden als een sterk ontwikkeld cluster met een rijke historie. Eén van de kenmerken van succesvolle clusters is dat er processen van kennisuitwisseling tussen bedrijven en instellingen plaatsvinden. In dit onderzoek zal daarom het kennisnetwerk een centrale rol innemen.

Figuur 3.1: Positie aerospace-cluster in het levenscyclusmodel



Bron: Bestuursforum Schiphol, 2009

3.2 Netwerktheorie

Bij clustering van bedrijven draait het om netwerkvorming. Het doel van deze netwerken is het vergroten van de effectiviteit van de relaties tussen bedrijven en instellingen, waarmee de ontwikkeling van innovatie en verspreiding van kennis wordt bevorderd. De kennisverspreiding binnen het lokale netwerk kan zich uiten in de vorm van informele interacties, lokale samenwerkingsverbanden, arbeidsmobiliteit of in het ontstaan van spin-offs (Boschma & Ter Wal, 2007). Volgens Atzema (2008) kunnen netwerken worden gedefinieerd als strategische, doelmatige en samenwerkende interacties tussen bedrijven en instellingen, die mogelijk maar niet noodzakelijk in elkaars nabijheid opereren.

Geografische nabijheid is om deze reden niet noodzakelijk voor het ontstaan en onderhouden van een netwerk. Andere vormen van nabijheid spelen een belangrijkere rol. Boschma onderscheidt naast geografische nabijheid vier andere vormen van nabijheid (Boschma, 2005). Dit zijn cognitieve nabijheid, sociale nabijheid, institutionele nabijheid en organisatorische nabijheid. Aangezien uitwisseling van kennis en informatie de voornaamste reden van het deelnemen aan netwerken is, speelt cognitieve nabijheid (het hebben van een gelijkwaardige kennisbasis) een belangrijke rol. Daarnaast is ook een andere vorm van belang, die van organisatorische nabijheid. Bij organisatorische nabijheid gaat het om de organisatie van onderlinge relaties tussen bedrijven. Relaties tussen bedrijven in de waardeketen dienen bijvoorbeeld goed op elkaar afgestemd te zijn (Boschma, 2005). Aangezien de aerospace sector sterk gereguleerd wordt door relationele structuren binnen de waardeketen is organisatorische nabijheid een belangrijke factor voor het functioneren van het netwerk. Hierop zal verder worden ingegaan in hoofdstuk 4.

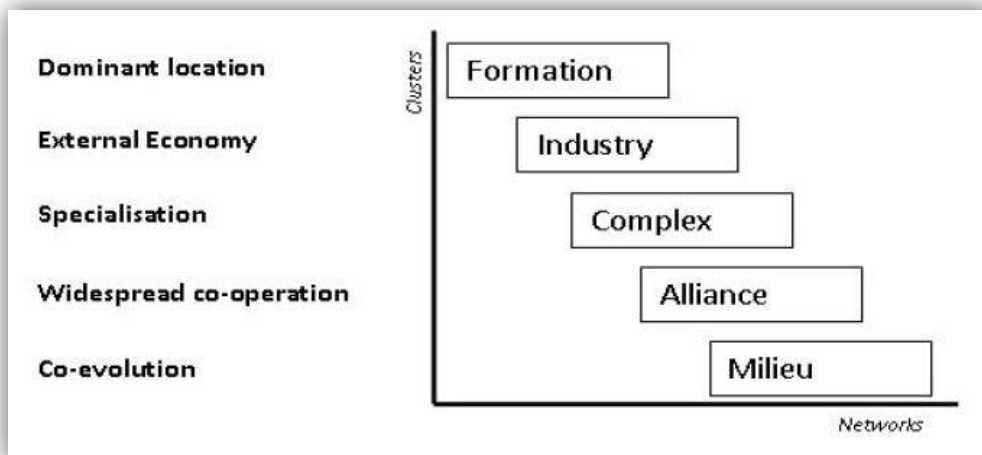
Kennis- en informatieoverdracht zijn zoals gezegd de belangrijkste drijfveren achter het ontstaan van netwerken. Peter Maskell (1999) onderscheidt hierbij twee vormen van kennis. De eerste is harde

kennis, ofwel 'codified knowledge', welke makkelijk overdraagbaar, kopieerbaar en verplaatsbaar is. Via IT, communicatietechnologieën en 'learning-by-teaching' kunnen dergelijke vormen van kennis snel aangeleerd en vermenigvuldigd worden. De tweede vorm van kennis is zachte kennis, ofwel 'tacit knowledge', en deze vorm van kennis is veel moeilijker overdraagbaar. Dit is meer lokaal verankerde kennis, ligt vaak opgeslagen in het menselijk kapitaal (menselijk handelen), en is overdraagbaar via 'learning-by-doing'. Het hebben van 'ervaring' is een voorbeeld van zachte kennis. Kennisoverdracht van dit type kennis is veel complexer en tijdsintensiever.

3.3 Typologie van clusters en netwerken

Clusters en netwerken kunnen inhoudelijk van elkaar verschillen. De reden achter clustering kan verschillen, net als het niveau van het netwerk anders kan zijn. Visser & Atzema (2008) hebben een typologie van clusters opgesteld en onderscheiden 5 verschillende clusters en netwerken:

Figuur 3.2: Typologie van clusters en netwerken



Bron: Visser & Atzema, 2008

In bovenstaande figuur zijn deze vijf verschillende typen clusters en netwerken weergegeven.

- *Local Formation*: een geografische concentratie van gerelateerde bedrijven die gebruik maken van een gemeenschappelijke vestigingsplaatsfactor.
- *Local Industry*: een geografische concentratie van gerelateerde bedrijven die gebruik maken van gemeenschappelijke 'external economies', zoals een lokale pool van gespecialiseerde arbeid, diensten en informatie-uitwisseling. Er zijn geen directe onderlinge relaties, afgezien van marktcontacten.
- *Local Complex*: een geografische concentratie van gerelateerde bedrijven waarbij ruimtelijke nabijheid gebruikt wordt om verdergaande specialisatie van bedrijven mogelijk te maken. Dit stimuleert uitbesteding en *subcontracting*. Bedrijven onderhouden samenwerkingsrelaties, maar alleen op basis van technische noodzaken, kwaliteitsmanagement en logistieke knelpunten. Er is geen sprake van gezamenlijke leerprocessen.

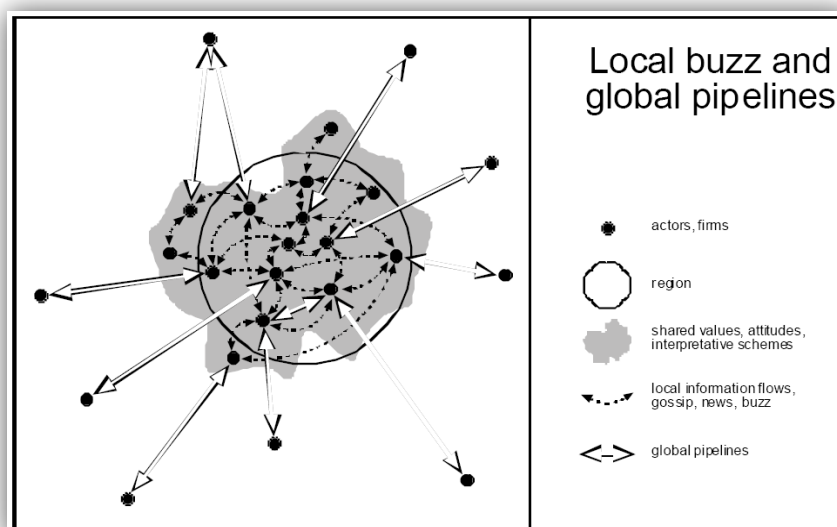
- *Local Alliance*: een geografische concentratie van gerelateerde bedrijven waarbij gezamenlijke leerprocessen wel een belangrijke rol spelen. Het gaat om verticale, horizontale of diagonale samenwerkingsrelaties. Zachte factoren spelen hierbij een rol, zoals vertrouwen, normen en waarden en cultuur.
- *Local Milieu*: een geografische concentratie van bedrijvigheid waarbij private en publieke partijen bilateraal of multilateraal samenwerken om kennisnetwerken te verbeteren. Het gaat hierbij om co-evolutie van bedrijfsmatige, organisatorische en institutionele processen die leiden tot systeeminnovaties en verdere versterking van het cluster.

3.4 Local buzz en global pipelines

Bedrijven kunnen een drietal netwerkstrategieën hanteren om kennis en informatie te vergaren en innovatie te stimuleren. De component geografische nabijheid speelt hierbij een essentiële rol. De eerste is de strategie van *local buzz*, en ligt in het verlengde van de clustergedachte. Local buzz refereert aan een ecologie van samenleving en samenwerking van mensen en bedrijven binnen dezelfde regio of industrie, waarbij informatie-uitwisseling en communicatie op basis van face-to-face contacten een centrale rol spelen (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004). De *buzz* bestaat hieruit dat puur het 'aanwezig zijn' van bedrijven leidt tot diffusie van specifieke informatie en continue updates van deze informatie, leerprocessen en georganiseerde en ongeorganiseerde ontmoetingen. De strategie van local buzz is gebaseerd op lokale interactie. Een tweede strategie staat tegenover die van local buzz en dit is de strategie van *global pipelines* (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004). Deze netwerkstrategie is gebaseerd op interactie en samenwerking over grote afstand. De literatuur over de globalisering van innovatiesystemen gaat in op deze vorm van samenwerking. Het idee van global pipelines gaat in op de internationale dimensie en ruimtelijke differentiatie van kennisvergaring, leer- en innovatieprocessen en functionele interactie. Samenwerking en kennisuitwisseling vindt hierbij op een internationale schaal plaats (Visser & Atzema, 2008). De derde strategie die bedrijven kunnen hanteren is de *stand alone*-strategie, waarbij bedrijven voornamelijk vertrouwen op interne bronnen van kennis, en waarbij samenwerking en netwerkvorming geen dominante rol in de bedrijfsstrategie speelt.

Onderstaande figuur demonstreert op grafische wijze de concepten 'local buzz' en 'global pipelines'.

Figuur 3.3: Grafische weergave van de definitie van aerospace



Bron: Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004

Over het algemeen hanteren bedrijven binnen een regio een combinatie van bovenstaande strategieën. Een regionaal cluster waarbij enkele bedrijven een global pipelines strategie hanteren kan bijvoorbeeld profiteren van lokale kennisoverloep. Zo kunnen ook internationaal georiënteerde bedrijven profiteren van lokale infrastructuur, en sociale en institutionele voorzieningen. Bedrijven die een stand alone strategie hanteren kiezen bewust voor het niet ontwikkelen en onderhouden van netwerken, zij achten het belang van deze netwerken voor het eigen bedrijf niet hoog.

3.5 Operationalisatie

Om op de probleemstelling een antwoord te krijgen dienen bovenstaande theoretische concepten te worden geoperationaliseerd.

“Wat is de structuur van het spreidingspatroon en de schaal van het netwerk van aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam en op welke wijze kan de clustervorming in deze sector versterkt worden?”

De probleemstelling bestaat uit twee onderdelen. Het eerste deel gaat over de structuur van het spreidingspatroon en het tweede over de schaal van het netwerk. De theoretische concepten worden geoperationaliseerd aan de hand van interviews. Dat betekent dat een deel van de populatie zal worden onderzocht op

1. de mate van geografische concentratie van aerospace gerelateerde bedrijvigheid in de MRA
2. de aanwezigheid van zelfversterkende processen in het cluster
3. de typering van het cluster

4. de schaal van het vestigingsnetwerk, van het industriële netwerk, en van het kennisnetwerk van de geïnterviewde bedrijven in het cluster

Voordat het kwalitatieve deel aan de orde komt zal eerst een literatuurstudie volgen over de achtergrond van de aerospace-industrie. Dat betekent dat in de volgende hoofdstukken (4 en 5) zal worden ingegaan op de structuur en het karakter van de industrie. Er zal worden uiteengezet hoe deze sector op internationale schaal functioneert en ook zal de waardeketen worden geanalyseerd. Tevens zal er worden gekeken naar enkele aerospace-clusters die een belangrijke rol spelen in de internationale aerospace-industrie. De focus in dit hoofdstuk zal liggen op de aanwezigheid en het functioneren van clusters en netwerken, en hierbij zullen de belangrijkste internationale trends in ogenschouw worden genomen.

4. DE INTERNATIONALE AEROSPACE-INDUSTRIE

De term aerospace roept veel associaties op. De één denkt aan de fusie van Air France en KLM, terwijl de ander denkt aan de nieuwste spaceshuttle van de NASA. Om tot een eenduidige associatie van het begrip te komen, is het belangrijk om het concept aerospace uit te diepen en er vervolgens een definitie aan te koppelen. Vervolgens komt het waardesysteem van de sector aan bod. In dit hoofdstuk staat daarom de eerste deelvraag centraal:

Deelvraag 1. Wat is aerospace en hoe functioneert het waardesysteem van de aerospace-industrie?

In de eerste paragraaf zal het concept aerospace worden gedefinieerd. Vervolgens zullen in de daaropvolgende paragrafen de drie geselecteerde subsectoren aan bod komen, waarbij de structuur en de opbouw van deze subsectoren zullen hierbij in kaart worden gebracht. Ten eerste is dat de maakindustrie. De maakindustrie vormt de romp van de aerospace-industrie en is daarmee de belangrijkste subsector. Vervolgens komt de subsector MRO aan bod. De onderhoudstak van de aerospace-industrie is een markt die vrijwel net zo groot is als de maakindustrie zelf en vormt een belangrijk onderdeel van de Nederlandse aerospace-industrie. In de vijfde en laatste paragraaf komt de subsector kennisinfrastructuur aan bod.

4.1 Definitie 'aerospace'

Volgens het internationale woordenboek omvat het begrip aerospace alles wat gerelateerd is aan de wetenschap en/of technologie van 'vliegen'. Theoretisch gezien bestaat het woord *aerospace* uit twee delen: *aero* en *space*. Dat betekent dat de term aerospace refereert aan de industrie die zich bezig houdt met het onderzoeken, ontwerpen, produceren, gebruiken en onderhouden van voorwerpen en voertuigen die zich verplaatsen door zowel *aero* als *space*. Het begrip omvat dus alle mogelijke activiteiten binnen de lucht- en ruimtevaart.

In onderzoek- en beleidskringen wordt onder aerospace echter vaak alleen de luchtvaartsector verstaan. De ruimtevaartsector wordt meestal buiten beschouwing gelaten. Ook in deze thesis wordt de luchtvaartsector als uitgangspunt genomen en valt de ruimtevaart niet binnen de definitie. Binnen de luchtvaartsector kan men vervolgens onderscheid maken tussen *aviation* en *aircraft*. Onder *aviation* vallen alle luchtvaartgerelateerde activiteiten van de luchtvaartmaatschappijen ofwel de airlines van deze wereld. Deze industrie verschilt van de *aircraft*-industrie, ofwel de vliegtuigbouwindustrie die betrekking heeft op de ontwikkeling, productie en onderhoud van *aircraft* (vliegtuigen, helikopters etc.). De *aircraft*-industrie heeft betrekking op militaire en civiele luchtvaart.

In deze thesis wordt de laatste industrie onder aerospace verstaan, echter met het verschil dat de militaire luchtvaart buiten beschouwing is gelaten. De reden hiervoor is dat de ruimtelijke focus van het onderzoek ligt op de Metropoolregio Amsterdam. De aerospace sector binnen de MRA zal worden onderzocht. De aerospace bedrijven binnen deze regio blijken allemaal civiel gerelateerd te zijn; de militaire luchtvaartbedrijven zijn voornamelijk gevestigd in de regio rondom het vliegveld Woensdrecht

en de voormalige Fokker fabrieken in Papendrecht. Een actueel voorbeeld hiervan wat al jaren een gevoelig punt is in zowel de politiek als het bedrijfsleven, is de Nederlandse betrokkenheid bij de ontwikkeling van de Joint Strike Fighter (JSF), een gevechtsvliegtuig dat is ontworpen door Boeing en als opvolger dient te fungeren van de F16. Nederland heeft via Stork aerospace, die dit deel van Fokker heeft overgenomen, enkele belangrijke orders van dit internationale project binnengehaald met betrekking tot de ontwikkeling van deuren, bekabeling en onderdelen voor de motoren en landingsgestel. Recentelijk heeft Stork de locatie in Papendrecht verkozen tot de vestigingslocatie van de fabriek waar deze onderdelen geproduceerd gaan worden. Binnen dit onderzoek geldt zoals gezegd echter dat de MRA het geografische uitgangspunt is. Aangezien binnen deze regio geen militaire activiteiten plaatsvinden, wordt het JSF-project in Papendrecht in grote mate buiten beschouwing gelaten.

Aerospace wordt in deze thesis daarom gedefinieerd als alle civiele aircraft gerelateerde activiteiten. In een rapport van onderzoeksbureau Ecorys aan Europese Commissie (2009) over de concurrentiekracht van de Europese luchtvaartsector wordt het concept aerospace als volgt gedefinieerd: de productie van vliegtuigen, helikopters, motoren en deelcomponenten (interieur, avionica, onderdelen), als ook onderhoud, reparatie en revisie (MRO). Deze definitie geldt ook als uitgangspunt in deze thesis, met enkele uitbreidingen. Ten eerste zijn dat de dienstverlenende functies, zoals brancheorganisaties en logistiek en distributie. Ten tweede vallen ook de kennisinfrastructuur en consultancybureaus binnen de definitie. Ten derde behoren ook de kantoorfuncties van aerospace bedrijven, zoals hoofd- en saleskantoren tot de definitie. In de volgende figuur zijn alle activiteiten die binnen de definitie vallen grafisch weergegeven. Voor dit onderzoek geldt dat activiteiten als R&D en engineering vallen onder tier-2 en tier-3 productiebedrijven.

Figuur 4.1: Grafische weergave van de definitie van aerospace



Bron: eigen bewerking literatuur

4.2 De drie geselecteerde subsectoren

Binnen dit onderzoek staat een drietal subsectoren centraal, die als het ware de motor vormen van de aerospace-industrie en ook voor de Nederlandse aerospace-industrie een grote toegevoegde waarde hebben. Dit zijn de subsectoren 'maakindustrie', 'MRO' en 'kennisinfrastructuur'. In deze en de volgende paragrafen komen deze subsectoren uitvoerig aan bod, evenals de argumentatie waarom voor deze subsectoren is gekozen. Alvorens dit te doen, wordt eerst uiteengezet waarom bepaalde subsectoren zijn gepasseerd.

Het zou wellicht voor de hand liggen om 'logistiek/distributie' dan wel 'kantoorfuncties' als activiteiten te kiezen, aangezien Nederland internationaal gezien een vooraanstaande positie inneemt in beide subsectoren. Voor logistiek en distributie is echter niet gekozen omdat deze subsector eigenlijk een sector op zichzelf is. Binnen de aerospace geldt logistiek als een belangrijke subsector (voor transport en opslag van bijvoorbeeld spare parts), maar de logistieke sector in Nederland is een industrie die enorm groot is en van toepassing is op allerlei andere sectoren. De Nederlandse positie op het gebied van logistiek en transport behoort tot de wereldtop. Het fijnmazige internationale netwerk van het spoor-, wegen- en waternet maakt van Nederland een 'gateway to Europe'. Uit een rapport van Nederland Distributieland (NDL & TNO, 2009) blijkt dat het belang van distributie in Nederland nog altijd onomstreden is. Internationaal staat Nederland nog altijd hoog in aanzien als distributieland, getuige de vele Amerikaanse en Japanse bedrijven, die vanuit Nederland Europa beleveren. Nederland wordt met name geroemd vanwege zijn arbeidsflexibiliteit, kennis van vreemde talen, houding van de vakbonden en de snelle douaneafhandeling. Uit onderzoek van Buck Consultants International (2004) blijkt dat Nederland een sterke concurrentiepositie heeft op logistiek gebied, maar dat de bereikbaarheid van de belangrijkste mainports (Rotterdam en Schiphol) een bron van zorg is. De logistieke industrie in Nederland is groot, en naar Nederland als distributieland is voldoende onderzoek gedaan en tevens voldoende kennis over. Vandaar dat deze subsector buiten beschouwing wordt gelaten.

Voor de subsectoren 'kantoorfuncties' geldt min of meer hetzelfde. Er zijn veel studies gedaan naar Nederland als vestigingsplaats voor hoofdkantoorfuncties. Uit deze studies komt naar voren dat Nederland een aantrekkelijke vestigingsplaats is, met name wegens aantrekkelijke factoren als een gunstig belastingklimaat, politieke stabiliteit, veiligheid en bereikbaarheid.

De activiteiten logistiek/distributie en hoofdkantoorfuncties spelen een belangrijke rol binnen de aerospace sector maar vormen zoals gezegd ook overlappende industrieën, en zijn daarmee niet alleen op aerospace van toepassing. Dit geldt niet voor de subsectoren maakindustrie, MRO en kennisinfrastructuur. Deze zijn heel specifiek van toepassing op de aerospace-industrie. Daarnaast zijn er nog niet veel studies gedaan over deze subsectoren en vormen zij wel de basis voor de Nederlandse aerospace-industrie. Met name op het gebied van MRO en kennisinfrastructuur liggen voor Nederland kansen om zich te ontwikkelen. Voor productie zal dit wellicht in mindere mate gelden, maar ook op dit gebied zijn er ontwikkelingen in Nederland gaande.

Bureau Bartels (2010) heeft een evaluatie uitgevoerd van het beleid voor de Nederlandse luchtvaart industrie over de periode 2006-2010. Hierbij werd de grootte van de sector qua omzet en aantal werknemers onderverdeeld per subsector. In onderstaand overzicht is helder zichtbaar dat de gekozen subsectoren productie, MRO en kennis en onderwijs de grootste subsectoren van de Nederland aerospace-industrie zijn.

Figuur 4.2: Werkgelegenheid subsectoren aerospace-industrie, 2008

Subsector	Aantal werknemers (in fte)	Omzet (in mln euro's)
Maakindustrie	4.924	636
MRO	8.800	1.626
Engineering	90	10
Kennisinfrastructuur	1.047	116
Logistiek	105	89
Totaal	14.966	2.475

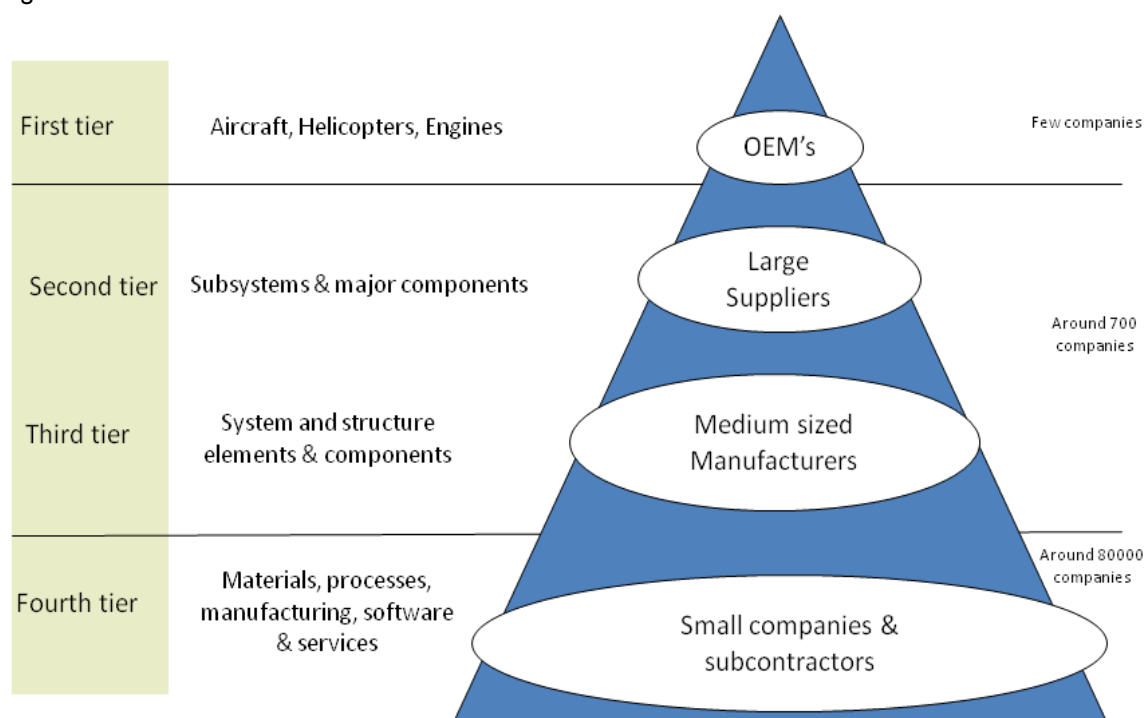
Bron: Bureau Bartels, 2010

Naast het feit dat deze drie de grootste subsectoren van de Nederlandse industrie zijn, zijn er ook achterliggende argumenten om deze subsectoren centraal te stellen.

4.3 De maakindustrie

De meest dominante subsector van de aerospace is de productiesector, ofwel de maakindustrie van de vliegtuigbouw. Deze subsector vormt de romp van de gehele aerospace-industrie. De maakindustrie kent een vrij traditionele en overzichtelijke waardeketen. De structuur is hiërarchisch en heeft grafisch gezien een piramidevorm.

Figuur 4.3: De hiërarchische structuur van de waardeketen



Bron: EADS, 2002

Zoals te zien is de maakindustrie opgebouwd in verschillende 'tiers'. Bovenaan in de piramide (tier-1, eindassemblage) staan de 'prime contractors' ofwel de OEM's (*original equipment manufacturers*) van de industrie. Dit zijn de bedrijven die de uiteindelijke assemblage en verkoop van vliegtuigen als eindfunctie in de waardeketen hebben. Het segment is klein: sinds jaar en dag domineren het Europese Airbus en het Amerikaanse Boeing de markt in de langeafstandsvliegtuigen. Boeing was jarenlang marktleider, maar heeft sinds enkele jaren deze positie moeten afstaan aan Airbus. Op het gebied van de regionale luchtvaart zijn het Braziliaanse Embraer en het Canadese Bombardier de marktleiders. Er zijn nog enkele kleinere OEM's die de lijst aanvullen, zoals het Franse Dassault, het Britse BAe Systems en het Amerikaanse Cessna. Ook de Nederlandse vliegtuigbouwer Fokker was jarenlang een belangrijke partij in deze markt, maar het bedrijf ging in 1996 failliet. Het faillissement van Fokker was een grote domper voor de Nederlandse luchtvaartsector. Eind jaren '80 maakt het bedrijf furore met megaorders van de F70 en F100 aan Amerikaanse maatschappijen als US Airways en American Airlines. Deze vliegtuigen waren van hoge technologische kwaliteit en konden wegens de korte doorlooptijd snel worden geproduceerd. Het noodlot sloeg in 1991 echter toe. De Koerit-oorlog brak uit en zorgde voor een algehele malaise in de luchtvaartindustrie. Luchtvaartmaatschappijen leden recordverliezen en stelden hun investeringsbeslissingen uit. De vraag naar vliegtuigen daalde met 50%. Er ontstond een overcapaciteit bij de vliegtuigbouwers en dat veroorzaakte een prijsdaling van zo'n 25% per vliegtuig (Fokker, 2010). Tegelijkertijd kelderde de koers van de Amerikaanse dollar ten opzichte van de sterke gulden, en aangezien Fokkers inkomsten voornamelijk uit dollars bestonden zorgde deze koersdaling voor grote verliezen bij het bedrijf. Na enkele jaren in leven te zijn gehouden door de Nederlandse overheid werd de situatie onhoudbaar. De jarenlange politieke steun kon niet meer opgebracht worden. Fokker kon in maart 1996 niets anders dan zijn faillissement afkondigen. Het gat dat ontstond in de markt van de regionale luchtvaart werd

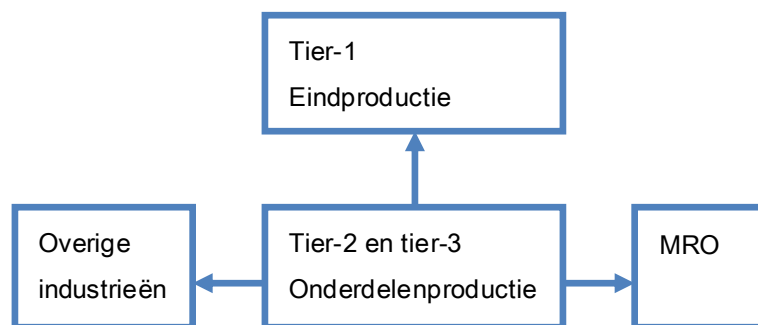
dankbaar opgevuld door Embraer en Bombardier. Recente nieuwkomers in deze markt zijn het Oekraïense Antonov, het Japanse Mitsubishi, het Chinese staatsbedrijf AVIC, en Superjet International, een joint venture van het Italiaanse Finmeccanica en het Russische Sukhoi (Goold, 2010). In het militaire segment zijn BAe Systems (GB) en Lockheed-Martin (VS) marktleiders, met Boeing, Northrop Grumman (VS) en Airbus als grootste concurrenten.

Tier-2 bestaat uit de bedrijven die een niveau lager zitten in de waardeketen. Dit zijn de leveranciers van de belangrijkste subsystemen en onderdelen, zoals avionica (vliegtuigelektronica), aandrijvingsystemen (motoren) en hardware (vleugels, staart, cabine, landingsgestel etc.). De dominante bedrijven in deze tier zijn producenten van aandrijvingsystemen zoals General Electric (VS), Pratt & Whitney Canada (CA) en Rolls-Royce (GB) en avionica-bedrijven zoals Honeywell (VS). Het Engelse Pratt & Whitney heeft een MRO en distributiecentrum in de MRA.

Onder tier-3 en tier-4 vallen bedrijven die als directe toeleveranciers of als dienstverleners voor zowel tier-1 als tier-2 bedrijven fungeren. Dit zijn kleinere bedrijven die ontwerpen of producten leveren voor de elektrische systemen, motoren, cabines, brandstofsysteem en hydraulische systemen. Nederland kent vele tier-3 aerospace bedrijven. Zo hebben bedrijven als ADSE, Silver aerospace, Ten Cate Advanced Components, Stork aerospace (voormalige Fokker) en Atkins Nedtech een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van composietmateriaal, bekabeling en romppanelen van het nieuwste product van Airbus, de A380. Zij leveren direct aan Airbus, en een aantal van deze bedrijven is gevestigd in de MRA. Het Amerikaanse Moog, producent van hydraulische systemen en testapparatuur en het Nederlandse Sun Test Systems, producent van testsystemen, behoren ook tot de tier-3 productie categorie en zijn beide in de MRA gevestigd.

Het is echter niet zo dat tier-3 alleen aan tier-2 levert, en zij op hun beurt weer aan tier-1. In werkelijkheid lopen deze relaties sterk door elkaar heen. Zo kan een tier-3 bedrijf ook direct onderdelen leveren aan een tier-1 OEM. Daarnaast kunnen tier-2 en tier-3 ook direct leveren aan twee andere sectoren. Zij kunnen ten eerste leveren aan diverse industrieën buiten de luchtvaart, en ten tweede aan MRO-bedrijven. Onderhoudsbedrijven maken bij hun activiteiten namelijk ook gebruik van nieuwe onderdelen. In figuur 4.4 is deze markt meegenomen in de grafische weergave van de waardeketen.

Figuur 4.4: De afzetmarkten van de tier-2 en tier-3 onderdelenproductie



Bron: Eigen bewerking uit PriceWaterhouseCoopers, 2008

Voor maakindustrie is gekozen omdat de maakindustrie de motor vormt voor de aerospace-industrie. Wanneer deze internationale industrie groeit, groeien markten als die van MRO en logistiek vanzelf mee. Daarnaast is er nog een tweede reden waarom voor productie is gekozen. Uit de literatuurstudie blijkt dat het hebben van een OEM in de regio als een belangrijke *pullfactor* kan fungeren voor allerlei toeleveranciers. Het blijkt namelijk dat 's werelds grootste aerospace-clusters bijna allemaal een OEM in de gelederen hebben (zie hoofdstuk 5) en vaak fungeert deze OEM als een belangrijke spil in het regionale netwerk. Nederland heeft zijn enige vliegtuigbouwer, Fokker, in 1996 als gevolg van een faillissement verloren. Er zijn echter nieuwe initiatieven. Zo heeft Jaap Rosen Jacobson, de voormalig eigenaar van luchtvaartmaatschappij VLM Airlines plannen om een productie van de Fokker F70 en F100 opnieuw op te starten, met enkele radicale aanpassingen op het gebied van zuinigheid, comfort, duurzaamheid en kosten. Onder de naam Rekkof wil Rosen Jacobson de vliegtuigbouwindustrie in Nederland nieuw leven inblazen. De voortekenen zijn veelbelovend: zo heeft het Ministerie van Economische Zaken in maart 2010 een subsidie van 20 miljoen euro toegezegd. Blijkbaar is de overheid voldoende overtuigd geraakt van de plannen van Rosen Jacobson. Als de theorie stelt dat het hebben van een OEM een belangrijke rol speelt in de ontwikkeling van een cluster is het interessant om te kijken naar de mogelijkheden van Rekkof en daarmee naar de kansen die het biedt voor de regionale industrie. Vervolgens kan gekeken worden naar de bijdrage die het ruimtelijk economische beleid kan leveren aan dergelijke initiatieven.

4.4 MRO

Naast de maakindustrie is er zoals genoemd ook de subsector MRO. MRO staat voor *maintenance, repair and overhaul* en omvat alle onderhouds-, reparatie- en revisiegerelateerde bedrijfsactiviteiten. De MRO is van groot belang voor de aerospace-industrie en de jaarlijkse omzetten die in deze sector worden behaald zijn van dezelfde orde als die van de maakindustrie. Zo zal naar verwachting de internationale vloot in tien jaar tijd groeien met 9.000 vliegtuigen tot een totaal van 28.000 vliegtuigen in 2018 (Boeing, 2010). De maakindustrie zal naar verwachting dus een groeispurt beleven. De belangrijkste subsector die hier een graantje van meepikt, is de MRO sector. Aangezien de vloot zal groeien, zal de vraag naar onderhoud van deze vloot ook groeien. Naar verwachting zal de MRO markt een waarde hebben van 61 miljard US dollar in 2017, een toename van 15 miljard dollar sinds 2007. De internationalisering van de markt zorgt ervoor dat de geografische spreiding van MRO

bedrijven groter wordt. Veel onderhoudsdiensten zouden daarom gepleegd kunnen worden in Oost-Europa of de BRIC-landen, waar de loonkosten laag zijn. Meer nog dan materiaalkosten zijn loonkosten de grootste kostenpost bij onderhoudsbedrijven (Strair, 2007). Europese MRO bedrijven zijn daarom genoodzaakt om zich te onderscheiden op het gebied van hoogwaardige technologische kennis en handelingsnelheid. De prijsconcurrentie aangaan op het gebied van arbeid en loonkosten met de opkomende industrieën is zinloos.

De MRO subsector bestaat uit vijf onderdelen (Strair, 2007), te weten:

1. *Line maintenance*: routinematig onderhoud en service, direct aan de baan. Dit arbeidsintensieve onderhoud wordt meestal gedaan door de nationale luchtvaartmaatschappijen en andere full-service airlines die de vliegtuigen in bezit hebben. Het betreft dagelijkse checks en inspecties.
2. *Airframe Heavy Maintenance*: groot onderhoud aan de hardware (romp, vleugels, staart) van het vliegtuig. Dit arbeidsintensieve onderhoud wordt deels 'in-house' en deels in samenwerking met OEM's gedaan. Zo leveren Boeing en Airbus de benodigde onderdelen.
3. *Engine Overhaul*: hoogwaardig technisch onderhoud aan motoren. Dit materiaalintensieve onderhoud wordt vaak in samenwerking met de producenten van de motoren gedaan.
4. *Components*: vervanging en restauratie van onderdelen. Dit type onderhoud wordt meestal uitbesteed aan de OEM, vanwege de productkennis en leveringsmogelijkheden die zij hebben.
5. *Modifications*: allerlei overige aanpassingen en verbeteringen aan het vliegtuig, zoals herstellen van beschadigd interieur etc. Wanneer MRO bedrijven over bepaalde certificeringen beschikken hebben zij de mogelijkheid om onder voorwaarden van de OEM bepaalde modificaties toe te passen op de vliegtuigen.

Vrijwel alle nationale luchtvaartmaatschappijen hebben een eigen MRO-afdeling die gespecialiseerd is op de vloot van de maatschappij. KLM Engineering & Maintenance, Air France Industries en Lufthansa Technik zijn hier enkele voorbeelden van. De meeste van bovenstaande vormen van onderhoud doen zij dus zelf. Nationale maatschappijen als AirFrance-KLM, Lufthansa en British Airways worden ook wel *homebased carriers* genoemd, wat betekent dat ze een vaste thuisbasis hebben. Zo is Madrid de thuisbasis voor Iberia, Londen voor British Airways, Parijs voor Air France en Frankfurt voor Lufthansa. KLM kent Schiphol als thuisbasis. De MRO bedrijven van deze maatschappijen bieden weerstand aan de opkomst van de BRIC-landen door zich te specialiseren in technologische kennis, en het verhogen van de handelingsnelheid bij onderhoudswerkzaamheden. Een ander concurrentievoordeel waar deze bedrijven zich op kunnen beroepen is de hub-functie van de thuisbasis. De hub-functie van een luchthaven kan gedefinieerd worden als het zijn van een centraal punt in een wereldomspannend netwerk. Het verbindende vermogen, ofwel de connectiviteit van een luchthaven bepaalt de bereikbaarheid van locaties, en daarmee de hub-functie van een luchthaven. Er zijn twee typen connectiviteit. De eerste is de directe connectiviteit die een luchthaven aanbiedt aan reizigers, waarbij het achterland, ofwel '*beyond markets*', bereikbaar worden. Een voorbeeld hiervan is de route Amsterdam-Detroit: via Detroit zijn zeer veel 'beyond' bestemmingen in de VS voor de consument beschikbaar. De tweede is de indirecte connectiviteit waarbij de luchthaven

een overstapfunctie heeft voor doorgaande reizigers. Een voorbeeld is de route Amsterdam-JFK, welke zeer veel doorverbindingen biedt via Schiphol. Zonder deze zogenaamde hub-connectiviteit zou een groot deel van het directe netwerk van bijvoorbeeld Schiphol komen te vervallen. Op de meeste intercontinentale vluchten vervoert KLM namelijk meer dan 70% transferpassagiers (De Wit & Burghouwt, 2008).

Om deze connectiviteit te ontwikkelen dient er samengewerkt te worden met andere internationale luchtvaartmaatschappijen, om zo een wereldomspannend netwerk te genereren. Voor KLM geldt dat zij samenwerken met maatschappijen als Alitalia, Delta Airlines en Korean Air binnen de alliantie SkyTeam. Schiphol heeft dankzij SkyTeam een sterke concurrentiepositie in de Europese hub-markt. De grootste concurrenten zijn de traditionele twee: Frankfurt (Star Alliance met Lufthansa) en Heathrow (Oneworld met British Airways). Sinds korte tijd ontwikkelt Parijs CDG zich ook als een belangrijke hub voor markten die ook door Schiphol bediend worden, maar omdat Parijs en Amsterdam tot dezelfde maatschappij AirFrance-KLM behoren, geldt dit meer als netwerkoverlapping dan netwerkcompetitie (Burghouwt, 2007).

De MRO bedrijven van *homebased carriers* van luchthavens met een sterke hub-functie kennen dus een duidelijk voordeel in de internationale MRO-markt, omdat op deze hubs meer vliegbewegingen plaatsvinden en vliegtuigen hier vaak een tussenstop maken. Op dergelijke luchthavens wordt dus veel klein- en grootschalig onderhoud gepleegd. Schiphol kent om deze reden een relatief sterke positie in de internationale MRO-markt. Met KLM Engineering & Maintenance kent Schiphol een internationaal gerenommeerd MRO bedrijf.

Voor MRO is als tweede activiteit gekozen omdat dit een markt is die de aankomende decennia sterk zal groeien. De verwachte groei in de productie van vliegtuigen (zie paragraaf 1.3) zal leiden tot een groeiende vraag in MRO bedrijven die het groeiende aantal vliegtuigen van onderhoud, reparatie en revisie voorziet. Aangezien Nederland reeds een sterke positie heeft op het gebied van MRO liggen er kansen om deze subsector te versterken. De totale jaarlijkse omzet van de Nederlandse aerospace-industrie bedraagt 2,3 miljard euro. Dat is de maakindustrie plus de MRO sector. 2/3 deel hiervan is afkomstig van de MRO sector, dat is een verhouding die nergens anders ter wereld voorkomt. Het aandeel wat de MRO sector dus bijdraagt aan de Nederlandse industrie is dus enorm (NAG, 2010). KLM Engineering & Maintenance op Schiphol-Oost is het grootste MRO bedrijf in Nederland en heeft ongeveer 5.000 technische medewerkers in dienst. KLM E&M en Air France Industries voeren gezamenlijk onderhoud, reparaties en modificaties uit aan vliegtuigen, motoren en componenten voor de AirFrance-KLM vloot en verschillende andere luchtvaartmaatschappijen wereldwijd (KLM, 2010). Naast KLM E&M kent de regio diverse gerenommeerde MRO-bedrijven. Nederland zou zich kunnen onderscheiden op het gebied van MRO door middel van innovatie en kennisontwikkeling. Initiatieven hiertoe zijn reeds in ontwikkeling. Zo is onder de naam Aviation Valley een grootschalig initiatief gestart door publieke en private partners dat door middel van innovatie, technologische ontwikkeling, logistiek, ICT en onderwijs een groter aandeel van Nederland in de Europese en mondiale markt van MRO wil innemen. Onderdeel van het Aviation Valley concept is de Maintenance Boulevard, een

clusterinitiatief van twaalf Nederlandse MKB MRO-bedrijven die op het gebied van vliegtuigonderhoud voor de regionale luchtvaart nauwer gaan samen werken om gezamenlijk een sterkere marktpositie te verwerven. De deelnemende bedrijven hebben Maastricht Aachen Airport aangewezen als vestigingslocatie voor de civiele luchtvaart. Voor de militaire luchtvaart geldt Woensdrecht als belangrijkste locatie voor MRO. Schiphol heeft niet op de shortlist gestaan vanwege factoren als relatief hoge kosten, geluidsbelasting, milieuproblematiek en beperkte *airside* toegang. Het zwaartepunt voor MRO gerelateerde bedrijvigheid op Schiphol-Oost ligt daarom bij KLM E&M gerelateerde toeleveranciers. De vraag is of deze afhankelijkheid een gevaar is voor de subsector. Zeker wanneer men bedenkt dat de kans aannemelijk is dat KLM E&M, vanwege kostenbesparingen en centralisatie van MRO activiteiten van AirFrance-KLM, op termijn naar Parijs vertrekt. Dit zou een enorme impact hebben op het MRO cluster in de MRA. De subsector MRO staat dus onder druk in de Metropoolregio Amsterdam.

De MRO subsector is het centrum van de 'aftermarket' waardeketen van de aerospace-industrie, en na de maakindustrie de belangrijkste subsector binnen de aerospace-industrie. De derde subsector die centraal staat in dit onderzoek is kennisinfrastructuur.

4.5 Kennisinfrastructuur

Sinds het ontstaan van de vliegtuigbouwindustrie aan het begin van de 20^e eeuw tot aan de dag van vandaag vereist de industrie een hoog opgeleid en innovatief personeelsbestand. Het niveau van de technologische kennis van aerospace ingenieurs zijn altijd de sturende factor geweest voor technologische ontwikkelingen en nieuwe aerospace concepten (PEGASUS, 2005). Anno 2010 geldt dit wellicht nog sterker. Door de globalisering van de maakindustrie en ook van de MRO sector, en door de groeiende complexiteit van systemen en structuren die door de klant worden geëist, is een steeds hogere mate van systeemintegratie vereist. Milieueisen en de noodzaak van duurzame ontwikkeling doen daar nog een schepje bovenop.

In de afgelopen decennia wordt de aerospace-industrie betiteld als de meest onderzoeksintensieve industriële sector in ontwikkelde landen. Sommige bedrijven investeren rond de 30% van de jaarlijkse omzet in onderzoek, een percentage dat niet wordt teruggevonden in andere *high-tech* sectors (PEGASUS, 2005). Dit maakt dat de kennisbehoefte in de aerospace-industrie groot is. Er is een groeiende vraag naar getalenteerde jonge ingenieurs en wetenschappers. De concurrentie die bij bedrijven ontstaat om de 'best brains' binnen te halen, heeft zich verplaatst naar een internationale schaal. Studenten en alumni worden niet meer alleen bij de eigen universiteiten weggehaald, maar komen vanuit landen over de hele wereld. Ook in deze subsector is dus sprake van internationalisering. Dat geldt niet alleen voor nieuw personeel, maar ook voor uitwisseling van studenten en docenten tussen universiteiten onderling en met het bedrijfsleven.

Tegelijkertijd groeit niet alleen de vraag naar 'white collars' (hoger opgeleiden) maar ook naar 'blue collars', ofwel goed geschoold vaktechnisch personeel (lager opgeleiden). Met name de MRO sector zit om dit type personeel verlegen. Waar de maakindustrie voornamelijk kennisintensief is, en om kenniswerkers vraagt, is de MRO sector een arbeidsintensieve sector, en vraagt om lager opgeleid

technisch onderhoudspersoneel. De kennisbehoefte is in deze sector dan ook minder groot. Bij MRO gaat het namelijk vaak om routine matige onderhoud, en veel minder om nieuwe innovatieve concepten.

Voor 'kennisinfrastructuur' als derde activiteit is gekozen omdat het Bestuursforum Schiphol heeft aangegeven meer inzicht te willen krijgen in de mogelijkheden om deze subsector te versterken in de MRA. Nederland profileert zich als kennisland en heeft de beschikbaarheid over hoogwaardige technologische kennis op het gebied van aerospace, met name door de rijke historie van Fokker en KLM en vandaag de dag via diverse opleidingsinstituten. Er zijn een aantal kennisinfrastructuur in de MRA gevestigd. Het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), gevestigd in Amsterdam, geldt als een internationaal gerenommeerde kennisinstelling. Hier werken meer dan 600 personen. Verder kent de Hogeschool van Amsterdam een opleiding Aviation Studies (500 studenten), en de ROC van Amsterdam Airport een MBO opleiding voor Luchthaven en Luchtvaart in Hoofddorp. Het vaktechnische opleidingscentrum "VTOC Fokker" is de oude bedrijfschool van Fokker en is gevestigd op Schiphol-Oost. Nederlands grootste onderwijsinstelling is de internationaal gerenommeerde faculteit Lucht- en Ruimtevaart van de TU Delft (1700 studenten) waar sinds 2006 de leerstoel MRO aan is toegevoegd, mede op initiatief van AirFrance-KLM. Ook kent Delft de HBO opleiding Luchtvaarttechnologie aan de Hogeschool InHolland. Voor de MRA betekent dit dat ontwikkeling van het kenniscluster gewenst is. De Amerikaanse universiteit Embry Riddle University heeft al te kennen gegeven geïnteresseerd te zijn om een vestiging te openen in de regio van Schiphol (Van den Brink, 2010). Dit zijn interessante initiatieven, en de vraag is nu welke rol het ruimtelijk economische beleid kan spelen in de ontwikkeling van het kenniscluster in de MRA.

In dit hoofdstuk zijn nu de omvang en structuur van de subsectoren maakindustrie, MRO en kennisinfrastructuur uiteengezet. In het volgende hoofdstuk zullen enkele trends en ontwikkelingen aan bod komen die momenteel gaande zijn in de aerospace-industrie om zo een beter inzicht te krijgen in hoe deze sector zich ontwikkelt.

5. TRENDS EN ONTWIKKELINGEN

Nu de aerospace-industrie is gedefinieerd en de drie geselecteerde subsectoren zijn toegelicht, zullen enkele trends en ontwikkelingen aan bod komen die een belangrijke invloed hebben op het functioneren van de aerospace-industrie. In dit hoofdstuk staat de tweede deelvraag centraal:

Deelvraag 2: Welke trends en ontwikkelingen zijn gaande in de aerospace-industrie?

In dit hoofdstuk zal dieper worden ingegaan op het functioneren van de internationale aerospace-industrie. In de eerste paragraaf zullen enkele dominante aerospace-clusters centraal staan, die een belangrijke plaats innemen in de internationale aerospace-industrie. In deze regio's zijn grote concentraties aerospace bedrijven aanwezig. De ontwikkeling van deze clusters is gelijk op gegaan met de ontwikkeling van internationalisering van de sector. In de tweede paragraaf zal dit proces van internationalisering naar voren komen, en zal worden gekeken naar de gevolgen van deze ontwikkelingen voor de sector. De derde paragraaf zal ingaan op de opkomende BRIC-landen (Brazilië, Rusland, India en China), die een steeds grotere rol lijken te gaan spelen in de internationale aerospace sector.

Over de aerospace-industrie kan gesteld worden dat de technologische complexiteit van de producten toeneemt met de hoogte in de waardeketen. Tegelijkertijd neemt het aantal betrokken bedrijven af. Dit betekent dat de hoogwaardige technologische kennis voornamelijk opgeslagen ligt in de tier-1 bedrijven en dat de kennisstroom voornamelijk topdown is. Waar vroeger de gehele productie *in-house* werd gedaan door de OEM, zijn sinds de jaren '60 steeds meer activiteiten uitbesteed. Toeleveranciers kregen steeds meer technologische, maar ook financiële verantwoordelijkheid, en de OEM's transformeerden langzaam van vliegtuigbouwbedrijven naar meer vliegtuigassemblage bedrijven. De intensiteit van verticale relaties in het waardesysteem is toegenomen. Naast deze verticale toeleveringsrelaties zijn er ook steeds meer horizontale samenwerkingsrelaties ontstaan en werden er joint ventures opgericht. Voorbeelden van dergelijke horizontale projecten zijn de ontwikkeling van de Concorde in de jaren '60 (50% Aerospatiale en 50% BAe) en van de Harrier in de jaren '80 (60% McDonnell Douglas en 40% BAe). Het bedrijf EADS, moederbedrijf van Airbus, is de moeder van alle allianties; dit Europese bedrijf is in de jaren '70 uit een viertal landen ontstaan (Esposito, 2004). Ook de intensiteit van horizontale relaties is dus in de afgelopen decennia toegenomen. Verder geldt voor de industrie dat deze sterk afhankelijk is van overheidsbeleid. Financiële steun in de vorm van subsidies en investeringen is essentieel voor de vitaliteit van de industrie, omdat in deze sector enorm lange doorlooptijden gelden in productieprocessen, en de kosten per eenheid (van bijvoorbeeld onderdelen) hoog zijn. De investeringen die gemaakt worden in de vliegtuigbouwindustrie zijn enorm, en de opbrengsten komen pas jaren later binnen. Daarnaast is de luchtvaartindustrie conjunctuurgevoelig, dus veronderstelde opbrengsten kunnen altijd tegenvallen als gevolg van de sterke concurrentie of simpelweg economische achteruitgang. Overheidssteun is daarom essentieel om nationale aerospace-industrieën te laten functioneren. Opsommend kan gesteld worden dat de aerospace sector een sector is met een vijftal hoofdkenmerken (Hickie, 2006).

- a. De aerospace sector is een assemblagesector van hoogwaardige technologieën
- b. Samenwerkingsrelaties zijn veelvuldig aanwezig
- c. De sector is sterk afhankelijk van overheidsbeleid
- d. De sector kent een sterk internationaal karakter
- e. De sector is ontwikkeld in veel verschillende regio's

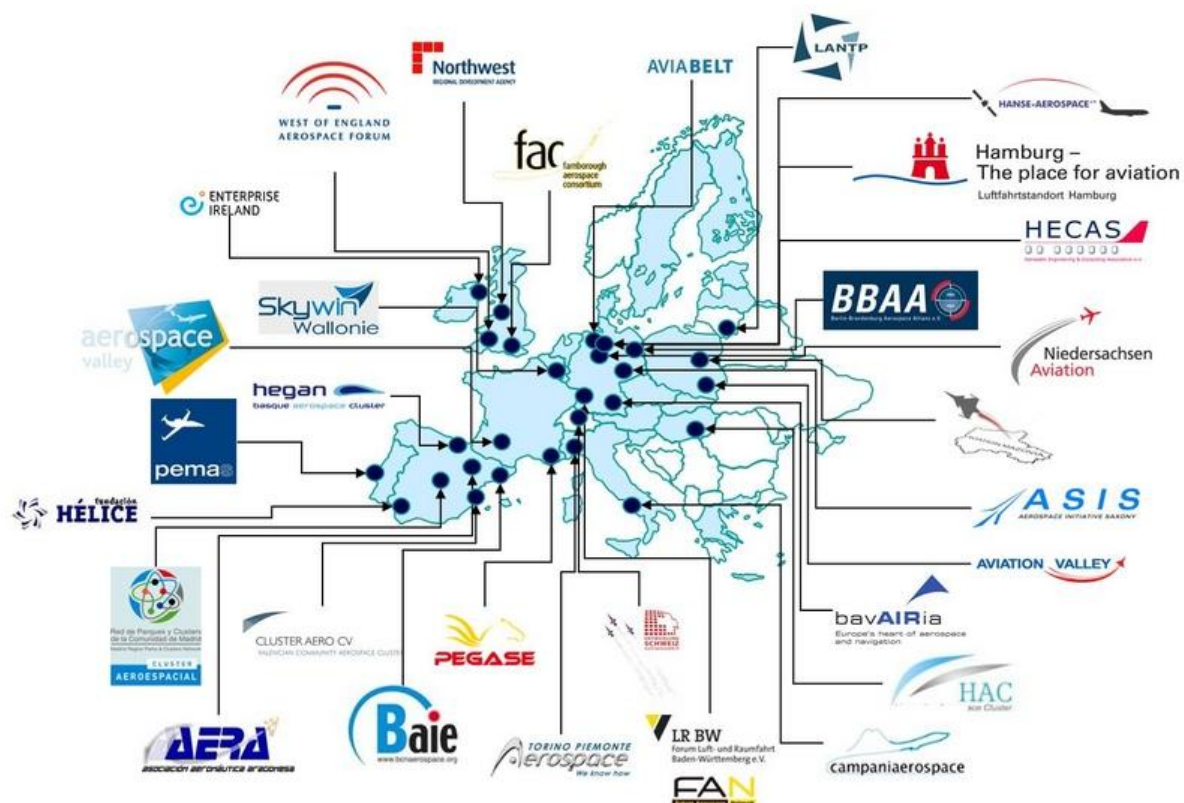
In het kader van dit onderzoek is het vooral interessant om te kijken naar punt b, d en e. Voor de Metropoolregio Amsterdam is het namelijk interessant om te weten in hoeverre het netwerk van aerospace bedrijven nu lokaal dan wel internationaal is opgebouwd. Uit de gegeven sectorbeschrijving van hoofdstuk 4 kan echter al worden opgemaakt dat het waarschijnlijk vooral om internationale netwerken zal gaan. Om dit te kunnen onderzoeken is het nodig om eerst naar de opbouw en lokaliteit van het netwerk van de aerospace sector in het algemeen te kijken, zodat het onderzoek vervolgens toegespitst kan worden op de Metropoolregio Amsterdam. De vraag is in hoeverre geografische nabijheid een rol speelt bij deze samenwerkingsrelaties (punt b), en daarnaast is het interessant om de paradox tussen het internationale karakter enerzijds en de ontwikkelde regio's anderzijds (punten d en e) vanuit de literatuur onder de loep te nemen.

In de loop van de tijd zijn er wereldwijd enkele aerospace-clusters ontstaan. Sommige nemen tot vandaag de dag een dominante positie in binnen de sector. Bij deze clusters zijn zeer veel gerelateerde bedrijven in elkaars nabijheid gevestigd. Samenwerkingsverbanden op lokale schaal impliceren interactie en relaties en veronderstellen een bepaalde mate van informatie- en kennisuitwisseling ('local buzz'). Tegelijkertijd zijn in de afgelopen decennia ook internationale samenwerkingsrelaties een steeds belangrijkere rol gaan spelen ('global pipelines'). De redenen hiertoe zullen in paragraaf 5.2 aan de orde komen. In de volgende paragraaf zal eerst een beknopt overzicht worden gegeven van enkele belangrijke aerospace-clusters.

5.1 Aerospace-clusters

Het European Aerospace Cluster Partnership (EACP, 2010) faciliteert een permanent platform voor interactie en samenwerking binnen en tussen de vele Europese aerospace-clusters. Er zijn 34 Europese aerospace-clusters aangesloten bij de EACP.

Figuur 5.1: Aerospace-clusters in de EU



Bron: EACP, 2010

Of deze clusters daadwerkelijk zoveel impact hebben op de ontwikkeling van de regionale aerospace-industrie, is lastig te zeggen en een interessante casus voor een volgend onderzoek. Vaak zitten hier marketing- en beleidstrategieën achter, en wil een regio zich profileren als zijnde een cluster van bepaalde aerospace gerelateerde bedrijvigheid, om zo bijvoorbeeld buitenlandse bedrijven aan te trekken of overheidssubsidies binnen te halen. Zo zijn in het Hungarian aerospace Cluster (HAC) slechts 1200 werknemers verdeeld over 23 MKB-bedrijven actief, dus of hier echt van een ontwikkeld aerospace-cluster kan worden gesproken is maar zeer de vraag. Er staat geen Nederlands cluster ingeschreven bij EACP.

Kenmerkend voor de clusters die er werkelijk toe doen in deze sector is dat de geografische concentratie van aerospace bedrijven voornamelijk plaatsvindt rondom één of meerdere OEM's. De belangrijkste OEM's zoals Boeing, Airbus, BAe Systems en GE kennen een rijke historie en hun vestigingsplaats heeft als trekpleister en broeiplaats gefungeerd voor allerlei aerospace gerelateerde bedrijvigheid. In de loop der jaren hebben veel toeleveranciers uit de tweede en derde tier zich rondom deze OEM's gevestigd. Clusters van deze categorie in Europa zijn gevestigd rondom Airbus (Toulouse, Hamburg, Madrid) en BAe Systems (Noord-West Engeland). In de volgende tabel zijn 's werelds grootste aerospace-clusters weergegeven.

Figuur 5.2: Grootste Europese aerospace-clusters

Regio	Cluster	OEM	Werknemers	bedrijven
Toulouse	Aerospace Valley	Airbus, Dassault	94.000	382
North-west	North West	BAe Systems,	50.000	350
England	Aerospace Alliance	Rolls Royce, Airbus		
Hamburg	Hanse Aerospace	Airbus	36.000	310
München	BavAIRia	EADS Defence, Eurocopter	33.000	417
Hannover	Niedersachsen Aviation	Airbus Deutschland	33.000	250
Madrid	Cluster Aeroespacial	Airbus España	20.000	144
Bremen	Aviabelt	Airbus Deutschland	20.000	33
Berlijn/Brandenburg	Berlin Brandenburg Aerospace Allianz (BBAA)	Rolls Royce Deutschland	15.000	90
Amsterdam	Aerospace Exchange	None	10.000	56

Bron: EACP, 2010

Nu is het interessant om te kijken welk deel van het totale aantal werknemers van een land werkzaam is in de regio van het cluster. Frankrijk kent een duidelijk cluster rondom Toulouse. Van de 110.000 werknemers in de aerospace industrie die het land telt, zijn er 94.000 werkzaam in de aerospace Valley van Toulouse. Het Verenigd Koninkrijk is na de VS de grootste aerospace-industrie ter wereld, maar kenmerkt zich dus niet door het grootste Europese aerospace-cluster te hebben, dat is Toulouse. Van de 120.000 werknemers in het VK, zijn er slechts 50.000 actief in het cluster North West aerospace Alliance. Andere, kleinere clusters die het VK kent liggen in de regio's South West en in de Mid Eastlands. De aerospace-industrie is in het VK dus veel meer verspreid, net als in Duitsland, wat kleinere clusters kent in Hamburg, Bremen, Berlijn, Hannover en München. Ook in Italië is de aerospace-industrie qua aantal werknemers verspreid over de steden Milaan, Rome, Napels en Turijn (PEGASUS, 2005). Wellicht in mindere mate, maar net als Frankrijk kent Spanje een duidelijke concentratie, met vrijwel alle werknemers actief in en rondom Madrid en in mindere mate Barcelona. De vraag is nu of Amsterdam ook een dergelijke concentratie binnen Nederland kent. Als dat zo is, is de positie van Amsterdam uniek vergeleken met de steden Toulouse en Madrid. Toulouse en Madrid hebben beiden een OEM in de gelederen, en Amsterdam niet. Sinds het faillissement van Fokker is er geen OEM meer in de regio aanwezig, maar wellicht is er desondanks dit gegeven wel sprake van een concentratie van bedrijven rondom Amsterdam. In hoofdstuk 7 wordt hier nader op ingegaan.

Figuur 5.3: Mate van spreiding en concentratie van aerospace activiteiten per land

	Land	Regio's
Landen met een grote mate van spreiding	Verenigd Koninkrijk	North West, South West, Mid Eastlands
	Duitsland	Hamburg, Berlijn, Hannover, Bremen, München
	Italië	Rome, Milaan, Turijn, Napels
Landen met een grote mate van concentratie	Frankrijk	Toulouse
	Spanje	Madrid
	Nederland	Amsterdam?

Bron: *Eigen bewerking literatuur*

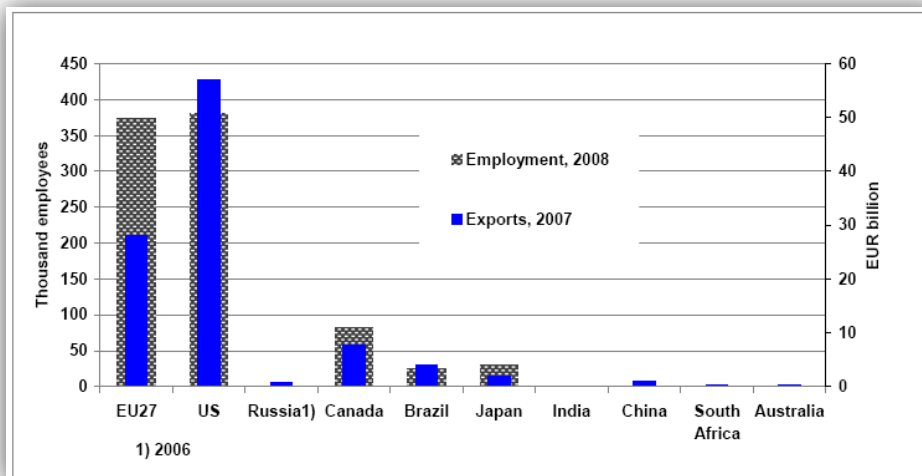
Bovengenoemde clusters staan echter niet op zichzelf. De aerospace-industrie internationaliseert in rap tempo en de functionaliteit van een regionaal cluster komt daardoor wellicht onder druk te staan. Het ontwikkelen en onderhouden van een groot en complex industrieel netwerk van toeleveranciers is fundamenteel voor het functioneren van OEM's zoals Boeing en Airbus. Toeleveranciers binnen dit netwerk kunnen elkaar van kennis voorzien, ontwikkelen aanvullende producten, ontwikkelen hun eigen relaties binnen het netwerk en verlenen elkaar wederzijdse diensten. Wanneer deze relaties lokaal van aard zijn zou er van een cluster kunnen worden gesproken ('local buzz'). Uit de literatuur (Hickie, 2006) blijkt dat het belang van aerospace-clusters nog steeds groot is voor de industrie. Zo is Franse aerospacebedrijf Group Latécoère al meer dan 80 jaar gevestigd in en rondom Toulouse. Hoewel dit bedrijf in vele internationale niche-markten actief is, is de kennisbasis nog steeds gevestigd in de Aerospace Valley van Toulouse. Toch is het voor bedrijven ook belangrijk om met partijen buiten de regio samenwerkingsrelaties aan te gaan ('global pipelines'). De reden hiervoor is dat men op deze manier het risico spreidt, en men niet te veel afhankelijk wordt van een selecte groep lokale partners. Aangezien aerospace-projecten steeds meer toenemen in grootte en complexiteit, het aantal partijen dalende is en de markt internationaliseert is het ontwikkelen van een internationaal industrieel netwerk essentieel (Hickie, 2006). Daarnaast is het voor de ontwikkeling van het cluster ook essentieel dat externe kennis via internationale partners wordt binnengehaald. Dit spanningsveld, tussen de clustergedachte enerzijds en het internationale netwerkstrategie anderzijds, is ook relevant voor de aerospace bedrijven in de MRA. Verderop in dit onderzoek zal daarom de koppeling tussen deze twee strategieën nader aan de orde komen. Eerst zal in de volgende paragraaf dieper worden ingegaan op de trend die momenteel gaande is, namelijk de internationalisering van het waardesysteem, ofwel het industriële netwerk van aerospace bedrijven.

5.2 Internationalisering van de maakindustrie

De meest dominante landen in de aerospace-industrie zijn de VS, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Canada en Japan (figuur 5.4). Met uitzondering van Japan, fungeren alle andere economieën als thuisbasis voor een OEM. Japan is nauw gerelateerd aan de aerospace-industrie van de VS als een toeleverancier van hoogwaardige technologische vliegtuigonderdelen aan Boeing. Andere economieën zijn van minder belang, hoewel de opkomst van de BRIC-landen veelbelovend is.

Figuur 5.4 laat cijfers zien betreffende de export en werkgelegenheid van 's werelds belangrijkste aerospace-industrieën. Onder de EU27 vallen alle lidstaten van de Europese Unie. Binnen de EU, en dus na de VS, geldt het Verenigd Koninkrijk als grootste aerospace-industrie in aantal werknemers (120.000) (PEGASUS, 2005).

Figuur 5.4: Sleutelgegevens over 's werelds belangrijkste aerospace-industrieën



Bron: Ecorys, 2009

De industrie is aan veranderingsprocessen onderhevig. Zo is de internationalisering een actueel economisch proces die in vrijwel elke industrie zichtbaar is. Door het ontstaan van een mondiale markt, waarbij de handelsbarrières steeds kleiner worden, kunnen vraag en aanbod elkaar op een internationale schaal ontmoeten. Met name de aerospace-industrie gelden deze ontwikkelingen erg sterk. Er zijn twee voornamere redenen waarom de aerospace sector erg vatbaar is voor processen van internationalisering. De eerste reden is dat in deze industrie de kosten per eenheid hoog zijn en daardoor de producten van eindassemblage duur zijn. Een relatief kleine Boeing 737-600 kost zo'n 55 miljoen dollar, terwijl het grootste passagiersvliegtuig uit de vloot van Boeing, de Boeing 747-8, zo'n 293 miljoen dollar kost (Boeing, 2010). Bij dergelijke prijzen spelen verhoogde transportkosten van bijvoorbeeld onderdelen een ondergeschikte rol. De prijsconcurrentie wordt vooral gevoerd op productieniveau. Waar in andere sectoren de verhoogde transportkosten vaak een remmend effect hebben op internationalisering en het bedrijven er van weerhoudt om activiteiten uit te besteden, is de aerospace sector hier ongevoelig voor. Geografische nabijheid van toeleveranciers, partners en klanten is dus niet per se noodzakelijk. Ten tweede is ook de marktvraag van de industrie niet geografisch gebonden; overal ter wereld wordt gevlogen, dus de afzetmarkt is per definitie

internationaal (Niosi & Zhegu, 2005). Dat de aerospace sector zich als schoolvoorbeeld leent voor processen van internationalisering is zichtbaar in de bedrijfsstrategie die Boeing in de afgelopen 40 jaar heeft gevoerd. In deze paragraaf zal Boeing als casestudy centraal staan.

In termen van geschoold personeel, toegevoegde en export is de aerospace-industrie lang de meest belangrijke sector van de Amerikaanse economie geweest (MacPherson & Pritchard, 2003). In de laatste twee decennia is het aandeel van deze sector voor de economie echter snel verminderd. De belangrijkste oorzaak hiervan was de toename van zogenaamde *intra-industry trade* (IIT). IIT is de handel tussen bedrijven binnen een bepaalde industrie. In het geval van toename van IIT in de aerospace sector wil dit zeggen dat de handel binnen de sector is toegenomen en zich op internationale schaal heeft ontwikkeld. Dat betekent dat de onderlinge samenwerking tussen bedrijven binnen dezelfde industrie is toegenomen. Verticale uitbestedingsrelaties op internationaal niveau zijn een voorbeeld van IIT. Ontwikkelingen van deze aard zijn te zien bij Boeing. Boeing heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld van een vliegtuigproducent die vrijwel alle onderdelen 'in-house' ontwikkelde, naar een assembleerder van aircraft, waarbij onderdelen worden ingevlogen vanuit locaties over de hele wereld. De productie van deze onderdelen doet Boeing al lang niet meer en vindt al lang niet meer in de Verenigde Staten plaats. Waar voorheen Amerikaanse bedrijven als Convair, Douglas, Fairchild, Lockheed en Rockwell de belangrijkste toeleveranciers van Boeing waren, zijn dat nu AVIC (China), diverse Russische bedrijven en met name Japanse toeleveranciers (Ecorys, 2009). Het netwerk van toeleveranciers heeft zich in dit geval verplaatst van een lokaal naar een internationaal niveau.

De oorzaken achter deze verschuivingen liggen in het ontstaan van zogenaamde industriële compensatieovereenkomsten van de OEM's met internationale klanten (MacPherson & Pritchard, 2003). Deze compensatieovereenkomsten kunnen omschreven worden als compenserende of wederkerige handelsovereenkomsten waarbij verkopers concessies doen aan kopers. Een directe compensatieovereenkomst betekent gewoonlijk een vorm van productieverdeling (*subcontracting*), technologieoverdracht, of scholing van personeel. Indirecte compensatieovereenkomsten betekenen vaak overeenkomsten in wederzijdse handel (*countertrade*). Industriële compensatieovereenkomsten zijn veel voorkomend in sectoren waarbij de prijzen per eenheid hoog zijn (bv. *aircraft*, wapenindustrie en werktuigmachines) en waarbij kopers eigendom zijn van of sterk gereguleerd zijn door nationale overheden (bv. luchtvaartmaatschappijen, Ministeries van Defensie en nutsbedrijven). Feitelijk komt het erop neer dat Boeing als OEM en marktleider steeds meer uitbesteedt aan buitenlandse partijen, in ruil voor de verkoop van vliegtuigen aan de luchtvaartmaatschappijen van die landen. Dergelijke overeenkomsten werden al gemaakt aan het einde van de jaren '60. Om een order van Air China voor de nieuwe Boeing 747 te realiseren, diende Boeing een deel van de eindproductie van de 747 in China doen. Zo werd ook de productie van onderdelen aan Mitsubishi in Japan uitbesteed, wat resulteerde in een grote afname van de 747 door de Japanse luchtvaartmaatschappijen. Door Douglas (inmiddels overgenomen door Boeing) werden in die tijd soortgelijke overeenkomsten gesloten. De vleugelbouw van de DC-9 en DC-10 werd uitbesteed aan Dehavilland in Toronto, terwijl de romp werd ontwikkeld door Alenia in Italië. Deze transacties resulteerden direct in de verkoop van de DC-9 en DC-10 aan de nationale luchtvaartmaatschappijen van Canada en Italië. Het doel van

deze compensatieovereenkomsten voor de verkoper (Boeing, Douglas) is om de verkoop van producten veilig te stellen, in ruil voor wederdiensten van de verkopende partij die geëist worden door de afnemende partij (nationale overheden). Het netwerk van toeleveranciers en afnemers heeft zich in de afgelopen decennia dus verplaatst van lokale naar internationale schaal. Zo werd in 1960 slechts 5% van vliegtuigonderdelen geïmporteerd door Amerikaanse vliegtuigbouwers; in 2003 was dat al 45%. De buitenlandse bijdrage aan het productieproces van Boeing is enorm toegenomen. Zo was in de jaren '60 van de vorige eeuw slechts 2% van de productie van de Boeing 727 afkomstig uit het buitenland. In het midden van de jaren '90 was het buitenlandse aandeel in de productie van de Boeing 777 al 30% (MacPherson & Pritchard, 2003). In onderstaande tabel is te zien hoe de productie van de 700-serie van Boeing is verschoven van binnen- naar buitenland.

Figuur 5.5: Onderdelenproductie van Boeing op basis van herkomst

Launch year:	1963	1966	1969	1981	1982	1994
Aircraft model	727	737	747	757	767	777
Wings	D	D	D	D	D	D
Inboard flaps	D	F	F	F	F	D
Outboard flaps	D	F	F	F	F	F
Engine nacelles	D	D	D	D	D	D
Nose	D	D	D	D	D	D
Engine strut	D	D	F	D	D	D
Front fuselage	D	D	D	F/D	F	F
Center fuselage	D	D	D	F/D	F	F
Center wing box	D	D	F	D	D	F
Keel beam	D	D	D	D	D	F
Aft fuselage	D	D	D	D	F	F
Stabiliser	D	F/D	D	D	F	D
Dorsal fin	D	D	D	F	F	F
Vertical fin	D	F/D	D	D	F	D
Elevators	D	F	D	F	F	F
Rudder	D	F	D	F	F	F
Passenger doors	D	D	D	D	F	F
Cargo doors	D	D	F	F	F	F
Section 48	D	F/D	F/D	D	F	F
# of major parts from foreign sources	0	7	6	8	13	12

^a D = domestic production; F = foreign production; F/D = shared production. Source: Pritchard, 2002 [12].

Bron: MacPherson & Pritchard, 2003

5.3 Opkomst van de BRIC-landen

De vergroting van de afzetmarkt door middel van compensatieovereenkomsten betekent voor Boeing een verkleining van de eigen portefeuille, met als direct gevolg een banenverlies van 125.000 tussen 1975 en 2000. De toename in uitbestedingen van Boeing naar het buitenland heeft naast de verkleining van de eigen portefeuille nog een ander belangrijk neveneffect. Uitbestedingen gingen

namelijk vooral naar niet-Westerse landen, zoals de BRIC-landen (Brazilië, Rusland, India en China). Juist deze landen, die zich kenmerken door een hoge economische groei en ook wel de *new emerging markets* (NEM's) van deze wereld genoemd worden, profiteren enorm van de uitbestedingen van bedrijven als Boeing. Industriële compensatieovereenkomsten hebben namelijk bewezen als voedingsbodemp te fungeren voor kennis- en technologieoverdracht. Bij uitbesteding vindt er kennisoverdracht plaats en treden er allerlei leereffecten op bij de ontvangende partij. Een voorbeeld hiervan is een compensatieovereenkomst van Boeing met het Zuid-Koreaanse Hyundai. In 1995 mocht Hyundai de vleugels voor de Boeing 717 produceren en ontving hiervoor van Boeing alle benodigde technische specificaties om deze vleugels te kunnen produceren. De vleugel is het meest kritische onderdeel van het frame van het vliegtuig en de vereiste productieprocedures kunnen als *core technology* worden omschreven. In 1997 kocht Hyundai de nieuwste en meest ontwikkelde werktuigmachines om deze vleugels te kunnen produceren. In een tijdsbestek van 2 jaar heeft een land, zonder voorkennis op het gebied van aerospace, zich ontwikkeld tot een land waar bedrijven over 's werelds meest vooraanstaande productiecapaciteiten beschikken. De strategie van Boeing om uit te besteden en kosten te besparen is in eerste instantie een strategie die Boeing tot marktleider heeft gemaakt en gehouden. De paradox zit hem echter in het feit, dat door deze uitbestedingen, eventueel toekomstig concurrerende landen in het zadel worden geholpen. Zo kan de duopolie -positie van Airbus en Boeing onder druk komen te staan op lange termijn. Dit geldt nog sterker als men bedenkt dat de grootste groei in *revenue passenger miles* (RPM's) wordt verwacht in Zuidoost Azië, ofwel in de 'new emerging markets' (NEM's). Volgens Boeing zal het aantal vliegbewegingen in deze markten met zo'n 75% in tien jaar tijd toenemen, en hiervoor zullen 22.000 nieuwe vliegtuigen nodig zijn. Gegeven het feit dat de kennis en technologie met betrekking tot aerospace zich in deze landen steeds sterker ontwikkelt wordt het steeds aannemelijker dat in deze NEM's nieuwe vliegtuigbouwers op een hoog instapniveau de internationale markt zullen betreden, en daarbij direct een lokale afzetmarkt hebben. Dit zorgt mogelijk voor nieuwe concurrentie van Boeing en Airbus in de toekomst. Deze ontwikkelingen van decentralisatie en internationalisering zijn echter voornamelijk het gevolg van de strategie van Boeing. Het Europese Airbus houdt de productie vooral binnen de grenzen van de vier landen die aangesloten zitten bij het consortium. De nieuwste modellen van Airbus zijn voor bijna 100% van Europese makelij. Airbus' strategie kent wel indirecte compensatieovereenkomsten waarbij het landingsrechten van grote Europese vliegvelden zoals Heathrow en Gatwick biedt aan luchtvaartmaatschappijen in ruil voor de verkoop van vliegtuigen (MacPherson & Pritchard, 2003). Onder de BRIC-landen zijn het vooral Rusland en China die zich in de afgelopen decennia sterk hebben ontwikkeld in de aerospace-industrie. De capaciteit van Rusland is verspreid over verschillende locaties onder de vlag van zowel de Russische overheid als ook ontwerpers zoals Tupelov en Ilyushin en producenten zoals Aviastar. Het Chinese AVIC is een nationale corporatie onder bewind van de overheid en biedt werkgelegenheid aan 560.000 werknemers. AVIC heeft meer dan tien productielocaties en ontwikkelt vliegtuigonderdelen voor zo'n 20 Westerse producenten. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van cargo-deuren voor de Boeing 757 en de staart en stabilisatoren voor de B737. Boeing had in 2003 meer dan 30 joint ventures projecten in Rusland, inclusief een project met Ilyushin om de romp van de Boeing 777 te herontwerpen.

Het waardesysteem, ofwel het industriële netwerk, internationaliseert dus. Maar wat betekent dit voor de bedrijven in de MRA? Is het industriële netwerk van de bedrijven in de MRA ook voornamelijk internationaal, of zijn er ook karakteristieken van clustervorming zichtbaar? En als het netwerk zo sterk internationaal is, zijn clusterinitiatieven dan überhaupt wel de moeite waard om in te investeren? Dit spanningsveld staat centraal in dit onderzoek, en in het volgende hoofdstuk zal de aanpak van het kwalitatieve deel van het onderzoek worden uitgezet.

6. AANPAK ONDERZOEK

Hoofdstuk 4 en 5 illustreren het waardesysteem van de aerospace-industrie, samen met het internationale karakter en de trends van de sector. Deze hoofdstukken kunnen daarom worden gezien als achtergrondkennis voor het vervolg van het onderzoek. In de volgende hoofdstukken zal de vertaalslag worden gemaakt naar de aerospace sector in de Metropoolregio Amsterdam. Ten behoeve van logisch en verantwoord vervolg van het onderzoek zal in dit hoofdstuk eerst de onderzoeks aanpak uitvoerig besproken. Er is gekozen zoals gezegd voor een mix tussen kwantitatief en kwalitatief onderzoek. Vaak ligt er een strikte scheiding tussen deze twee methoden van onderzoek (Bryman, 2008), maar ze kunnen ook naast elkaar worden gebruikt. Het kwantitatieve deel bestaat uit de voorgaande literatuurstudie en een data-analyse van de concentratie van aerospace bedrijven in de MRA. Het kwalitatieve deel bestaat uit semi-gestructureerde interviews met *decisionmakers* van aerospace bedrijven die gevestigd zijn in de MRA. Kwalitatief onderzoek is een inductieve methode, en geeft ruimte voor een open houding van de onderzoeker waarin theorie en onderzoek gecombineerd worden. Daarnaast kan bij kwalitatief onderzoek beter worden gekeken naar de sociale wereld van de mensen en de interpretatie van die wereld door deze mensen. Het doel van de interviews is om te bepalen welke betekenis mensen geven aan hun acties en hun interacties.

6.1 Populatie

De totale onderzoekspopulatie bestaat uit bedrijven die:

- vallen binnen de definitie van aerospace bedrijven volgens paragraaf 4.1, dat wil zeggen; bedrijven die actief zijn in de civiele vliegtuigbouwindustrie.
- gevestigd zijn in de Metropoolregio Amsterdam.
- minimaal vijf werknemers hebben. Deze ondergrens is gesteld zodat de populatie van holdings en postadresbedrijven uitsluit en bedrijven die een zeker gewicht in de schaal leggen insluit. Eenmansbedrijven, die in deze sector overigens vrij weinig voorkomen, worden hierbij ook uitgesloten.

Bedrijven die buiten de populatie vallen, zijn:

- bedrijven uit de luchtvaartindustrie, luchtvaartmaatschappijen ofwel *airlines*
- bedrijven uit de militaire vliegtuigbouwindustrie

De informatie voor de kwantitatieve analyse is verzameld uit de volgende bronnen:

- Netherlands aerospace Group (NAG): De 'company directory' van de NAG, branchevereniging van Nederlandse aerospace-industrie, bevat informatie en bedrijfsgegevens van de leden. Zo'n 95% van de aerospace bedrijven in Nederland zijn lid van de NAG.
- Databank Amadeus: een online databank met financiële, economische en adresgegevens van belangrijke Europese ondernemingen. De Universiteit Utrecht beschikt over een abonnement op deze database, waardoor informatie over locatie, omzet, werknemers etc. beschikbaar is.

- Achilles: Het databestand van The Netherlands Foreign Investment Agency, waarin door verschillende acquisitie-partijen (regionale ontwikkelingsmaatschappijen, Amsterdam In Business, gemeenten, etc.) wordt bijgehouden welke buitenlandse bedrijven in Nederland willen investeren.
- SADC: Andere interne bestanden en nieuwsberichten, uit het archief of aangereikt door Marketing & Sales of Gebiedsontwikkeling.
- Amsterdam Airport Area: documenten van de werkgroep van het aerospace-cluster.
- Paul van den Brink: Paul van den Brink is international Marketing Director bij SADC. Paul heeft bij zijn werkzaamheden de aerospace-industrie in zijn portefeuille en beschikt over een brede kennis over de internationale aerospace-industrie in het algemeen en de Nederlandse industrie in het bijzonder.

Van al deze informatie is een nieuw bestand gemaakt die informatie over de populatie bevat met betrekking tot de adresgegevens, kernactiviteiten, land van herkomst en aantal werknemers (zie bijlage 3). Belangrijk hierbij te vermelden is dat de bedrijven selectief gekozen zijn die een sterk aerospace-gericht karakter hebben. Er zijn waarschijnlijk nog andere bedrijven aanwezig die tevens aerospace actief zijn, maar dit niet als kerncompetentie zien. Deze bedrijven, zoals logistieke dienstverleners, zijn daarom niet in dit onderzoek meegenomen. ¹

6.2 Aanpak interviews

Er wordt gebruik gemaakt van semi-gestructureerde interviews. Dit type interview zorgt voor enige vorm van generaliseerbaarheid van antwoorden, doordat er een lijst wordt afgewerkt met min of meer dezelfde topics. Daarnaast geeft het de mogelijkheid dieper in te gaan op specifieke onderwerpen die per geïnterviewde kunnen verschillen (Bryman, 2008). Om meer inzicht te krijgen in welke bedrijven uit de populatie in aanmerking komen voor een interview heb ik mij meer verdiept in de Nederlandse aerospace-industrie. Ik heb om deze reden enkele malen gesproken met Paul van den Brink, en heb ik enkele bijeenkomsten bezocht. Deze bijeenkomsten zijn:

- Een Algemene Ledenvergadering van de NAG. Op deze ALV werden een aantal marktontwikkelingen besproken, maar ook nieuwe overheidsplannen op tafel gelegd. Ik heb na de ALV enkele *experts* gesproken over mijn onderzoek en over hun mogelijke bijdrage hieraan.
- Een symposium in Delft met betrekking tot de ontwikkeling van de ZEFT (*Zero Emission Flying Testbed*) door CleanEra. De ZEFT betreft een ontwikkelingsproject van de TU Delft in samenwerking met CleanEra. Het doel van dit symposium was om het ZEFT project te introduceren waarbij nieuwe technologieën met betrekking tot 'zero emission' konden worden toegepast in een product. De Nederlandse luchtvaartsector kan hierin participeren. Het betrof dan ook een brainstormsessie met enkele *experts* over de mogelijkheden hiertoe en de bereidheid die zij hebben voor dergelijke projecten.

¹ In paragraaf 7.1 is tevens een beknopte analyse gedaan op basis van LISA -bedrijfsgegevens waarin deze bedrijven wel zijn meegenomen (populatie van 126 geselecteerde bedrijven). Deze populatie is echter niet gebruikt voor het verdere onderzoek.

Op basis van deze ontmoetingen en gesprekken is in combinatie met de drie geselecteerde subsectoren (maakindustrie, MRO en kennisinfrastructuur) een lijst gemaakt van bedrijven die in aanmerking kwamen voor een interview. De criteria hiervoor waren dat de bedrijven binnen één van deze drie subsectoren opereren, in de MRA gevestigd waren en enige rol van betekenis hebben voor de Nederlandse aerospace-industrie. Met behulp van Paul van den Brink is bij deze bedrijven een contactpersoon gezocht. Het gaat hierbij om de oprichter en eigenaar, de general manager, of om de marketing manager. Het betrof over het algemeen decisionmakers die een 'helikopterblik' hebben over de locationele en strategische beslissingen die binnen het bedrijf genomen werden.

Deze personen zijn telefonisch en vervolgens per e-mail benaderd. In totaal zijn 12 bedrijven benaderd, wat heeft geresulteerd in 12 interviews. Dat betekent een responspercentage van 100%. Dit hoge percentage is haalbaar gebleken dankzij de persoonlijke contacten die Paul van den Brink heeft met de benaderde personen en doordat ik op het symposium enkele personen direct heb gevraagd. Onder de 12 bedrijven zaten 2 productiebedrijven, 3 MRO bedrijven en 5 kennisinfrastructuur. Ook werd iemand van de nationale overheid en iemand van de branchevereniging geïnterviewd. In onderstaand overzicht zijn de geïnterviewde bedrijven opgesomd. Voor een volledig overzicht van de interviews zie de literatuurlijst.

Tabel 6.1: Overzicht interviews

Organisatie	Specifiek	Subsector
Netherlands Aerospace Group (NAG)	Branchevereniging	Branchevereniging
Ministerie van EZ	Agentschap NL	Nationale overheid
Atkins Nedtech	Tier-3 productie	Maakindustrie
ADSE	Tier-3 productie	Maakindustrie
Hogeschool van Amsterdam (HvA)	Faculteit Aviation Studies	Kennisinfrastructuur
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)	Kennisinstelling	Kennisinfrastructuur
VTOC Fokker	Opleidingschool van Fokker	Kennisinfrastructuur
KLM Engineering & Maintenance	MRO	MRO
Jet Support	MRO	MRO
Nayak Aircraft Services	MRO	MRO
TNO	Kennisinstelling	Kennisinfrastructuur
TU Delft	Faculteit Lucht- en Ruimtevaart	Kennisinfrastructuur

De deelvragen van de hoofdstukken 7, 8 en 9 zijn voor het interview gebruikt als basis voor de topiclijst (zie bijlage 4). In de interviews met bedrijven werden in elk geval de volgende onderwerpen behandeld:

- Geschiedenis m.b.t. het ontstaan en ontwikkeling van het bedrijf
- Kernactiviteiten geïnterviewde en bedrijf
- Trends en ontwikkelingen van de sector en het bedrijf
- Samenwerkingsverbanden en kennisnetwerken

- Rol van kennisinfrastructuur
- Locatiefactoren
- Regionaal beleid
- Toekomstperspectieven

De interviews werden opgenomen met een digitale voicerecorder, zodat tijdens het interview de onderzoeker zich volledig op het interview zelf kon richten. Alle interviews zijn letterlijk uitgewerkt en vervolgens zijn deze uitwerkingen teruggekoppeld naar de geïnterviewden voor verificatie. Zo heeft men de kans gekregen om foutieve interpretaties of uitspraken te herstellen of te anonimiseren. Met het softwareprogramma MAXQDA zijn vervolgens de definitieve uitwerkingen geanalyseerd. Met behulp van dit programma kunnen er labels en codes ophangen worden aan stukken tekst. Vervolgens is per deelvraag gekeken naar relevante labels en hierbij zijn de onderdelen van de interviews geteld, bekeken en in de context geplaatst. De uitwerking van de interpretaties van de interviews komen in hoofdstuk 7, 8 en 9 aan bod.

6.3 Generaliseerbaarheid, betrouwbaarheid en validiteit

Er zijn een aantal uitgangspunten genomen in dit onderzoek om het zo betrouwbaar en generaliseerbaar mogelijk te maken:

- Voor een goed beeld van de aerospace-industrie is gekozen voor ontmoetingen met zogenaamde *experts*, zowel rechtstreeks als via het bezoeken van een ALV en een symposium en diverse presentaties bij SADC. Op deze manier werd een algeheel beeld van de sector verkregen, en werd getracht om tunnelvisie zoveel mogelijk te vermijden.

- Er is voor de interviews een zo divers mogelijke groep bedrijven benaderd qua grootte, herkomst, levensloop etc. Bedrijven zijn echter niet a-select gekozen. Randvoorwaarde was dat de bedrijven actief waren in de subsectoren van productie, MRO of kennisinfrastructuur. De selectie voor de te interviewen bedrijven is gemaakt in overleg met Paul van den Brink.

- Er is sprake van een 100% responspercentage. Alle benaderde contactpersonen stonden positief tegenover het onderzoek en wilden hun medewerking eraan verlenen. Het noemen van Paul van den Brink als collega bij SADC heeft hierbij een positief effect gehad.

7. AEROSPACE IN DE MRA

De algemene aerospace-industrie, alsmede de aanpak van het vervolg van het onderzoek zijn nu aan bod gekomen. Tijd voor de vertaling naar de rol van aerospace in de Metropoolregio Amsterdam. In dit hoofdstuk wordt er een overzicht gegeven van de aanwezige aerospace organisaties in de MRA. Dat zijn dus zowel bedrijven als kennis- en onderwijsinstellingen. Van al deze bedrijven wordt vervolgens gekeken welke positie zij innemen in de waardeketen van de industrie. Ook wordt de geografische spreiding van deze bedrijven in kaart gebracht.

7.1 Ruimtelijk spreidingspatroon van aerospace bedrijven in de MRA

In deze paragraaf zullen de aerospace bedrijven die de MRA kent aan bod komen. De volgende deelvraag zal in deze paragraaf behandeld worden:

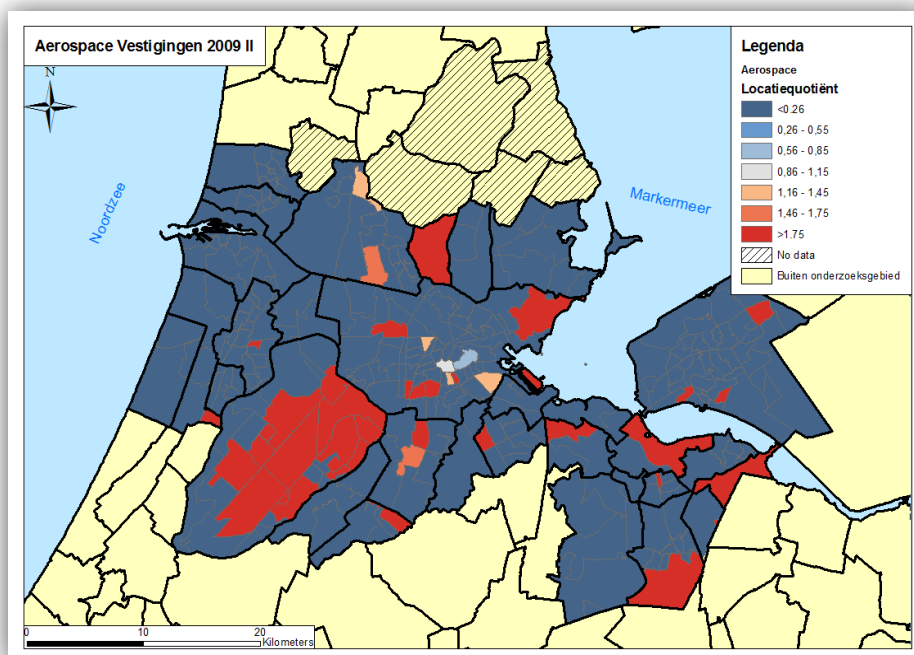
Deelvraag 3. Waar zijn welke aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam gevestigd?

Aan de hand van gegevens van de 'company directory' van de NAG (Netherlands Aerospace Group), databank Amadeus, en van gegevens van SADC is een populatie van 62 aerospace bedrijven binnen de MRA samengesteld, die voldoen aan de selectiecriteria volgens paragraaf 4.1 en daarmee vallen binnen de definitie van 'aerospace'. Deze 62 bedrijven zijn dan ook de bedrijven waarop dit onderzoek is gebaseerd.

Op basis van gegevens van het LISA-vestigingsregister over het jaar 2009 zijn 126 aerospace-bedrijven geselecteerd. Deze data is verkregen aan de hand van de codering van SBI'93. Voor de aerospace sector is de data van SBI'08 namelijk nog niet kloppend. Van deze LISA gegevens zijn de locatiequotiënten berekend van de vestigingen en van het aantal banen. Van een aantal bedrijven is het aantal banen onbekend. De locatiequotiënten zijn vervolgens verwerkt tot een drietal figuren.

De eerste figuur (7.1) laat de geografische concentratie zien van vestigingen waarvan het aantal banen onbekend is.

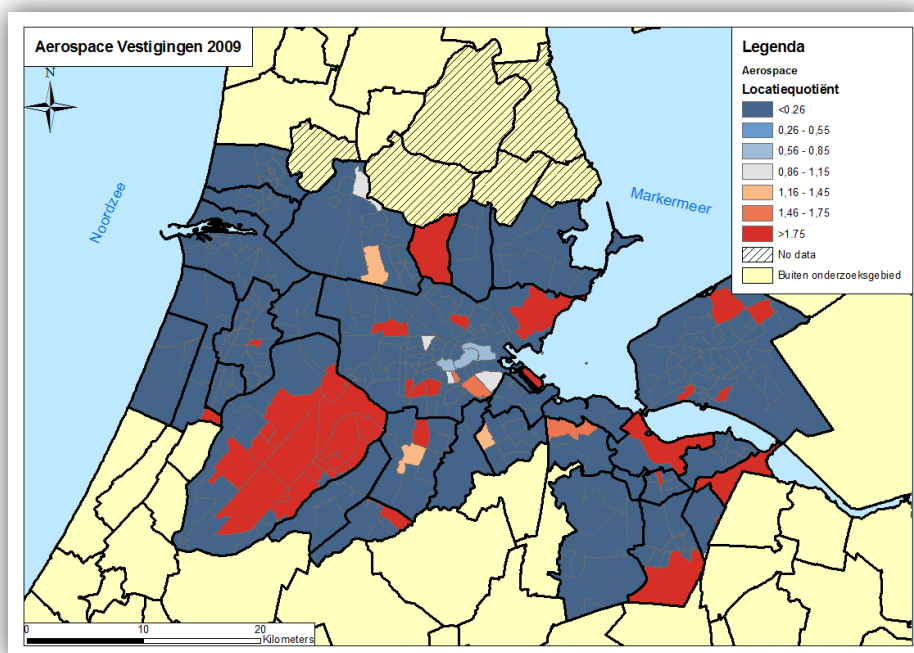
Figuur 7.1: Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van aantal vestigingen (vestigingen waarvan aantal banen onbekend zijn)



Bron: eigen berekening LISA gegevens

De volgende figuur laat de mate van concentratie zien van vestigingen waarvan het aantal banen wel bekend is.

Figuur 7.2: Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van aantal vestigingen (vestigingen waarvan aantal banen wel bekend zijn)

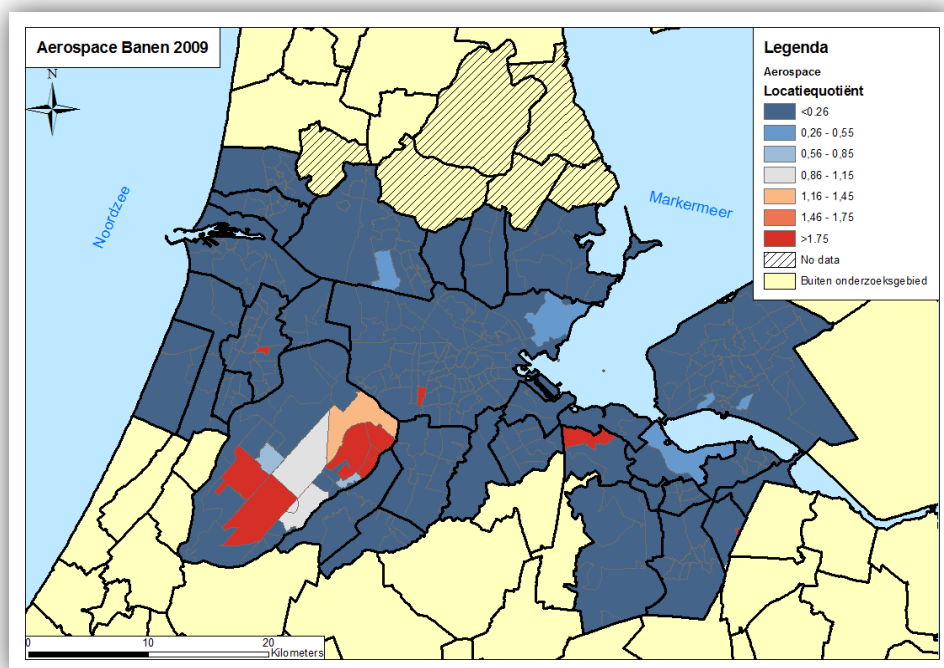


Bron: eigen berekening LISA gegevens

Opvallend is dat de verschillen tussen de kaartjes minimaal zijn. De oorzaak hiervan kan worden gezocht in het feit dat het merendeel van de bedrijven in een klein aantal postcodegebieden is gevestigd, en dat in deze gebieden de locatiequotiënt toch al groter is dan 1. Een $LQ > 1$ betekent dat er statistisch gezien sprake is van een geografische concentratie. De aanvullende informatie van bedrijven met bekend aantal banen, zijn waarschijnlijk grotendeels gevestigd in dezelfde postcodegebieden en beïnvloeden de resultaten daarom nauwelijks.

Ten eerste is een duidelijke concentratie zichtbaar in de postcodegebieden op en rondom de luchthaven Schiphol. Ook zijn er hoge locatiequotiënten zichtbaar in enkele postcodegebieden in Amsterdam-Noord en zelfs in het Gooi. In Hilversum is bij deze berekening bijvoorbeeld Vlietschool Hilversum meeberekend. Een vlietschool valt echter niet binnen de definitie van aerospace die in dit onderzoek wordt gehanteerd. Daarom zal deze data niet verder worden gebruikt als basis voor het onderzoek. Toch is de analyse aan de hand van deze LISA gegevens noodzakelijk om het onderzoek enigszins *compatible* te houden met het afgeronde parallelle onderzoek.

Figuur 7.3: Mate van concentratie van aerospace bedrijven op basis van aantal banen



Bron: eigen berekening LISA gegevens

In figuur 7.3 is de spreiding van het aantal banen in de aerospace sector in de MRA zichtbaar. Hierbij is wederom een sterke concentratie zichtbaar op en rond de luchthaven. In vergelijking met de figuren 7.1 en 7.2 zijn de concentraties in Amsterdam-Noord en het Gooi weggefallen. Dit kan te maken hebben met het feit de grotere aerospace bedrijven zich bevinden op en rond de luchthaven. Een voorbeeld hiervan zijn de arbeidsintensieve MRO-bedrijven, die veel werknemers in dienst hebben, en gevestigd moeten zijn 'aan de baan'. De bedrijven in Amsterdam-Noord en het Gooi zijn waarschijnlijk veel kleiner in omvang dus het aandeel banen in de aerospace ten opzichte van het totaal aantal banen in de regio is klein. De locatiequotiënten in deze regio's blijven daarom laag.

Zoals gezegd bevatten de LISA gegevens ook gegevens van bedrijven die niet volledig binnen de gehanteerde definitie van aerospace vallen. Het voorbeeld van Vlietschool Hilversum is er één van. Er zijn echter ook bedrijven in deze populatie die nauw gerelateerd zijn aan aerospace en niet per se aerospace als hun kernactiviteiten zien. Daarom is de populatie teruggebracht tot een 62-tal bedrijven die binnen de definitie van aerospace vallen die geldt in dit onderzoek (zie bijlage 3). Deze bedrijven zijn in de volgende figuur ingedeeld op activiteit.

Figuur 7.4: Verdeling aerospace bedrijven in de MRA op activiteit

<i>Subsector</i>	<i>Activiteit</i>	<i>Aantal bedrijven</i>	<i>Percentage (%)</i>
Eindassemblage	Tier-1 productie	1	1,5
Maakindustrie	Tier-2 productie	0	0
	Tier-3 productie	11	17
Dienstverlening	Brancheorganisatie	2	5
	Logistiek/distributie	11	17
	Kennis en onderwijs	5	8,5
	Training personeel	4	6
	Consultancy	1	1,5
	MRO	12	19
Kantoorfunctie	Kantoorfunctie	15	24
Totaal:		62	100%

Bron: eigen onderzoek

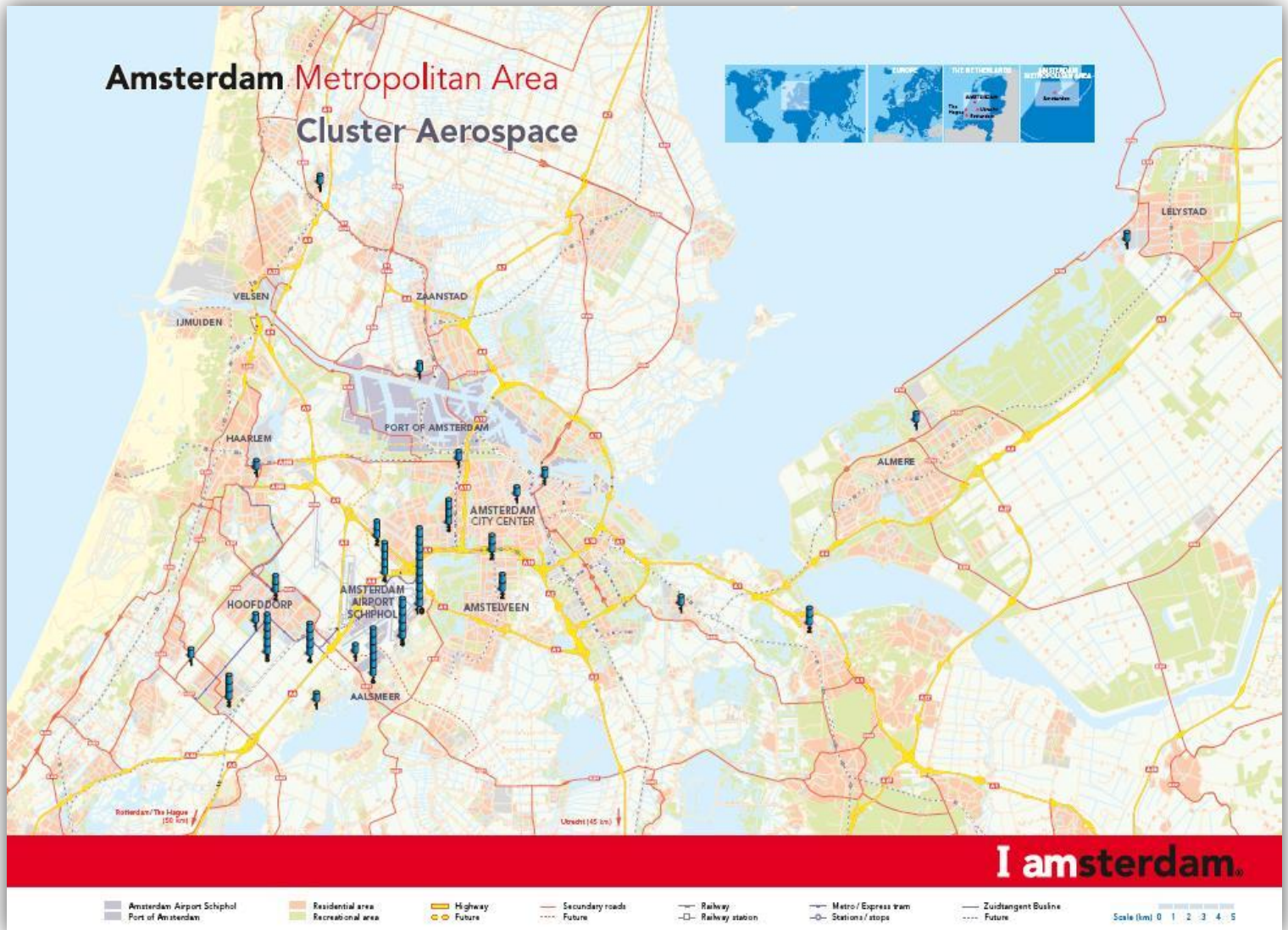
Zoals bovenstaand figuur weergeeft zijn er in totaal 10 verschillende activiteiten te onderscheiden in de aerospace-industrie. In de MRA zijn er 9 van die 10 activiteiten aanwezig.

Nu is het interessant om de geografische spreiding van deze populatie bedrijven (62) in kaart te brengen om te kijken in hoeverre er sprake is van een geografische concentratie. Aan de hand van de volgende deelvraag wordt gekeken naar deze geografische spreiding van de aerospace bedrijven in de regio.

Deelvraag 4: Is er sprake van ruimtelijke concentratie?

In de figuren 7.1, 7.2 en 7.3 is al zichtbaar dat er sprake is van een sterke concentratie in de MRA, met name op en rond de luchthaven van de 126 bedrijven (geselecteerd aan de hand van LISA gegevens). Geldt deze mate van concentratie ook voor de beknoptere populatie van 62 bedrijven?

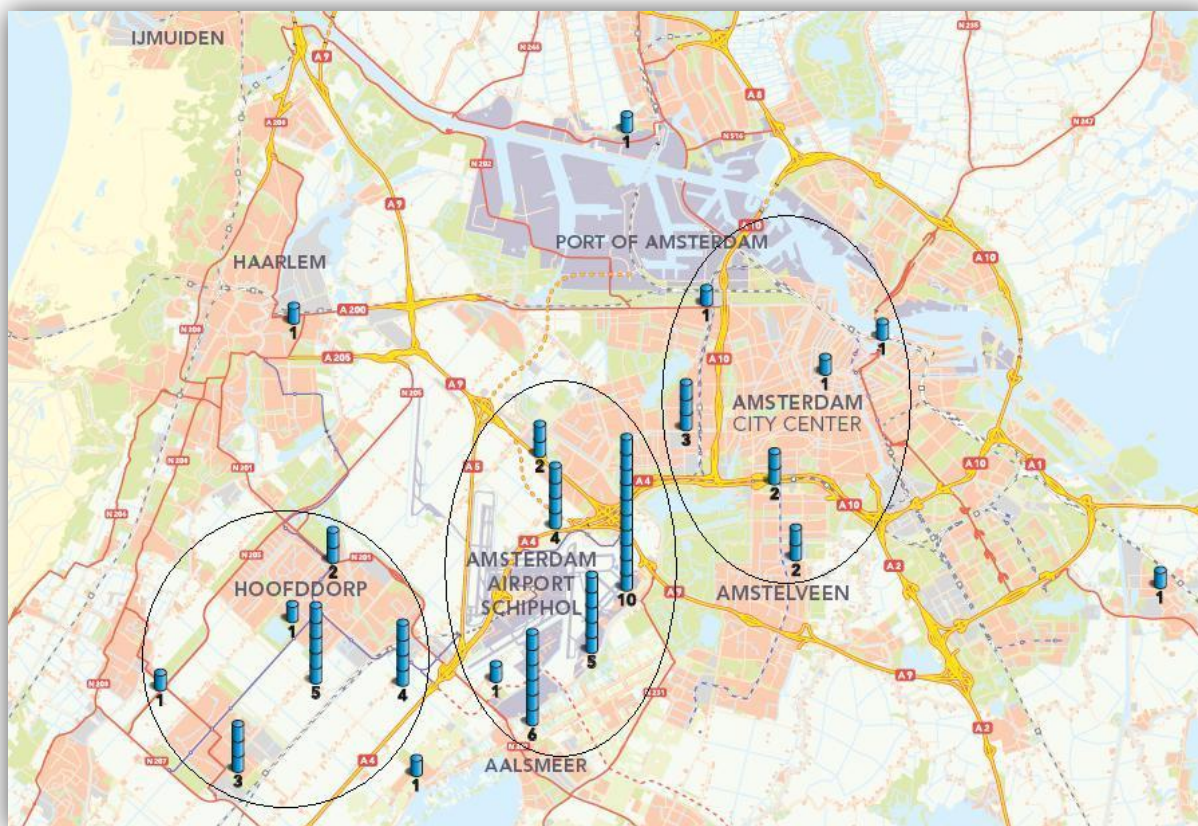
Figuur 7.5: Regiokaart geografische spreiding aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam



Bron: SADC, 2010

Van de grofweg 100 aerospace bedrijven (die voldoen aan de definitie) die in Nederland gevestigd zijn (NAG, 2010), zijn er 62 gevestigd in de Metropoolregio Amsterdam. In bovenstaande regiokaart zijn alle 62 aerospace bedrijven opgenomen. Wat opvalt is dat er een duidelijke concentratie zichtbaar is op en rond de luchthaven Schiphol. Wanneer we inzoomen op deze concentratie (figuur 7.6) komen enkele opvallende zaken aan het licht. In de volgende figuur 7.6 is er ingezoomd op deze concentratie.

Figuur 7.6: Regiokaart met geografische spreiding van aerospace bedrijven



Bron: SADC, 2010

In bovenstaande figuur zijn met cirkels drie deelgebieden geaccentueerd. De meest linker cirkel beslaat de bedrijventerreinen in Hoofddorp (o.a. Beukenhorst en Graan voor Visch) en Nieuw-Vennep. In dit deelgebied zitten enkele ingenieursbureaus (maakindustrie) en distributiecentra en kantoorfuncties van multinationals.



Wencor op Graan voor Visch



CAE op De President, Hoofddorp

De middelste cirkel omvat de luchthaven Schiphol. De bedrijventerreinen waar we hier over spreken zijn Schiphol-Zuid, Schiphol-Rijk, Schiphol-Oost, Badhoevedorp, Lijnden en het Fokker Logistics Park. De bedrijven die hier zitten zijn dus zeer direct op of rondom Schiphol gevestigd. De MRO bedrijven, die 'aan de baan' moeten zitten, vormen de grootste groep bedrijven die hier gevestigd zijn. Deze

bedrijven zijn met name gevestigd op Schiphol-Oost en het bijbehorende Fokker Logistics Park. Andere activiteiten die zich op en rond de luchthaven vestigen zijn distributiecentra (tevens Schiphol-Oost) en kantoorfuncties. Hoofdkantoorfuncties van enkele multinationals zijn gevestigd op Schiphol-Rijk, maar de hoofdkantoren van Transavia, Martinair en Rekkof zijn weer gevestigd op Schiphol-Oost.



Bell Helicopters, Badhoevedorp

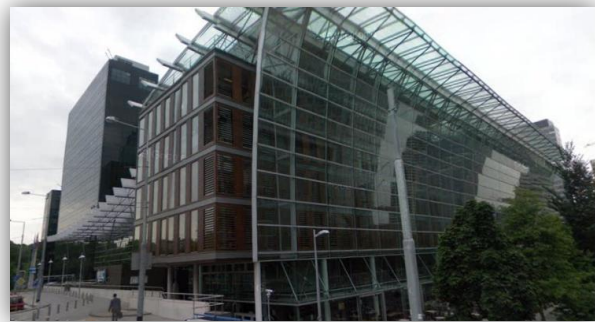


Epcor, Schiphol-Rijk

De derde, meest rechtse cirkel omvat het stedelijke gebied van Amsterdam. De vestigingslocaties in Amstelveen, op de Zuid-as en in Amsterdam-West behoren tot dit stedelijke gebied. Activiteiten die we hier terug vinden zijn kennisinfrastructuur en kantoorfuncties. De Zuid-as is een populaire vestigingslocatie voor hoofdkantoren en in andere stadsdelen van Amsterdam vinden we kennis- en onderwijsinstellingen terug (HvA, NLR).



NLR, Amsterdam-West



SGI Seabury, Zuid-as Amsterdam

De drie deelgebieden (Hoofddorp/Nieuw-Vennep, Schiphol en Amsterdam) samengevoegd laat een duidelijke concentratie aerospace bedrijven zien. Aan de basisvoorwaarde voor een cluster, namelijk een geografische concentratie van gerelateerde bedrijvigheid, wordt dus voldaan.

7.2 Clustervorming in de Metropoolregio Amsterdam

De Nederlandse aerospace sector is een kleinschalige en overzichtelijke sector. Dat blijkt ook wel uit het feit dat er landelijk gezien slechts zo'n 100 bedrijven actief zijn in deze industrie. Ruim 95% van deze bedrijven is lid van de NAG. De meeste van deze bedrijven zijn kleine bedrijven of MKB bedrijven tot 100 werknemers. De 'grote jongens' van de industrie zijn KLM en Stork Fokker. De overzichtelijkheid van de sector maakt dat vrijwel alle respondenten te kennen geven dat er in zekere zin sprake is van een netwerk.

“Bedrijven kennen elkaar wel. De sector is klein, overzichtelijk, we praten over een stuk of 100 bedrijven in totaal. Dus dat netwerk dat loopt wel. Of het nog beter kan? Natuurlijk kan het beter. Maar de bouwstenen zijn er. Men weet elkaar te vinden.” (John Boele, TNO)

Ook een MRO bedrijf geeft te kennen dat er relaties met andere MRO bedrijven zijn.

“Voor de rest hebben we prima contacten met andere Nederlandse MRO bedrijven. We kennen elkaar. Het is een klein wereldje. Het zijn er ook maar een stuk of 9 bedrijven in totaal. Waarvan de helft op Schiphol zit. En een paar in Woensdrecht en in Maastricht.” (Patrick Marcus, Nayak Aircraft Services)

De overzichtelijkheid van de industrie maakt dat de bedrijven ‘elkaar kennen’. Maar de vraag is of er ook daadwerkelijk sprake is van een cluster, en dat gaat verder dan de bouwstenen die er zijn voor een netwerk. De volgende deelvraag staat daarom in deze paragraaf centraal.

Deelvraag 5: Is er sprake van een aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam?

Aan de basisvoorwaarde voor een cluster is voldaan (er is sprake van een zekere geografische concentratie van gerelateerde bedrijvigheid). Volgens Brenner (2004) is een concentratie gerelateerde bedrijvigheid pas een cluster wanneer er aan drie vormen van zelfversterkende processen wordt voldaan. Deze zelfversterkende processen zijn relaties met partijen binnen en buiten de populatie en relaties met lokale omstandigheden zoals de overheid (zie paragraaf 3.1).

7.2.1 Relaties binnen de populatie

Brenner (2004) bedoelt met relaties binnen de populatie als zelfversterkend proces, de aanwezigheid van spin-offs en startups, en de aanwezigheid van toelevering- en uitbestedingsrelaties. Wanneer deze relaties op lokale schaal aanwezig zijn, wordt er volgens Brenner aan een voorwaarde voor het cluster voldaan. Voor wat betreft spin-offs en startups zijn er enkele voorbeelden te noemen die kenmerkend zijn voor de regio. Zo heeft het faillissement van Fokker in 1996 voor veel spin-off bedrijfjes gezorgd. Fokker werknemers, met een schat aan kennis en ervaring, stonden plotseling op straat en veel van hen zijn voor zichzelf begonnen. Voorbeelden van bedrijven die in die tijd in de regio ontstonden zijn ADSE, Atkins Nedtech en Aircraft Conversions. ADSE en Atkins Nedtech zijn in korte tijd gegroeid naar zo'n 70 werknemers. Ook de oude bedrijfsschool van Fokker heeft een doorstart gemaakt onder de naam VTOC Fokker en is in de afgelopen drie jaar sterk gegroeid, met zo'n 300 studenten die jaarlijks de arbeidsmarkt betreden. Van de 62 aerospace bedrijven zijn er 7 een directe spin-off van Fokker. Daarnaast is het voormalige Fokker-personeel verspreid bij andere bedrijven aan het werk gegaan, maar ook bij overheidsinstanties zoals Agentschap NL, of bij kennisinstellingen als TNO en NLR. Uit oogpunt van clustervorming is het grote voordeel hiervan dat de industrie ook vandaag de dag nog een uitgebreid *old boys network* kent. Men kent elkaar van vroeger, en al dan niet gedragen door nostalgie, weet men elkaar makkelijk te vinden en heeft men

veel contact met elkaar. Dit is in potentie een belangrijke kracht van het aerospace-cluster in de MRA. Of dit ook feitelijk het geval is, moet blijken uit de betekenis en zingeving die de personen die deel uitmaken van dit netwerk aan de onderlinge relaties geven. De hechtheid van het netwerk en de mate van onderlinge vertrouwen spelen daarbij een grote rol. In het volgende hoofdstuk wordt daarop teruggekomen.

Het heeft er dus alle schijn van het faillissement van Fokker tot een versterking van het cluster heeft geleid. Twee argumenten die deze bevinding ondersteunen zijn reeds aan de orde gekomen: de spin-offs die uit het faillissement ontstaan zijn en het bijbehorende *old boys network*. Er zijn ook andere argumenten te geven. Ten eerste geven diverse geïnterviewde personen aan dat het contact tussen aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam opener en toegankelijker is geworden dan voorheen. Vergeleken met vroeger is de onderlinge cohesie en samenwerking binnen de sector versterkt. De onderlinge relatie van Fokker met de andere grote speler in de regio, KLM, was namelijk verre van optimaal.

“Toch is de verhouding tussen Fokker en KLM altijd moeizaam geweest. Dat die relatie moeizaam was heeft vooral te maken met mannetjes, met de vraag ‘who is in charge?’”
(Herk van Leeuwen, Agentschap NL)

Niet alleen het faillissement van Fokker maar ook de veranderingen van activiteiten hebben verbeteringen in de relaties te weeg gebracht. Zo is sinds een jaar sprake van een actieve samenwerking op het gebied van onderhoud. KLM Cityhopper laat nu de avionica van haar Fokker toestellen onderhouden door Fokker Services. Een andere factor met een belemmerende rol in de ontwikkeling van het cluster was dat de kleinere bedrijven van de Nederlandse aerospace-industrie toentertijd geen vuist maken tegen de dominantie van Fokker in de Nederlandse aerospace sector. Wel richtten verschillende van deze kleinere bedrijven in 1976 de branchevereniging NAG op waardoor een platform werd gecreëerd om samen te werken. Samenwerking was noodzakelijk om concurrentie te kunnen bieden aan Fokker. Directe aanleiding voor de oprichting van de NAG was de aankoop van de F16 door de Nederlandse overheid. Alle ‘business’ hiervan leek naar Fokker te gaan. Toen werd de NAG opgericht, om zo de kleinere bedrijven één stem te geven. Fokker is dan ook nooit lid geweest van de NAG, maar is pas lid geworden sinds het werd overgenomen door Stork. Sindsdien is de NAG sterk gegroeid. Niet alleen de spin-offs van Fokker werden lid werden van de NAG maar ook steeds meer bestaande aerospace bedrijven.

Sinds het faillissement van Fokker zijn er dus een aantal ontwikkelingen geweest die de onderlinge cohesie van het cluster hebben versterkt:

1. Het ontstaan van spin-off's (7 directe spin-offs)
2. Het ontstaan van een hecht *old boys network*
3. Herstel relatie KLM met overgebleven Fokker afdelingen
4. Toegenomen samenwerking in de Nederlandse aerospace-industrie
5. Tot wasdom komen van de branchevereniging NAG

Wanneer Brenner spreekt van relaties binnen de populatie worden niet alleen spin-offs en startups bedoeld, maar ook samenwerkingsrelaties tussen bedrijven en instellingen op basis van onderlinge toelevering en uitbesteding. Dit soort UT relaties zijn ook aanwezig tussen aerospace bedrijven in de MRA. Wim van Beinum van Atkins Nedtech geeft aan op sommige gebieden nauw samen te werken met ADSE. Zo hebben deze bedrijven recent een onderdeel ontwikkeld voor Mitsubishi, waarbij ze gebruik maken van elkaars kennis.

“Zo ook met Genius Klinkenberg in Zaanstad. Wij maken het ontwerp, zij doen de fabricage. Het geïntegreerde product gaat dan naar Fokker Services. Vaak testen we de producten ook nog eens bij het NLR. De combinatie van vaardigheden, deze integratie van activiteiten, is noodzakelijk om concurrerend te blijven.” (Wim van Beinum, Atkins Nedtech)

Beide bedrijven benadrukken het belang van integratie en bundeling van verschillende specifieke kerncompetenties van Nederlandse bedrijven. Dit wordt voor de Nederlandse industrie essentieel ervaren om concurrerend te blijven.

“De combinatie van vaardigheden, deze integratie van activiteiten, is noodzakelijk om concurrerend te blijven met de BRIC-landen. Als je mono-productie doet, ben je af. Dan haalt zo'n bedrijfje uit China je in.” (Wim van Beinum, Atkins Nedtech)

Deze samenwerking is gebaseerd op verticale relaties. De idee is dat ontwerp, ontwikkeling en testing worden gecombineerd in één geïntegreerd product. De waardecreatie van het product neemt toe met elke volgende stap in de keten. Uitbestedingsrelaties komen niet alleen tussen bedrijven in de maakindustrie voor, maar ook tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven. Zo komen stagiaires en afgestudeerde studenten met een luchtvaartopleiding veelvuldig bij bedrijven in de aerospace terecht. Met name de vakgroep *Aviation Studies* van de Hogeschool van Amsterdam, onderhoudt nauwe contacten met KLM. Ook deze relatie heeft een historische grondslag. Zo is de vakgroep ontstaan en heeft het zich ontwikkeld op initiatief en aanvraag van de KLM. Veel studenten komen vandaag de dag dan ook bij KLM terecht, maar ook bij bedrijven zoals Nayak, Schiphol en Stork. Dit type relatie is tevens te omschrijven als een verticale relatie.

7.2.2. Relaties buiten de populatie

Brenner omschrijft als tweede zelfversterkend proces de aanwezigheid van relaties die bedrijven hebben met bedrijvigheid buiten de populatie. Het idee achter deze relaties is, is dat er kennisoverdracht van andere industrieën naar de aerospace-industrie plaatsvindt (en omgekeerd). Er is wel enig bewijs gevonden van dit type relaties, maar het gaat meestal om spillovers vanuit de sector en minder naar de sector toe. Het aerospace-cluster staat dus nogal op zichzelf; van 'related variety' over de grenzen van de eigen sector heen is dus weinig sprake.

Een logische verklaring hiervoor is dat de aerospace-industrie een specifieke en complexe industrie is, gebaseerd op hoogwaardige technologieën. Deze sector staat als het ware aan de frontlinie van

technologische vernieuwing en innovatie, maar beslaat een specifiek kennisveld. Hoogwaardige kennisontwikkeling staat centraal in de industrie, en is daarmee eerder een voorloper dan een meeloper op het gebied van technologische innovaties. Toch zijn er wel voorbeelden te vinden van kennisspillers naar andere sectoren, maar deze relaties zijn vaak niet wederzijds. Dhr. van Leeuwen zegt hierover het volgende:

“Er is trouwens ook veel spin-off richting andere industrieën. Zo zitten veel oud-Fokker mannen zitten bij het Gemeentelijk Vervoersbedrijf Amsterdam, om allerlei transport concepten te introduceren die gebruikelijk waren in de luchtvaart, maar nog onbekend waren voor het OV.” (Henk van Leeuwen, Agentschap NL)

Op het gebied van simulatie vindt er ook spillover plaats naar andere sectoren. Bedrijven als Flight Simulation Company (FSC) en CAE, die trainingen van piloten verzorgen, leveren een belangrijke input voor bijvoorbeeld de gaming industrie. Simulatie en gaming zijn nauw gerelateerde industrieën, en de simulatiebedrijven zijn voorloper op dit gebied (SADC, 2010). Atkins Nedtech geeft ook aan dat luchtvaart niet hun enige business is.

“Daarnaast doen we ook dingen buiten de luchtvaart. Zo zijn een aantal man bezig met composieten en coatings voor windmolens te ontwikkelen. En doen we zaken met een Amsterdams bedrijf voor composieten en metalen in nieuwe militaire voertuigen.” (Wim van Beinum, Atkins Nedtech)

Onderwijsinstellingen geven aan dat lang niet alle studenten met een luchtvaartopleiding ook daadwerkelijk in de luchtvaart terechtkomen. Van de TU Delft komt slechts de helft van de ingenieurs terecht in de aerospace-industrie, de rest gaat aan de slag in aanverwante sectoren. Ook dit is een voorbeeld van de eenzijdige relaties met bedrijven buiten de populatie, want wederom vindt kennis spillover plaats naar andere sectoren, maar andersom nauwelijks. De aerospace sector is dus afzender en geen ontvanger van uitwisseling van kennis. VTOC Fokker herkent deze trend:

“Het vaktechnische personeelsbestand op luchtvaartgebied is aan het verkleinen, dus aanverwante industrieën maken nu ook gebruik van ons technische personeel. Dat aantal is groeiende.” (Coen Alleman, VTOC Fokker)

7.2.3 Relaties met lokale omstandigheden

Het derde mogelijk zelfversterkende effect van Brenner bestaat uit relaties met lokale omstandigheden. Ook hiervoor zijn aanwijzingen gevonden in de MRA. De twee belangrijkste hiervan zijn relaties rondom de ontwikkeling van het menselijk kapitaal, ofwel het ontstaan van een gespecialiseerde *pool* van arbeid, en de relaties met de overheid met betrekking tot regelgeving en financiering.

Ten aanzien van de ontwikkeling van menselijk kapitaal bestaat er binnen de MRA een intensieve samenwerking tussen opleidingsinstituten en het bedrijfsleven. Daarbij sluit het onderwijs nauw aan op de wensen van de markt en kunnen bedrijven personeel aannemen met specifieke en gewenste competenties. Tegelijkertijd hebben studenten betere kansen op de arbeidsmarkt omdat ze opgeleid worden op basis van de vraag die het bedrijfsleven heeft. Binnen de aerospace in de MRA zijn dergelijke relaties veelvuldig aanwezig. Daarbij is sprake van evolutie. Zo is de afdeling *Aviation Studies* van de Hogeschool van Amsterdam ontstaan als afsplitsing van de vroegere Zeevaartschool van Amsterdam. Dat gebeurde toen de KLM steeds meer zogenaamde boordwerktuigkundigen nodig had. Veel later is dit via de opleiding Algemene Operationele Technieken geëvolueerd tot *Aviation Studies*. Vandaag de dag komen dan ook veel studenten voor stages en afstudeerprojecten maar ook voor hun eerste baan bij de KLM terecht. Naast nauwe contacten met KLM onderhoudt de HvA ook contacten met andere bedrijven.

“De RvA van de opleiding kent allemaal mensen uit de industrie. Bijna alle docenten begeleiden studenten bij hun afstuderen en komen daardoor bij bedrijven en zien daardoor wat de state-of-the-art technologie is. En ze zien wat de ontwikkelingen zijn in het bedrijfsleven. Projecten die we hier doen zijn uit het leven gegrepen.” (Philip Weersma, HvA)

Ook VTOC Fokker geeft aan nauwe contacten te onderhouden met het bedrijfsleven, met name met Defensie en KLM. In principe leiden zij op voor Defensie, dus die jongens komen bij de Luchtmacht terecht. Daarnaast leiden zij deeltijders van de KLM op. Dit zijn vaak volwassenen die een opschaling willen of zichzelf willen ontwikkelen. De komst van Bombardier wordt nauwlettend gevolgd door het opleidingsinstituut.

“We hebben nu afspraken met Bombardier. Dat gaat nog niet over volume, want ze zijn pas net begonnen, maar we hebben al wel wat opleidingen voor ze verzorgd. We hebben alleen nog geen contracten, en hoewel we beiden dat het liefste zo snel mogelijk regelen, zullen we moeten wachten tot Bombardier ook zijn eerste omzetten draait.” (Coen Alleman, VTOC Fokker)

Naast de relaties met betrekking tot vergroting van het menselijk kapitaal zijn er ook relaties met de overheid met betrekking tot regelgeving en financiering. De aerospace kenmerkt zich door een zeer grote mate van regelgeving op het gebied van veiligheid, milieubescherming en duurzaamheid. De afgelopen jaren is de regelgeving steeds meer Europees gecentraliseerd via het European Aviation Safety Agency (EASA). Zo geldt dat MRO bedrijven alleen aan vliegtuigen mogen sleutelen wanneer ze beschikken over de EASA Part 145 certificering. Onderwijsinstituten dienen een EASA Part 147 certificering te hebben om personeel te kunnen opleiden. De snelheid waarmee deze certificeringen geregeld kunnen worden is in Nederland vrij hoog. Zo kreeg het MRO bedrijf JetSupport in augustus 2002 binnen een maand na de doorstart van het bedrijf de EASA Part 145 certificering. Ook VTOC Fokker kent de relaties met de overheidsinstanties.

“Via ons is Bombardier in contact gekomen met zeer goede kwaliteitsmanagers, die voor Bombardier zeer snel de EASA 145 certificering rond kregen.” (Coen Alleman, VTOC Fokker)

Niet alleen op het gebied van certificering is Nederland snel en efficiënt, ook op het gebied van de afhandeling bij de douane scoort Nederland zeer goed.

“Een van de selling points van Nederland qua logistiek, is niet de luchthaven, of de snelwegen, maar de douane. Die doorlooptijden zijn heel laag. Buitengewoon praktisch, snel en efficiënt. Dat doen we internationaal gezien zeer goed.” (Henk van Leeuwen, Agentschap NL)

Op het gebied van overheidsfinanciering is het bedrijfsleven minder te spreken. Een aantal respondenten benadrukt de noodzaak van overheidsfinanciering voor economische ontwikkeling van de industrie. In hoofdstuk 5 is reeds uiteengezet waarom deze sector zo afhankelijk is van overheidssteun. De doorlooptijden zijn enorm en de prijzen per producteenheden zijn gigantisch. Glare is hier een goed voorbeeld van. Glare is een composietmateriaal en is zo'n 20 jaar geleden ontwikkeld aan de TU Delft. Het is nu ingebracht door Stork Fokker bij Airbus. Glare is typisch een voorbeeld van een product dat lange tijd geleden ontwikkeld is, in de loop der jaren doorontwikkeld is, en wat nu pas rendabel wordt. Dat geeft ook duidelijk een trend aan dat de ontwikkelingstijden in deze industrie heel lang zijn. Bedrijven moeten dus een lange adem hebben en veel kunnen investeren. En daar ligt ook een probleem voor Nederland. In Engeland en Duitsland zijn er via de overheid mogelijkheden tot subsidiëring en exportkredieten. Dat is in Nederland veel minder vanzelfsprekend. De overheidssteun is in de afgelopen 5 jaar enorm geslonken.

“Ik ben geen econoom maar met mijn beperkte economische kennis weet ik wel dat je als bedrijf niet kan investeren in een product dat pas over 20 jaar klaar of rendabel is. De industrie heeft overheidssteun nodig om tot een gezonde luchtvaartindustrie te komen.” (John Boele, TNO)

Tegelijkertijd heeft de Nederlandse overheid wel 20 miljoen in het ontwikkelingsproject van Rekkof gestoken. Naast de katrekker bij EZ, namelijk Agentschap NL, geeft een aantal bedrijven aan betrokken te zijn bij de plannen van Rekkof (o.a. ADSE, Atkins Nedtech, VTOC Fokker, NLR). De meesten schatten de kansen op succes in op 50/50. De critici geloven niet in het project. Zij vinden dat de tijden veranderd zijn. De Fokker vloot is in 3 jaar tijd heel snel gekrompen en inmiddels vrijwel overal uitgefaseerd. Het gat is dankbaar opgevuld door het Braziliaanse Embraer.

“Nee ik geloof er niet in. Waarom de Nederlandse overheid er geld in heeft gestoken? Ik heb geen idee. Degenen die erin geloven zijn mensen van het old boys network, oud-Fokker mannen dus.” (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

Enkele relaties met lokale omstandigheden zijn nu aan bod gekomen, namelijk: ontwikkeling van het menselijk kapitaal, relaties met de overheid met betrekking tot regelgeving (certificering en douaneafhandeling) en subsidiëring. Vrijwel alle relaties zijn positief te noemen, behalve de relaties met betrekking tot subsidiëring. En andere relatie, die betrekking heeft op de infrastructuur en de bereikbaarheid van de luchthaven, is ook negatief te noemen.

“Een van de bedreigingen voor Schiphol is niet de opkomst van een luchthaven als Barajas in Madrid, maar de eigen regionale bereikbaarheid via de landzijde. De fileproblematiek is enorm.”

In figuur 7.7 is schematisch weergegeven welke zelfversterkende processen aanwezig zijn in het aerospace-cluster in de MRA.

Figuur 7.7: Zelfversterkende processen in de aerospace sector in de MRA

Zelfversterkende processen	Positief	Negatief
Relaties binnen de populatie	Spin-off's en startups, samenwerkingsrelaties, <i>old boys network</i>	-
Relaties buiten de populatie	Eenzijdige spillover naar andere sectoren (arbeid en kennis)	Geen spillover naar de sector toe
Relaties met lokale omstandigheden	Menselijk kapitaal, overheidsrelaties (certificering en douaneafhandeling)	Overheidsrelaties (subsidiering), infrastructuur en bereikbaarheid

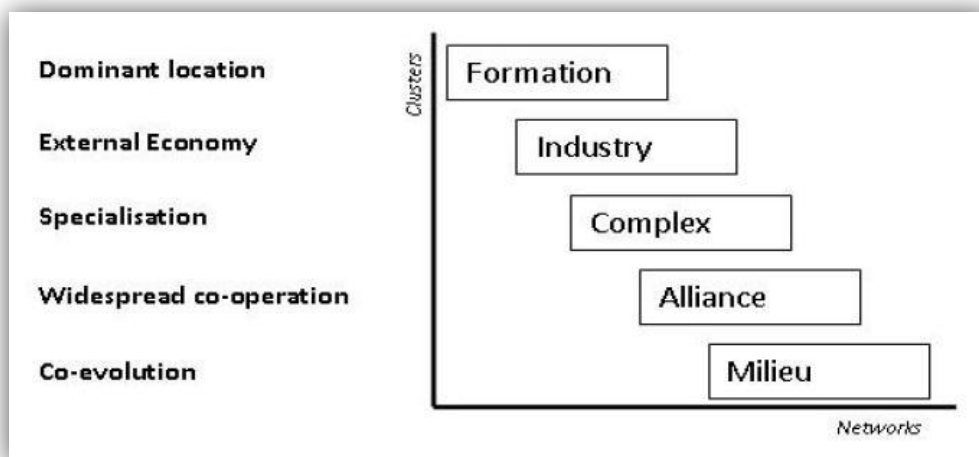
Bron: interviews

Op basis van de geografische concentratie zoals te zien in paragraaf 7.1 is voldaan aan de basisvoorwaarde voor een cluster. Er is ook een aantal zelfversterkende processen waarneembaar, waardoor ook aan de tweede voorwaarde voor een cluster is voldaan. Er is dus wel degelijk een aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam.

7.2.4 Clustertypering

Hoe moeten we nu het aerospace-cluster in de MRA typeren? In hoofdstuk 3 (theoretisch kader) is de indeling van verschillende typen clusters aan bod gekomen. Atzema en Visser (2008) hanteren de volgende typen clusters en netwerken: Formatie, Industrie, Complex, Alliantie en Milieu. In figuur 7.5 is deze vijfdeling nogmaals weergegeven. Deze vijfdeling hoeft niet gescheiden van elkaar gebruikt te worden, vaak vindt er ook overlap plaats tussen de verschillende typeringen of kan een cluster zich in een overgangsfase bevinden.

Figuur 7.8: Clustertyperingen



Bron: (Visser & Atzema , 2008)

Uit de figuur blijkt dat de mate van clustering (Y-as) en de intensiteit van het netwerk (X-as) gelijkmatig veranderen met het type cluster. Voor verder uitleg van deze clustertyperingen zie paragraaf 3.3. Het aerospace-cluster in de MRA kan getypeerd worden als een combinatie van een 'local formation' en een 'local industry' met enkele karakteristieken van een 'local complex'. Bij een 'local formation' is sprake van een cluster op basis van de aanwezigheid van een gemeenschappelijke vestigingsplaatsfactor. Deze vestigingsplaatsfactor is de luchthaven Schiphol. De aerospace sector is een luchtvaartsector en is dus logischerwijs verbonden aan de internationale luchthaven Schiphol. Zoals naar voren is gekomen in paragraaf 7.1 is er met name sprake van clustering van MRO activiteiten op en rond de luchthaven. MRO bedrijven op Schiphol moeten 'aan de baan' zitten in verband met het doen van onderhoud van vliegtuigen. Een vliegtuig kan moeilijk verplaatst worden naar buiten de luchthaven. MRO bedrijven zijn dus in eerste instantie aan de landingsbaan gevestigd. De markt- of samenwerkingsrelaties met nabij gelegen andere bedrijven zijn voor de vestigingsplaatskeuze van MRO bedrijven van weinig of geen belang. De concentratie van MRO bedrijven op Schiphol wordt dus verklaard door de aanwezigheid van een overeenkomstige oriëntatie op dezelfde vestigingsplaatsfactor, namelijk de aanwezigheid van de luchthaven.

Ook aerospace bedrijven uit de maakindustrie geven aan dat het essentieel voor hen is om in de directe nabijheid van Schiphol te zitten. Dit is vooral een historisch gegeven. Veel bedrijven zoals ADSE en Atkins Nedtech hebben oud-Fokker werknemers in dienst die uit de regio komen. Hetzelfde geldt voor VTOC Fokker en het NLR. Deze bedrijven willen vanwege dit gekwalificeerde personeel niet ergens anders zitten. Men zou dit kunnen opvatten als een vorm van afhankelijkheid via een gekwalificeerde arbeidsmarkt. Dit wijst in de richting van het belang van de regionale arbeidsmarkt als 'external economy'. De karakterisering van het aerospace-cluster als een 'local industry' wordt onderstreept door de ontwikkeling van een gespecialiseerde pool van arbeid en door de intensieve informatie-uitwisseling tussen bedrijven. Maar er is meer.

Eerder is al aan bod gekomen dat er tussen aerospace bedrijven en instellingen in de MRA uitbesteding en toelevering relaties zijn. Dit wijst op een 'local complex'. Uit deze marktrelaties hebben zich ook meer strategische samenwerkingsrelaties ontwikkeld. Zo heeft KLM Cityhopper recentelijk al het kleine onderhoud (*line maintenance*) van alle Fokker en Embraertoestellen, dus de gehele vloot, middels een strategisch partnership ondergebracht bij Nayak Aircraft Services, waar dat voorheen nog door zowel KLM E&M, Stork als Martinair gedaan werd. Dit onderhoud vindt plaats in de oude productiehanger van Fokker welke is omgebouwd tot onderhoudshangar.

Toch dekt de typering 'local complex' voor het aerospace-cluster in de MRA niet geheel de lading. Bij een 'local complex' wordt namelijk de ruimtelijke nabijheid gebruikt voor gemakkelijke verdergaande specialisatie van bedrijven die deel uitmaken van het cluster. Dit is echter niet het geval voor de Metropoolregio Amsterdam. Wellicht is dit wel geldend wanneer niet de MRA als regio wordt gehanteerd, maar heel Nederland. Samenwerkingsrelaties gebaseerd op integratie van specialistische kennis zijn wel degelijk aanwezig binnen Nederland, maar dus niet per se binnen de MRA. Men zou dus kunnen spreken van een 'national complex' en, nog beter, van een 'global complex'. De samenwerking tussen aerospace bedrijven draagt sporen in zich van een alliantie. Zoals eerder is aangetoond spelen lokale omstandigheden hierbij zeker een rol. Op lokaal niveau zijn zachte factoren, zoals vertrouwen, normen en waarden en cultuur, zeker van belang. Het eerder beschreven *old boys network* van vroegere Fokker werknemers vertegenwoordigt een specifieke 'local buzz'. Dit is vooral een sociaal netwerk waarbinnen regelmatig sectorspecifieke informatie wordt uitgewisseld (eerste orde leerprocessen). Er is echter geen sprake van collectieve leerprocessen die beogen systeemverleggende kennis te exploreren (tweede orde leerprocessen). Althans niet op de schaal van de MRA. Wanneer wederom het cluster wordt vergroot naar heel Nederland, zijn deze leerprocessen wel zichtbaar. Men zou kunnen spreken van een 'national milieu', waarbij private en publieke partijen multilaterale kennisnetwerken vormen. Op nationaal niveau treden in Nederland co-evoluties op die leiden tot systeeminnovaties. Dit komt onder meer tot uiting in het nationale samenwerkingsproject ZEFT, een innovatieplatform voor de hele Nederlandse aerospace-industrie. In hoofdstuk 8 wordt hier nader op ingegaan. In de volgende figuur is schematisch weergegeven welke typen clusters geldend zijn voor zowel de aerospace in de MRA als de aerospace in Nederland.

Figuur 7.9: Aerospace-clustertyperingen in de MRA en in Nederland

Clustertype	Local: MRA	National
Local formation	Ja: gemeenschappelijke vestigingsplaatsfactor Schiphol	Nee
Local industry	Ja: gemeenschappelijke 'external economies' zoals pool van arbeid en informatie-uitwisseling	Nee
Local complex	Nee	Ja: verdergaande specialisatie en samenwerking d.m.v. integratie van deze competenties
Local alliance	Ja: <i>old boys network</i> , relaties op basis van vertrouwen en cultuur	Nee
Local milieu	Nee	Ja: initiatieven tot gezamenlijk leerprocessen en innovatieplatforms (ZEFT)

Bron: interviews

7.2.5 Overheidsinitiatieven op gebied van lokale clustering

In het voorgaande is aangegeven dat er de laatste jaren een ontwikkeling gaande is in de richting van een 'national milieu'. Tegelijkertijd zijn er vanuit de (rijks)overheid initiatieven ontstaan om lokale MRO clusters op te richten in het zuiden van het land, namelijk de Maintenance Boulevard op Maastricht Aachen Airport en World Class Maintenance bij Woensdrecht. Men sprak wel van een Maintenance Valley in Nederland. Het beleid beoogt een soort ruimtelijke specialisatie, waar op Schiphol het grote onderhoud (*airframe heavy maintenance*) voor grote vliegtuigen (*wide-bodies*) plaats zou kunnen vinden, op Woensdrecht het onderhoud aan militaire vliegtuigen en helikopters, en op Maastricht het onderhoud voor kleine toestellen (*narrow-bodies*). Voor Maastricht werd gekozen vanwege de gunstige centrale ligging in Europa, er was voldoende gekwalificeerd personeel, er was direct beschikbare ruimte en er waren partijen voor medefinanciering aanwezig. Deze ruimtelijke arbeidsverdeling tussen Nederlandse vliegvelden heeft een ruimtelijke herverdeling van bedrijven tot gevolg. Zo hadden MRO bedrijven op Schiphol redenen om te verkassen die in dezelfde lijn liggen. Zij ondervonden hinder aan de hoge grondprijzen op Schiphol, het tekort aan geschoold technisch personeel en de slechte relatie die veel bedrijven hadden met de organisatie van Schiphol. Er waren dus naast pull factoren ook duidelijke push-factoren in het geding. Over deze slechte relatie met Schiphol waren de reacties als volgt.

“Schiphol zat aan haar tax qua aantal vliegbewegingen en wilde geen lege vliegtuigen laten landen voor onderhoud. Daar verdient Schiphol natuurlijk niks aan, die verdienen alleen aan volle vliegtuigen met passagiers. De mogelijkheden voor de MRO bedrijven werden dus

behoorlijk ingedamd. Die bedrijven wilden dus weg van Schiphol.” (Henk van Leeuwen, Agentschap NL)

“Een probleem voor de MRO in de Schipholregio is het gebrek aan goed geschoold personeel, niet aan hoog-opgeleide mensen, maar vooral aan technische handenarbeiders. Het ROC van Amsterdam scoort helaas buitengewoon slecht op dit gebied.” (Henk van Leeuwen, Agentschap NL)

“De reden dat de MRO bedrijven naar Maastricht wilden is dat Schiphol te weinig slots heeft voor het onderhoud van kleine vliegtuigen. Schiphol liep vol, en werd te duur.” (Frank Jansen, NAG)

Niettemin besloot een aantal bedrijven op Schiphol te blijven.

“Ik zat ook in de startgroep voor de Maintenance Boulevard, om de eerste concepten te ontwikkelen, zo'n 5 jaar geleden. Toen hebben wij ons op een gegeven moment teruggetrokken, omdat ik er niet in geloofde dat een MRO business succes zou hebben op een niet-operationele luchthaven. Het is niet origineel genoeg. Er waren geen baanbrekende dingen. Als je het gebruikelijke concept gaat doen, maar dan op een nog weinig ontwikkelde luchthaven, dan doe je niets nieuws.” (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

“De discussies die binnen de NAG gaande waren over Maintenance Boulevard in Maastricht gingen een beetje aan ons voorbij, omdat wij hier natuurlijk een pracht van een uitvalsbasis hebben. Voor ons was de behoefte om te verhuizen er helemaal niet. Ik volg de opbouw van die Maintenance Boulevard wel, maar het was voor ons niet relevant. Wij hebben een goeie relatie met Schiphol, we hebben zelfs ruimte om nog wat uit te breiden hier.” (Ton van Deursen, Jet Support)

Toch bleek de ruimtelijke herverdeling van MRO bedrijven uiteindelijk mee te vallen. Het enige bedrijf dat van Schiphol is vertrokken is QAPS, een bedrijf dat de *painting* van vliegtuigen verzorgt. Het bedrijf, tevens een spin-off van het failliete Fokker, vertrok naar Lelystad Airport. Het tij lijkt inmiddels gekeerd te zijn. Door de economische crisis komt Schiphol niet meer aan het maximale aantal vliegbewegingen. Schiphol wil het zelfs zoveel mogelijk MRO bedrijven behouden voor de regio. Dit zorgt ervoor dat de eensgezindheid op nationaal niveau omtrent het project in Maastricht steeds meer in het geding komt.

De voornaamste kritiek van betrokkenen heeft betrekking op de sturing van de nationale overheid. In 2008 is in opdracht van het ministerie van Economische Zaken (via het toenmalige NIVR) een onderzoek gedaan naar de relatie tussen het nationale beleid en de regionale initiatieven. Aanleiding voor dit onderzoek was dat er op dat moment nog maar weinig successen te melden waren ten aanzien van het Maintenance Valley concept. Uit het onderzoek bleek dat er geen duidelijke relatie bestond tussen de nationale ambities en regionale ambities en dat de regionale clusters (op Schiphol, Woensdrecht en Maastricht) min of meer autonoom opereren. Volgens het onderzoek van Bureau

Bartels (2010) leidde dit tot onderlinge concurrentie wat het nationale MRO cluster niet ten goede zou komen. In de MRO is dus bepaald geen sprake van een 'national milieu' of een 'national alliance'. Daarvoor is er te weinig samenwerking tussen de deelnemende bedrijven en instellingen. De regionale scope overheerst te sterk. Dat Bombardier recentelijk een onderhoudscentrum op Schiphol heeft geopend (en dus niet op Maastricht), wordt door betrokkenen van de Maintenance Boulevard als een gemiste kans ervaren (Bureau Bartels, 2010). De regionale clusters wordt vooral gesteund door regionale overheden (zoals regionale ontwikkelingsmaatschappijen) en ondervinden concurrentie van andere regionale clusters. De MRO bedrijven missen bovendien een duidelijke lijn in het rijksbeleid op dit punt. Volgens velen zou er ook ten aanzien van MRO sprake kunnen zijn van een nationaal cluster, en niet van verschillende regionale clusters, maar dat is niet het geval. Dit komt volgens veel bedrijven de Nederlandse aerospace-industrie niet ten goede.

7.2.6 Nationaal cluster

De algemene opinie over het aerospace-cluster bij de geïnterviewde bedrijven is vooral dat er meer aandacht moet komen voor het 'national milieu' en mogelijk 'global milieu' karakter van het aerospace-cluster. De belangrijkste hindernis is dat overheden nog te veel denken in verschillende regionale clusters; clusters die bovendien met elkaar concurreren. Beleidsconcurrentie tussen regionale clusters en een zwalkend beleid van de rijksoverheid houden een dergelijk ontwikkeling vooralsnog tegen. Een project als ZEFT moet de kansen voor de aerospace sector doen keren.

Er zit op nationaal niveau bovendien nog veel rek in de flexibiliteit en de kwaliteit van de sector. De fysieke clustering van activiteiten zou dan ondergeschikt worden aan de relationele clustering van activiteiten. Geografische nabijheid binnen Nederland, laat staan binnen de regionale clusters, is niet essentieel. Veel belangrijker is het om een groot en flexibel netwerk op te bouwen, verspreid door Nederland.

"Ik vind het echt van de zotte dat wij in het buitenland lopen te marketen, dat Maastricht in concurrentie is met Amsterdam. Die Amerikanen lachen daarom. We moeten onze regio's groter maken. We moeten dus gewoon Nederland als regio zien." (Jan Verbeek, ADSE)

"We moeten als BV Nederland geen interne concurrentie gaan voeren. De clusters moeten elkaar versterken tot één groot Nederlands cluster, waarmee we ons kunnen positioneren op de internationale markt." (Frank Jansen, NAG)

Op nationaal niveau zijn er naast het ZEFT-project al initiatieven tot relationele clustering. Zo hebben vier Nederlandse vliegtuigmotorenbedrijven zich verenigd in de Dutch Aero Engine Cluster (DAEC), wat heeft geresulteerd in een strategische samenwerking met de grote Franse motorenfabrikant Snecma. Het DAEC is een nationaal cluster van de bedrijven Sulzer Eldim (Venlo), DutchAero (Eindhoven), Aeronamic (Almelo) en Fokker Elmo (Woensdrecht). Het bestaan van een cluster als DAEC onderstreept de typering van het cluster 'national milieu', waarbij samenwerking en

gezamenlijke leerprocessen leiden tot een versterking van de gezamenlijke internationale concurrentiepositie van de Nederlandse aerospace sector.

7.2.7 Local buzz: Aerospace Exchange

Naast de zelfversterkende processen van Brenner, de clustertyperingen van Visser & Atzema, zijn er in hoofdstuk 3 ook de theoretische concepten *local buzz* en *global pipelines* aan de orde gekomen. Het begrip 'local buzz' kwam al even ter sprake bij het 'old boys network' van ex Fokker medewerkers. Het concept van global pipelines zal in hoofdstuk 8, over het industriële netwerk, uitgebreid aan de orde komen. Local buzz ligt in het verlengde van de clustergedachte en valt te omschrijven als een ecologie van samenleving en samenwerking van mensen en bedrijven binnen dezelfde regio of industrie, waarbij informatie-uitwisseling en communicatie op basis van face-to-face contacten een centrale rol spelen (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004). De *buzz* betekent dat het 'aanwezig zijn' van bedrijven leidt tot diffusie van specifieke informatie en continue updates van deze informatie, leerprocessen en georganiseerde en ongeorganiseerde ontmoetingen. De strategie van local buzz is dus gebaseerd op lokale interactie.

Naast het *old boys network* sluit het begrip local buzz goed aan op het plan *Schiphol Aerospace Exchange*. Dit plan heeft als doel de bedrijvigheid in de luchtvaartsector op het businesspark Schiphol-Oost verder te versterken. Het plan, dat een periode tot twintig jaar bestrijkt, voorziet in de bouw van kantoorruimte, bedrijfsruimte, een nieuwe terminal voor business-jets en MRO faciliteiten. Het is de bedoeling dat Bombardier hier een nog te bouwen faciliteit van 10.000 m² gaat gebruiken (Van den Brink, 2010). Hier ontstaat een concentratie van aerospace activiteiten met MRO, logistiek, kennis- en trainingscentra en kantoorfuncties.

Figuur 7.10: Beeld van een mogelijk masterplan op Schiphol-Oost



Bron: (Schiphol Real Estate, 2009)

In bovenstaande afbeelding is een *artist impression* van het Schiphol Aerospace Exchange project en geeft de beoogde ambitie weer. De rode gebouwen staan voor kantoorfuncties. De nieuwe hoofdkantoren van Martinair en Transavia zijn hier reeds gevestigd, in een gebouw dat op het gebied van materialen en energiehuishouding tot de meest duurzame gebouwen van de wereld behoort. Tevens is het hoofdgebouw van Luchtverkeersleiding Nederland hier gevestigd. De gele gebouwen staan voor overige kantoorfuncties, zoals kennis- en trainingscentra. De groene gebouwen omvat de nieuwe *general aviation* terminal (gereed in 2011) en alle general aviation gerelateerde bedrijvigheid. Bombardier zal hier zijn nieuwe vestiging openen. De blauwe gebouwen zijn de logistieke en MRO-bedrijven, maar ook het opleidingsinstituut VTOC Fokker is hier gevestigd.

Bombardier is eind 2009 op Schiphol neergestreken na een uitvoerige vestigingsplaatsanalyse van meer dan 40 locaties in Europa. Enkele doorslaggevende factoren waarom uiteindelijk voor Schiphol is gekozen zijn de meertaligheid van de Nederlandse arbeidsbevolking, de vlotte afhandeling met nationale en lokale overheidsinstanties en de locatie die het kon krijgen op Schiphol-Oost. Jacques Comtois, general manager van Bombardier's Service Center, geeft aan de plannen van het Schiphol Aerospace Exchange te ondersteunen en ambassadeur van het cluster te willen zijn. Daarvoor zou het meer moeten willen zijn dan een concentratie van gerelateerde bedrijven. Men moet de eerder genoemde zelfversterkende processen faciliteren, waarbij samenwerking het kernthema is. Er wordt al begonnen om er een 'local complex' van te maken, want er worden enkele toeleveranciers van Bombardier in de regio verwacht. Zo komt CTS, een bedrijf dat het onderhoud van motoren voor

Bombardier verzorgt, naar de regio. Daarnaast wordt ook veel spin-off verwacht richting logistiek, trainingscentra en MRO. Zo zal CAE, een trainingscentrum met simulatoren om piloten op te leiden, zich tevens vestigen op Schiphol-Oost, in de nieuwe faciliteit van Bombardier. Hoewel de nieuwe vestiging van Bombardier op Schiphol geen eindproductiefaciliteit is, is het Europese Service Center wel een bedrijf van kaliber en belangrijker nog: er vestigt zich weer een OEM in de regio. En zoals uit hoofdstuk 4 al bleek, is het hebben van een OEM zeer belangrijk voor de ontwikkeling van een aerospace-cluster. Ook in dit licht is de komst van Bombardier interessant.

Het Aerospace Exchange project geniet onder de betrokkenen op Schiphol-Oost voldoende aandacht. Op grotere schaal is het concept echter nog vrij onbekend. Naast het feit dat het cluster nog niet staat ingeschreven bij het EACP (zie paragraaf 5.1) kennen de meeste geïnterviewde bedrijven het concept ook niet. Dit geldt met name voor de maakindustrie en kleine ingenieursbureaus, die niet direct gevestigd zijn op de luchthaven.

“Nee, ik ken het concept niet. En als ik dit zo hoor zie ik weinig connectie. Wij zitten natuurlijk vooral op de productie kant, en als dat vooral gericht is op MRO en logistiek dan is dat voor ons niet echt heel interessant. Daarnaast is de grond daar veel te duur voor ons.” (Jan Verbeek, ADSE)

“Ik begrijp ook wel dat engineering bedrijven hier niet naartoe komen. Die hoeven hier niet perse te zitten, dus dan kijk je ook naar je kosten.” (Ton van Deursen, JetSupport)

Daarnaast wordt over de noodzaak voor fysieke clustering van aerospace activiteiten op en rond de luchthaven ook verschillend gedacht.

“Vroeger was die geografische clustering veel sterker. Toen zat alles wat luchtvaart was op Schiphol. Nu zie je veel meer versplintering. Nu zijn die bedrijven steeds meer verspreid. Dat is ook logisch, met alle mogelijkheden op het gebied van ICT en multimedia hoef je niet meer perse bij elkaar te zitten.” (John Boele, TNO)

“Waarom zou alles op Schiphol moeten zitten? De grond is daar hartstikke duur. Kijk, in mijn optiek moet Schiphol zich meer ontwikkelen als een logistiek knooppunt. De noodzaak om op Schiphol te zitten is niet meer zo groot als vroeger.” (Ronald van Gent, TU Delft)

7.3 Conclusie

De historie van Fokker en KLM bepalen nog steeds de kwaliteit van het huidige aerospace-cluster in de MRA. De kwaliteit van het cluster is het resultaat van de rijke geschiedenis van beide bedrijven, die zeker in Nederland hun stempel drukten op luchtvaartgebied. Paradoxaal genoeg heeft het faillissement van Fokker de Metropoolregio Amsterdam des te meer tot een interessante regio gemaakt voor de aerospace sector. Weliswaar was er tot voor kort in de Metropoolregio Amsterdam geen OEM meer aanwezig en vergeleken met andere aerospace-clusters in de wereld, die vrijwel allemaal een OEM als *leader firm* hebben, is dit een opvallend punt. Hierin heeft de komst van Bombardier verandering gebracht.

Ook zonder OEM heeft zich een geografische concentratie van aerospace bedrijven ontwikkeld in de MRA. Daarmee is aan de eerste, vooral kwantitatieve voorwaarde voor een cluster voldaan. Maar ook in kwalitatieve zin is er sprake van een cluster. Zo is er een aantal zelfversterkende processen zichtbaar, zoals de aanwezigheid van een *old boys network* van oud-Fokker medewerkers en diverse samenwerkingsrelaties en zelfs strategische allianties tussen aerospace bedrijven in de MRA. Ook zijn er hechte samenwerkingsrelaties met de overheid, vooral op het gebied van arbeidsmarkt, certificering en douaneafhandeling. Subsidiering en overheidssteun blijft echter een heikel punt. De regionale infrastructuur en daarmee de bereikbaarheid van de luchthaven staat hevig onder druk.

Het cluster kan getypeerd worden als een combinatie van een 'local formation' (vooral MRO bedrijven), een 'local industry' (maakindustrie) en een 'complex'. Er bestaan, zoals gezegd, samenwerkingsrelaties en er worden door aerospace bedrijven onderling strategische partnerships aangegaan. Met de intensiteit van samenwerking neemt de schaal toe waarop die samenwerking gestalte krijgt. Daarom kan men beter spreken van een 'national alliance' of in specifieke gevallen van een 'national milieu' (ZEFT). Het accent verschuift daardoor van het belang van geografische concentratie naar relationele verbanden: de noodzaak om op Schiphol te zitten neemt af. De roep om versterking van een nationaal cluster wordt daarmee groter.

Het overheidsbeleid houdt hiermee geen gelijke tred. Zo zijn er beleidsinitiatieven om binnen Nederland te komen tot verdere fysieke clustering op regionaal niveau van MRO. Hierbij treedt tussen de regio's beleidsconcurrentie op. De nationale overheid zet in dit verband geen duidelijke koers uit. Daarmee loopt het overheidsbeleid met betrekking tot het aerospace-cluster achter de feiten aan.

8. NETWERKANALYSE

In hoofdstuk 7 is het aerospace-cluster in de MRA geanalyseerd. In dit hoofdstuk zal het netwerk van deze bedrijven centraal staan. In hoofdstuk 3 (theoretisch kader) is het concept van global pipelines al aan de orde gekomen. Global pipelines kunnen worden gezien als een netwerkstrategie die is gebaseerd op interactie en samenwerking op wereldschaal. Het is een strategie die veel wordt gehanteerd in de internationale aerospace-industrie. De veronderstelling is dat de internationalisering van de industrie hand in hand gaat met de ontwikkeling van deze netwerkstrategie. In de MRA bestaan veel vestigingen van (grote) buitenlandse aerospace bedrijven. De verwachting is dat hun oriëntatie niet zozeer regionaal gericht is, maar juist internationaal. Zo ligt de beslissingsbevoegdheid over bijvoorbeeld investeringen en samenwerkingen bij het buitenlandse moederbedrijf. Alleen al daardoor is hun netwerk (zowel het vestigingsnetwerk als het industriële netwerk) per definitie vrij internationaal (Bureau Bartels, 2010). In dit hoofdstuk staat de netwerkvorming in het aerospace-cluster in de MRA centraal. Alvorens wordt gekeken naar het industriële netwerk van de geïnterviewde bedrijven zal het vestigingsnetwerk van de drie geselecteerde subsectoren worden geanalyseerd. Bij het vestigingsnetwerk gaat het niet om onderlinge relaties of samenwerkingsverbanden maar om de internationaal geografische spreiding van deze bedrijven. De analyse is beperkt tot het vestigingsnetwerk in Europa. Op deze manier wordt inzichtelijk wat de meest dominante vestigingsplaatsen in Europa zijn voor elk van de drie subsectoren.

8.1 Het Europese vestigingsnetwerk van de geselecteerde subsectoren

In deze paragraaf zal de eerste deelvraag uit het tweede deel centraal staan.

Deelvraag 6: Hoe ziet het Europese vestigingsnetwerk eruit van de aerospace bedrijven die actief zijn binnen de drie geselecteerde subsectoren?

Middels deze vraag kan inzichtelijk worden gemaakt waar in Europa zich de grootste aerospace-clusters bevinden op het gebied van de maakindustrie, MRO en kennisinfrastructuur. Zo kan de positie van de MRA met deze clusters worden vergeleken en door middel van het interviews met deze bedrijven kan worden onderzocht hoe deze bedrijven zelf denken over hun locatiekeuze en de positie van de MRA binnen het Europese spreidingspatroon van de aerospace sector.

8.1.1 Maakindustrie

De Europese aerospace-industrie is een samenstelling van verschillende nationale industrieën. De eerste initiatieven tot samenwerking dateren van het einde van de jaren '60 van de vorige eeuw, toen men bedacht dat het onmogelijk was om als individuele landen de achterstand in te halen die de Europese aerospace sector op dat moment had ten opzichte van die in de VS. Een cruciale stap was de oprichting van een Europese OEM, om zo de suprematie van de VS tegen te gaan. De inspanningen resulteerden in de oprichting van EADS, het moederbedrijf van vliegtuigbouwer Airbus. Airbus ontstond in 1970 in een samenwerkingsverband tussen Aérospatiale (Frankrijk) en Deutscher

aerospace (Duitsland). Het Spaanse CASA trad in 1971 tot het consortium toe. British Aerospace was vanaf 1979 ook deelnemer aan het consortium, maar verkocht zijn aandelen in 2006 (Ecorys, 2009). Analisten vermoeden dat deze stap van BAe genomen werd om de handelsbetrekkingen met de VS te verbeteren, op zowel financieel als politiek vlak. De ontwikkeling van Airbus heeft van het bedrijf een gelijkwaardige concurrent van Boeing gemaakt en sinds 2008 is het bedrijf marktleider op het gebied van langeafstandsvliegtuigen. Momenteel biedt Airbus werk aan zo'n 57.000 werknemers in vier Europese landen, namelijk Frankrijk, Duitsland, het VK en Spanje. Het hoofdkantoor van EADS is gevestigd in Leiden. Dat het hoofdkantoor gevestigd is in Leiden, heeft te maken met de neutrale en belangeloze positie die Nederland heeft binnen het Airbus-consortium. De assemblagefabrieken van Airbus bevinden zich in Toulouse (hoofdvestiging), Hamburg, Sevilla en sinds kort Tianjin (China). Overige tier-1 productiebedrijven in Europa zijn schaars en van een andere orde dan Airbus. De Italiaans-Franse vliegtuigbouwer ATR, tevens gevestigd in Toulouse, is de producent van de turboprops ATR 42 en ATR 72. Het Franse Dassault Aviation, producent van regionale vliegtuigen en marktleider in de productie van businessjets is gevestigd in Parijs. Anders dan de OEM's in de eindassemblage van vliegtuigen, kunnen er ook andere bedrijven als OEM getypeerd worden. Voorbeelden hiervan zijn het Britse BAe Systems en de vliegtuigmotorenfabrikanten Snecma (Frankrijk) en Rolls-Royce (Engeland).

8.1.2 MRO

In tegenstelling tot de voorgaande twee subsectoren is Toulouse niet de belangrijkste locatie voor MRO gerelateerde bedrijvigheid. Het VK kent het grootste aantal MRO bedrijven (50-60), gevolgd door Duitsland (26), Frankrijk (22) en Italië (8) (PriceWaterhouseCoopers, 2008). Deze vier landen zijn de grootste landen voor wat betreft de aerospace-industrie in het algemeen en spelen dus ook een belangrijke rol in de MRO-markt. Nederland neemt echter ook een prominente plaats in met zo'n 17 MRO bedrijven. 11 hiervan zijn gevestigd in de MRA. De rol van Schiphol is hierbij essentieel, aangezien de luchthaven een hubfunctie heeft en daardoor plaats biedt aan MRO bedrijven.

De grootste Europese MRO bedrijven zijn de bedrijven die behoren tot een *homebased carrier*, zoals Lufthansa Technik, British Airways, KLM Engineering & Maintenance, AirFrance Industries en Alitalia Technical Operations. Een opvallende speler in de top-10 van Europese MRO bedrijven is het Israelische Bedek Aviation Group in Tel Aviv. Vrijwel alle grote internationale luchthavens in de wereld hebben in meer of mindere mate een hubfunctie binnen het internationale bestemmingsnetwerk en fungeren als thuisbasis voor een internationale *airliner*. Om deze reden zullen er altijd MRO (gerelateerde) activiteiten plaatsvinden op en rond deze luchthavens. Het meeste onderhoud zullen maatschappijen toch willen doen op bestemmingen binnen de vliegroutes. MRO is daarom internationaal meer gespreid en versnipperd over de wereld dan de maakindustrie.

8.1.3 Kennisinfrastructuur

Europa kent een grote verscheidenheid aan nationale lucht- en ruimtevaartlaboratoria. Negen hiervan zijn sinds 1994 verenigd in de EREA (*Association of European Research Establishments in Aeronautics*). Het doel van EREA is naast belangenbehartiging van zijn leden het promoten en intensiveren van samenwerking tussen kennisinstellingen onderling en met het bedrijfsleven. Naast het Nederlandse NLR zijn hier ook de nationale laboratoria uit Duitsland (DLR), Frankrijk (ONERA), Spanje (INTA), Italië (CIRA), Polen (IL), Tsjechië (VZLU), Roemenië (INCAS) en Zweden (FOI). Er zijn ook nog een drietal *associate members*, uit Finland, Oostenrijk en België (EREA, 2010).

Op het gebied van universiteiten en onderwijsinstellingen is ook sprake van een Europees netwerk. In 1998 is in Toulouse het project Pegasus ontstaan, een netwerk van Europese aerospace universiteiten. Het doel van Pegasus is het samenbrengen van universiteiten die ingenieurs opleiden voor de meest geïntegreerde high-tech sector van Europa, de aerospace-industrie, om zo kennis bijeen te brengen en een koppeling te leggen tussen educatie en industrie. In 2005 studeerden 2500 studenten af in de richting van aerospace en aeronautica bij de 23 Universiteiten die zijn aangesloten bij Pegasus (PEGASUS, 2005). Deze universiteiten zijn:

Frankrijk (4):	Groupe des Ecoles Aéronautiques et Spatiales (GEA): ENAC, ENSICA, SUPAERO (allen Toulouse), ENSMA (Poitiers)
Duitsland (6):	RWTH Aachen, TU Berlin, TU Dresden, TU Braunschweig, Universität Stuttgart, TU München
Italië (5):	Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università di Pisa, Università di Roma, Università di Napoli
Nederland (1):	TU Delft
Noorwegen (1):	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU, Trondheim)
Spanje (1):	Universidad Politecnica de Madrid (UPM) / ETSIA
Zweden (1):	Kungl Tekniska Högskolan (KTH, Stockholm)
VK (4):	University of Bristol, Cranfield University, University of Glasgow, Imperial College (London)

De drie universiteiten van Toulouse leverden tezamen gemiddeld jaarlijks 635 masterstudenten af in de periode 2002-2004. Met de universiteit van Poitiers daarbij studeerden er 785 studenten af als aerospace engineer in Frankrijk. Dat is het meest van heel Europa. Italië volgt met 588 studenten, vervolgens Duitsland en het Verenigd Koninkrijk met respectievelijk 378 en 356 studenten. In Delft studeerden in die periode gemiddeld 130 masterstudenten af. Maar Delft kenmerkt zich door een groot aantal PhD's, evenals Cranfield in het VK. De universiteiten van Toulouse (SUPAERO), Delft en Cranfield gelden als de meest gerenommeerde universiteiten van Europa op het gebied van aerospace engineering (PEGASUS, 2005).

8.1.4 Conclusie

In grote Europese landen zoals Duitsland, Engeland, Frankrijk en in mindere mate Spanje en Italië, bevinden zich ook de grootste aerospace-industrieën van Europa. Toch verschilt het spreidingspatroon per deelgebied van de aerospace sector. Maakindustrie komt het meest geconcentreerd voor. Voor de maakindustrie geldt Toulouse als meest dominante vestigingsplaats. Airbus heeft hier veel bedrijfsonderdelen gevestigd en OEM's als Dassault, Thales en Safran zijn hier gevestigd. Veel toeleveranciers zijn hier ook gevestigd, zoals Latécoère, Liebherr aerospace en EADS Sogerma (EACP, 2010). De MRO sector is meer gespreid dan de maakindustrie.

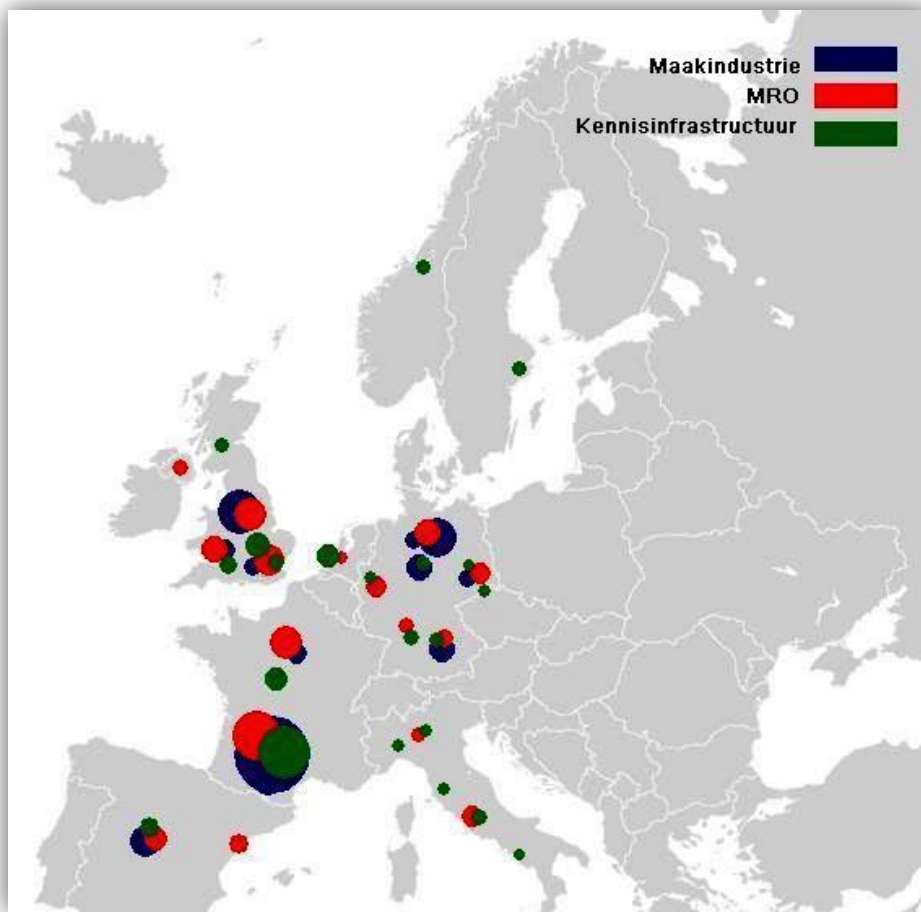
Voor de subsector MRO geldt het VK als Europa's grootste markt. Hier zijn een drietal aerospace-clusters aanwezig, namelijk North West Aerospace Alliance, West of England Aerospace Forum en het Farnborough Aerospace Consortium. Deze clusters herbergen veel MRO bedrijven (waaronder British Airways Engineering). Ook zijn hier OEM's als Airbus, Rolls-Royce en BAe Systems gevestigd. Parijs kent na Toulouse het grootste aerospace-cluster van Frankrijk, door de aanwezigheid van het MRO bedrijf AirFrance Industries. Verder geldt een grote mate van spreiding van MRO bedrijven over Europa, waarbij vliegvelden met een hubfunctie voor diverse maatschappijen vrijwel allemaal MRO activiteiten herbergen.

De kennisinfrastructuur is qua spreiding vergelijkbaar met de MRO. Kennisinstellingen en opleidingsinstituten zijn met name in de vier grote industrieën veelvuldig en verspreid aanwezig. De universiteiten van Delft en van Cranfield gelden als de meest gerenommeerde universiteiten van Europa. Toch geldt ook voor deze subsector dat Toulouse de grootste vestigingsplaats is en een grote concentratie kent aan kennis- en onderwijsinstellingen. Er zijn meer dan 50 kennis- en onderwijsinstellingen gevestigd in en rondom Toulouse (EACP, 2010).

Concluderend kan gesteld worden dat het vestigingsnetwerk binnen Europa zijn zwaartepunt kent in de regio van Toulouse, gevolgd door Noord-West Engeland, Hamburg, München, Berlijn, Madrid en Parijs.

In figuur 8.1 is de verspreiding van het vestigingsnetwerk van de 3 subsectoren figuurlijk weergegeven. Zoals in paragraaf 5.1 al naar voren kwam is de geografische concentratie van aerospace bedrijven in specifieke regio hoog in de landen Spanje (Madrid), Frankrijk (Toulouse, Parijs) en Nederland (Amsterdam). De spreiding van de bedrijvigheid is veel groter in het VK, Duitsland en Italië. Ook dit verschil tussen deze landen is zichtbaar in figuur 8.1.

Figuur 8.1: Vestigingsnetwerk van de drie subsectoren in Europa



Bron: bewerking eigen gegevens

8.2 Het industriële netwerk van de geselecteerde subsectoren

Het industriële netwerk bestaat uit de industriële relaties die bedrijven met elkaar hebben. Deze relaties gaan over toelevering en uitbesteding en over samenwerking. Het is vooral interessant om te kijken naar samenwerking op het gebied van kennis en innovatie. Soms komt deze samenwerking voort uit toelevering en uitbesteding. Om het industriële netwerk van bedrijven in de drie geselecteerde subsectoren in kaart te brengen zijn 12 bedrijven geïnterviewd. Hiervan behoren 5 tot kennisinfrastructuur, 3 MRO bedrijven, 2 productiebedrijven, 1 overheidsinstelling en 1 branchevereniging. Aan de hand van de volgende deelvraag wordt het industriële netwerk per subsector geanalyseerd.

Deelvraag 7: Hoe ziet het industriële netwerk van de geselecteerde aerospace bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam er uit?

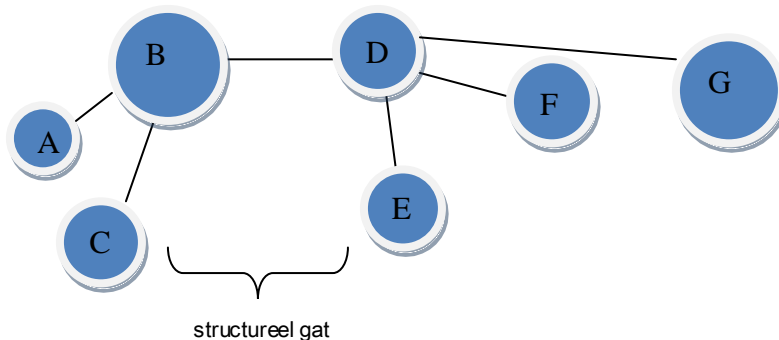
In vergelijking met de clusterbenadering, waarbij geografische nabijheid centraal staat, kent de netwerkbenadering een ander uitgangspunt. De meest basale definitie van een netwerk komt uit de *Social Network Theory* (SNT). Volgens de SNT bestaat een netwerk uit een verzameling van actoren

die op een bepaalde manier met elkaar in verbinding staan (Pitt, 2006). Wanneer we actoren specificeren tot organisaties geeft de definitie van Visser (2009) een betere omschrijving. Hij definieert netwerken als strategische, doelgerichte, vaak herhalende en normaliter samenwerkende interacties tussen organisaties die mogelijk, maar niet noodzakelijk in elkaars nabijheid opereren. Deze interacties stimuleren de diffusie van kennis en maken nieuwe combinaties van kennis mogelijk. Dit verhoogt de effectiviteit van leerprocessen. Netwerken kunnen zowel lokaal als internationaal van aard zijn. Uit onderzoek blijkt dat bedrijven die een strategie hanteren waarbij lokale en internationale netwerken ('local buzz' en 'global pipelines') worden gecombineerd, de kans op ontwikkeling van nieuwe kennis en de effectiviteit van leerprocessen het grootst is (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004).

8.2.1 Directe relaties, indirecte relaties en structurele gaten

Binnen netwerken kunnen bedrijven verschillende posities in het netwerk innemen, en kunnen zij verschillende typen relaties met elkaar hebben. Figuur 8.1 geeft een grafische weergave van een netwerk.

Figuur 8.2: Illustratie van een netwerk



Bron: (Powell & Grodal, 2005)

Directe relaties zijn die relaties waarbij twee actoren direct met elkaar in contact staan. In figuur 8.1 heeft A een directe relatie met B, en B een directe relatie met C etc. De communicatie en dus de informatiestroom tussen deze actoren gaat niet via derden, en daarom kan de informatie en kennis die via deze lijn wordt verspreid heel nauwkeurig gemanaged en gecontroleerd worden. Dit type relatie is dan ook een hechte vorm van samenwerking, welke terug wordt gevonden in toelevering- en uitbestedingsrelaties. De belangrijkste voordelen van directe relaties zijn kennisuitwisseling en schaalvoordelen zoals kostenverlagingen en arbeidsverdelingen tussen participerende organisaties (Ahuja, 2000).

Er bestaan ook indirecte relaties. Een dergelijke relatie betekent dat het bedrijf ook toegang kan hebben tot informatie en kennis van de partners van de directe partner (Gulati, 1999). In het voorbeeld kan bedrijf A dus informatie en kennis verkrijgen van bedrijf C via bedrijf B.

Er is ook een derde dimensie van een bedrijfsnetwerk terug te vinden in figuur 8.1, namelijk de aanwezigheid van *structural holes*. De *structural hole theory* van Burt (1976) gaat over de vraag in hoeverre bedrijven aan elkaar gelinkt zijn, of juist niet. Structurele gaten zijn *gaps* in informatiestromen tussen partners. Netwerken die rijk zijn aan structurele gaten hebben veel inhoudelijk verschillende informatiestromen. Dit maakt het netwerk divers en informatierijk (Ahuja, 2000).

8.2.2 *Padafhankelijkheid en inbedding*

Zoals in deze thesis al eerder naar voren is gekomen kenmerkt de Metropoolregio Amsterdam zich als een regio met een rijke geschiedenis op het gebied van aerospace. De positie van de sector van vandaag is te danken aan de positie van de sector van gisteren. Deze gedachte ligt in het verlengde van de theorie over *padafhankelijkheid*. Deze theorie, een onderdeel van de *social choice theory* (Arrow, 1951), stelt dat de huidige economische stand van zaken van een bedrijf of regio verklaard kan worden door gebeurtenissen en beslissingen uit het verleden. Aanwezige kennis, kapitaal maar ook een verzameling normen en waarden dat door de jaren heen is opgebouwd, bepaalt de situatie van vandaag en daarmee in grote mate hoe er gereageerd wordt op nieuwe beschikbare kennis of ideeën. Nieuwe kennis die wordt opgenomen in een bedrijf is grotendeels een functie van reeds bestaande kennis (Cohen & Levinthal, 1990). Zo bepaalt ook de aanwezigheid van bestaande relaties in hoeverre er nieuwe relaties worden ontwikkeld. Naarmate relaties uit het verleden zich sterker ontwikkelen en de geschiedenis in grote mate de configuratie van het netwerk bepaalt ontstaat er het proces van relationele inbedding. Bedrijven raken ingebed in het netwerk en onderhouden sterke en directe relaties met elkaar, waardoor zij de mogelijkheid hebben om informatie en kennis over elkaars handelen te verkrijgen en deze communicatiestroom te controleren en te beïnvloeden.

Het doel is nu om het netwerk in kaart te brengen van de drie geselecteerde subsectoren. De focus hierbij ligt op het industriële netwerk, dus het netwerk dat gebaseerd is op toelevering en uitbesteding. De kennisnetwerken gericht op uitwisseling van kennis en het ontwikkelen van innovatie komt in paragraaf 8.3 aan bod. Het industriële netwerk van de maakindustrie en van de MRO sector zullen in deze paragraaf aan bod komen.

8.2.3 *Het industriële netwerk van de maakindustrie*

Zoals uit de analyse in hoofdstuk 7 naar voren is gekomen, zijn er enkele relaties op basis van toelevering en uitbesteding te vinden op lokaal niveau. Echter, zoals in hoofdstuk 4 en 5 bleek, kenmerkt de maakindustrie zich door een sterke mate van internationalisering. Dit betekent dat het industriële netwerk automatisch ook internationaliseert:

“Nog meer dan voorheen zitten onze klanten in het buitenland.” (Jan Verbeek, ADSE)

“In Nederland hebben we nu geen integrator (OEM) meer, maar nog wel een supply chain. En die is volledig afgestemd op het buitenland.” (Louis Aartman, NLR)

Net zoals de OEM's Boeing en Airbus zelf, zitten hun toeleveranciers ook verspreid over de hele wereld. Nederland kent nog een behoorlijke *supply chain*, ofwel een productieketen, een erfenis van Fokker. De trend die reeds besproken is, is dat de maakindustrie zich steeds meer verplaatst richting de BRIC-landen (Brazilië, Rusland, India, China). Voor de Nederlandse industrie betekent dit ook dat de maakindustrie steeds meer onder druk komt te staan.

"Voor de kleine Nederlandse industrie is het best moeilijk. Want je moet met zeer hoogwaardige producten tegen een zeer concurrerende prijs komen. En dat is niet zo makkelijk in dit hoge lonenland." (John Boele, TNO)

Dat de uiteindelijke assemblage zich verplaatst naar de lage loonlanden is een onomkeerbaar proces, en een feitelijke ontwikkeling waar Nederland zich niet te veel op moet richten. Dhr. van Leeuwen omschrijft dit als volgt:

"Belangrijk voor de markt zijn drie dingen. Je moet een grote markt hebben, veel geld, en een trucje. In China hebben ze een enorm grote markt, heel veel geld, maar geen trucjes. In Nederland hebben we geen grote markt, is er weinig geld, maar hebben we wel trucjes." (Henk van Leeuwen, Agentschap NL)

Dhr. van Leeuwen doelt hiermee op de nichemarkten waar Nederland sterk in is, zoals thermoplasten en Glare. Dit zijn markten waarbij de prijs niet bepalend is, maar de kwaliteit en de innovativiteit van product voorop staan. Het kennisniveau dat aan deze nichemarkten ten grondslag ligt, is hoog en biedt kansen voor de Nederlandse concurrentiepositie. Dat de productie zich dan vervolgens naar de BRIC-landen verplaatst is dan niet het voornaamste probleem.

"Dat het vervolgens in China in elkaar wordt gesleuteld, so be it. Het denkwerk wordt hier gedaan." (John Boele, TNO)

Nichemarkten en kennisontwikkeling zijn dus de sleutels voor de Nederlandse aerospace-industrie om concurrerend te blijven op internationaal niveau.

Wim van Beinum van engineeringbureau Atkins Nedtech geeft aan dat Airbus tot hun voornaamste klanten behoort, samen met het Britse Rolls-Royce. In de nieuwste Airbus A380 zijn enkele producten van Nederlandse makelij verwerkt, zoals Glare, thermoplastische vleugelonderdelen en bekabelingsystemen. Dit zijn voorbeelden van internationale relaties, van global pipelines. Opvallend is dat een bedrijf als Atkins Nedtech hier niet zelfstandig in opereert. Vaak zoekt Atkins Nedtech contact met bedrijven als ADSE, Dutch Aero of Sulzer Eldim in Limburg, om tot geïntegreerde producten te komen waarmee ze dan naar Airbus of Rolls-Royce gaan. In veel gevallen worden partners binnen het nationale netwerk gezocht. In andere gevallen wordt zelfs een consortium opgericht. Zo hebben diverse Nederlandse aerospace productiebedrijven en kennisinstellingen zich verenigd in het consortium TAPAS, een onderzoeksprogramma gericht op de ontwikkeling van thermoplastische composieten voor vliegtuigonderdelen van Airbus.

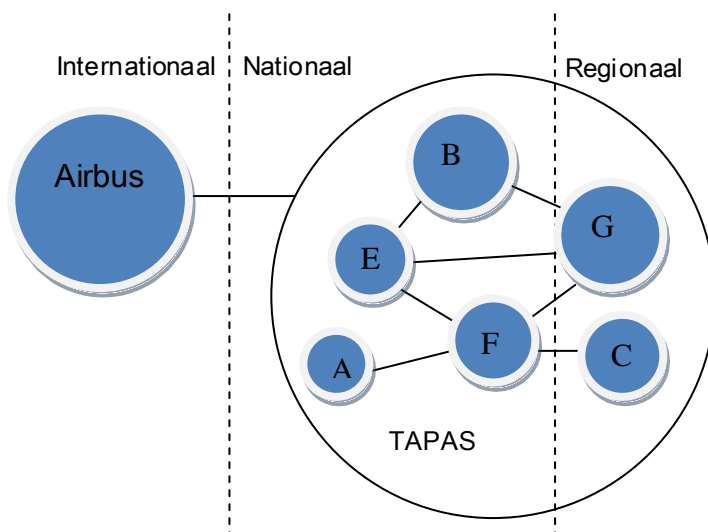
Dit ontstond op 26 maart 2009, toen een *Memorandum of Understanding* werd getekend tussen Airbus, Stork Fokker AESP, TenCate Advanced Composites en de NAG. Dit resulteerde vervolgens in de oprichting van het TAPAS-consortium (*Thermoplastic Affordable Primary Aircraft Structure*). De betrokken bedrijven zijn allemaal Nederlands: Airborne Technology Centre, Dutch Thermoplastic Components, KVE Composite Group, Stork Fokker AESP, Technobis Fibre Technologies, TenCate Advanced Composites, TU Delft en de Universiteit Twente. Tevens is het NLR als informele deelnemer betrokken bij het project.

Dit project onderstreept nogmaals de ontwikkeling van een 'national milieu', zoals in hoofdstuk 7 reeds in beschreven, waarbij samenwerkingsrelaties worden gezocht binnen het nationale cluster. Daarnaast is TAPAS een voorbeeld van een nationaal netwerk dat gezamenlijk als toeleverancier fungeert voor een grote buitenlandse afnemer. Dit is een trend die steeds vaker wordt gesignaleerd in de internationale aerospace-industrie. Het is de trend van consolidatie, waarbij de OEM's kleinere toeleveranciers afstoten, en op zoek gaan naar grote partijen. Dit heeft naast de vorming van consortia ook alliantievorming en fusies tot gevolg. Nedtech Engineering werd om deze reden overgenomen door het Britse Atkins.

"Airbus voert de strategie van consolidatie. Dat betekent: minder toeleveranciers, maar wel grotere. Dus ze wilden af van de kleine bedrijfjes, en uitbesteden aan de grotere suppliers. Wij zijn een bedrijf van 60 man, dat was te klein. Nu zijn we onderdeel van Atkins en kunnen we blijven leveren aan Airbus." (Wim van Beinum, Atkins Nedtech)

Nedtech Engineering was dus genoodzaakt om te fuseren, om direct te kunnen blijven leveren aan Airbus, en niet af te zakken in het waardesysteem. De fusie van Nedtech Engineering en de oprichting van het TAPAS-consortium staan niet op zichzelf. Er zijn tal van andere (Europese) samenwerkingsprojecten, zoals ALCAS, HISAC, CleanSky en IMPACT, waarbij kennisnetwerken worden opgericht om gezamenlijk tot vernieuwende technologieën en productinnovaties te komen in de maakindustrie. De strategie is het samenbinden van verschillende competenties om als samen grotere partij een completer product in de markt te kunnen zitten. In figuur 8.3 is op schematische wijze het voorbeeld van TAPAS weergegeven. Het illustreert hoe het industriële netwerk van de maakindustrie is opgebouwd.

Figuur 8.3: Voorbeeld van een netwerk in de aerospace maakindustrie



Bron: eigen uitwerking interviews

8.2.4 Het industriële netwerk van de MRO sector

Het industriële netwerk van de MRO sector verschilt in een aantal opzichten van die van de maakindustrie. De eerste is dat het proces van internationalisering veel minder sterk geldt voor de MRO industrie. De redenen hiervoor zijn dat vliegtuigonderhoud luchthaven gebonden is en dat dus op vrijwel elke luchthaven MRO bedrijven gevestigd zullen blijven, al is het voor het kleine onderhoud en de *daily checks*. Daarnaast hebben alle grote luchtvaartmaatschappijen zoals KLM, Lufthansa en British Airways hun eigen technische dienst, ofwel hun eigen MRO bedrijf. Deze *home carriers* zijn vaak gekoppeld aan een internationale luchthaven, een zogenaamde *hub*. Dit is uiteengezet in hoofdstuk 4. Desondanks is er toch sprake van enige vorm van internationalisering in de MRO sector. Veel onderhoud zal zich verplaatsen naar Oost-Europa (klein onderhoud) of de BRIC-landen (groot onderhoud). Prijsconcurrentie is hierbij de sturende factor.

“Een groot deel van het type onderhoud dat wij doen, dus van de regionale markt (narrow body), zal verplaatsen naar Oost-Europa. De internationale markt (wide body) zal steeds meer naar het verre oosten gaan. Kijk, de bestaande maatschappijen hier op Schiphol zullen wel blijven, zoals KLM, Martinair en Transavia. Maar nieuwe maatschappijen zullen hier niet komen met een technische dienst.” (Patrick Marcus, Nayak Aircraft Services)

Een groei in kwantiteit van MRO ligt voor Schiphol dus niet in de lijn der verwachting. Groei van MRO activiteiten zou verwacht kunnen worden op kwalitatieve gronden, zoals ontwikkeling op het gebied van kennis, snelheid en efficiëntie. Hier wordt verderop in dit hoofdstuk nader op ingegaan.

Naast verschillen op het gebied van internationalisering verschilt ook de opbouw van het industriële netwerk van MRO bedrijven. Binnen de MRO sector zijn samenwerkingsprojecten (zoals TAPAS) nauwelijks terug te vinden.

"We hebben weinig intensieve relaties met andere MRO bedrijven. We doen wel wat met Nayak, KLM, Transavia en nu Bombardier, maar dat is vooral in operationele zin. Dus even gebruik maken van elkaars ruimte of diensten. Dat valt onder het kopje collegiale assistentie. Maar altijd wel met bescherming van je eigen selling points natuurlijk. Het is toch wel ieder voor zich hier." Ton van Deursen, Jet Support

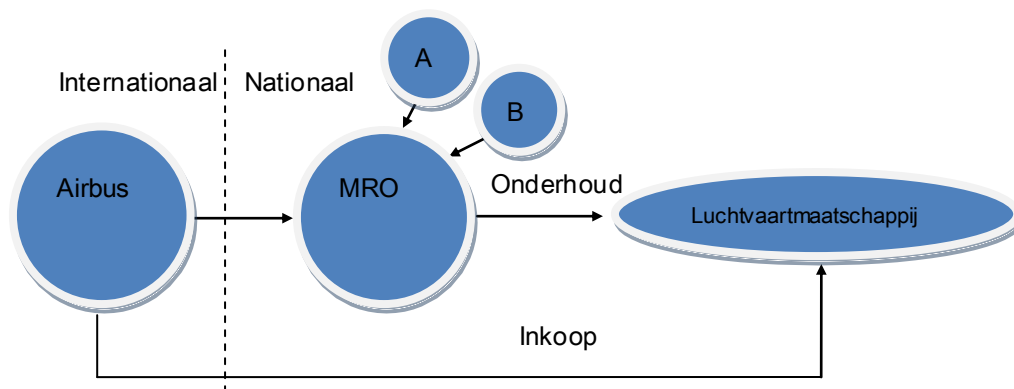
De netwerkstrategie van MRO bedrijven kan gezien worden als een *stand alone* strategie. Dit is een groot verschil vergeleken met de *global pipelines* strategie van de maakindustrie. MRO bedrijven hebben een vrij beperkt industrieel netwerk. Hun directe toeleveranciers zijn bedrijven die in vliegtuigonderdelen voorzien. Voor het onderhoud van vliegtuigen hebben zij immers, naast onderhoudspersoneel, alleen onderdelen nodig. Vaak zijn deze toeleveranciers de OEM's zelf, die de onderdelen distribueren naar verschillende gecertificeerde MRO-partners. Aan de andere kant van de lijn, de klant, zitten de luchtvaartmaatschappijen, voor wie de MRO bedrijven het onderhoud uitvoeren.

"De inkoop van onderdelen gebeurt bij de vliegtuigproducenten. Zo komen de onderdelen van de Fokker toestellen bij Fokker Services uit Nieuw-Vennep vandaan. Wij doen vervolgens het onderhoud." (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

"We hebben de meeste intensieve relaties met de leveranciers en met de klanten. Onderdelen van vliegtuigen komen ook bij de producenten vandaan, van Cessna, Dassault, Hawker etcetera." (Ton van Deursen, Jet Support)

In vergelijking tot het industriële netwerk van de bedrijven in de maakindustrie bestaat er in de MRO sector een opvallend verschil in netwerkvorming. Van consortia of industriële netwerken is nauwelijks sprake. De MRO sector kent een traditionele waardeketen, met de OEM als belangrijkste toeleverancier en de luchtvaartmaatschappijen als belangrijkste afnemers. Verticale relaties zijn nauwelijks aanwezig. In enkele gevallen is er ook sprake van kleinere tier-2 en tier-3 toeleveranciers die kleinere, minder hoogwaardige onderdelen leveren aan MRO bedrijven. In figuur 8.4 is dit verschil grafisch weergegeven. In dit voorbeeld fungeren bedrijven A en B als tier-2 en tier-3 toeleveranciers.

Figuur 8.4: Voorbeeld van een netwerk in de MRO maakindustrie



Bron: uitwerking interviews

De trend van consolidatie die momenteel gaande is in de maakindustrie is tevens zichtbaar in de MRO sector. Zo biedt Boeing het Gold Care programma aan. Dat betekent dat Boeing zelf het hele onderhoud van de internationale Boeing-vloot uitvoert. Een maatschappij koopt vervolgens niet alleen de vliegtuigen, maar ook het onderhoud bij Boeing in. Boeing besteedt dat onderhoud vervolgens weer uit aan lokale partners. Voor horizontale of diagonale relaties op regionaal niveau is in dit businessmodel geen plaats.

“In het verleden was het zo dat KLM E&M authorized Boeing dealer was en dat helemaal naar zich toe trok. Dus je ziet nu dat de OEM's de after sales markt steeds meer naar zich toe trekken. Dus het speelveld verandert wel voor KLM. Ze moeten nu maar zien dat Boeing hen neemt als partner.” (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

8.3 Het kennisnetwerk van de aerospace bedrijven in de MRA

In de voorgaande paragraaf is het industriële netwerk van zowel de maakindustrie als de MRO sector aan de orde gekomen. In deze paragraaf zal het kennisnetwerk van de bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam worden geanalyseerd. Ook hier staan wederom de maakindustrie en MRO sector centraal.

Deelvraag 8: Welke rol speelt de kennisinfrastructuur binnen het industriële netwerk van de geselecteerde bedrijven uit vraag 2b?

De kennisinfrastructuur bestaat uit de kennis- en onderwijsinstellingen op het gebied van aerospace in Nederland in het algemeen als van de MRA in het bijzonder. De driehoek TNO – NLR – TU Delft geldt als romp van de Nederlandse kennisinfrastructuur. Alleen het NLR is in de MRA gevestigd. Bij het NLR, hét centrale kennisinstituut op het gebied van lucht- en ruimtevaart werken 693 personen. Het NLR is opgericht in 1919 en was altijd nauw gekoppeld aan Fokker. Zo bestond vroeger hun voornaamste business uit modellering, berekeningen, windtunnelproeven en testvluchten voor Fokker. Voor het faillissement werkten er 1000 man bij NLR. Bij kennisinstelling TNO zijn zo'n 50 man actief op het gebied van luchtvaart. Deze werknemers werken verspreid over de TNO locaties in Delft, Den

Haag, Rijswijk en Soesterberg. TNO is niet gevestigd in de MRA. TU Delft is reeds aan de orde gekomen, en geldt als een van de meest gerenommeerde universiteiten in Europa op het gebied van aerospace.

8.3.1 Het kennisnetwerk van de maakindustrie

De relaties tussen het de maakindustrie en de kennisinfrastructuur zijn over het algemeen direct en vrij hecht te noemen. Het NLR, gevestigd in Amsterdam, is opgericht in nauwe relatie met Fokker en heeft nog steeds nauwe banden met de overgebleven Fokker afdelingen Fokker Elmo en Fokker Aerostructures in Woensdrecht. Maar ook bedrijven als Aeronamic (Almelo), NAG (Zoetermeer) en bedrijven uit het avionica-cluster en het composietencluster zijn vaste klanten van het NLR. Op het gebied van regelgeving en certificering onderhoudt het NLR relaties met de overheid.

“De Nederlandse Kennis en Innovatieagenda voor de Luchtvaart is voor ons erg belangrijk. Het richt zich op samenwerking met de overheid, certificatie en regelgeving. Een betere afstemming is het doel. Het gaat in ons landje om samenwerking, om het netwerk, en om vertrouwen in elkaar.” (Louis Aartman, NLR)

De missie van het NLR is de kennis en kunde op gebied van luchtvaarttechnologie ontwikkelen en beschikbaar stellen aan de relaties. Deze relaties hebben betrekking op zowel de overheid als de industrie. Op contractbasis worden opdrachten uitgevoerd in de markten civiele luchtvaart (*airlines* en management), militaire overheid, ruimtevaart en industrie (maakindustrie en MRO). 37% van de business is industrie, dus maak en MRO. Volgens dhr. Aartman van NLR is er sprake van enige spin-off naar andere sectoren, zoals naar spoorwegen en energie.

Binnen de maakindustrie geven de geïnterviewde personen aan dat het kennisnetwerk zich tot een goed niveau ontwikkeld heeft. Dit blijkt uit het feit dat alle respondenten aangeven directe lijntjes te hebben lopen met iemand van de TU Delft, TNO of het NLR. Tevens zijn de driehoeksrelaties tussen het bedrijfsleven, de kennisinstellingen en de overheid ook vrij direct te noemen. Kennisontwikkelingen binnen de maakindustrie richten zich met name op de sterke producten van de Nederlandse industrie: composietmaterialen (o.a. Ten Cate Advanced Thermoplastics), motoren (Dutch Aerospace Engine Cluster) en bekabelingsystemen (Fokker Elmo). De NAG heeft een grote bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van het kennisnetwerk. Ook zijn er volop initiatieven om dit kennisnetwerk te versterken.

Een voorbeeld hiervan is de oprichting van het kennisplatform ZEFT. Het ZEFT-project is een uitvloeisel van CleanEra, een project van de TU Delft waarbij een tiental promovendi zich met de ontwikkeling van innovatieve technologieën bezig houdt. ZEFT staat voor *Zero Emission Flying Testbed* en kan gezien worden als een soort ‘innovatie-kweektuin’ voor de Nederlandse aerospace-industrie. Ronald van Gent, projectleider CleanEra, zegt hierover het volgende:

“Het doel is dat bedrijven in bepaalde fases, met hun eigen technologieën, mee kunnen doen aan het project. Hierdoor komen zij in contact met andere bedrijven, universiteiten en kennisinstellingen, zodat er een soort kweektuin ontstaat van ideeën en innovatie. Het is een soort open innovatie project waarbij mensen iets doen wat niet direct bijdraagt aan hun eigen systeendenken en hun eigen markt, maar wat wel bijdraagt aan hun netwerkverbetering, kennisverbetering en innovatiekracht.” (Ronald van Gent, CleanEra)

Naast de functie als innovatie-kweekvijver heeft ZEFT ook een promotionele functie.

“We willen het als een promotioneel voorwerp zien, dus dat de klompjes en de tulpjes en de molens van de Nederlandse stands op internationale beurzen plaatsmaakt voor de Zero Emission Flying Testbed.” (Ronald van Gent, CleanEra)

Naar aanleiding van een door de NAG georganiseerd symposium in Delft over de ZEFT kwamen er enkele reacties naar voren. Eén daarvan komt van Ad de Graaf, senior consultant van Ad Cuenta.

“Als we ZEFT niet zien als de flying testbed van de TU Delft maar als promotieartikel van de Nederlandse aerospace sector valt te overwegen iets te doen wat de Franse industrie ooit eens met een Mirage F-1 heeft gedaan: een full scale plexiglas vliegtuig waarin je alle systemen van de industrie ten toon kan stellen. Daarin kun je alle Nederlandse producten kwijt, inclusief interieur, stoelen, bekleding, onderstellen, composieten, bekabeling, electronica etc.” (Ad de Graaf, Ad Cuenta)

Wanneer het ZEFT-project op bovenstaande wijze daadwerkelijk van de grond komt, ontstaat er een nationaal netwerk met alle vormen van relaties. Directe relaties, indirecte relaties, maar ook structurele gaten, waarbij via derden toegang wordt verkregen tot nieuwe kennisstromen die zonder het netwerk afgesloten zouden blijven van de participerende bedrijven. Op deze manier ontstaat er een platform waarbij kennis wordt uitgewisseld en opnieuw wordt gecombineerd, wat leidt tot nieuwe ideeën en innovaties.

Ook de oprichting van Rekkof getuigt van een sterk kennisnetwerk binnen de Nederlandse aerospace-industrie. Vrijwel alle geïnterviewde personen uit de maakindustrie geven aan enkele personen werkzaam te hebben die momenteel druk bezig zijn met het Rekkof-project. Ook de geïnterviewde personen van de kennisinstellingen geven aan nauw betrokken te zijn bij de ontwikkelingen van Rekkof. Dat betekent dat het vertrouwen en het geloof in het project over het algemeen vrij sterk aanwezig is. Het eerder besproken *old boys network* speelt hier zeker een rol in. Met name de jongere geïnterviewde personen zonder Fokker achtergrond toonden zich veel minder enthousiast over het project.

8.3.2 *Het kennisnetwerk van de MRO sector*

De MRO sector kenmerkt zich door een hoge mate van routinematige arbeid. Niet zozeer materiaalkosten, maar vooral arbeidskosten wegen zwaar voor de industrie. Dat betekent dat op het gebied van efficiëntie en snelheid winsten moeten worden behaald. De Nederlandse MRO sector kent het belang hiervan en wordt internationaal erkend om haar slimheid en efficiëntie.

“Toen AirFrance met KLM samenging bleek dat de zogenaamde D-check, waarbij het hele vliegtuig uit elkaar wordt gehaald en weer in elkaar wordt gezet, in Nederland veel sneller ging. In Frankrijk deden ze daar een maand over, in Nederland duurde dat 10 dagen korter.”
(Philip Weersma, HvA)

De verwachting is echter dat dit een tijdelijk voordeel is. Bovendien vinden er weinig kennisrelaties plaats met kennisinstellingen om tot nieuwe onderhoudsconcepten te komen. Op de vraag of Nayak Aircraft Services kennisrelaties onderhoudt antwoordt dhr. Morcus het volgende:

“Te weinig. We hebben wel veel stagiaires hier rondlopen van de HvA (Aviation Studies), maar er is weinig kennisuitwisseling met andere instellingen.” (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

Dhr. Morcus geeft aan dat kennisontwikkeling binnen de maakindustrie, en bij de toeleveranciers, aan de orde van de dag is en veel aandacht krijgt binnen de NAG. Maar kennisontwikkeling bij onderhoud, daar wordt volgens Dhr. Morcus nog weinig over nagedacht. Dhr. Aartman bevestigt dit:

“De arbeidsintensieve MRO gaat naar lage loonlanden, de kennisintensieve MRO kan hier blijven. Maar dan moeten we wel nieuwe onderhoudsconcepten ontwikkelen. Het ontwikkelen van onderhoudsconcepten is ook productontwikkeling en dus ook innovatie.” (Louis Aartman, NLR)

Het kennisnetwerk op het gebied van MRO kan wel enige vorm van versterking gebruiken. MRO bedrijven geven aan hier behoefte aan te hebben en de kennisinstellingen zien de noodzaak er van in. Van verdere samenwerking op kennisgebied is tijdens dit onderzoek echter weinig gebleken.

8.3.3 *Het kennisnetwerk van de onderwijsinstellingen*

De relaties die onderwijsinstellingen hebben met het bedrijfsleven zijn ook reeds aan bod gekomen. De belangrijkste bevinding hierbij was dat vrijwel alle opleidingsinstituten (HvA, VTOC Fokker, TU Delft en ROC Amsterdam) nauwe contacten onderhouden met aerospace bedrijven. Stagiaires en afstudeerstages van studenten vinden veelvuldig plaats bij de gerelateerde bedrijvigheid.

Het PEGASUS project is al benoemd, waarbij tussen universiteiten een Europees netwerk is opgericht voor studenten- en docentenuitwisseling. Verder onderhoudt de HvA netwerken met hogescholen in Duitsland (Bremen), Engeland (Cranfield, Salford) en Oostenrijk (Graz). Deze relaties hebben betrekking op de uitwisseling van studenten, maar ook van docenten die over en weer gastcolleges geven. Samen met de Hogeschool van Bremen maakt de HvA deel uit van GARS (German Aviation Research Seminars), dat door Europa reist en op verschillende locaties seminars verzorgt.

Ook worden er gastcolleges gegeven door vakmensen uit het bedrijfsleven bij Nederlandse onderwijsinstellingen, bijvoorbeeld bij de TU Delft.

“Ik draai een heel collegereeks in het vierde jaar bij de TU Delft over het opzetten van productiesystemen in de aerospace. Want dat verzin je niet als docent, dat moet je meegemaakt hebben.” (Jan Verbeek, ADSE)

Volgens Phillip Weersma van de HvA is de kennis- en samenwerkingsrelatie met het bedrijfsleven op een goed niveau.

“Vanuit het bedrijfsleven krijgen we grote complimenten over de studenten, de kwaliteit van het onderwijs is goed in Nederland op luchtvaartgebied. Zowel bij de TU Delft als bij ons.” (Phillip Weersma, HvA)

Hier ligt dus op het vlak van onderwijs een goede basis voor uitwisseling van kennis. Dit is overigens vooral gericht op eerste orde leerprocessen. Voor echte systeendoorbreekende tweede orde leerprocessen is de MRA, en zelfs Nederland, te klein. Dat is op zijn minst een Europese aangelegenheid.

8.3.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn een aantal punten naar voren gekomen. Ten eerste is het Europese vestigingsnetwerk van de drie geselecteerde subsectoren op kwalitatieve wijze in kaart gebracht. Hieruit kwam naar voren dat Toulouse als belangrijkste vestigingsplaats fungeert voor zowel de maakindustrie als de kennisinfrastructuur. Daarnaast lijkt er sprake te zijn van regionale specialisatie. Zo blijkt Engeland een zeer sterke MRO sector te hebben, met een grote verscheidenheid aan MRO bedrijvigheid, verspreid door het land.

Met betrekking tot het industriële netwerk zijn er ook een aantal conclusies te trekken. Ten eerste is het zo dat de maakindustrie, en daarmee het industriële netwerk, steeds sterker internationaliseert. Dit heeft gevolgen voor de relatief kleine Nederlandse maakindustrie. Deze subsector komt steeds meer onder druk te staan en moet aan steeds hogere eisen voldoen om concurrerend te blijven met de BRIC-landen. Speerpunten waar de sector zich op zou moeten richten zijn kennisontwikkeling en de aanboring van niche-markten. De tweede conclusie is dat het netwerk consolideert. Dat wil zeggen dat het industriële netwerk beperkter wordt. Niet zozeer op schaalniveau maar wel in de omvang: OEM's als Airbus willen steeds minder toeleveranciers maar wel grotere. Dit heet tot gevolg dat bedrijven multilaterale samenwerkingsverbanden met elkaar aan gaan, consortia gaan vormen of gaan fuseren. Als grotere partij heeft men immers meer kans om in het zicht van de klant (bijv. Airbus) te blijven. Daarnaast kan men competenties, kennis en kunde combineren en integreren om zo meer volwaardige en concurrerende producten te kunnen leveren voor de klant. De opbouw van deze samenwerkingsverbanden leidt tot netwerken met een breed scala aan horizontale, verticale en

diagonale relaties. Dit soort netwerken zijn echte global pipelines. Opvallend is dat op nationale schaal ook initiatieven ontstaan die duiden op samenwerking en alliantievorming. Die regionale schaal speelt daar nauwelijks een rol bij.

Voor de MRO subsector is er sprake van een relatief statisch industrieel netwerk. Een MRO bedrijf kent vaste toeleveranciers (OEM's of andere producenten van deelproducten) en vaste klanten (luchtvaartmaatschappijen). Onderling zijn er weinig horizontale relaties gevonden. Men kent elkaar alleen vanuit collegiaal oogpunt. Van diagonale relaties is geen sprake. Anders dan in de maakindustrie doen zich in de MRO sector geen nationale allianties, laat staan regionale netwerken, voor. Er is wel sprake van consolidatie, wat leidt tot het ontstaan van global pipelines (Gold Care programma van Boeing).

Voor wat betreft het kennisnetwerk kan gesteld worden dat binnen Nederland multilaterale verbanden over en weer zijn. De relaties tussen de driehoek bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid (*triple helix*) zijn sterk ontwikkeld. In het verleden speelde het behoud van een nationale luchtvaartindustrie hierbij een belangrijke rol, tegenwoordig gaat het vooral om het gezamenlijk delen van de kosten en risico's bij hoogwaardige technologische projecten in bepaalde nichemarkten. De NAG heeft hieraan een belangrijke bijdrage geleverd. De ontwikkeling van een project als ZEFT, een platform waarbij bedrijven elkaar kunnen ontmoeten en kennis en technologieën met elkaar kunnen delen, versterkt de onderlinge relaties binnen dit nationale netwerk. Binnen de MRO subsector zijn dergelijke kennisnetwerken niet of nauwelijks aanwezig. Weliswaar geldt voor deze sector dat de snelheid en efficiëntie in Nederland zeer naar behoren is, toch ontbreekt het aan een gestructureerde opbouw van een kennisnetwerk. De gevonden relaties hebben vooral betrekking op toelevering en afname.

Voor wat betreft het kennisnetwerk van de onderwijsinstellingen geldt dat er volop relaties over en weer zijn, tussen zowel het bedrijfsleven en de instellingen als tussen instellingen onderling (op internationaal niveau). Deze relaties hebben met name betrekking op de uitwisseling van studenten en docenten. Daarnaast is de 'kennisdriehoek' NLR-TNO-TU Delft nauw betrokken bij onderzoek en andere initiatieven vanuit het bedrijfsleven. Het kennisnetwerk wordt gekenmerkt door een opschaling in de fysieke ruimte, steeds meer kennisnetwerken zijn internationaal van aard. Dat geldt zowel voor uitwisselingsprojecten als voor onderzoeksprojecten. Internationale samenwerking op het gebied van kennisontwikkeling is volop aanwezig in de aerospace-industrie.

9. VERTALING NAAR LOCATIES

In hoofdstuk 7 is het spreidingspatroon en daarmee ook de clustervorming van de aerospace bedrijven in de MRA in kaart gebracht. Tevens is het bijbehorende netwerk van de geïnterviewde bedrijven in hoofdstuk 8 behandeld. In dit hoofdstuk staat de locatiekeuze van de bedrijven centraal. Wellicht kan het spreidingspatroon van de bedrijven in de MRA verklaard worden aan de hand van de locatie-eisen die bedrijven stellen het pand en de locatie. Waarom zijn de bedrijven gevestigd waar ze zijn gevestigd? Welke eisen stellen zij aan hun vestigingsplaats? En vervolgens: kan SADC het aanbod afstemmen op de vraag die er in de markt is?

Locatiefactoren zijn de factoren die meespelen bij het vestigingsgedrag van bedrijven. Een bepaalde locatie kan aantrekkelijk zijn vanwege bijvoorbeeld haar internationale uitstraling, of minder aantrekkelijk door bijvoorbeeld een slechte bereikbaarheid. In dit hoofdstuk worden de locatiefactoren behandeld die van belang zijn voor de aerospace-industrie. Daarom de volgende deelvraag in dit hoofdstuk centraal.

Deelvraag 9: Welke locatiefactoren spelen een rol bij het vestigingsgedrag van aerospace bedrijven?

In paragraaf 9.1 zal worden ingegaan op de theorie van locatiefactoren. In paragraaf 9.2 komen de locatiefactoren aan bod die geldend zijn voor de geïnterviewde aerospace bedrijven in de MRA. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een conclusie in paragraaf 9.3.

9.1 Locatiefactoren

Locatiefactoren kunnen worden onderverdeeld in bedrijfsinterne factoren en bedrijfsexterne factoren. Vervolgens kunnen deze factoren worden onderverdeeld op schaalniveau: locatiefactoren die met de faciliteit zelf te maken hebben, factoren die de directe omgeving beïnvloeden en factoren die op regionaal niveau spelen. Al deze factoren kunnen weer onderverdeeld worden in 'harde' en 'zachte' locatiefactoren. Harde locatiefactoren hebben betrekking op rationele en economische argumenten, terwijl zachte locatiefactoren meer emotionele en sociologische uitgangspunten hebben.

Bedrijven vestigen zich ergens op basis van veronderstelde voordelen die ze kunnen behalen. Naast bijvoorbeeld financiële voordelen (zoals een gunstig belastingklimaat), spelen agglomeratievoordelen hierbij een rol. Met agglomeratievoordelen worden voordelen zoals nabijheid bij de afzetmarkt, werkgelegenheid en infrastructuur bedoeld. Dit zijn voordelen op regionaal niveau. Bedrijven maken een keuze voor een vestigingsplaats op basis van beschikbare kennis en het beschikbare aanbod. Bij deze keuze wordt altijd uitgegaan van een beperkt aantal locaties en de keuze wordt vaak beïnvloedt door niet- of minder rationele elementen. Dat betekent dat ook zachte locatiefactoren een rol kunnen spelen. Volgens de behavouirale locatietheorie spelen zachte locatiefactoren vrijwel altijd een rol in de locatiekeuze van bedrijven.

Zoals gezegd kunnen locatiefactoren onderverdeeld worden tussen bedrijfsinterne en bedrijfsexterne factoren. Met bedrijfsinterne factoren worden omstandigheden bedoeld die binnen het bedrijf spelen, waardoor er een wens tot verplaatsing kan ontstaan. Een voorbeeld hiervan is interne groei, waardoor de huidige faciliteit te klein wordt voor het bedrijf. Daarnaast kan er een wens bestaan om een aantal bedrijfsactiviteiten samen te voegen in hetzelfde pand of juist te scheiden. Bij externe factoren spreken we van alle factoren die van invloed zijn op de keuze voor verplaatsing. Dit varieert van de aanwezigheid van personeel tot de aanwezigheid van parkeerplaatsen.

Deze factoren kunnen dus onderverdeeld worden in drie schaalniveaus: faciliteit, directe omgeving en de regio. Met locatiefactoren op faciliteitsniveau wordt er gelet op bijvoorbeeld het aantal parkeerplaatsen, de representativiteit van het pand, de mogelijkheid tot in- of uitbreiding binnen het gebouw. Ook wordt er gekeken naar de volgende verschillen: solitaire vestiging versus verzamelgebouwen, nieuwbouw versus oudbouw en koop versus huur. Locatiefactoren die in de directe omgeving van het bedrijf van belang zijn, zijn onder andere de uitrusting van het gebied, de aanwezige voorzieningen, de bereikbaarheid en het type naastgelegen bedrijven. Locatiefactoren die op regionaal schaalniveau spelen zijn onder andere de aanwezigheid van geschikt personeel, de aanwezigheid van een vliegveld en de stedelijke atmosfeer. Dit kunnen ook agglomeratievoordelen zijn, zoals eerder in deze aragraaf genoemd.

In dit onderzoek wordt zoals gezegd onderscheid gemaakt tussen harde en zachte locatiefactoren. Voorbeelden van harde locatiefactoren zijn bereikbaarheid, de huurkosten en uitbreidingsmogelijkheden. Zachte locatiefactoren zijn bijvoorbeeld de uitstraling van een gebied, het imago van het bedrijf en de reputatie van de regio. Dit is meer gericht op gevoel.

Figuur 9.1: Schematisch overzicht locatiefactoren

Locatiefactoren:	Bedrijfsinterne factoren	Bedrijfsexterne factoren
Faciliteit	Harde en zachte locatiefactoren	
Directe omgeving		
Regio		

Er zal nu gekeken worden naar resultaten van de interviews voor het bepalen van de belangrijkste locatiefactoren. Welke locatiefactoren gelden nu voor bedrijven in de aerospace-industrie? Overwegen de harde of de zachte locatiefactoren? Zijn de overwegingen om te gaan verplaatsen voornamelijk gestoeld op bedrijfsinterne of bedrijfsexterne factoren, en op welk schaalniveau speelt zich dat af? Er zal dus worden gekeken naar de vestigingsmotieven van de geïnterviewde aerospace bedrijven.

9.2 Locatiefactoren in de aerospace-industrie

In deze paragraaf komen de locatiefactoren aan de orde die geldend zijn voor de geïnterviewde aerospace bedrijven. In totaal zijn zoals gezegd 12 bedrijven geïnterviewd, waarvan er 8 zijn gevraagd naar hun locatiekeuzes. 4 geïnterviewde instellingen zijn namelijk niet in de MRA gevestigd en hun

vestigingsmotieven zijn daarom niet meegenomen. Dit zijn TNO (Soesterberg), Agentschap NL (Den Haag), TU Delft en de NAG (Zoetermeer).

In figuur 9.2 zijn de genoemde locatiefactoren weergegeven. Achter de locatiefactor staat met een H of een Z aangegeven of het een harde of zachte locatiefactor betreft en tussen haakjes staat hoe vaak de locatiefactor genoemd is door de 8 bedrijven.

Figuur 9.2: Locatiefactoren volgens geïnterviewde aerospace bedrijven

Locatiefactoren	Bedrijfsinterne factoren	Bedrijfsexterne factoren
Faciliteit	Bundeling bedrijfsactiviteiten (H) (2x) Representatie eigen identiteit (Z) (1x) Uitbreidingsmogelijkheden (H) (2x) Interne groei (H) (1x)	Beschikbaarheid parkeergelegenheid (H) (1x) Voordelige huurkosten (H) (1x)
Directe omgeving		Nabijheid gerelateerde bedrijven (Z) (2x) Veiligheid (Z) (1x) Banenstelsel Schiphol (H) (2x)
Regio		Bereikbaarheid (H) (4x) Aanwezigheid Schiphol (H) (4x) Beschikbaarheid personeel (H) (2x)

Bron: uitwerking interviews

9.2.1 Bedrijfsinterne factoren

Er worden een viertal bedrijfsinterne factoren genoemd. Allen kunnen geplaatst worden binnen het schaalniveau van de faciliteit, ofwel: de locatiefactoren hebben betrekking op eigenschappen van de faciliteit. De eerste bedrijfsinterne locatiefactor die de keuze voor een bepaalde locatie heeft beïnvloedt is de factor **bundeling van bedrijfsactiviteiten**. Deze factor wordt twee keer genoemd.

“Er wordt momenteel een Amstel Campus gebouwd, twee metrostations verderop richting het centrum. Dat wordt een combinatie van bestaande bouw, nieuwbouw, studentenhuisvesting etc. Alle opleidingen van de HvA komen daar weer onder één dak. Reden hiervoor is efficiëntie en uitstraling.” (Philip Weersma, HvA)

“Vorig jaar hebben we een bedrijf van 10 man overgenomen wat gespecialiseerd is in avionica. Die zitten nu in de Oude Meer, maar de bedoeling is dat we in de toekomst gaan verbouwen en dat we dan weer alles bij elkaar brengen.” (Ton van Deursen, Jet Support)

Deze bundeling van bedrijfsactiviteiten past bij de trend van consolidatie. De trend van consolidatie stelt namelijk dat er steeds minder, maar grotere bedrijven in het waardesysteem actief blijven. De kleinere bedrijven worden of overgenomen of weggeconcurrerd. De bundeling van bedrijfsactiviteiten

is daarom een fysieke uitwerking van deze trend. Ook dhr. Morcus van Nayak Aircraft Services herkent de fysieke uitwerking van het consolidatieproces:

“Dit onderhoud (van KLM Cityhopper red.) wordt gecentraliseerd, in onze hangar. In het verleden gebeurde dat ook in andere hangars en waren Stork en KLM E&M hier ook mee bezig. En ook Martinair deed een stuk onderhoud. Uiteindelijk is alles gereorganiseerd en nu is alles gecentraliseerd in deze hangar.” (Patrick Morcus, Nayak Aircraft Services)

De factor **uitbreidingsmogelijkheden** wordt twee keer genoemd. In beide gevallen is er mogelijkheid tot uitbreiding, dus interne groei van de organisatie zal geen reden hoeven te zijn voor een verplaatsing van bedrijfsactiviteiten.

“Wij hebben een goeie relatie met Schiphol, dus we hebben zelfs ruimte om nog wat uit te breiden hier. Daarover zijn we in overleg met Schiphol en Bombardier, over hoe we dat gezamenlijk gaan aanpakken.” (Ton van Deursen, Jet Support)

“En we zitten hier in Hoofddorp prima. Als we willen uitbreiden dan kan dat nog, er zit nog genoeg ruimte in het gebouw.” (Jan Verbeek, ADSE)

De factor **interne groei** wordt één keer genoemd als reden voor een bedrijfsverhuizing. Dit betreft een casus in het verleden, waarbij de snelle groei van het bedrijf resulteerde in een noodzakelijke verhuizing. Dhr. Verbeek van ingenieursbureau ADSE zegt hierover het volgende:

“We begonnen bij de Dutch Dakota Association op Schiphol-Oost. Daar hadden we een kantoorje gehuurd. Daarna gingen we naar Schiphol-Rijk, maar daar groeiden we uit ons jasje. Daarna zijn we naar Hoofddorp verhuisd. We zitten op de huidige locatie (onze 2^e in Hoofddorp) nu zo'n 5 jaar.” (Jan Verbeek, ADSE)

De locatiefactor **representatie eigen identiteit** wordt één keer genoemd. De geïnterviewde doelt op het feit dat vestiging op die specifieke locatie een vereiste is voor de instandhouding van het imago van het bedrijf. VTOC Fokker is gevestigd in het historische hart van de luchtvaartindustrie op Schiphol-Oost. Hoewel het pand verouderd is, en een verhuizing steeds urgenter wordt, wenst VTOC Fokker op deze van oudsher historische locatie te blijven.

“Hier zitten we al sinds 1982, het is dezelfde locatie van de oude Fokker bedrijfsschool. En wij horen hier te zitten. Want wij zijn de oude Fokker school.” (Coen Alleman, VTOC Fokker)

9.2.2 **Bedrijfsexterne factoren**

Er worden een achttal bedrijfsexterne factoren genoemd. Twee daarvan kunnen geplaatst worden op het niveau van de faciliteit: **beschikbaarheid parkeergelegenheid** (1x) en **voordelige huurkosten** (1x).

De beschikbaarheid van parkeergelegenheid wordt als een belangrijke locatiefactor genoemd door dhr. van Beinum van Atkins Nedtech, gevestigd op businesspark Graan voor Visch in Hoofddorp. De voordelige huurkosten worden tevens genoemd door dhr. van Beinum, die het businesspark prijst vanwege haar lage huurprijzen. Dat is ook de reden waarom ze niet op Schiphol-Oost of Schiphol-Centrum willen gaan zitten. Hoewel die locaties nog 'dichter bij het vuur' zitten, zijn de prijzen daar veel te hoog voor ingenieursbureaus die ten allen tijde op het kostenplaatje moeten letten. De factor voordelige huurkosten wordt indirect ook genoemd door andere geïnterviewden. De grond op en rondom de luchthaven wordt over het algemeen als te duur ervaren. Als bedrijven niet noodzakelijk op of aan de luchthaven hoeven te zitten (dus als het geen MRO bedrijven zijn), doen bedrijven dat liever ook niet meer. Vroeger was die noodzaak groter om op Schiphol te zitten groter. In hoofdstuk 7 is al aan de orde gekomen dat de spreiding van de aerospace bedrijven binnen Nederland toeneemt en dat de noodzaak om op Schiphol te zitten steeds kleiner wordt. Kostenoverwegingen maar ook bereikbaarheid spelen hierbij de meest belangrijke rol.

Er zijn drie bedrijfsexterne factoren genoemd die van toepassing zijn op het schaalniveau van de directe omgeving. Dit zijn **nabijheid gerelateerde bedrijven** (2x), **veiligheid** (1x), en **banenstelsel Schiphol** (2x). De **nabijheid gerelateerde bedrijven** heeft betrekking op de voorkeur die twee kennisinstellingen hebben om op een locatie gevestigd te zijn met gerelateerde bedrijven in de directe omgeving. De eerste is VTOC Fokker, gevestigd op Schiphol-Oost.

"We willen sowieso op of rondom de luchthaven blijven, liefst op Schiphol-Oost, of Oude Meer. We willen onze markt goed bedienen en die zit op en rond Schiphol." (Coen Alleman, VTOC Fokker)

De andere kennisinstelling is het NLR. Het NLR is gevestigd in Amsterdam en Marknesse (Noordoostpolder), en heeft een kleine vestiging op Schiphol. Deze vestiging betreft een kleine hangar, die ze samen huren met de TU Delft. Deze hangar wordt gebruikt voor de stalling van kleine testvliegtuigen. Daarnaast heeft het NLR sinds kort een vestiging geopend op Woensdrecht. De reden hiervoor was dat ze dichtbij bepaalde bedrijven wilden zitten.

"We zitten sinds kort ook in Woensdrecht. Daar vindt een concentratie plaats op het gebied van onderhoud en bedrading. Daar zitten veel avionica- en bekabelingsbedrijven zoals Fokker Elmo. Daar wilden we bij in de buurt zitten." (Louis Aartman, NLR)

Met betrekking tot de locatie in Amsterdam wil het NLR ook stappen tot geografische nabijheid maken, mocht de markt dat van de instelling vragen:

"We zouden nog dichter bij Schiphol kunnen zitten. Zo zouden we een ruimte bij bijvoorbeeld The Grounds (Schiphol-Centrum, red.) kunnen betrekken, midden op Schiphol. Dan zitten we nog dichterbij. Als klanten dat van ons vragen is dat voor ons geen probleem. Maar er moet wel een aanleiding zijn." (Louis Aartman, NLR)

De factor **veiligheid** werd eenmaal genoemd. Deze locatiefactor heeft betrekking op het gevoel van veiligheid dat wordt ervaren door de respondent. Het betreft in dit geval VTOC Fokker, die tevreden is met het feit dat de beveiliging op Schiphol-Oost en het bijbehorende Fokker Logistics Park relatief goed geregeld is. Helemaal waterdicht is het systeem niet, maar garandeert wel voldoende veiligheid voor de activiteiten van bedrijven die op deze terreinen plaatsvinden.

De locatiefactor **banenstelsel Schiphol** heeft betrekking op de noodzaak van sommige bedrijven om direct 'aan de baan' gevestigd te zijn. Dit geldt voor drie MRO bedrijven, namelijk Jet Support, KLM E&M en Nayak Aircraft Services. Erg verrassend is dit niet, aangezien deze noodzaak al eerder in dit onderzoek aan het licht is gekomen. In dit geval valt deze locatiefactor binnen het schaalniveau van de directe omgeving en niet van de regio, zoals bij de factor **aanwezigheid Schiphol** wel het geval is. Sommige andere bedrijven zien de aanwezigheid van Schiphol ook als een noodzaak, maar dan is directe nabijheid niet vereist, maar dan wordt nabijheid vanuit een regionaal oogpunt gewenst.

Er worden drie locatiefactoren genoemd die betrekking hebben op de aantrekkelijkheid van de regio. Twee hiervan worden het meest genoemd van alle locatiefactoren, namelijk **bereikbaarheid** en de **aanwezigheid Schiphol**.

De **bereikbaarheid** van Schiphol over landzijde staat al jaren onder grote druk. De fileproblematiek is enorm en verkleint de aantrekkelijkheid van de regio aanzienlijk. Dit is in hoofdstuk 7 al aan de orde gekomen. Toch geven een aantal respondenten aan dat ze tevreden zijn over de bereikbaarheid van hun locatie. Met name dhr. Verbeek van ADSE geeft aan dat de bereikbaarheid van de locatie voor het bedrijf essentieel is. Deze bereikbaarheid heeft betrekking op het openbaar vervoer, welke het bedrijf vanuit een maatschappelijke verantwoordelijkheid hoog acht.

“Maar vooral willen we dat ons personeel hier naar toe kan komen met OV. Dat is een bewuste keuze geweest, in het kader van milieu en dergelijke. We vinden het belangrijk om als bedrijf hier verantwoordelijk mee om te gaan. We hebben daarom ook geen lease-auto's, medewerkers krijgen het OV 100% vergoed.” (Jan Verbeek, ADSE)

Tegelijkertijd is dhr. Verbeek kritisch over de ontwikkeling van het openbaar vervoer in de regio.

“Hier zou alleen er een kwartiersdienst met die intercity's moeten komen, beide kanten op. Dat is nu een halfuursdienst met een stoptrein naar Leiden, daar hebben we last van. Met zo'n intercity trek je veel meer ontwikkeling deze kant op, en bedien je Hoofddorp veel beter. Ik dacht dat we met elkaar de regio gingen versterken, en niet alleen Amsterdam. Want als je dit vergelijkt met Groot Londen of Groot Parijs, dan kan het natuurlijk niet.” (Jan Verbeek, ADSE)

De andere respondenten die de bereikbaarheid van de locatie hoog achten en tevens tevreden zijn hierover, zijn dhr. van Beinum (Atkins Nedtech), dhr. Alleman (VTOC Fokker) en dhr. Weersma (HvA). In alle gevallen heeft dit betrekking op de bereikbaarheid van de locatie via het OV. Over de

bereikbaarheid met de auto wordt in geen enkel interview gesproken. Blijkbaar is het al geaccepteerd dat bereikbaarheid over de weg in de regio problematisch is.

De factor **aanwezigheid Schiphol** wordt tevens in vier gevallen genoemd. Dit zijn de bedrijven ADSE en Atkins Nedtech, en de kennisinstellingen VTOC Fokker en het NLR. Beide bedrijven uit de maakindustrie geven aan dat de luchthaven in de regio zeer belangrijk is, vanwege de internationale relaties die beide bedrijven hebben. Als klanten zoals Airbus op bezoek komen, is nabijheid tot de luchthaven een groot voordeel. Dat geldt ook anderom:

“Voor ons is Vlissingen verder weg dan Hamburg.” (Jan Verbeek, ADSE)

De twee kennisinstellingen (VTOC Fokker en NLR) die aangeven dat nabijheid tot de luchthaven een belangrijke locatiefactor is, hebben beiden een relatie met Schiphol. Beide kennisinstellingen hebben deze relatie van oudsher. Voor VTOC Fokker geldt, zoals gezegd, dat het een doorstart is van de oude Fokker bedrijfsschool. Voor het NLR geldt een soortgelijk argument. Toen het NLR in 1919 werd opgericht gebeurde dat in nauwe relatie met Fokker. Beide instellingen hebben om deze reden een hechte relatie met de Schipholregio.

De locatiefactor **beschikbaarheid personeel** wordt door twee bedrijven genoemd, namelijk Atkins Nedtech en ADSE. Voor beide bedrijven geldt dat de hoofdreden waarom ze in de regio gevestigd zijn te maken heeft met het oud-Fokker personeel dat bij hen werkt. Er werkt een groot aantal medewerkers bij deze bedrijven met een Fokker achtergrond, en deze werknemers wonen al jaren in de regio. Om deze reden willen beide bedrijven dan ook niet vertrekken uit de MRA.

9.3 Conclusie

Wat in eerste instantie opvalt is dat er voornamelijk bedrijfsexterne factoren worden genoemd, namelijk 8 verschillende factoren. De meeste van deze worden ook meerdere malen genoemd. Bedrijfsinterne factoren worden veel minder genoemd, in totaal maar vier keer. Wat in tweede instantie opvalt is dat twee locatiefactoren het meest genoemd worden. Zowel de bereikbaarheid van de locatie als de aanwezigheid van Schiphol gelden als meest belangrijke locatiefactoren. Beiden worden vier keer genoemd. Dat is dus in 50% van de gevallen. De verdelingen tussen de verschillende schaalniveaus is vrijwel gelijk. Er worden locatiefactoren genoemd die plaatsvinden op zowel faciliteitsniveau, directe omgeving als regio. Factoren op het schaalniveau van de regio worden echter het meest genoemd.

In totaal worden er 12 locatiefactoren genoemd. Slechts drie hier van zijn zachte locatiefactoren. De factoren die het meest genoemd worden, namelijk de bereikbaarheid en de aanwezigheid van Schiphol, zijn harde locatiefactoren. Een andere locatiefactor, die indirect veel wordt genoemd, is de factor huurkosten, welke tevens een harde locatiefactor is. Harde locatiefactoren hebben in dus de overhand voor de aerospace sector in de MRA. Zachte factoren zoals imago en uitstraling gelden nauwelijks voor deze industrie. Dit past ook wel bij het *high-tech* karakter van de industrie en wellicht ook bij de ‘mannelijkheid’ van de sector. Alle geïnterviewde personen zijn namelijk man, er werden

geen vrouwen gesproken met betrekking tot dit onderzoek. Ook bij het symposium en bij de ALV van de NAG waren geen vrouwen aanwezig. Het mannelijke karakter van de sector verklaart wellicht ook dat harde locatiefactoren de overhand hebben.

Een ander opvallend punt is de 'honkvastheid' van de geïnterviewde bedrijven. Verhuizingen hebben in de recente geschiedenis nauwelijks plaatsgevonden. Met name MRO bedrijven zijn honkvast, maar ook bedrijven uit de maakindustrie en kennisinfrastructuur vertonen opvallend weinig activiteiten met betrekking tot verplaatsing of verhuizing. Slechts een enkel bedrijf geeft aan in het verleden verhuisd te zijn wegens interne groei. De huidige vestigingsplaats van een aantal bedrijven is historisch bepaald. KLM E&M, VTOC Fokker en het NLR zijn hier voorbeelden van. Een andere reden achter de honkvastheid van aerospace bedrijven, naast de historische grondslag, is het type faciliteiten dat bedrijven hebben. Aerospace bedrijven beschikken veelal over grote bedrijfslocaties met een eigen werkplaats (hangar, laboratorium), opslagplaats (distributie, *warehousing*) of andere grote faciliteit, wat maakt dat verhuizingen omslachtig en duur zijn.

De aerospace-industrie is een conjunctuurgevoelige industrie. Dat betekent dat bedrijven snel kunnen groeien, maar ook snel kunnen krimpen. Van de geïnterviewde bedrijven gaf ruim de helft aan in de afgelopen jaren een sterke interne groei te hebben beleefd. Uitbreidingsmogelijkheden van de faciliteit werden daarom op prijs gesteld: verhuizen is wegens de honkvastheid meestal een onaantrekkelijke optie. In het geval van snelle interne groei of snelle krimp worden flexibele bedrijfslocaties gewaardeerd.

Concluderend kan gesteld worden dat drie locatiefactoren dominant zijn in de aerospace-industrie in de MRA.

1. Aanwezigheid van Schiphol: zowel op basis van historische relaties met de luchthaven als vanwege de bereikbaarheid van en naar internationale klanten.
2. Bereikbaarheid van de locatie: juist vanwege de fileproblematiek, wordt een goede bereikbaarheid met het OV zeer gewaardeerd.
3. Huurkosten: De hoge grond- en huurprijzen direct op en rondom de luchthaven worden als belemmerend ervaren.

10. CONCLUSIES

De Schipholregio en de aerospace sector zijn van oudsher nauw met elkaar verbonden. Met bedrijven als KLM en het voormalige Fokker is de ontwikkeling van kennis en traditie op het gebied van aerospace bijna honderd jaar geleden begonnen en vandaag de dag is de erfenis van deze rijke historie nog groot. De regio herbergt anno 2010 nog steeds een grote verscheidenheid aan aerospace bedrijven. In deze thesis stonden vier deelonderwerpen centraal, die in deze conclusie achtereenvolgens behandeld zullen worden.

10.1 Aerospace

De aerospace-industrie zoals die in deze scriptie is gedefinieerd heeft betrekking op de civiele vliegtuigbouwindustrie. Deze industrie is een voorloper op het gebied van hoogwaardige technologische vernieuwingen en innovaties. Het is om deze reden een kapitaal- en kennisintensieve industrie. Overheidssteun is essentieel om nationale aerospace-industrieën vitaal te houden. De belangrijkste redenen hiervoor zijn de hoge kosten per productie-eenheid en de jarenlange omlooptijden. In deze thesis staan een drietal subsectoren centraal. Naast de maakindustrie, zijn dat de MRO-sector en de kennisinfrastructuur. Deze drie subsectoren vormen in omvang het grootste gedeelte van de Nederlandse aerospace-industrie.

De aerospace-industrie is bij uitstek een internationale industrie. Het kent een hiërarchisch traditioneel waardesysteem met toeleveranciers van over de hele wereld. Tegelijkertijd zijn rondom de grote OEM's zoals Boeing en Airbus vaak grote aerospace-clusters ontstaan. Toulouse, thuisbasis van Airbus, kent het grootste Europese aerospace-cluster met zo'n 94.000 werknemers. De grootste aerospace-industrie van de wereld is die van de VS, met grote clusters in Seattle, Wichita en Los Angeles. In Europa gelden Engeland, Frankrijk, Duitsland en Spanje als de grootste industrieën. Airbus, ontstaan uit een consortium van vier nationale aerospace-industrieën, is in deze landen gevestigd.

Een andere trend die momenteel gaande is, is de trend van consolidatie. Consolidatie betekent dat een OEM als Airbus steeds minder toeleveranciers wil, maar wel grotere. Het gevolg is dat toeleveranciers genoodzaakt zijn om te fuseren, consortia op te richten of samenwerkingsverbanden aan te gaan.

10.2 Geografische concentratie

Van de circa 100 aerospace bedrijven die in Nederland gevestigd zijn, zijn er 62 gevestigd in de MRA. Van de 15.000 werknemers in de Nederlandse industrie, zijn er zo'n 10.000 in de MRA werkzaam. Er is dus sprake van een sterke geografische concentratie van aerospace bedrijven in de regio, met name op en rondom de luchthaven. De belangrijkste redenen achter het vestigingsgedrag van deze bedrijven zijn de historische banden die bedrijven en instellingen met de regio hebben, of de aantrekkelijkheid van de regio door de aanwezigheid van luchthaven Schiphol. In dit licht kan het

cluster getypeerd worden als een 'local formation', waarbij de luchthaven als gemeenschappelijke vestigingsplaatsfactor dient. Maar er is meer.

Zo is er ook een aantal zelfversterkende processen waarneembaar in de regio. De meest opvallende hiervan is het ontstaan van een *old boys network*, en hecht sociaal netwerk van oud Fokkerwerknemers die een gemeenschappelijke historie delen. Na het faillissement van de vliegtuigbouwer in 1996 zijn er zeer veel spin-off bedrijven opgericht door het personeel dat plotseling op straat stond. Veel van deze bedrijven zijn nog steeds gevestigd in de regio, met name vanwege het personeel dat in de regio woont. De mensen binnen dit sociale netwerk kennen elkaar nog van vroeger, hebben een gemeenschappelijke kennisbasis en weet elkaar makkelijk te vinden. Ook zijn er enkele voorbeelden te vinden van samenwerking tussen partijen die elkaar kennen van dit netwerk. Op basis van deze samenwerkingsverbanden wat leidt tot informatie- en kennisuitwisseling, en op basis van de aanwezigheid van een gespecialiseerde pool van arbeid kan gesproken worden van de clustertypering 'local industry'.

Het cluster kan daarom getypeerd worden als een combinatie van een 'local formation' (vooral MRO bedrijven), een 'local industry' (maakindustrie) en een 'complex'. Er bestaan, zoals gezegd, samenwerkingsrelaties en er worden door aerospace bedrijven onderling strategische partnerships aangegaan. Met de intensiteit van samenwerking neemt de schaal toe waarop die samenwerking gestalte krijgt. Daarom kan men beter spreken van een 'national alliance' of in specifieke gevallen van een 'national milieu'. De ontwikkeling van het nationale innovatieplatform ZEFT is hier een goed voorbeeld van. Het accent verschuift van het belang van geografische concentratie naar nationale verbanden: de noodzaak om op Schiphol te zitten neemt af. Dit is ook zichtbaar in de toegenomen spreiding van aerospace bedrijven door Nederland. Vroeger zat alles wat luchtvaart was op Schiphol, nu is dit 'nog maar' 2/3^e deel.

10.3 Netwerk

Het verlies van Fokker heeft de Nederlandse maakindustrie behoorlijk ingedamd. Er is nog wel een *supply chain* aanwezig, maar deze is door het verlies van Fokker vandaag de dag volledig afgestemd op het buitenland. De netwerkstrategie die gehanteerd wordt in deze subsector is die van 'global pipelines'. Voor de maakindustrie geldt dat samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen essentieel is, om enigszins een rol van betekenis te kunnen spelen in de internationale industrie. Deze samenwerking richt zich met name op kennis- en productontwikkeling. Op nationale schaal ontstaan diverse allianties en strategische samenwerkingsverbanden om tot geïntegreerde hoogwaardige producten en concepten te komen, waarmee vervolgens grote internationale klanten als Airbus worden bediend. Voorbeelden van dergelijke verbanden zijn het TAPAS-consortium (*Thermoplastic Affordable Primary Aircraft Structure*) en het DAEC (*Dutch Aerospace Engine Cluster*). Opvallend is dat geen van de betrokken bedrijven, met uitzondering van kennisinstelling NLR, gevestigd is in de MRA. Samenwerkingsverbanden en kennisnetwerken als bovengenoemde hebben een nationaal karakter. Regionale clustering van activiteiten is om deze reden niet essentieel: de roep om versterking van een nationaal cluster wordt groter. De hoge grond- en huurprijzen in de Schipholregio

versterken het proces van de verspreiding van bedrijvigheid door Nederland. De roep om versterking van een nationaal cluster wordt daarmee groter.

MRO bedrijven opereren vooral 'stand alone'. Zij zijn afhankelijk van luchtvaartmaatschappijen als klanten en van vliegtuigbouwers als toeleveranciers van onderdelen. Verder zijn zij sterk gekoppeld aan de hub-functie van luchthavens: het onderhoud dient immers zoveel mogelijk op de standaard vluchtroutes te worden gedaan. De MRO sector is erg arbeidsintensief en staat daarom onder druk in het dure Nederland. Kansen voor ontwikkeling liggen op de intensivering van kennis bij onderhoudsconcepten.

10.4 Vertaling naar locaties

Met name de bedrijventerreinen van Hoofddorp (12 bedrijven) zijn populaire vestigingsplaatsen voor bedrijven met een logistieke functie, voor ingenieursbureaus en voor MRO-bedrijven. De voornaamste redenen achter de keuze voor deze locaties zijn kosten gerelateerd. De bereikbaarheid via het OV van deze locaties is goed, en de huurprijzen zijn laag. Tegelijkertijd bevindt de luchthaven zich op een steenworp afstand. Op Schiphol-Oost (9) zijn naast kantoorfuncties, een vijftal MRO bedrijven te vinden, die vanwege hun onderhoudsactiviteiten 'aan de baan' moeten zitten. Schiphol-Rijk (7) geldt als een belangrijke locatie voor kantoorfuncties. De stad Amsterdam (12) kenmerkt zich door de aanwezigheid van een aantal kennis- en onderwijsinstellingen, en herbergt een aantal hoofdkantoren van aerospace bedrijven. De aerospace is een hoogtechnologische, en tevens masculiene industrie. Dit karakter van de industrie maakt dat *harde*, economische locatiefactoren essentieel zijn, zoals het minimaliseren van bijvoorbeeld huurkosten en het optimaliseren van bereikbaarheid van zowel de eigen locatie als van de luchthaven. *Zachte* locatiefactoren zoals imago en uitstraling spelen nauwelijks een rol.

Een ander opvallend punt is de 'honkvastheid' van de geïnterviewde bedrijven. Verhuizingen hebben in de recente geschiedenis nauwelijks plaatsgevonden. Met name MRO bedrijven zijn honkvast, maar ook bedrijven uit de maakindustrie en kennisinfrastructuur vertonen opvallend weinig activiteiten met betrekking tot verplaatsing of verhuizing. Slechts een enkel bedrijf geeft aan in het verleden verhuisd te zijn wegens interne groei. Vanwege het feit dat de aerospace-industrie een conjunctuur gevoelige industrie is, kunnen bedrijven snel krimpen en groeien. Dit in combinatie met het gegeven dat bedrijven honkvast zijn, maakt dat het aanbieden van flexibele huisvesting essentieel is voor bedrijven binnen deze sector. Interne groei en krimp van een bedrijf moet mogelijk zijn op de huidige locatie, zonder dat een verhuizing aan de orde hoeft te komen.

11. AANBEVELINGEN

Het aerospace-cluster in de Metropoolregio Amsterdam is een cluster in de consolidatiefase. Dat betekent dat nieuwe concepten moeten worden ontwikkeld om vernieuwing en een eventuele doorstart van het cluster mogelijk te maken. Hierbij is het essentieel dat de Nederlandse en regionale overheden afstappen van het provinciale denken om regionale aerospace-clusters te versterken. Voor andere sectoren is het 'Pieken in de Delta-beleid' wellicht vruchtbaar; voor de Nederlandse aerospace-industrie geldt dat samenwerking en clustervorming op nationaal niveau dient te gebeuren, om op internationaal niveau nog enige rol van betekenis te kunnen spelen. Wanneer regionale clusters zoals die er zijn op Schiphol, Maastricht en Woensdrecht met elkaar gaan concurreren snijdt de sector zichzelf in de vingers.

AANBEVELING 1:

"Zet in op ontwikkeling van een nationaal aerospace-cluster, in plaats van verschillende regionale clusters."

Voor het Bestuursforum betekent dit dat samenwerking met andere aerospace-clusters gezocht dient te worden. Vanuit regionale ontwikkelingsmaatschappijen zoals de BOM in Brabant en het LIOF in Limburg wordt veel kapitaal geïnvesteerd in de regio's Woensdrecht en Maastricht (Maintenance Valley). Het Bestuursforum zou daarom de interactie moeten opzoeken met dergelijke initiatieven ten behoeve van de ontwikkeling van een nationaal cluster. Wellicht liggen er perspectieven op gebied van marketing en acquisitie wanneer de handen met dergelijke clusters ineen worden geslagen. Profileren van een Nederlands cluster op de internationale aerospace markt zou ook de aerospace bedrijven in de MRA ten goede komen.

Een andere invalshoek voor deze aanbeveling is het stimuleren van de regionale bedrijven om meer deel te nemen in nationale kennisnetwerken. Momenteel is de participatie van de aerospace bedrijven in de MRA in nationale kennisnetwerken vrij minimaal. Een verklaring hiervoor is dat veel bedrijven in de regio multinationals zijn die voornamelijk een internationale oriëntatie hebben. Maar deelname in nationale kennisnetwerken zou tot versterking van het regionale cluster kunnen leiden.

AANBEVELING 2:

"Gebruik het Aerospace Exchange project als een marketingstrategie."

De focus op de geografische concentratie van de aerospace bedrijven op Schiphol-Oost kan gezien worden als een marketing strategie en uithangbord voor de regio om de regio te promoten als zijnde een aerospace-cluster. Op basis van dit onderzoek is er namelijk weinig reden om in te zetten op een fysieke clustering van aerospace activiteiten in de Schipholregio. Het cluster verkeert in een consolidatiefase en de meeste bedrijven zijn hier gevestigd vanwege historische banden of vanwege de aanwezigheid van de luchthaven. Daarbij komt dat het kennisnetwerk vooral een nationaal netwerk is, en dat samenwerkingsverbanden worden aangegaan op nationaal niveau. Relationele verbanden

lijken belangrijker dan geografische nabijheid. Toch zet SADC in samenwerking met SRE in op de ontwikkeling van fysieke clustering van activiteiten op Schiphol-Oost. Het concept kan gebruikt worden als marketingstrategie om meer bedrijven naar de regio te halen, wat een positieve bijdrage kan leveren aan de regionale economie en werkgelegenheid. Het inschrijven van een Nederlands cluster bij het European Aerospace Cluster Partnership (EACP) zou hiervan een onderdeel kunnen zijn. Er dient in het achterhoofd te worden meegenomen dat daadwerkelijke clustering van activiteiten, met als doel het vergroten van de regionale concurrentiekracht, gezocht moet worden op nationaal niveau. Nieuwkomers als Bombardier dienen daarom ook in contact te worden gebracht met aerospace bedrijven buiten de MRA. Nederland is het cluster, niet de MRA.

Hoewel de roep om versterking van het nationale (kennis)cluster wordt groter, geldt de MRA nog steeds als aantrekkelijke vestigingslocatie. De aanwezigheid van Schiphol, met enerzijds de rijke historie en anderzijds een directe toegang tot de luchthaven en daarmee de internationale markt, blijft een zeer belangrijke factor voor aerospace bedrijven.

AANBEVELING 3:

“Stimuleer de ontwikkeling van kennisrelaties binnen de MRO sector.”

De MRO industrie kent te weinig kennisrelaties. Met uitzondering van KLM E&M onderhouden MRO bedrijven niet of nauwelijks samenwerkingsverbanden met kennisinstellingen. Dit terwijl MRO in Nederland relatief zeer sterk is ontwikkeld. Nieuwe concepten en nieuwe kennis op het gebied van onderhoud zou de Nederlandse MRO sector een boost kunnen geven. Concurrentie op prijs verliest de Nederlandse industrie op deze arbeidsintensieve markt gegarandeerd ten opzichte van de industrieën in de lage loonlanden. Concurrentie op kennis is een aantrekkelijk alternatief.

AANBEVELING 4:

“Ontwikkel flexibele bedrijfslocaties voor aerospace bedrijven.”

Aerospace bedrijven kenmerken zich door een hoge gevoeligheid voor economische en conjuncturele schommelingen. In tijden van crises is de luchtvaartsector één van de sectors waarbij de gevolgen het snelst zichtbaar zijn. Aerospace bedrijven kunnen daarom snel groeien maar ook snel krimpen. Interne groei blijkt ook uit de interviews naar voren te komen als een veelvoorkomend fenomeen. De helft van de geïnterviewde bedrijven heeft aangegeven in de afgelopen jaren zeer sterk gegroeid te zijn. Tegelijkertijd zijn aerospace bedrijven over het algemeen honkvast en niet snel geneigd te verhuizen. Het hebben van uitbreidingsmogelijkheden van de faciliteit werd daarom als voordelig ervaren. Andersom geldt hetzelfde. Wanneer een bedrijf krimpt zou het de mogelijkheid moeten kunnen hebben om bepaalde delen van de faciliteit te verhuren, of hiervan de huur op te kunnen zeggen. Flexibele bedrijfslocaties zijn daarom aantrekkelijk voor aerospace bedrijven.

REFLECTIE

Met dit onderzoek is geprobeerd om de structuur van de aerospace sector in de MRA in kaart te brengen en aan de hand van deze kennis een koppeling te maken naar locatie-eisen en regionaal economisch beleid. Ten eerste is de algemene internationale structuur van de industrie geanalyseerd en ten tweede is de geografische spreiding van de bedrijven in de MRA in kaart gebracht. Ten derde is zowel het vestigingsnetwerk als het industriële netwerk van de bedrijven die gevestigd zijn binnen de MRA geanalyseerd. Hiertoe zijn een drietal subsectoren geselecteerd, namelijk 'maakindustrie', 'MRO' en de 'kennisinfrastructuur'.

Dit onderzoek naar de clustervorming van aerospace bedrijven is gedaan binnen een groter onderzoek genaamd de *Amsterdam Family of Clusters* onder leiding van Prof. Dr. Atzema en in navolging van de clusteronderzoeken van Christiaan de Groot (Lifesciences) en Annelies Goorts (Mode). Uitgangspunt bij het overkoepelende onderzoek en dus ook bij dit onderzoek is 'het bedrijf'. Dit betekent dat niet de omgeving centraal staat, of dat het scheppen van bepaalde omgevingsfactoren sturend is voor de economische ontwikkeling van de regio, maar dat juist het bedrijf en het netwerk waarin het bedrijf zich begeeft centraal staan. Het onderzoek wordt dus gedaan vanuit het perspectief van het bedrijf, het bijbehorende netwerk en de mogelijkheden die bedrijven hebben om de omgeving op die manier vorm te geven zodat economische impulsen ontstaan. Dit is een relatief nieuw uitgangspunt binnen de economische geografie.

Deze vertaling naar 'het bedrijf' als uitgangspunt maakt dat het onderzoek kwalitatief van aard is. De focus lag op de inbedding die bedrijven hebben binnen bepaalde netwerken en daarbij werden de interpretaties van de geïnterviewden als uitgangspunt genomen. Alleen bij de geografische spreiding van de bedrijven zijn kwantitatieve methodes gebruikt.

De moeilijkheid van het onderzoek lag in het feit dat binnen SADC al vrij veel kennis aanwezig was over de aerospace sector. Men wist in grote lijnen welke bedrijven waar gevestigd waren, en men was bijvoorbeeld op de hoogte van overheidsinitiatieven ten aanzien van clusterbeleid in de zuidelijke provincies. Daarom was het lastig de 'blinde vlek' te vinden die wellicht aanwezig was. Op gegeven moment werd duidelijk dat er behoefte was aan meer inzicht in het kennisnetwerk van de bedrijven. Daarom hadden kennisrelaties binnen het cluster en binnen het netwerk van de bedrijven ook een centrale plek in dit onderzoek.

De regionale overheid is nu aan zet om input te leveren die het aerospace cluster binnen de MRA naar een hoger niveau kan tillen. Hierbij dient, volgens dit onderzoek, voldoende aandacht te zijn voor het spanningsveld tussen enerzijds het stimuleren van regionale clusterinitiatieven (zoals *Aerospace Exchange*) en anderzijds de ontwikkeling van nationale aerospace industrie.

LITERATUURLIJST

Boeken, artikelen en rapporten:

Ahuja, G. (2000). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study.

Arrow (1951). *Social Choice and Individual Values*.

Atzema, O., & Visser, E. (2008). With or Without Clusters: Facilitating Innovation through a Differentiated and Combined Network Approach. *European Planning Studies*, 2008 (16), 1170-1188.

Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28 (1), 31-56.

BCI. (2006). *Clusteraanpak Fase I. Uitgevoerde activiteiten en behaalde resultaten tot 1 juli*. Nijmegen: Buck Consultants International.

Bestuursforum Schiphol. (2009). *Ruimtelijk Economische Visie Schiphol 2009-2030*. Schiphol.

Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation - A critical assesment. *Regional Studies*, 39 (1), 61-74.

Boschma, R., & Ter Wal, A. (2007). Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: the case of a footwear district in the South of Italy. *Industry and Innovation*, 14 (2), 177-199.

Brenner, T. (2004). *Local industrial clusters: existence, emergence and evolution*. Londen: Routledge.

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods*. New York: Oxford University Press.

Bureau Bartels. (2010). *Evaluatie beleid voor het Nederlandse luchtvaartcluster*. Amersfoort: Ministerie van Economische Zaken.

Burghouwt, G. (2007). *Concurrentie analyse Amsterdam Schiphol*. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Burt, R. (1976). *Positions in Networks*.

Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning*.

Wit, J. de, & Burghouwt, G. (2008). *Luchthavensystemen*. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

EADS. (2002). Presentation at Airbus congres, Toulouse.

Ecorys. (2009). *Competitiveness of the EU Aerospace Industry with focus on: Aeronautics Industry*. Munich: Ecorys.

Esposito, E. (2004). Strategic alliances and internationalisation in the aircraft manufacturing industry. *Technological Forecasting and Social Change* , 71, 443-468.

Goold, I. (2010, Februari). Regional Jet Programmes. *Regional International* , pp. 9-13.

Gulati, R. (1999). Network Location and Learning: The Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation.

Hickie, D. (2006). Knowledge and Competitiveness in the Aerospace Industry: The Cases of Toulouse, Seattle and North-west England. *European Planning Studies* , 14 (5), 697-716.

MacPherson, A., & Pritchard, D. (2003). The international decentralisation of US commercial aircraft production: implications for US employment and trade. *Futures* , 35, 221-238.

Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* , 23 (2), 167-185.

Menzel, M., & Fornahl, D. (2007). Cluster Life Cycles - Dimensions and Rationales of Cluster Development. *Jena Economic Research Papers in Economics* .

NDL, & TNO. (2009). *De logistieke kracht van Nederland 2009*. Zoetermeer: NDL.

Niosi, J., & Zhegu, M. (2005). Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers? *Industry and Innovation* , 12 (1), 1-25.

Nooteboom, B. (2004). *Innovation, Learning and Cluster Dynamics*. Tilburg: Universiteit Tilburg.

PEGASUS. (2005). *Aerospace Engineering Programmes - Map of PEGASUS members*.

Pitt, L. (2006). Global Alliance Networks: A comparison of biotech SMEs in Sweden and Australia.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Londen: MacMillan Press.

Powell, W., & Grodal, S. (2005). *Networks of Innovators*.

PriceWaterhouseCoopers. (2008). *The Economic Impact of Business Aviation in Europe*. Londen.

Schiphol Real Estate. (2009). Presentation Aerospace Exchange Schiphol. Schiphol: SRE.

Strair (2007). *Aircraft Maintenance Repair and Overhaul Market Study*. Glasgow.

Wal, A ter. (2008). Kennisnetwerken en ruimtelijke clustering. *Rooilijn*, 41 (6).

Veldkamp, H. (2010, september 9). KLM Engineering & Maintenance. (R. de Vries, Interviewer)

Visser, E., & Atzema, O. (2007). Beyond clusters: Fostering innovation through a differentiated and combined network approach. *Evolutionary Economic Geography* #07.05, 1-24.

Websites:

Boeing. (2010). *The Boeing Company*. Opgeroepen op april 15, 2010, van www.boeing.com

EACP. (2010). *European Aerospace Cluster Partnership*. Opgeroepen op mei 15, 2010, van www.eacp-aero.eu

EREA. (2010). *Association of European Research Establishments in Aeronautics*. Opgeroepen op augustus 15, 2010, van www.erea.org

Fokker. (2010). *Website Stork Fokker*. Opgeroepen op mei 21, 2010, van www.fokker.com

KLM. (2010). *KLM*. Opgeroepen op juli 22, 2010, van www.klm.nl

NAG. (2010). *Netherlands Aerospace Group*. Opgeroepen op juli 6, 2010, van www.nag.aero

SADC. (2010). *Schiphol Area Development Company*. Opgeroepen op maart 12, 2010, van www.sadc.nl

Databestanden en overige bronnen:

LISA (2009): Databank met bedrijfsgegevens [digitaal, gesloten].

Amadeus (2010): Databank met financiële, economische en adresgegevens [online, gesloten].

Google Maps Streetview (2010): Instrument om vanaf een plattegrond straten te verkennen aan de hand van fotografisch materiaal van die straten. [online: Maps.google.nl].

Netherlands aerospace Group (NAG): De 'company directory' van de NAG, branchevereniging van Nederlandse aerospace-industrie, bevat informatie en bedrijfsgegevens van de leden.

SADC: Andere interne bestanden en nieuwsberichten, uit het archief of aangereikt door Marketing & Sales of Gebiedsontwikkeling.

Amsterdam Airport Area: documenten van de werkgroep van het aerospace-cluster.

Paul van den Brink: Mondelinge informatie en kennisgeving van Paul van den Brink, International Marketing Director bij SADC.

Interviews:

Dhr. Wim van Beinum	(2010, juni 10).	Atkins Nedtech.
Dhr. Philip Weersma	(2010, juni 16).	Hogeschool van Amsterdam.
Dhr. Jan Verbeek	(2010, juni 17).	ADSE.
Dhr. Coen Alleman	(2010, juni 17).	VTOC Fokker.
Dhr. Ronald van Gent	(2010, juni 24).	TU Delft.
Dhr. John Boele	(2010, juni 24).	TNO.
Dhr. Patrick Morcus	(2010, juni 27).	Nayak Aircraft Services.
Dhr. Henk van Leeuwen	(2010, juli 05).	Agentschap NL.
Dhr. Ton van Deursen	(2010, juli 06).	Jet Support.
Dhr. Louis Aartman	(2010, juli 07).	NLR.
Dhr. Frank Jansen	(2010, juli 08).	Branchevereniging NAG.
Dhr. Corné van Rooij & Dhr. Hans Veldkamp	(2010, september 09).	KLM Engineering & Maintenance

BIJLAGEN

Bijlage 1: Gemeenten in de Metropoolregio Amsterdam

Bijlage 2: Overzichtskaart bedrijventerreinen Metropoolregio Amsterdam

Bijlage 3: Populatie 62 aerospace bedrijven

Bijlage 4: Spreidingspatroon aerospace bedrijven per locatie

Bijlage 5: Topiclijst interviews

Bijlage 1

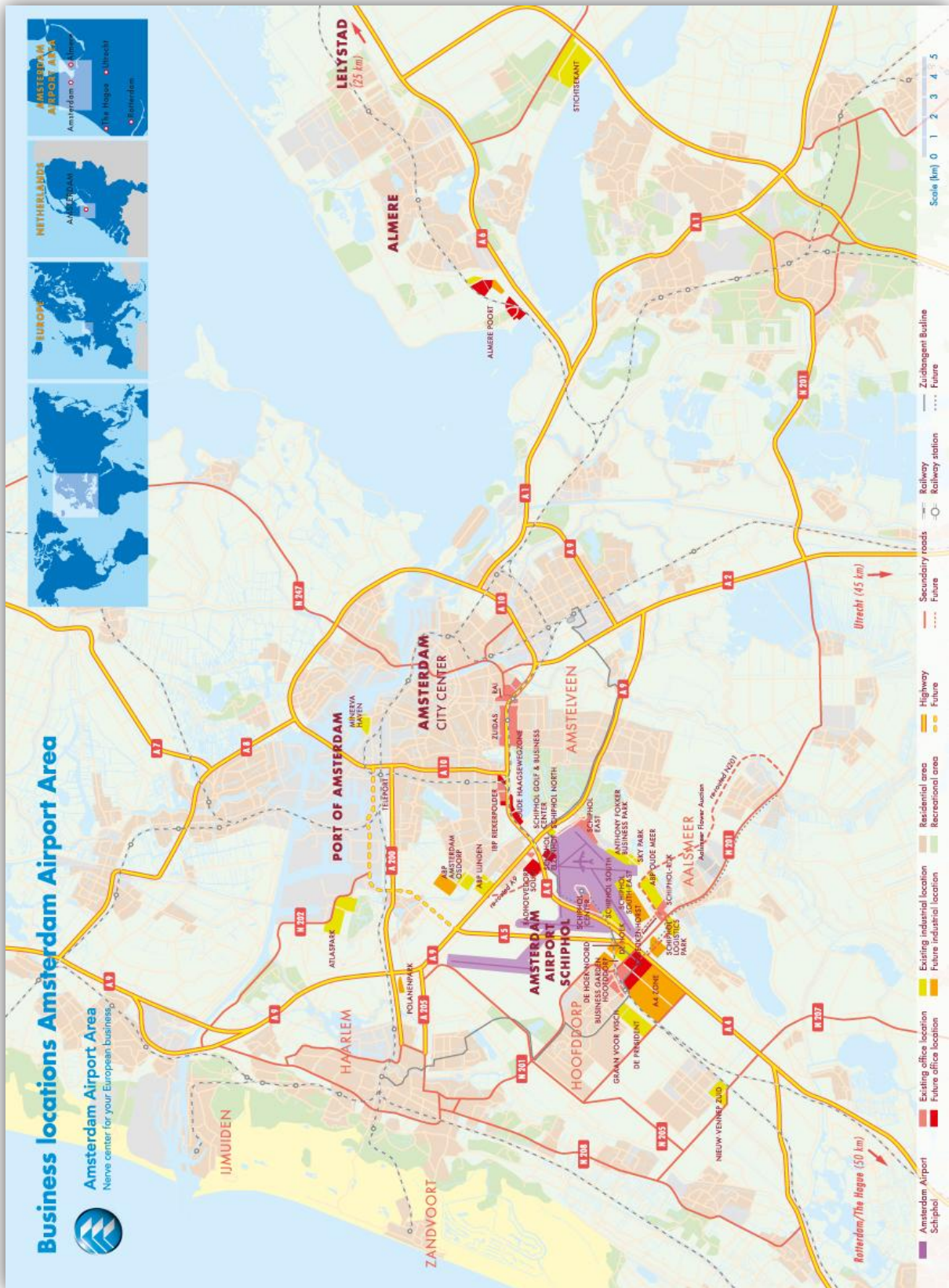
Gemeenten in de Metropoolregio Amsterdam



Bron: www.metropoolregioamsterdam.nl

Bijlage 2

Overzichtskaart bedrijventerreinen Metropoolregio Amsterdam



Bijlage 3

Populatie 62 aerospace bedrijven

Bedrijf	Adres	Postcode	Woonplaats
Boeing Eu. Spare Parts Centre	P.O. Box 7700	1117 ZL	Schiphol-Rijk
Epcor	Bellsingel 41	1119 NT	Schiphol-Rijk
Moog	Bennebroekerweg 265	1435 CJ	Rijzenhout
Qualitair Aviation Holland	Aalsmeerderweg 604	1437 EJ	Rozenburg
GE Aviation	Bellsingel 26	1119 NV	Schiphol-Rijk
Jamco	Breguetlaan 23	1438 BA	Oude Meer
TUI	Beechavenue 43	1119 RA	Schiphol-Rijk
AerCap	E. van de Beekstraat 312	1118 CX	Schiphol-Oost
Aircraft Conversions	Stationsplein N.O.	1117 CJ	Schiphol-Oost
Honeywell Aerospace	P.O. Box 7700	1117 ZL	Schiphol-Oost
Jet Support	Thermiekstraat 158	1117 BG	Schiphol-Oost
KLM E&M	P.O. Box 7700	1117 ZL	Schiphol-Oost
Transavia	Piet Guilonardweg 15	1117 EE	Schiphol-Oost
Martinair	Piet Guilonardweg 17	1117 EE	Schiphol-Oost
Rekkof	Walaardt Sacrestraat 433	1117 BM	Schiphol-Oost
Bombardier European Service Centre	Behoudenvaartweg 4	1117 EL	Schiphol-Oost
FSC	Fokkerweg 300	1438 AN	Oude Meer
Fokker Services	Fokkerweg 300	1438 AN	Oude Meer
KLM E&M Logistics Centre	P.O. Box 7700	1117 ZL	Oude Meer
Nayak Aircraft Services Netherlands	Fokkerweg 300	1118 ZS	Oude Meer
VTOC Fokker	Fokkerweg 300	1438 AN	Oude Meer
AAR Aircraft Component Services	Kruisweg 705	2132 ND	Hoofddorp
Atkins Nedtech	Parellaan 14	2132 WS	Hoofddorp
ADSE	Scorpius 90	2132 LR	Hoofddorp

CAE	Diamantlaan 3	2132 WV	Hoofddorp
CANSO	Polarisavenue 85-E	2132 JH	Hoofddorp
ASR Aircraft Repair	Annie M. -Zernikestraat 47	2135 PM	Hoofddorp
CHC	Parellaan 9	2132 WS	Hoofddorp
Dixie Aerospace	Graftermeerstraat 47-C	2131 AA	Hoofddorp
JAA	Saturnusstraat 40-44	2132 HB	Hoofddorp
ROC Amsterdam	Opaallaan 25	2132 XV	Hoofddorp
Rockwell Collins	Antareslaan 43	2132 JE	Hoofddorp
Wencor	Graftermeerstraat 47-C	2131 AA	Hoofddorp
Aviall	Drachmeweg 18	2153 PA	Nieuw-Vennep
Moog	Pesetaweg 53	2153 PJ	Nieuw-Vennep
Fokker Services	Lucas Bolsstraat 7	2152 CZ	Nieuw-Vennep
NAMCO	Biesbosch 135	1181 JA	Amstelveen
Maintenance by EML	Struisgrasstraat 1a	1032 LE	Amsterdam
DNW German Dutch Windtunnels	Anthony Fokkerweg 2	1059 CM	Amsterdam
Bal Seal Engineering	Jollemanhof 16 A	1019 GW	Amsterdam
Hogeschool van Amsterdam	Weesperzijde 190,	1097 DZ	Amsterdam
Boeing	Teleportboulevard 140	1043 EJ	Amsterdam
DAE Capital Holdings	Locatellikade 1	1076 AZ	Amsterdam
SIG Seabury	Strawinskylaan 381	1077 XX	Amsterdam
Sojitz Aircraft Leasing B.V.	Strawinskylaan 1241-WTC	1077 XX	Amsterdam
NLR	Anthony Fokkerweg 2	1059 CM	Amsterdam
Bell Helicopter (Textron)	Schipholweg 303	1171 PL	Badhoevedorp
Cessna	Schipholweg 303	1171 PL	Badhoevedorp
IATA	Frankfurtstraat 2	1175 RH	Lijnden
VRR Amsterdam	Sloterweg 358/C	1171 VK	Badhoevedorp
Diessen Services Amsterdam	Uiverweg 6	1118 DS	Schiphol

Pratt & Whitney	Milaanstraat 18	1175 RJ	Lijnden
Sun Test Systems	Nijverheidslaan 15-17	1382 LG	Weesp
Silver Aerospace	Amsterdamsevaart 268	2032 EK	Haarlem
KLM	Amsterdamseweg 55	1182 GP	Amstelveen
Kapco	Snipweg 101	1118 DP	Schiphol-Zuid
Belgraver Aircraft Interiors	Energiesstraat 31	1411 AS	Naarden
Van den Berg's Technische Bedrijven	Energiesstraat 8	1411 AT	Naarden
Aviocom BV	Zilverparkkade 20	8232 WJ	Lelystad
Genius Klinkenberg	Rijder 2	1507 DN	Zaandam
Technobis Fibre Technologies	Geesterweg 4-B	1911 NB	Uitgeest
Dutch Thermoplastic Components	Bolderweg 2	1332 AT	Almere

Bijlage 4

Spreidingspatroon aerospace bedrijven per locatie

Locatie	Bedrijven	Aantal	Dominante subsectoren
Hoofddorp	Wencor, Rockwell Collins, ROC Amsterdam, JAA, Dixie Aerospace, CHC, ASR Aircraft Repair, CANSO, CAE, ADSE, Atkins Nedtech, AAR Aircraft Component Services	12	Logistiek/distributie (3), Maakindustrie (2), MRO (2), Kantoorfunctie (2), Training personeel, Brancheorganisatie, kennisinfrastructuur
Schiphol-Oost	Aercap, Aircraft Conversions, Honeywell Aerospace, Jet Support, KLM E&M, Transavia, Martinair, Rekkof, Bombardier	9	Kantoorfunctie (4), MRO (3), Logistiek/distributie, Maakindustrie
Amsterdam stad	NLR, HvA, Bal Seal Engineering, DNW Windtunnels, Maintenance by EML, NAMCO	6	Kennisinfrastructuur (2), Kantoorfunctie (2), MRO, Training personeel
Schiphol-Rijk	Boeing, Epcor, Moog, Qualitair Aviation Holland, GE Aviation, Jamco, TUI	7	Kantoorfunctie (3), Logistiek/distributie (2), MRO, Training personeel
Fokker Logistics Park	FSC, Fokker Services, KLM E&M Logistics Centre, Nayak Aircraft Services, VTOC Fokker	5	MRO (2), Kennisinfrastructuur, Logistiek/distributie, Training personeel
Badhoevedorp	Bell Helikopter, Cessna, VRR Amsterdam	3	Logistiek/distributie (2), MRO
Nieuw-Vennep	Aviall, Moog, Fokker Services	3	Logistiek/distributie, Maakindustrie, Kantoorfunctie
Amsterdam Zuid-as	DAE Capital Holding, SGI Seabury, Sojitz, Aircraft Leasing B.V., Boeing	4	Kantoorfunctie (3), Consultancy
Naarden	Belgraver Aircraft Interiors, Van den Berg's Technische Bedrijven (BTB)	2	Maakindustrie (2)
Lijnden	Pratt & Whitney, IATA	2	MRO, Brancheorganisatie
Schiphol-Zuid	Kapco, Driessen Services Amsterdam	2	Logistiek/distributie, MRO
Weesp	Sun Test Systems	1	Maakindustrie
Haarlem	Silver Aerospace	1	Maakindustrie
Amstelveen	KLM	1	Kantoorfunctie
Lelystad	Aviocom B.V.	1	Maakindustrie
Zaandam	Genius Klinkenberg	1	Maakindustrie
Uitgeest	Technobis Fibre Technologies	1	Maakindustrie
Almere	Dutch Themoplastic Components	1	Maakindustrie
Totaal		62	

Bijlage 5

Topiclijst interviews

ALGEMEEN

Vraag 1. Kunt u wat meer vertellen over de geschiedenis (ontstaan, ontwikkeling) van de organisatie?

Vraag 2. Kunt u wat meer vertellen over uw functie en takenpakket binnen de organisatie?

SECTOR

Vraag 3. Wat zijn volgens u de belangrijkste trends in de sector, zowel op internationaal als nationaal niveau?

Vraag 4. Wat zijn de belangrijkste trends in uw organisatie?

Vraag 5. Welke rol speelt de industrie bij uw opleidingsprogramma/welke rol spelen kennis- en onderwijsinstellingen binnen uw organisatie?

NETWERK/CLUSTER

Vraag 6. Met welke markt- en of overheidspartijen onderhoudt u kennisrelaties?

Vraag 7. Hoe functioneren deze relaties, waar liggen verbeterpunten?

Vraag 8. Bent u op zoek naar nieuwe relaties?

Vraag 9. Welke rol speelt de NAG volgens u in de NL Aerospace-industrie en welke rol speelt de NAG voor uw organisatie?

LOCATIEFACTOREN

Vraag 10. Waarom bent u hier gevestigd?

Vraag 11. Bent u tevreden met de voorzieningen op dit businesspark?

Vraag 12. Heeft u contact met andere bedrijven op dit business park?

Vraag 13. Heeft u plannen om te verhuizen in de toekomst?

REGIONAAL ECONOMISCH BELEID

Vraag 14. Hoe verloopt de samenwerking met overheidspartijen?

Vraag 15. Wat verwacht u van de regionale overheid?

SLOT

Vraag 16. Kent u het concept Aerospace Exchange en wat vindt u hiervan?

Vraag 17. Wat verwacht u van de toekomst van de Aerospace-industrie in Nederland?