

UNIVERSITEIT GENT

FACULTEIT ECONOMIE EN BEDRIJFSKUNDE

ACADEMIEJAAR 2014 – 2015

De schalierevolutie als stimulans voor een herindustrialisering van de VS

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van

Master of Science in de
Toegepaste Economische Wetenschappen: Handelsingenieur

Lennert Thomas

onder leiding van

Prof. Dr. Johan Albrecht

UNIVERSITEIT GENT

FACULTEIT ECONOMIE EN BEDRIJFSKUNDE

ACADEMIEJAAR 2014 – 2015

De schalierevolutie als stimulans voor een herindustrialisering van de VS

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van

Master of Science in de
Toegepaste Economische Wetenschappen: Handelsingenieur

Lennert Thomas

onder leiding van

Prof. Dr. Johan Albrecht

Vertrouwelijkheidsclausule

PERMISSION

Ondergetekende verklaart dat de inhoud van deze masterproef mag geraadpleegd en/of gereproduceerd worden, mits bronvermelding.

Lennert Thomas

Dankwoord

Het schrijven van deze masterproef was de laatste rechte lijn naar de eindmeet om het diploma Handelsingenieur in ontvangst te kunnen nemen. Gedurende twee jaar heb ik hier veel tijd en energie geïnvesteerd waardoor ik tot een eindresultaat ben gekomen waar ik fier op mag zijn.

Eerst en vooral wil ik een aantal personen bedanken die rechtstreeks of onrechtstreeks een bijdrage hebben geleverd om dit eindwerk tot stand te laten komen. In de eerste plaats zou ik mijn promotor Prof. Dr. Johan Albrecht uitdrukkelijk willen bedanken om mij de kans te geven dit onderwerp uit te werken. Als promotor kon ik bij hem terecht met al mijn vragen, gaf hij constructieve feedback, nuttige tips en deelde hij belangrijke informatie en inzichten met me. Verder wil ik een speciale dank richten aan Dr. Sijbren de Jong (HCSS) en Dr. Fabian Kesicki (IEA) om tijd vrij te maken voor een interview waarbij ik kon peilen naar hun opinie over bepaalde topics. Daarnaast wil ik ook mijn dank betuigen aan Prof. Dr. Walter Nonneman voor zijn oordeel en visie over bepaalde thema's.

Tenslotte wil ik ook mijn ouders bedanken voor het nalezen van dit werkstuk en de kans die ze me gaven om de opleiding Handelsingenieur te volgen. Eveneens ben ik mijn vriendin dankbaar. Zij gaf me steeds de moed en zelfvertrouwen om door te zetten. Ook mijn ouders, familie en vrienden hebben me gedurende de hele opleiding door dik en dun gesteund, waarvoor dank.

Deze masterproef is voor mij de kers op de taart van de opleiding en tegelijk de apotheose van een prettige, soms uitdagende maar vooral leerrijke studieperiode.

Inhoudsopgave

Vertrouwelijkheidsclausule.....	I
Dankwoord	II
Inhoudsopgave	III
Lijst met afkortingen	V
Lijst van tabellen.....	VII
Lijst van figuren.....	VIII
Lijst met bijlagen.....	XI
DEEL I. Inleiding.....	1
1. Inleiding	1
2. Niet-conventionele brandstoffen.....	2
2.1 Definitie	2
2.2 Schaliegas en schalieolie	2
DEEL II. Schaliewinning: oorzaken, mogelijkheden en moeilijkheden.....	3
3. Oorzaken schalierevolutie in de VS	3
3.1 Ervaring en know-how.....	3
3.2 Prijs van olie en gas	4
3.3 Mineraal en landrechten bewind.....	4
3.4 Fracking en horizontaal drillen	4
3.5 Ondernemerschap en financiering	6
4. Schaliepotentieel in andere werelddelen	6
4.1 Schalieproductie Europa	6
4.2 Schalieproductie China	7
5. Milieuproblematiek rond schalieontginning.....	9
5.1 Waterverbruik	9
5.2 Verontreiniging	10
5.3 Aardbevingen	11
5.4 Schadelijke emissies.....	12
5.5 Gouden regels.....	12
DEEL III. Schaliewinning: een revolutie op de energiemarkten.....	13
6. De vraag naar energie.....	13
6.1 Factoren die de vraag naar energie beïnvloeden	13
6.2 Globale energievraag in de toekomst	14
7. Ontwikkelingen op de gasmarkt: schaliegas	15
7.1 Onderscheid tussen de gas- en oliemarkt.....	15
7.2 De globale vraag naar gas	16
7.3 Gasproductie en reserves.....	17
7.3.1 Globaal.....	17
7.3.2 Verenigde Staten.....	17
7.3.2.1 Schaliegasproductie en reserves	17
7.3.2.2 Schaliegas en de Amerikaanse gasimport.....	19
7.4 Effect van schaliegas op de gasprijs	20
8. Het LNG-export vraagstuk van de VS.....	21
8.1 Inleiding.....	21
8.2 Evolutie LNG in de Verenigde Staten	22
8.3 Argumenten pro en contra LNG-export.....	23
8.3.1 Arbitragemogelijkheid	23
8.3.2 "Energy security"	25
8.3.3 Effect op de binnenlandse gasprijs.....	26

9. Ontwikkelingen op de oliemarkt: schalieolie	27
9.1 Inleiding.....	27
9.2 Olieprijzen	27
9.3 De globale vraag naar olie.....	29
9.4 Het globale aanbod van olie: wie domineert de oliemarkt?.....	31
9.4.1 OPEC	31
9.4.2 Verenigde Staten als olieproducent.....	32
9.5 Recente turbulentie op de oliemarkt.....	35
9.5.1 Traag economisch herstel.....	35
9.5.2 Schalieolie in de VS.....	35
9.5.3 Appreciërende dollarkoers	36
9.5.4 De perfecte storm.....	36
9.6 Olie-exportverbod in de VS	41
9.5 Is het Midden-Oosten niet meer belangrijk in de toekomst?	42
DEEL IV. De schalierevolutie en de competitiviteit van het industrieel weefsel in de Verenigde Staten	44
10. Competitiviteit van de VS	44
11. Het belang van de maakindustrie	46
11.1 De maaksector en innovatie gaan hand in hand.....	47
11.2 De maakindustrie zorgt voor jobs	49
11.3 De maakindustrie en internationale handel	50
12. Energie en competitiviteit van de industrie	51
12.1 Energiekost.....	51
12.1.1 De VS geniet van goedkope energieprijzen.....	51
12.1.2 Klassieke energie-intensieve sectoren.....	53
12.1.3 De energie-intensieve maaksectoren in de VS	54
12.2 Energie-efficiëntie en competitiviteit	56
12.3 Effect van lage energieprijzen op de industrie.....	57
13. Hoe kan de Amerikaanse industrie profiteren van de "schalieboom"	59
13.1 Direct effect van toenemende schalieontginningen	59
13.2 Effect op de maaksectoren.....	59
13.3 Overige effecten.....	63
14. Analyse van de industrie in de Verenigde Staten	64
14.1 Industriële context van de Verenigde Staten.....	64
14.2 De handelsbalans	66
14.3 Tewerkstelling	68
14.4 Toegevoegde waarde	73
14.5 Industriële productie	81
14.6 Capaciteitsbezettingsgraad	87
14.7 De productiecapaciteit.....	89
14.8 Importpenetratie	90
14.9 Export	92
DEEL V. Conclusie	100
15. Conclusie	100
Bibliografie	105
Bijlagen	116

Lijst met afkortingen

- ACC: American Chemistry Council
- BBP: Bruto binnenlands product
- BEA: Bureau of Economic Analysis
- bcf: Billion cubic feet
- Bcf/d: Billion cubic feet per day
- Bcm: Billion cubic meters
- BCG: Boston Consulting Group
- BLS: Bureau of Labor Statistics
- BP: British Petroleum
- Btu: British thermal unit
- CH₄: Chemische formule voor methaan
- CO: Chemische formule voor koolstofmonoxide
- CO₂: Chemische formule voor koolstofdioxide
- Capex: Capital Expenditures
- DOE: Department of Energy (US)
- EIA: Energy Information Administration (US)
- EU: Europese Unie
- FERC: Federal Energy Regulatory Commission
- Fed: Federal Reserve
- FTA: Foreign Trade Association
- GCC: Gulf Cooperation Council
- GDP: Gross Domestic Product
- IEA: International Energy Agency
- IMF: Internationaal Monetair Fonds
- ISM: Institute for Supply Management
- ITA: International Trade Administration
- LNG: Liquefied Natural Gas
- LPG: Liquefied Petroleum Gas
- mb/d: Million barrels per day
- (M)MBtu: Million British thermal unit
- NAICS: North American Industry Classification System
- OESO: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OECD)
- OPEC: Organisation of the Petroleum Exporting Countries

- PMI: Purchasing Managers Index
- Pwc: PriceWaterhouseCoopers
- R&D: Research and Development
- tcf: Trillion cubic feet
- Tcm: Trillion cubic meters
- US: United States
- VK: Verenigd Koninkrijk
- VOC: Vluchtige Organische Componenten
- VS: Verenigde Staten
- WEO: World Energy Outlook
- WTI: West Texas Intermediate
- WTO: World Trade Organization

Lijst van tabellen

Tabel 1: Energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde voor iedere maaksector in de VS (vergelijking 2006 & 2010) (US EIA)	55
Tabel 2: Energy cost share voor iedere maaksector in de VS (vergelijking 2006 - 2010) (Eigen berekeningen op basis van data van het US EIA en het BEA)	56
Tabel 3: Cumulatieve groeicijfers van het bbp en de reële toegevoegde waarde van manufacturing in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	78
Tabel 4: Cumulatieve groeicijfers van de reële toegevoegde waarde van de "durable" en "nondurable goods" categorie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	78
Tabel 5: Cumulatieve groeicijfers van de reële toegevoegde waarde van elke sector binnen de manufacturing industrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	79
Tabel 6: Overzicht van de energy cost share en trade intensity per sector binnen de manufacturing in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het EIA, BEA en ITA)	92
Tabel 7: Evolutie en overzicht van het aandeel van elke maaksector in de totale export van "all merchandise" van de VS (eigen berekeningen op basis van data van het ITA)	94

Lijst van figuren

Figuur 1: Evolutie van de schaliegasproductie in de VS (U.S. EIA data)	18
Figuur 2: Evolutie van de bewezen schaliegasreserves in de VS (U.S. EIA data)	19
Figuur 3: Projecties van de totale gasconsumptie en gasproductie in de VS (U.S. EIA data)	19
Figuur 4: Evolutie van de gasprijzen in de EU, Azië en de VS uitgedrukt in dollar per MBtu (IMF, 2014)	20
Figuur 5: Evolutie van de olievraag per regio (IEA, 2012)	29
Figuur 6: Evolutie van de productie van ruwe aardolie in de VS (U.S. EIA data)	33
Figuur 7: Evolutie van de netto-invoer van olie in de VS (U.S. EIA data)	34
Figuur 8: Evolutie van de Brent & WTI-olieprijzen (uitgedrukt in dollar per vat) (U.S. EIA data)	37
Figuur 9: de "modularity-maturity matrix" (Pisano&Shih, 2012)	48
Figuur 10: Ratio van Japanse en Europese gasprijzen t.o.v. gasprijs in de VS (IEA, 2013)	52
Figuur 11: Industriële energieprijzen inclusief taks per regio in 2012 (IEA, 2013)	52
Figuur 12: Industriële energieprijzen per regio t.o.v. de VS (IEA, 2013)	53
Figuur 13: Evolutie van het handelsbalanssaldo van de VS (data van het BEA)	66
Figuur 14: Handelsbalans van de VS uitgesplitst naar goederen en diensten (data van het BEA)	67
Figuur 15: Evolutie van de tewerkstelling in de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BLS)	69
Figuur 16: Vergelijking van de tewerkstelling in sectoren die behoren tot de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BLS)	69
Figuur 17: Procentuele verandering van de tewerkstelling in Amerikaanse maaksectoren (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)	71
Figuur 18: Evolutie van de tewerkstelling in de mijnbouw of "Mining" (data van het BLS)	72
Figuur 19: Evolutie van de tewerkstelling in de manufacturing industrie in de EU (data van de OECD)	73
Figuur 20: Evolutie van de tewerkstelling in de manufacturing industrie in Japan en de VS (data van de OECD)	73
Figuur 21: Vergelijking van de reële toegevoegde waarde per sector in de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BEA)	74
Figuur 22: Evolutie van het nominaal en reëel aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde (data van het BEA)	75
Figuur 23: Jaarlijkse procentuele verandering van het reële bbp en de reële toegevoegde waarde van de manufacturing in de VS (data van het BEA)	76
Figuur 24: Jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van de "durable" en "nondurable" goods categorie (data van het BEA)	77

Figuur 25: Evolutie van de reële toegevoegde waarde van de mijnbouw of "Mining" (data van het BEA)	80
Figuur 26: Evolutie van de industriële productie-index van de manufacturing industrie in de VS (data van de Federal Reserve)	81
Figuur 27: Evolutie van de productie-index van manufacturing in de EU, VS en Japan (data van de OECD)	82
Figuur 28: Evolutie van de industriële productie-index van de totale industrie in de VS, EU en Japan (data van de OECD)	83
Figuur 29: Evolutie van de ISM PMI-index van de VS (ISM, 2014)	84
Figuur 30: Evolutie van de industriële productie-index van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Federal Reserve)	84
Figuur 31: Evolutie van de industriële productie-index van enkele gemiddeld energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Federal Reserve)	85
Figuur 32: Evolutie van de industriële productie-index van de meest energie-intensieve maaksectoren in de EU (data van Eurostat).....	86
Figuur 33: Evolutie van de industriële productie-index van de mijnbouw in de VS (data van de Federal Reserve)	86
Figuur 34: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit in de maakindustrie in de VS (data van de Fed)	87
Figuur 35: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Fed).....	88
Figuur 36: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit in de mijnbouw in de VS (data van de Fed)	89
Figuur 37: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Fed)	89
Figuur 38: Evolutie van de importpenetratie van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van het BEA en het ITA).....	91
Figuur 39: Evolutie van de totale exportcijfers van goederen in de VS (data van het ITA).....	93
Figuur 40: Evolutie van de exportcijfers voor de basismetaalindustrie in de VS (data van het ITA)	95
Figuur 41: Evolutie van de exportcijfers voor de chemische nijverheid in de VS (data van het ITA)	96
Figuur 42: Evolutie van het aandeel van de VS in de totale globale export van chemische producten (data van de WTO).....	96
Figuur 43: Grafische weergave van de gemiddelde jaarlijkse toename in export over de periode 2011-2014 t.o.v. de energie-intensiteit per sector (data van het ITA en US EIA).....	97
Figuur 44: Relatief aandeel van een land/regio in de totale globale export van energie-intensieve producten (IEA, 2013).....	98

Figuur 45: Evolutie van het aandeel van de VS in de totale globale export van maakgoederen (data van het WTO).....99

Lijst met bijlagen

Bijlage 1: Visuele weergave van het frackingsproces (IEA, 2012)	116
Bijlage 2: Evolutie van de bewezen gasreserves in de VS (US EIA)	116
Bijlage 3: Evolutie van de gasconsumptie en de gasproductie in de VS (US EIA).....	117
Bijlage 4: Evolutie van de netto-import van gas in de VS (US EIA).....	117
Bijlage 5: Evolutie van de gasimport in de VS (US EIA)	117
Bijlage 6: Evolutie van de bewezen oliereserves in de VS (US EIA)	118
Bijlage 7: Evolutie van de olieconsumptie in de VS (US EIA)	118
Bijlage 8: Aandeel van energie in de totale productiekost per subsector in 2011 (IEA, 2013).....	118
Bijlage 9: Aandeel per sector in totale gas- en elektriciteitsverbruik van de totale maakindustrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het US EIA)	119
Bijlage 10: Geplande capaciteitsuitbreidingen van ethyleenproductie per land/regio (IEA, 2013).....	119
Bijlage 11: Evolutie tekort op de handelsbalans van de VS als percentage van het bbp (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	120
Bijlage 12: Evolutie van de jaarlijkse tewerkstellingsgroei in de Amerikaanse maakindustrie (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)	120
Bijlage 13: Overzicht van de tewerkstelling per sector in de Amerikaanse maakindustrie in 2014 (data van het BLS)	120
Bijlage 14: Cumulatieve procentuele verandering van de tewerkstelling per maaksector over 2011-2014 (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)	121
Bijlage 15: Cumulatieve procentuele verandering van de tewerkstelling per maaksector over 2010-2014 (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)	121
Bijlage 16: Evolutie van de jaarlijkse tewerkstellingsgroei in de maakindustrie voor de EU, Japan en de VS (data van het OECD)	122
Bijlage 17: Evolutie van het nominaal aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van de VS (data van het OECD)	122
Bijlage 18: Evolutie van het nominaal aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van Japan (data van het OECD)	123
Bijlage 19: Evolutie van het aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van de EU (data van het OECD)	123
Bijlage 20: Evolutie van het aandeel van "durable" en "nondurable" goods categorie in de totale toegevoegde waarde van de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA).....	123
Bijlage 21: Evolutie van de jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van enkele energie-intensieve sectoren in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	124

Bijlage 22: Evolutie van de jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van enkele energie-intensieve sectoren in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)	124
Bijlage 23: Evolutie van de industriële productie van enkele maaksectoren in de VS (data van de Fed)	125
Bijlage 24: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de mijnbouw in de VS (data van de Fed).....	125
Bijlage 25: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de maakindustrie in de VS (data van de Fed).....	125
Bijlage 26: Evolutie van de importpenetratie van de maakindustrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA en ITA).....	126
Bijlage 27: Overzicht per maaksector in de VS van de cumulatieve groei van de gross output, export en domestic sales over 2011-2013 (eigen berekeningen op basis van data van het BEA en ITA).....	126
Bijlage 28: Grafische weergave van de jaarlijkse gemiddelde exportgroei tussen 2011 en 2014 t.o.v. de energy cost share (ITA, US EIA).....	127
Bijlage 29: Evolutie van de tewerkstelling in de maakindustrie in de VS (1979-2014) (BLS).....	127
Bijlage 30: Evolutie van het aandeel van de maakindustrie in de totale tewerkstelling en in het reële bbp van de VS (Baily&Bosworth, 2014).....	127

DEEL I. Inleiding

1. Inleiding

De keuze van een onderwerp voor dit werkstuk was evident. Ik ben al jaren gepassioneerd door de energiemarkten en de waaier van belangrijke, intrigerende vragen en thema's die hierover ontstaan zoals bijvoorbeeld de uitputting van fossiele brandstoffen en de ontwikkeling van duurzame energie. Vanzelfsprekend was ik meteen geboeid door de evolutie van de schaliewinning en ik wou me dan ook met plezier verdiepen in deze materie om er uiteindelijk zelf een werkstuk over te maken.

De energiemarkt beleeft momenteel één van de grootste revoluties in tientallen jaren. Enkele jaren geleden was het nog geheel ondenkbaar dat de Verenigde Staten gekroond zou worden tot 's werelds grootste gasproducent en dat de olieproductie van het land het piekniveau van de jaren '70 opnieuw zou bereiken. Het antwoord op de vraag hoe dit mogelijk werd is simpel: "shale". De schaliewinning kwam ongeveer van de grond in 2005 en de exploitatie van deze niet-conventionele energiebronnen nam sindsdien een hoge vlucht.

Ook in andere landen groeit de interesse om hun potentiële schaliereserves te ontginnen maar tot nog toe staan enkele hinderpalen in die landen een snelle schalieontwikkeling in de weg. Voorlopig is het schaliefenomeen dus een exclusief Amerikaans succesverhaal dankzij een unieke set van succesfactoren die bovendien moeilijk te kopiëren zijn.

De voorbije jaren kwamen heel wat grote instellingen waaronder banken en consultingbedrijven met heel wat rapporten op de proppen die het schaliepotentieel en de economische implicaties ervan in kaart brengen. De centrale boodschap die hierin meestal wordt meegegeven is dat de schalievolutie een belangrijk energiekostenvoordeel teweegbrengt. Dankzij "shale" geniet de VS van een pak lagere energieprijzen ten opzichte van belangrijke buitenlandse concurrenten waaronder Europa. Recentelijk becijferde het IEA dat dit kostenvoordeel in 2013 opliep tot ongeveer 130 miljard, een impressionant getal.

De voorbije jaren groeide in de VS ook het besef dat er het afgelopen decennium te veel binnenlandse industrie is verloren gegaan door migratie naar onder andere Azië. De klok kan helaas niet meer worden teruggedraaid maar door het uitspelen van bepaalde factoren kan het industrieel weefsel in de VS opnieuw aanwakkeren.

Beleidsmakers, economen en "captains of industry" waren unaniem. "Shale" is een opportuniteit die met beide handen gegrepen moet worden.

De schalierevolutie kan een belangrijk element zijn met oog op een herindustrialisering. Nagenoeg elke industriële activiteit vergt energie. Lage energieprijzen komen dus de industrie of nog ruimer de hele Amerikaanse economie ten goede. Indien dit comparatief kostenvoordeel standhoudt in de toekomst zou de Amerikaanse industrie opnieuw investeringen kunnen aantrekken voornamelijk in de energie-intensieve sectoren. Een hele reeks multinationals kondigden reeds grote industriële investeringsprojecten aan in de VS. Het is de vraag of dit de trend inluidt van een nieuwe investeringsgolf waardoor het Amerikaans industrieel weefsel opnieuw zal herleven.

Dit werk heeft als doel om de Amerikaanse schalierevolutie op een objectieve manier en met een kritische kijk te beschrijven waarbij de nadruk wordt gelegd op de opportuniteiten die "shale" biedt voor de Amerikaanse industrie.

Doorheen dit werkstuk zal onder andere aan bod komen wat de oorzaken, moeilijkheden en gevolgen zijn van de Amerikaanse schalierevolutie en wat de rol van energie is in de industrie. Verder zal worden nagegaan hoe de "schalieboom" de concurrentiekracht van de Amerikaanse industrie beïnvloedt en hoe dit industrieel weefsel de voorbije jaren in de VS is geëvolueerd. Naast een geaggregeerd perspectief van de manufacturing in de VS zal de nadruk worden gelegd op de meest energie-intensieve sectoren en de mijnbouw. De keuze voor deze focus is evident. De meest energie-intensieve sectoren zijn het sterkst gebaat bij lage energieprijzen en de mijnbouw-classificatie omvat de olie- en gasontginnende nijverheid.

Dit werkstuk tracht dus te achterhalen of er inderdaad al sprake is van een industriële heropleving in de Verenigde Staten en welke rol "shale" hierin speelt.

2. Niet-conventionele brandstoffen

2.1 Definitie

Niet-conventioneel gas kan het best gedefinieerd worden als gas dat moeilijk kostenefficiënt ontgonnen kan worden. Binnen deze groep kan men drie grote categorieën onderscheiden namelijk "Shale gas, Tight gas en Coalbed methane." Vooral het voorheen moeilijk winbare schaliegas krijgt hedendaags veel media aandacht. (IEA, 2012, p. 18)

2.2 Schaliegas en schalieolie

Schaliegas is een natuurlijk gas dat zijn naam leent van het zeer fijnkorrelige schaliegesteente waarin het doorgaans over honderden miljoenen jaren gevormd werd. De sedimentaire schaliefomaties worden gekarakteriseerd door een lage permeabiliteit en porositeit waardoor het natuurlijk gevormd gas gevangen blijft in de microporiën van het gesteente.

De chemische samenstelling van schaliegas is identiek aan conventioneel aardgas en bestaat voornamelijk uit methaan (CH₄).

Schalieolie is een andere fossiele brandstof die net zoals schaliegas onder verhoogde druk en temperatuur ontstaat uit organisch materiaal (kerogeen) en accumuleert in het moedergesteente. (Swennen, 2014)

Door de specifieke kenmerken van het brongesteente is men beperkt in de keuze van ontginningstechnieken om deze fossiele brandstoffen kostenefficiënt te exploiteren en moet men een beroep doen op een combinatie van fracking en horizontaal drillen.

DEEL II. Schaliewinning: oorzaken, mogelijkheden en moeilijkheden

3. Oorzaken schalierevolutie in de VS

De Verenigde Staten kon profiteren van een unieke combinatie van gunstige factoren die de schalierevolutie succesvol hebben ingeleid. Deze "schalieboom" heeft ook andere landen aangezet tot nadenken over exploratie van hun potentiële schaliereserves. Het EIA publiceerde in 2011 een eerste schatting van een aantal mogelijke technisch ontginbare schaliereserves in 14 andere landen buiten de VS. In 2013 werd deze schatting herzien en uitgebreid tot 41 verschillende landen buiten de VS waar potentieel ontginbare schaliereserves aanwezig zouden zijn. (de Jong, Auping & Govers, 2014, p. 36) Op dit ogenblik is er nog geen exact globaal overzicht van alle mogelijk schaliereserves ter wereld. Bovendien worden huidige schattingen vaak herzien en evolueren ze in gunstige zin als gevolg van verder onderzoek en ontwikkeling in de exploitatietechnologie. Talrijke waarnemers zijn het echter wel eens dat een volledige reproductie van de Amerikaanse schalierevolutie in andere landen moeilijk wordt omwille van één of meerdere hinderpalen.

3.1 Ervaring en know-how

Ten eerste kan de VS beroep doen op een uitgebreide kennis van de ondergrond. Men kan terugvallen op meer dan 150 jaar ervaring in de olie- en gasector wat natuurlijk waardevolle data en know-how oplevert.

Als gevolg van deze eeuwenoude gas- en oliewinning beschikt de VS ook over een extensief pijpleidingennetwerk waardoor gas relatief makkelijk en goedkoop op de markt kan worden gebracht. (Stevens, 2012, p. 12-14) (Medlock, Myers Jaffe & Hartley, 2011, p. 14-16)

3.2 Prijs van olie en gas

Een tweede belangrijke factor is de prijs van olie en gas. Wanneer deze prijzen een voldoende hoog niveau bereiken, wordt het voor bedrijven interessant om te investeren in onderzoek en ontwikkeling naar schaliereserves en alternatieve exploitatiemethoden. Bovendien hebben hogere prijzen en dus potentieel hogere winsten een positieve invloed op de aantrekkelijkheid van dit marktsegment, wat het ontstaan van vele kleine pioniersbedrijven in de hand werkt. Deze verhoogde competitiviteit in de markt triggert op zijn beurt opnieuw investeringen in innovatie. Deze vaak kleine en onafhankelijke operatoren zoeken opportuniteiten met een hoog risico/rendementsprofiel. Vaak kunnen deze "upstream"¹ operatoren ook een beroep doen op hoog opgeleid personeel. Ook de groei van de industrie die diensten leveren aan olie- en gasbedrijven zit dan mee in de lift.

Naarmate de technologische ontwikkeling voldoende ver gevorderd was en het risico terugliep, meldden naast de pioniersbedrijven ook grote internationale concerns zoals ExxonMobil, Shell en Chevron zich steeds meer aan om schaliereserves te ontginnen in de VS. (Wang, Chen, Jha, Rogers, 2014, p. 5-6)

3.3 Mineraal en landrechten bewind

Een derde kritische succesfactor voor de winning van schalievoorraden is het regime van mineraal- en landrechten. Het is eigen aan de VS dat de landeigenaar ook het recht heeft op de mineralen in de ondergrond. Grote olie- en gasconcerns zijn vaak bereid aanzienlijke bedragen neer te tellen om deze waardevolle eigendomsrechten te verwerven. Dit is uiteraard een enorme drijfveer voor grondbezitters om hun eigendomsrechten te verpachten of te verkopen aan de olie- en gasindustrie. In Europa geldt een ander principe en is de staat de volledige eigenaar van alle mineralen onder de grond. Grondbezitters hebben dus weinig te winnen bij ontginning op hun terreinen aangezien het gros van de vergoeding toekomt aan de staat. (De Leus, 2013, p. 8)

3.4 Fracking en horizontaal drillen

Hydraulic fracturing is al decennialang een techniek die wordt toegepast in conventionele gas- en oliewinning. Deze techniek werd over de jaren heen verbeterd in termen van efficiëntie waardoor het mogelijk werd om onconventionele energiebronnen commercieel te exploiteren. Voorafgaand aan het eigenlijke ontginningsproces worden technische en economische (haalbaarheids)studies en simulaties uitgewerkt. Nadien volgen ook eerst enkele verkenningsboringen. Dit exploratief onderzoek dat tot twee jaar in beslag kan nemen moet

¹ segment in de gas- en oliesector: ontginning.

onder andere bodemkarakteristieken in kaart brengen, capaciteitsprojecties opleveren en bijgevolg winstpotentieel inschatten. (IEA, 2012)

Na het verkrijgen van de nodige concessies kan men starten met het boren van een verticale boortunnel doorheen het brongesteente. Door innovaties in boortechnieken kan men op honderden tot duizenden meters diepte bijna 90 graden draaien om de boortunnel verder horizontaal uit te boren (horizontal drilling). Op die manier kan men via één boortunnel schaliegesteente hydraulisch kraken over een gebied van enkele kilometers lang (Bijlage 1). (Paleontological research institution Marcellus shale, 2012)

Tijdens het boorproces wordt centraal een stalen pijpleiding ingebracht die enerzijds moet verhinderen dat de wanden van de boorput zouden instorten en anderzijds olie- en gaslekken naar grondwaterkanalen moet vermijden. Daarnaast worden ook enkele lagen van beton ingebracht om de versteviging te garanderen en potentiële vervuiling tegen te gaan. Naarmate men dieper in de ondergrond boort wordt dit proces herhaald waardoor de diameter van de "casing" of stalen verbuizing smaller wordt. Alvorens men kan overgaan tot fracking wordt met speciale apparatuur het laterale gedeelte van de stalen pijpleiding geperforeerd zodat gas en olie uit de schaliefformaties kan worden afgevoerd. De boorfase is de meest zichtbare fase en kan ook zorgen voor heel wat overlast in drukker bevolkte gebieden. Om de fysische voetafdruk te verkleinen probeert men vaak clusters van boorputten te vormen. Zodoende wordt bovengronds slechts een klein operationeel booroppervlakte in beslag genomen. In de ondergrond splitsen de geclusterde boorputten zich parallel uit en bestrijken zo een oppervlakte van enkele vierkante kilometers. (Kolb, 2014, p. 54-58)

Het belangrijkste onderdeel van het frackingsproces is de zogenaamde "fracking fluid". Dit mengsel bestaat voor 99 procent uit water en bevat daarnaast ook zandkorrels of keramische partikels² en verschillende chemicaliën (ongeveer 0,5% van het totale volume). Deze additieven hebben onder meer als doel corrosie vermijden, bacteriën doden, de wrijvingscoëfficiënt minimaliseren en de viscositeit van het mengsel beïnvloeden zodat het gas en de olie op een zo efficiënt mogelijke wijze kan ontgonnen worden. (Kolb, 2014, p. 54-58)

Dit mengsel wordt onder zeer hoge druk geïnjecteerd in de boorput waardoor op verschillende plaatsen fijne scheurtjes in het gesteente ontstaan ten gevolge van de opgewekte hydrostatische druk. De zandpartikels in de boorvloeistof houden de kloven open en zorgen ervoor dat het gas of de olie vanuit het gesteente via de perforaties naar de boorpijp worden geleid. Vaak wordt het frackingsproces uitgevoerd in verschillende "stages" omdat dit de opbrengst per boorput aanzienlijk kan verhogen. Bij ieder segment van ongeveer 100 meter wordt het proces herhaald,

² Dit worden ook wel "proppants" genoemd.

te beginnen bij de sectie die het verst gelegen is van het verticale gedeelte van de verbuizing. De chemische additieven dragen bij tot de maximale desorptie van de fluïda uit de schalies. (IEA, 2012, p. 22-35)

Tijdens de productiefase worden gas- en oliestromen doorheen de verbuizing gestuwd als gevolg van het drukverschil (onderdruk). In de buurt van het ontginningsterrein worden de koolwaterstoffen verder gezuiverd zodat ze verkocht kunnen worden aan de volgende verwerkende industrie.

Door de aangebrachte onderdruk migreren naast de waardevolle fluïda ook chemisch verontreinigde waterstromen mee naar boven. Het betreft overtollig water afkomstig van het frackingmengsel dat vaak extra vervuild is met natuurlijk radioactief materiaal en zware metalen. Het bestaan en de verwerking van deze afvalstromen wordt momenteel door de media uitvergroot en in een slecht daglicht geplaatst. (Paleontological research institute Marcellus shale, 2012)

Om de effectiviteit van het frackingsproces te monitoren maakt men vaak gebruik van seismische apparatuur die vanaf het aardoppervlak de gecreëerde scheuren in kaart brengt. Ook de drukevolutie tijdens het proces kan waardevolle data opleveren.

3.5 Ondernemerschap en financiering

Een laatste succesfactor is de toegang tot liquide financiële markten voor de financiering van het exploratierisico.

De entrepreneurial spirit die in Amerika heerst heeft ongetwijfeld ook een belangrijke bijdrage geleverd. Daarnaast hebben geopolitieke spanningen (bijvoorbeeld in het Midden-Oosten) en de angst voor toenemende energie-afhankelijkheid ook een rol gespeeld. (Melock, Myers Jaffe, Hartley, 2011, p. 14-16)

4. Schaliepotentieel in andere werelddelen

4.1 Schalieproductie Europa

De aangehaalde kritische succesfactoren ontbreken in belangrijke mate in Europa om de schalierevolutie te kunnen kopiëren. Naast een rigide wetgeving omtrent de minerale eigendomsrechten kampt Europa ook met andere potentiële hinderpalen. Naast een gebrek aan ervaring en technische expertise in de olie- en gasindustrie, zijn ook de geologische kenmerken over het algemeen minder gunstig voor de ontginning van schaliereserves. Bovendien reduceert de hoge bevolkingsdichtheid in hoge mate het aantal plaatsen waar ongehinderd geboord kan

worden. Een ander groot obstakel, zonet het grootste, is de publieke oppositie omtrent fracking die heerst in verschillende landen. Hoewel de laatste jaren fracking activiteiten in de VS alsmaar meer een negatief daglicht krijgen³, wordt het maatschappelijk debat rationeler gevoerd dan in het milieubewuste Europa. Men beschikt in Europa ook over te weinig infrastructuur om het gas eenvoudig en kostenefficiënt op de markt te brengen. (Rogers, 2013) (EY, 2013, p. 2-17) (IEA, 2012, p. 120-130)

Tenslotte speelt ook het gebrek van een overkoepelend gemeenschappelijk energiebeleid in Europa een belangrijke rol. Momenteel zijn landen nog te veel zelf verantwoordelijk voor de uitbouw van een beleid en regulering omtrent energiekwesties. Bijgevolg zijn er onderling grote verschillen tussen landen inzake hun houding ten opzichte van schalie-exploitatie. Zo heerst er in Frankrijk een algemeen verbod op proefboringen naar schaliegas terwijl de regering-Cameron in het VK het schaliegasavontuur aanmoedigt door taksvoordelen toe te kennen. (Segers, 2013) Polen, één van de voorlopers in Europa, heeft recent aangegeven dat de winning veel minder zal opbrengen dan eerst werd verwacht. Dit is een flinke tegenvaller voor Polen dat via schaliegas minder afhankelijk wou worden van energiereus Rusland. Bovendien zou schaliegas ook de Poolse economie een duw in de rug kunnen geven. Grote investeerders zoals onder meer ExxonMobil en Talisman Energy kondigden recent aan hun schaliegasactiviteiten terug te dringen of zelfs volledig te stoppen. (Meijer, 2013) Het is nog maar de vraag of de bovengrondse bureaucratie en het ontmoedigende fiscale, legale regime dan wel de tegenvallende rendementen per boorput aan de basis liggen.

We kunnen concluderen dat als verdere maatregelen uitblijven, het waarschijnlijk nog minstens een tiental jaar zal duren vooraleer schalieproductie echt van de grond zal komen in sommige Europese landen. Hoe dan ook zal het effect op de gasprijs waarschijnlijk eerder bescheiden zijn.

4.2 Schalieproductie China

Ook in grootmacht China wakkert het schalieverhaal langzamerhand aan. De opmars van China is intussen drie decennia aan de gang en verwacht wordt dat het land in de toekomst nog verder zal groeien. Uiteraard gaat dit gepaard met een alsmaar stijgende vraag naar energie. In 2010 stootte het de VS van de troon als grootste energieverzorgende land in de wereld. De combinatie van een groeiende economie en hogere levensstandaard deed de vraag naar gas vanaf 2007 fenomenaal toenemen tot meer dan 20% per jaar. Afgezien van het feit dat de goedkope steenkool veruit de grootste factor is in hun energiemix wint het milieuvriendelijkere gas steeds meer aanbelang. Dit heeft als voornaamste gevolg dat China geleidelijk aan steeds meer afhankelijk wordt van gasimport. Om de rijzende kloof tussen vraag en aanbod te overbruggen was China genoodzaakt zich te beroepen op buitenlandse gasvoorraden. Naast stabiele

³ De film Gasland (2010) is hier een goed voorbeeld van.

langetermijncontracten met buurlanden zoals Myanmar en Turkmenistan wordt ook gas overzees via LNG-tankers geïmporteerd vanuit Australië, Qatar, Indonesië en Maleisië. (Gao, 2012, p. 1-3) 'Energy Security' of het veiligstellen van de energie in- en uitvoer staat hoog op de politieke agenda van de Chinese overheid. Ze beseffen hoe dan ook dat energie onontbeerlijk is om de almaar groeiende economie te ondersteunen en willen hun energieafhankelijkheid zoveel mogelijk reduceren. Naast importdiversificatie werd ontginning van binnenlandse onconventionele energiereserves een concreet plan op de politieke agenda. Volgens een schatting van het EIA zouden de technisch ontginbare schaliegasreserves 1275 Tcf (36,1 Tcm) bedragen. Dit komt neer op een voorraad die pakweg 50% groter is dan in de VS. Ook voor schalieolie zijn de schattingen gunstig en neemt China met 32 miljard technisch ontginbare vaten een plaats in binnen de top drie. (U.S. EIA, 2013) Deze beloftevolle ramingen zette de beleidsmakers ertoe aan om in 2011 een ambitieus target voorop te stellen; men wil tegen 2020 jaarlijks 50 tot 80 Bcm schaliegas ontginnen zodat schaliegas 10 tot 15% van de totale gasproductie zal uitmaken. (Gao, 2012, p. 35)

Hoewel de prognoses van de schaliereserves nog hoogst onzeker zijn en gedetailleerde geologische informatie nog ontbreekt zullen tal van andere obstakels er vrijwel zeker voor zorgen dat het schaliepotentieel getemperd wordt. De gecompliceerde topografie van het land in combinatie met een zeer grote bevolkingsdichtheid zullen het ontginningsproces aanzienlijk bemoeilijken. De waterschaarste is een volgende factor die een negatieve impact heeft op het kostenplaatje tijdens de ontginning. Met een gemiddelde waterbeschikbaarheid van 2080 m³ per capita per jaar scoort China ruim onder het wereldgemiddelde. De snelle bevolkingsgroei en hogere levensstandaard impliceren dat de industrie (bv. de landbouwsector) steeds minder water ter beschikking zal hebben. Het lijkt dus ondenkbaar dat China voldoende watercapaciteit heeft om te voldoen aan de tienduizenden kubieke meter water die gemiddeld gebruikt wordt per boorput in het frackingproces. Daarenboven beschikt het land niet over een voldoende uitgebreid pijpleidingennetwerk en beschikt men nog niet over de noodzakelijke expertise en ervaring inzake frackingtechnologie. Deze hinderpalen kunnen deels worden opgelost via partnerships met internationale olieconcerns, learning by doing, alsook door bijkomende investeringen in de uitbouw van infrastructuur. Verder moet het land rekening houden met milieu- en gezondheidsbelangen als potentiële showstoppers. (Gao, 2012, p. 25-33)(IEA, 2012, p. 115-119)

Op basis van deze punten kan men concluderen dat de Aziatische grootmacht zeker geen omvangrijke schalierevolutie tegemoet gaat in de komende jaren. De ambitieuze doelstelling om tegen 2020 tot 80 bcm schaliegas te ontginnen werd door de regering in 2014 teruggeschoefd naar 30 bcm. Het toenemende gasdeficit zal dus meer dan waarschijnlijk in de komende decennia worden opgevangen door stijgende gasinvoer via LNG en pijpleidingen. Desalniettemin

zullen onconventionele energiereserves een belangrijk agendapunt blijven en zullen toekomstige ontwikkelingen in dit domein een wereldwijde impact hebben.

5. Milieuproblematiek rond schalieontginning

De ontginning van onconventionele fossiele brandstoffen via fracking stuit vaak op hevig verzet van talrijke milieu- en gezondheidsorganisaties. Intense sensibiliseringscampagnes worden vaak gepland om de gevaren van schaliegaswinning uit te vergroten. Ook reportages zoals “Gasland” expliciteren de negatieve gevolgen van de schalie-exploitatie op het ecosysteem waardoor schaliegas vaak een negatieve connotatie krijgt. Vaak baseren activisten en media zich op beperkte of onjuist weergegeven informatie.

Vanwege deze aanhoudende publieke pressie wordt bijvoorbeeld in Frankrijk voorlopig een verbod op het boren naar schaliegas overeind gehouden.

Net zoals bij kernenergie is een uitvoerig maatschappelijk debat noodzakelijk waarbij kosten en baten tegenover elkaar worden afgewogen. Ook nu moet de vraag worden gesteld welke zaken opgeofferd kunnen worden om te genieten van de economische voordelen die schaliegas en schalieolie bieden.

5.1 Waterverbruik

De grootste hoeveelheden water in het extractieproces worden verbruikt tijdens het fracken. Gemiddeld schommelt het waterverbruik per boorput voor gas tussen de 1000 en de 20 000 kubieke meter en hangt in sterke mate af van de locatie en de karakteristieken van de schaliefomaties. (IEA, 2012, p. 30)

Een kleine omrekening leert gauw dat het waterverbruik voor de ontginning van schaliegas helemaal niet groot is in vergelijking met andere energiebronnen. De vraag naar water in steenkoolmijnen is bijvoorbeeld minstens dubbel zo groot. Ook de watervraag voor irrigatie in de landbouwsector overtreft het verbruik voor schalieboringen. (Kolb, 2014, p. 102-107)

Algemeen kan men stellen dat de waterconsumptie wel degelijk kleiner is dan wordt gevreesd. Desondanks kan de vereiste waterintensiteit een probleem vormen voor gebieden waar er voorheen al waterschaarste heerste. Bijgevolg betekent zulke situatie een enorme restrictie voor de ontwikkeling van schalievoorraden in deze regio's aangezien de kost voor water te hoog is.

Verschillende olie- en gasconcerns erkennen wel de waterproblematiek en voeren onderzoek naar mogelijke alternatieven. Het gebruik van Liquefied Propane Gas (LPG) in plaats van water in het frackingsproces zou een mogelijke oplossing kunnen zijn. Propaanfracking heeft als grootste voordeel dat het rendement tot 30 procent hoger kan liggen in vergelijking met

waterfracking. Bovendien blijft een afvalstroom van chemicaliën en radioactieve stoffen achterwege zodat het aangewende gas gemakkelijk gerecycleerd en opnieuw verkocht kan worden. Momenteel staat deze veelbelovende technologie nog in zijn kinderschoenen en is ze vanuit kostenperspectief nog niet haalbaar. (Gasfrac, 2011) Een andere optie is om CO₂-gas aan te wenden tijdens het ontginningsproces. De CO₂-emissies die als bijproduct ontstaan bij bijvoorbeeld elektriciteitsproductie zouden gecapteerd kunnen worden om vervolgens in te zetten tijdens frackingprocessen. Ook deze technologie vereist nog verder onderzoek en ontwikkeling vooraleer ze op een rendabele manier kan worden toegepast. (Bullis, 2013)

5.2 Verontreiniging

Een van de voornaamste bezwaren tegen de winning van schaliegas (en olie) is de potentiële verontreiniging van grondwatertafels door de chemicaliën in de frackingvloeistof. Zoals eerder al vermeld, worden deze chemische additieven toegevoegd om de efficiëntie te verhogen en beslaan ze slechts 1% van het mengsel. (IEA, 2012 p. 33) Omgerekend wordt op deze manier gemiddeld meer dan 100 000 kg aan chemische ingrediënten gebruikt per boorput. De meeste additieven zijn terug te vinden in dagdagelijkse huishoudartikelen (detergenten, zepen) maar uit onderzoek blijkt dat ook toxische, mutagene en carcinogene producten voorkomen in de “fracking fluid.” Het risico dat deze additieven terecht komen in het grondwater ten gevolge van lekken in de boorput is zeer klein maar zeker niet onbestaande.

Een ander aandachtspunt is de methaanconcentratie in het grondwater in regio's waar actieve schaliewinning plaatsvindt. Sommige onderzoekers beweren dat in regio's waar actieve schalie-exploitatie geschiedt methaan kan migreren naar het grondwater. Tegenhangers wijzen de aanwezigheid van methaan in het grondwater dan weer toe aan natuurlijke anaërobe vergistingsprocessen. Desalniettemin blijft verontreiniging van het grondwater door methaan of chemische substanties mogelijk ten gevolge van lekken in de boorput die ontstaan door vermoeiing of corrosie in het ondergronds buizennetwerk. Het is dan nog de vraag of het mogelijk is dat de contaminatie zich een weg kan banen doorheen meters dikke lagen ondoorlatend bodemmateriaal. (Kolb, 2014, p. 110-118)

Uit onderzoek blijkt dat de grootste kans op vervuiling van het grondwater of het ecosysteem wordt toegewezen aan de behandeling van het “flow-back water”. Nadat de frackingvloeistof onder hoge druk wordt geïnjecteerd blijft ongeveer 50% van het mengsel achter in de bodemformaties. Het overige gedeelte komt in de daaropvolgende dagen als afvalstroom terug naar boven samen met de reeds gewonnen koolwaterstoffen.

Deze afvalstroom bestaat onder andere uit water, chemische additieven, natuurlijk radioactief bodemmateriaal, zware metalen en benzeen. Meestal wordt dit afvalwater tijdelijk bovengronds

op de site gestockeerd, al dan niet in open containers. Doorgaans beschikt men over enkele mogelijkheden om deze verontreinigde waterstroom verder te verwerken (IEA, 2012, p. 32-33):

- Men kan het afvalwater injecteren in dieper gelegen grondformaties.
- Men kan het afvalwater zuiveren en lozen in rivieren, kanalen of gebruiken in de landbouwindustrie (bv. irrigatie)
- Men kan het afvalwater zuiveren en hergebruiken in het frackingsproces.

Aangezien het zuiveren van afvalwater extra infrastructuur en investeringen vergt, wordt deze methode nog te weinig toegepast. Vaak is er ter plaatse een gebrek aan dergelijke installaties waardoor het afvalwater via trucks naar waterzuiveringsinstallaties moet worden gebracht. Dit levert naast geluidshinder ook verkeerscongestie en beschadiging van het wegennet op. Bovendien verhoogt de kans op vervuiling van het ecosysteem door ongevallen met deze trucks. Een alternatieve oplossing hiervoor is een mobiele waterzuiveringsinstallatie waardoor de zuivering direct ter plaatse op de site kan plaatsvinden. Het gebruik van pijpleidingen om deze gecontamineerde fluïda te transporteren is een tweede mogelijke oplossing om het risico op ongevallen met vrachtvervoer te verkleinen.

Vanuit economisch standpunt is het vaak voordeliger om het afvalwater te zuiveren tot het niveau waarop hergebruik terug mogelijk wordt vermits er strenge regels bestaan omtrent de concentraties van vervuilende componenten voor het lozen in oppervlaktewaters.

Het ondergronds begraven van afvalwaters zal in de toekomst steeds minder worden toegepast omdat dit vanuit ecologisch standpunt onverantwoord is.

Bijkomende regulering over de chemische additieven die worden gebruikt tijdens het extractieproces is noodzakelijk om potentiële problemen sneller te verhelpen. Veel bedrijven zijn niet verplicht om alle chemische ingrediënten vrij te geven omdat ze tot op heden beschermd worden via industriële eigendomsrechten (trade secret) die hen behoeden voor de concurrentie.

5.3 Aardbevingen

Een ander controversieel nevenverschijnsel van het hydraulisch krakingsproces is het ontstaan van aardbevingen. Hoewel de gemeten intensiteiten vaak schommelen rond een magnitude van 2 op de schaal van Richter kunnen deze mini-aardbevingen onder gecontroleerde omstandigheden plaatsvinden of zelfs helemaal vermeden worden. Een exploratief geologisch vooronderzoek is onontbeerlijk om potentiële aardbevingen in te schatten en onopgemerkte breuklijnen in de ondergrond in kaart te brengen. (Lipschultz, 2012, p. 19)

5.4 Schadelijke emissies

In de dialoog over schalieontginning wordt luchtvervuiling ook vaak aangekaart als een aandachtspunt. Tijdens de winning worden onder andere CO, CO₂, stikstofoxides en zwaveloxides uitgestoten. Daarenboven kunnen ook methaan en andere vluchtige organische componenten zoals benzeen, xyleen en toluen ontsnappen naar de atmosfeer. Methaan is net zoals CO₂ een broeikasgas en draagt in sterke mate bij tot de opwarming van de aarde. Tijdens de exploitatie van zowel conventionele als niet-conventionele gasvoorraden ontsnapt er onvermijdelijk een hoeveelheid uit de ontginningsput naar de atmosfeer. Ook tijdens de transmissie van het geproduceerde gas doorheen het pijpleidingennetwerk kunnen lekkages methaanemissies veroorzaken. (IEA, 2012, p. 38-41)

In sommige omstandigheden wordt methaan zelfs intentioneel vrijgelaten in de atmosfeer. Deze situaties doen zich hoofdzakelijk voor tijdens het drillen naar olievoorraden. Vaak stuit men in olievelden ongewild op kleine gasvoorraden die niet economisch getransporteerd kunnen worden, bijvoorbeeld door een gebrek aan pijpleidingen. Om deze reden heeft men vaak geen andere keuze dan de gasopbrengsten ter plaatse te verbranden ('flaring') of simpelweg te laten ontsnappen naar de atmosfeer. (Kolb, 2014, p. 120)

Naast een nadelig effect op het klimaat zouden deze emissies mogelijks negatieve gezondheidseffecten zoals een verhoogd kankerrisico kunnen hebben op inwoners in de directe nabijheid van boorputten. Het is natuurlijk zeer de vraag of de negatieve impact op de gezondheid groter is dan bij omwonenden langs een autostrade.

5.5 Gouden regels

Het Internationaal Energie Agentschap (IEA) markeert in een recent rapport het belang van een adequate procedure om de milieubelasting en inherent publiek protest te minimaliseren. Het agentschap suggereert een aantal 'Gouden Regels' die kunnen bijdragen tot een gunstig evoluerend maatschappelijk debat. Deze principes, die grosso modo 7 aspecten belichten, zijn soms evident maar toch worden ze nog onvoldoende toegepast in de praktijk. Als verduidelijking volgt een beknopte versie van de 7 gouden principes: (IEA, 2012, p. 43-48)

1. Men moet voldoende transparant zijn in het mededelen van belangrijke data en informatie aan alle stakeholders in elke fase van het ontginningsproces. Het verplicht publiek maken van de chemische additieven in de frackingvloeistof in termen van concentratie is essentieel.

2. Men moet vooraf voldoende geologisch onderzoek en simulaties verrichten zodat boorsites zorgvuldig worden uitgekozen. Het risico op aardbevingen en de potentiële overlast die omwonenden kunnen ervaren moet tot een minimum worden beperkt. Verder is een continue monitoring van het boor- en frackingproces noodzakelijk zodat de veiligheid kan worden gegarandeerd.
3. Er moet voldoende aandacht geschonken worden aan het ontwerp van de boorputten en de verbuizing om te verhinderen dat verontreinigende stoffen via lekken terechtkomen in het grondwater. Bovendien moet het personeel voldoende getraind zijn zodat menselijke fouten gereduceerd worden en men accuraat kan handelen bij eventuele problemen.
4. Het afvalwater moet op een verantwoorde wijze behandeld worden waarbij men streeft naar maximaal hergebruik. Er moet continu geïnvesteerd worden in onderzoek naar innovatieve technieken die het water tijdens het frackingsproces efficiënter benutten.
5. Emissies van broeikasgassen en VOC's (Vluchtige Organische Componenten) moeten worden gelimiteerd. Men dient te blijven investeren in milieuvriendelijkere installaties en machines om de uitstoot van schadelijke stoffen te minimaliseren.
6. Men moet trachten schaalvoordelen te realiseren zodat initiatieven om milieubelasting te verminderen rendabel geïmplementeerd kunnen worden.
7. Beleidsmakers moeten investeringen in R&D voldoende stimuleren zodat de industrie blijft streven naar continue verbetering. Onafhankelijke onderzoeksinstituten kunnen de industrie helpen het vertrouwen te winnen van de publieke opinie.

DEEL III. Schaliewinning: een revolutie op de energiemarkten

6. De vraag naar energie

6.1 Factoren die de vraag naar energie beïnvloeden

De vraag naar energie in het algemeen is afhankelijk van tal van factoren die vaak ook onderling aan elkaar gelinkt kunnen worden. Een eerste belangrijke factor is het overheidsbeleid dat door de verschillende landen wordt nagestreefd. Doelstellingen omtrent energie-efficiëntie, initiatieven ten opzichte van hernieuwbare energie en targets om emissies van broeikasgassen te reduceren maken deel uit van het energiebeleid en kunnen in belangrijke mate bijdragen in de vraag naar energie. Remmende maatregelen zoals taksverhogingen of subsidieverminderingen kunnen leiden tot hogere prijzen waardoor een switch naar goedkopere en potentieel minder vervuilende brandstoffen in de hand wordt gewerkt.

Ten tweede kan men stellen dat de vraag naar energie sterk gecorreleerd is met de economische activiteit in een land. Zo zal de vraag naar energie gemiddeld stijgen als het bruto binnenlands product stijgt en zal de vraag naar energie gemiddeld terugvallen tijdens economische recessies. Ook de bevolkingsgroei, die indirect een effect heeft op de economische groei, is een belangrijke component in de vraag naar energie.

Een ander element dat de vraag in grote mate kan beïnvloeden is de prijs. Wanneer consumenten geconfronteerd worden met te hoge prijzen zal dit een effect hebben op zowel hun energieverbruik als hun keuze van brandstof. Hogere olieprijsen zullen dus bij het overschrijden van een bepaalde limiet een elastische reactie teweegbrengen bij de consument. Ook de industrie zal bij hoge olieprijsen op zoek gaan naar goedkopere alternatieven, zoals nu reeds het geval is bij de elektriciteitsproducenten. Tegen 2035 zou slechts 2% van globale elektriciteitsproductie nog gebeuren door verbranding van olie.

Niet minder onbelangrijk is het niveau van technologische ontwikkeling. Technologische verbeteringen op vlak van energieverbruik, gedreven door hoge prijzen en/of beleidsbeslissingen, kunnen de vraag naar energie sterk terugdringen. Een kanttekening die hierbij moet worden gemaakt is de vaak lange doorlooptijd van ontwikkeling tot commercialisering van de technologie die kan oplopen tot enkele jaren. Bovendien heeft de technologie vaak nog enkele jaren nodig vooraleer marktpenetratie een voldoende hoog niveau heeft bereikt. Consumenten zullen bijvoorbeeld de aankoop van een nieuwe wagen met vernieuwde technologie uitstellen tot hun huidige wagen is afgeschreven.

Verder kunnen seizoenen, natuurrampen, geopolitieke spanningen en klimaatsveranderingen een niet te onderschatten impact hebben op de energiebehoefte.

(IEA, 2012 p. 36-43)(IEA, 2013)

6.2 Globale energievraag in de toekomst

De globale energievraag zal volgens het IEA met zo'n 37% toenemen tegen 2040. Hoewel dit een grote stijging lijkt, is het groeipercentage aan het afzakken. Een verhoging van de energie-efficiëntie en een tragere economische en bevolkingsgroei in groeielanden liggen aan de basis. Bovendien winnen de dienstensector en lichtere industriële activiteiten steeds meer aan belang in de globale economie. Beleidsbeslissingen inzake efficiëntie kunnen ook in de toekomst de vraag naar energie verder terugdringen.

Het merendeel van de expansie in vraag naar energie is geconcentreerd in niet-OESO-lidstaten en meer specifiek in Azië dat voor 60% contribueert in de toename. Voor 2025 is China nog steeds de groeimotor maar nadien zal vooral India verantwoordelijk zijn voor de groei van de globale energievraag. (Friends of Europe, participant at the launch of the IEA World Energy Outlook 2014 in Brussels, persoonlijke communicatie, 14 november 2014)

7. Ontwikkelingen op de gasmarkt: schaliegas

7.1 Onderscheid tussen de gas- en oliemarkt

Afgelopen decennium werd de gasmarkt stelselmatig geconfronteerd met enkele belangrijke nieuwe ontwikkelingen. Alvorens deze nieuwe ontwikkelingen in kaart te brengen is het belangrijk om het onderscheid tussen de gasmarkt en de oliemarkt te duiden.

Het belangrijkste verschilpunt is het feit dat er in de oliemarkt geen fysieke link wordt vereist tussen consument en producent. Olie is een fossiele brandstof die relatief eenvoudig en kostenefficiënt kan worden opgepompt, verder worden verwerkt om ten slotte in vaten te worden getransporteerd naar bestemmingen overal ter wereld. Men spreekt in dit opzicht van een internationale liquide oliemarkt. Dit heeft als belangrijkste consequentie dat wanneer bijvoorbeeld een aanzienlijke aanbodschock plaatsvindt, bijvoorbeeld door oorlog in Irak, dit de prijs en volatiliteit van olie in negatieve zin kan beïnvloeden wat dus wereldwijde gevolgen met zich meebrengt.

De gasmarkt daarentegen wordt gekenmerkt door een meer regionale structuur. In vergelijking met olie is gas veel moeilijker te transporteren en het vereist dan ook speciale bewerkingen en infrastructuur. Bij voorkeur wordt gas via een pijpleidingennetwerk, al dan niet onderzees, getransporteerd van producent naar de eindbestemming.

Bijgevolg kan er niet steeds eenvoudig gewisseld worden tussen de aanvoerroutes en ontstaan er geïsoleerde regionale markten.

Dit regionaal karakter waar landen onderling van elkaar afhankelijk zijn zorgt ervoor dat prijsmechanismen en dus de gasprijzen verschillen naargelang de regio.

De hoge kapitaalkost die gepaard gaat met de constructie van pijpleidingennetwerken in combinatie met een lange terugverdientijd, werken een prijsmechanisme met langetermijncontracten in de hand. Op deze manier zijn exporteurs en overheden verzekerd van inkomsten en weten ze ook op voorhand naar welke landen het gas de komende tientallen jaren wordt geëxporteerd. (de Jong, Auping & Govers, 2014, p. 51-63) In deze contracten worden vaak extra clausules opgenomen om de zekerheid inzake hun inkomsten te waarborgen. Een veel gehanteerde clausule is het "Take or Pay" principe waarbij de exporteur een minimum- ("Daily Minimum Quantity") en maximumhoeveelheid ("Daily Maximum Quantity") vooropstelt waartussen de vraag van de koper mag schommelen. De koper is dus verplicht om de minimum hoeveelheid aan te kopen ("take") of een boete te betalen indien de vraag naar gas onder het minimum duikt ("pay"). Indien echter de vraag het maximum overschrijdt, is het aan de exporteur om te beslissen of hij al dan niet aan de vraag kan voldoen. Aanvankelijk zagen zowel

exporteurs als importeurs voordelen in deze voorschriften waardoor ze in vele landen en regio's, zoals bijvoorbeeld in Europa, standaard in de langetermijncontracten werden voorzien. Desalniettemin kan de koper in de problemen komen en aldus beboet worden in perioden waarbij de gasvraag beduidend lager komt te liggen zoals bijvoorbeeld tijdens recessies of uitzonderlijk warme winters. (de Jong, Auping & Govers, p. 103-104)

Hoewel langetermijncontracten waarbij de gasprijs wordt gelinkt aan olieproducten dominant zijn in Europa en Azië, is de transitie naar een markt waar prijsvorming gebeurt op basis van vraag en aanbod een aantal jaar geleden in de VS doorgevoerd.⁴ Deze herstructurering heeft geleid tot het ontstaan van een liquide en zeer transparante gasmarkt. Er kan op deze manier vrije handel worden gevoerd via al dan niet fysieke hubs (bijvoorbeeld de Henry Hub) en de prijzen die tot stand komen weerspiegelen de balans van vraag en aanbod. De massale ontginning van de schalievorraden in combinatie met een gas-to-gas competition prijsmechanisme heeft geleid tot kelderende gasprijzen in de VS. (IEA, 2011, p. 77-79) (IGU, 2014, p. 6-9)

7.2 De globale vraag naar gas

De globale vraag naar gas werd in 2013 voornamelijk getemperd door ontwikkelingen in de OESO-landen. Ten eerste hebben gasprijzen in de VS hun stijgende trend voortgezet na het dieptepunt in 2012. Dit heeft ertoe geleid dat voor elektriciteitsgeneratie opnieuw iets meer beroep werd gedaan op steenkool in plaats van gas. In de EU kent de vraag naar gas al enkele jaren op rij een negatieve trend als gevolg van een traag economisch herstel, een sterke opkomst van hernieuwbare energiebronnen en toenemend gebruik van steenkool in elektriciteitsopwekking. Deze factoren hebben ertoe geleid dat de gasconsumptie in de EU momenteel ongeveer 467 bcm bedraagt, een niveau dat begin jaren 2000 werd waargenomen. (IEA, 2014, p. 135-142)

Japan kende na enkele jaren van sterk gestegen gasconsumptie als gevolg van de kernramp van Fukushima een afgevlakte vraag naar gas in 2013. Aan de basis liggen vooral hoge LNG-prijzen en efficiëntie-verhogende maatregelen op vlak van elektriciteitsconsumptie.

In de niet-OESO-lidstaten daarentegen is vooral de vraag naar gas in China aan een sterke klim bezig als gevolg van beleidsmaatregelen die gericht zijn op het terugdringen van steenkool in de Chinese energiemix. In het Midden-Oosten dragen gesubsidieerde gasprijzen in toenemende mate bij tot het momentum in gasconsumptie. Bovendien kan men door een aanwakkerend gasgebruik meer olie exporteren wat voor extra inkomsten zorgt. Verder is de gasconsumptie in

⁴ Dit mechanisme wordt ook wel gas-to-gas competition genoemd.

Brazilië ook aan een sterke opmars bezig. Zo nam ze met 18% toe in 2012 ten op zichte van het jaar voordien. (IEA, 2014, p. 135-142)

De totale gasvraag van alle landen die niet tot de OESO behoren groeit gemiddeld zo'n 2,2% per jaar, goed voor bijna 80% van de stijging in de globale gasconsumptie. Voornamelijk China en het Midden-Oosten worden in de toekomst grote gasverbruikers. Hoewel China de komende tientallen jaren de gasvraag sterk zal zien stijgen, blijft de VS nog enige tijd de grootste gasconsument ter wereld. In 2035 zal de gasvraag in de VS naar schatting nog ongeveer 40% hoger liggen dan de Chinese. (IEA, 2014, p. 135-142)

7.3 Gasproductie en reserves

7.3.1 Globaal

Globaal gezien zijn de aanwezige gasreserves meer dan voldoende om te beantwoorden aan de toenemende gasvraag in de komende jaren. Volgens het IEA bedragen de wereldwijde technisch ontginbare gasreserves ongeveer 806 tcm. In de meest recente uitgave van de "World Energy Outlook" wordt geschat dat de gasproductie in de VS met meer dan 35% toeneemt over de periode 2012-2035. De aanwakkerende productiegroei van niet-conventionele gasbronnen overtreft ruimschoots de dalende conventionele gasproductie. Tot die tijd zal de VS ook 's werelds grootste gasproducent zijn. In 2040 wordt geschat dat de totale gasproductie in de VS marginaal zal afnemen doordat bepaalde schaliereserves te duur of te moeilijk te ontginnen zullen zijn. (IEA, 2014, p. 146-158) Het EIA is in zijn jaarlijkse "energy outlook" iets optimistischer en schat dat de totale productiegroei over de periode 2012-2040 ongeveer 56% zal bedragen. De ontginning van schaliegas groeit over deze periode met meer dan 100% en draagt bijgevolg het sterkst bij tot de algemene productiegroei. (U.S. EIA, 2013, p. 1)

Verschillende bronnen wijzen ook op het potentieel van niet-conventionele gasbronnen in andere werelddelen. BP gaat ervan uit dat de VS nog voor geruime tijd zal domineren op vlak van schaliegas maar benadrukt ook het potentieel van China. Beide grootmachten zouden in 2035 tezamen verantwoordelijk zijn voor 85% van de globale schaliegasproductie. (BP, 2014)

Ongeveer de helft van de stijging in het globale gasaanbod zal in de toekomst afkomstig zijn van conventioneel aardgas uit niet-OESO-landen met Rusland en het Midden-Oosten als grootste producenten. (BP, 2014)

7.3.2 Verenigde Staten

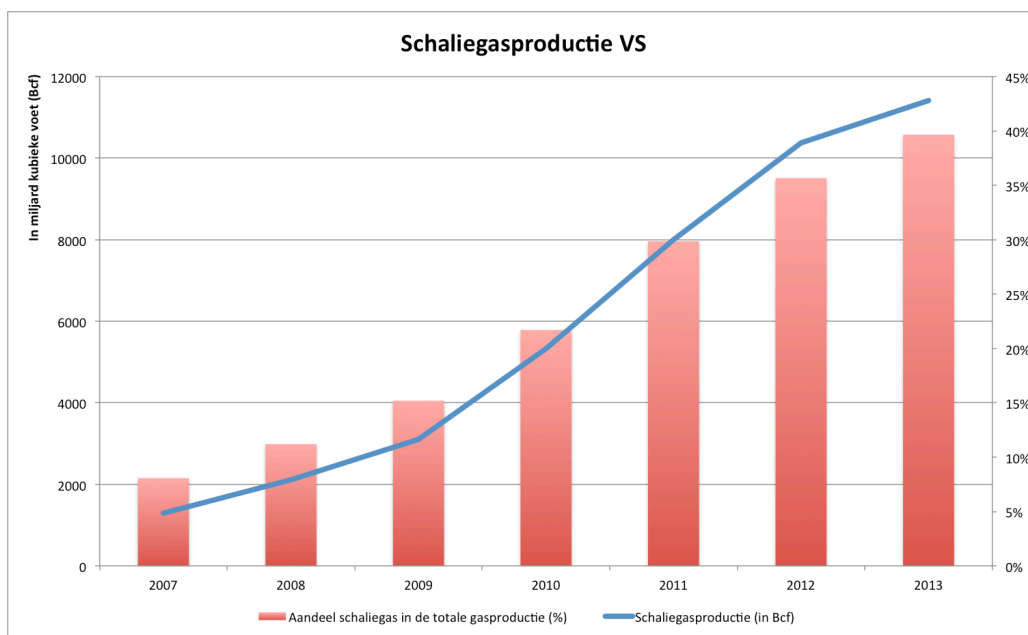
7.3.2.1 Schaliegasproductie en reserves

De ontginning van schaliegas kwam ongeveer van de grond in 2005 en nam in enkele jaren tijd een hoge vlucht. Tussen 2007 en 2013 nam de schaliegasproductie jaarlijks gemiddeld met zo'n 35% toe. Bijgevolg kwam ook de ratio van schaliegas in de totale Amerikaanse gasproductie

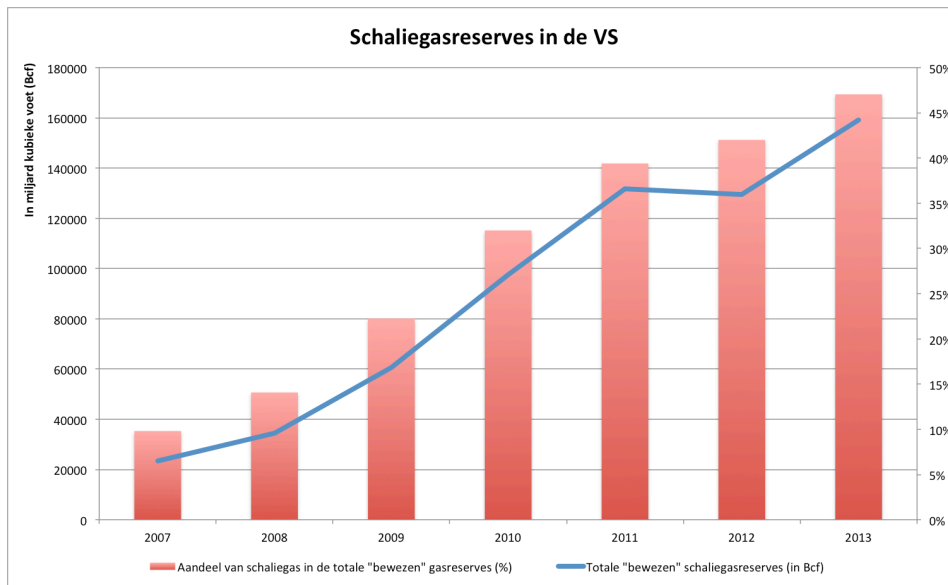
stevig omhoog. In 2013 bedroeg de productie van schaliegas iets meer dan 40% van de totale aardgasontginning. Bovendien overtrof de schaliegasproductie de opbrengst van conventionele aardgasbronnen (Figuur 1). (Tran, 2014)

Tegelijkertijd groeide in de VS ook de bewezen gasreserves aan die economisch en technisch ontginbaar zouden zijn (Bijlage 2). Volgens schattingen van het EIA, beschikt de VS over 2,214 tcf aan gasreserves die technisch ontginbaar zijn. De technisch ontginbare reserves zijn de som van de “proved reserves” en “unproved reserves”. De “proved reserves” of bewezen reserves zijn de geschatte volumes die met redelijke waarschijnlijkheid zullen ontgonnen worden onder de huidige economische en operationele omstandigheden. De “unproved reserves” daarentegen zijn additionele geschatte reserves die technisch winbaar zijn met de huidige technologie zonder commerciële en operationele condities in acht te nemen. Vanzelfsprekend hebben deze laatstgenoemde een grotere omvang dan de bewezen gasreserves. (U.S. EIA, 2014)

In 2013 bedroegen de “proved” schaliegasreserves ongeveer 159 Tcf, een enorme toename vergeleken met de schatting van 14 Tcf in 2006. Het aandeel van schaliegas in de totale Amerikaanse gasreserves die technisch en economisch ontginbaar zijn kwam in 2013 uit op 45% (Figuur 2). (U.S. EIA(a), 2014)



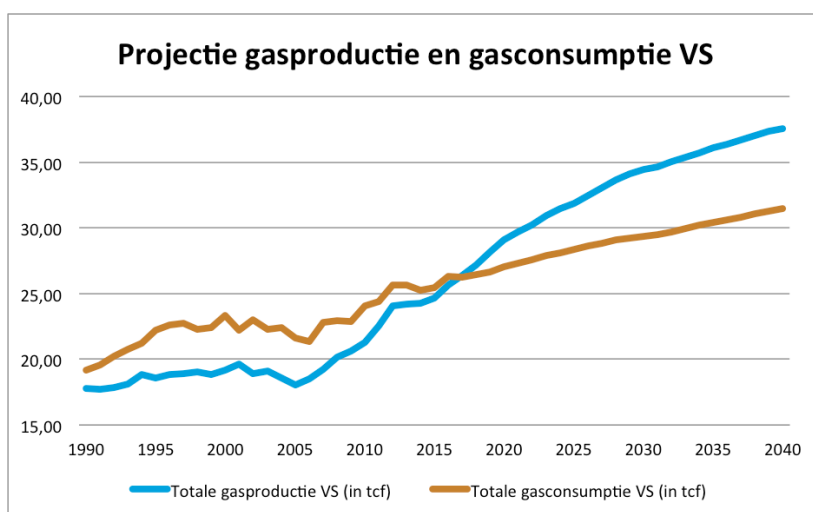
Figuur 1: Evolutie van de schaliegasproductie in de VS (U.S. EIA data)



Figuur 2: Evolutie van de bewezen schaliegasreserves in de VS (U.S. EIA data)

7.3.2.2 Schaliegas en de Amerikaanse gasimport

De recente "gasboom" heeft natuurlijk ook implicaties voor de importafhankelijkheid van de natie. Decennialang was de VS genoodzaakt om gas te importeren doordat de gasconsumptie de binnenlandse productie in toenemende mate overtrof (Bijlage 3). Door de stevig toegenomen schaliegasproductie in de jaren na 2005 leek de trend te keren en nam de gasimport af met meer dan 40% sinds 2007 (Bijlagen 4 en 5). Hoewel de VS nog steeds een netto-invoerder is van aardgas tonen toekomstige projecties zelfs aan dat de VS in 2018 een netto-exporteur van aardgas kan worden. In 2016 zou de VS al een netto-uitvoerder kunnen zijn van LNG (Figuur 3). (U.S. EIA(b), 2014)

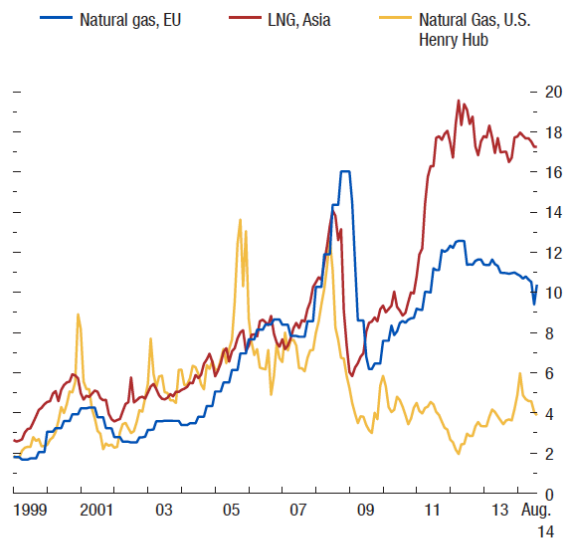


Figuur 3: Projecties van de totale gasconsumptie en gasproductie in de VS (U.S. EIA data)

7.4 Effect van schaliegas op de gasprijs

Eén van de belangrijkste vragen die gepaard gaat met de schalierevolutie is wat het effect is en in de toekomst zal zijn op de gasprijs. Algemeen kan men stellen dat wanneer het aanbod van gas stijgt ceteris paribus dit een gunstige invloed heeft op de gasprijs. Dit geldt uiteraard ook in omgekeerde richting dus hogere gasprijzen zijn het logische gevolg bij dalende gasproducties, ceteris paribus.

Een lage gasprijs is natuurlijk voor vele partijen gunstig maar vele waarnemers stelden in 2012 vast dat de Amerikaanse gasprijs tot een niveau was gedaald waarbij de gasproducenten moeilijkheden hadden om break-even te draaien. Wanneer dit het geval is en de gasprijs dus op een te laag peil komt te liggen, is het minder interessant om te investeren en te ontginnen. Dit vertaalt zich onder meer in een daling van de operationele ontginningsinfrastructuur ("Rig Count"). (Philips, 2012) Aangezien producenten een operationele site moeilijk kunnen stilleggen wordt het gas ter plaatse opgebrand ("Flaring") omdat dit economisch gunstiger is dan het op de markt te brengen. (de Jong et al, 2014, p. 66) Enerzijds triggeren de lage gasprijzen een grotere vraag naar gas en anderzijds wordt verdere gasproductie ontmoedigd waardoor een beperkte verhoging van de prijs het logisch gevolg is om de markt opnieuw in evenwicht te brengen in de veronderstelling dat er geen geopolitieke en/of economische schokken (recessie) plaatsvinden. (IEA, 2012, p. 144)



Source: IMF, Primary Commodity Price System.
Note: EU = European Union; LNG = liquefied natural gas.

Figuur 4: Evolutie van de gasprijzen in de EU, Azië en de VS uitgedrukt in dollar per MBtu (IMF, 2014)

Hoewel prijsongelijkheden op vlak van energie altijd hebben bestaan en bepaalde landen en regio's ook in de toekomst een beroep zullen kunnen blijven doen op relatief goedkope energie (bv. Midden-Oosten) zijn de voorbije jaren enkele prijsdivergenties toegenomen. In bijzonder de discrepantie in gasprijzen tussen de VS, Japan en Europa is de laatste jaren sterk gestegen. De boost in schaliegasproductie in combinatie met hun "gas-to-gas competition"-prijsmechanisme heeft de gasprijzen in de VS prominent doen dalen. Japan daarentegen zag na de kernramp in Fukushima de gasvraag spectaculair stijgen waardoor ook de LNG-spotprijzen de hoogte werden ingejaagd. Verder zag Europa de olie-geïndexeerde gasprijzen stijgen als gevolg van aanhoudende hoge olieprijsen. (World bank, 2014, p. 6)

Midden 2012 was het asymmetrische prijsverloop het grootst en waren "wholesale" gasprijzen, dit zijn prijzen exclusief taksen, in Europa tot bijna 5 keer hoger dan in de VS. In Japan bereikten de gasprijzen tot meer dan het zevenvoudige als in de VS. (IEA, 2013, p. 167) De combinatie van de "schalieboom", een milde winter en dus een lagere gasvraag deed de Henry Hub prijzen in april 2012 onder de 2 dollar per MBtu duiken wat een historisch dieptepunt is. Ondanks dat de prijsdivergentie midden 2013 afnam blijft ze boven het historisch niveau. In hun laatste World Energy Outlook stelt het International Energy Agency (IEA) dat prijzen in de VS zullen stijgen als gevolg van hogere productiekosten voor gas. Desondanks blijft een gasprijs van \$8,2/MBtu in de VS ruim onder die van Europa en Japan die in 2040 \$12,7/ MBtu en respectievelijk \$15,3/MBtu zouden bedragen. De gasprijs in China situeert zich tussen die van Europa en Japan en zou tegen 2040 \$12,4/MBtu belopen. De industriële elektriciteitsprijzen in de VS zouden tegen 2035 de helft bedragen van die in Europa en 40% onder het prijsniveau van China liggen. Dit is ook een gevolg van de lage gasprijzen. (IEA, 2014, p. 51)

8. Het LNG-export vraagstuk van de VS

8.1 Inleiding

LNG staat voor Liquefied Natural Gas en is simpelweg aardgas dat vloeibaar werd gemaakt door het af te koelen tot $-162,22^{\circ}\text{C}$. In vergelijking met aardgas in gasvormige toestand is het volume ongeveer 600 keer kleiner waardoor per tank 600 keer meer energie kan worden opgeslagen. (GDF Suez, 2014) Door de volumereductie wordt het ook economisch voordelig om het vloeibaar gas te transporteren over langere afstanden. Zodoende kan men gas makkelijker overzees transporteren naar plaatsen waar bijvoorbeeld pijpleidingen ontbreken, zoals Japan. Het proces om aardgas in gasvormige staat te transformeren naar zijn vloeibare gelijke gebeurt met behulp van "liquefaction terminals". De bouw van dergelijke complexe terminals is zeer kapitaalintensief en de kost loopt gauw op tot enkele miljarden, afhankelijk van de capaciteit. (The economist, 2012)

Eens de LNG-tanker de bestemming bereikt moet het gas opnieuw getransformeerd worden naar de gasvormige toestand vooraleer het doorheen een pijpleidingennetwerk kan worden gestuurd. Dit gebeurt via de "regasification terminals" die de LNG-stromen onder gecontroleerde omstandigheden opwarmen tot atmosferische temperatuur. Vergeleken met de "liquefaction terminals" zijn de "regasification terminals" relatief eenvoudig. Het kostenplaatje voor de constructie van "regasification terminal" bedraagt slechts 10 tot 20 procent van de totale kost van een "liquefaction terminal" van gelijkaardige grootte. (Kolb, 2014, p. 77)

8.2 Evolutie LNG in de Verenigde Staten

Ongeveer 10 jaar geleden was het nog volledig ondenkbaar dat de VS aardgas onder de vorm van LNG zou exporteren. De combinatie van een dalend aanbod als gevolg van dalende conventionele productie en een alsmaar stijgende gasvraag moedigde de bouw van LNG-importterminals stelselmatig aan om toekomstige schaarste op te vangen. In 2006 werden al 5 "regasification terminals" opgebouwd en vergunningen toegekend voor de bouw van meer dan 17 bijkomende terminals. Dit maakt duidelijk dat in de VS de dominante perceptie heerste dat men een toekomst tegemoet ging van alsmaar stijgende energieafhankelijkheid. (Henderson, 2012, p. 1)

Sinds 2005 werd de trend in gasproductie gekeerd door de ontginning van schaliegasreserves. Deze "ontginningsboom" zorgde op enkele jaren tijd voor een kentering in de importafhankelijk voor gas in de VS. Zo daalde de totale gasimport over de periode 2007-2013 met ongeveer 37% (Bijlage 5). (U.S. EIA(c), 2014)

De huidige regulering inzake LNG-export verplicht toekomstige gasexporteurs een aanvraag in te dienen bij de DOE (Department of Energy) om een vergunning te bekomen die hen toelaat om LNG te exporteren. Men maakt hierbij een onderscheid op basis van de bestemming van het gas. Het ministerie van Energie is verplicht om aanvragen voor export naar FTA-landen (FTA staat voor Free Trade Agreement) goed te keuren 'zonder vertraging'. Verzoeken tot export naar landen die geen vrijhandelsovereenkomst hebben met de VS worden uitvoerig individueel geanalyseerd door het departement. Het ministerie van Energie kan dergelijke verzoeken enkel weigeren indien men van oordeel is dat de export indruist tegen de publieke belangen. Tot op heden heeft de VS -op uitzondering van Zuid-Korea- geen vrijhandelsovereenkomst met een grote LNG-importnatie. Vervolgens moet men van de FERC de autorisatie verkrijgen vooraleer men met de opbouw van de terminal kan starten. Daarnaast moet men ook over de vereiste milieuv vergunningen beschikken alvorens de constructiewerken van start kunnen gaan. (Ebinger, Massy & Avasarala, 2012, p. 12-14) (FERC, 2014)

Het exportvraagstuk leidde tot een verhit debat tussen beleidsmakers, analisten, “captains of industry” en milieuactivisten. Tegenstanders opperen dat LNG-export het huidig competitief voordeel op vlak van gasprijzen afkomstig van de omvangrijke ontginning van schaliegasvoorraden zal aantasten. Vooral de (petro)chemische industrie die door de lage gasprijzen goedkopere energie en feedstock tot hun bezit hebben maar ook grote industriële gasverbruikers waaronder vele sectoren in de maakindustrie genieten van een aanzienlijke reductie op hun energiefactuur. Dow Chemical, één van de grootste chemieconcerns ter wereld, verkondigt dat de schalierevolutie een heropleving van de maakindustrie zal teweegbrengen die gepaard kan gaan met 90 miljard aan nieuwe investeringen in de economie. (Roberts, 2013) Hiervoor zijn lage gasprijzen een noodzakelijke voorwaarde. Het exporteren van binnenlandse energierijkdommen leidt volgens opposanten tot binnenlandse prijsstijgingen waardoor het prijsvoordeel vis-à-vis Europa en Azië erodeert. Ook de “energy security”, een topic dat hedendaags hoog op de politieke agenda staat in veel landen, kan in gevaar komen wanneer men valabele gasvoorraden zou gaan exporteren. Milieuactivisten vrezen dan weer dat de export van LNG gepaard zal gaan met een stijging van de binnenlandse schaliegasproductie en samenhangende negatieve externaliteiten (zie supra).

Voorstanders van LNG-export waaronder bedrijven actief in de LNG-industrie zoals Cheniere, argumenteren dat LNG-export de economie ten goede komt. Het exportproject gaat volgens hun gepaard met miljarden investeringen in “liquefaction infrastructuur” en nieuwe pijpleidingstelsels. Ook de gasproductie zal worden gestimuleerd wat voor bijkomende tewerkstelling zorgt. De voorvechters beklemtonen dat de binnenlandse prijsstijging die gepaard gaat met uitvoer van gas te verwaarlozen is en derhalve de potentiële industriële groei niet zal temperen. Ook de macro-economische voordelen zoals een stijging van het BBP en een verbetering van de handelsbalans zijn enkele voordelen die worden aangehaald. (Ebinger & Avasarala, 2013).

Onderzoeksinstellingen adviseren de Amerikaanse beleidsvoerders om een neutraal standpunt in te nemen in het exportvraagstuk om de marktmechanismen toe te laten een optimale allocatie te ontwikkelen. Zowel het promoten als het verbieden van LNG-export wordt afgeraden.

In volgende paragrafen zal dieper worden ingegaan op enkele van de aangehaalde argumenten van voor- en tegenstanders.

8.3 Argumenten pro en contra LNG-export

8.3.1 Arbitragemogelijkheid

De economische beweegreden voor de producenten in de VS om gas onder de vorm van LNG te exporteren naar buitenlandse afzetmarkten is het prijsverschil tussen beide markten. (Henderson, 2012, p. 4) Wanneer gas goedkoop is op de ene markt en duurder geprijsd is op een

andere markt ontstaat een arbitragemogelijkheid. Men kan dus per definitie gas kopen op de goedkoopste markt om daarna door te verkopen op de duurder geprijsde markt en zo een "risicoloze" winst opstrijken. Een arbitragemogelijkheid blijft bestaan tot wanneer het prijsverschil verdwenen is of bijkomende kosten, bijvoorbeeld voor transport, de transactie niet meer rendabel maken.

De voorbije jaren is de gasprijs in de VS significant gedaald. Aan de basis ligt de combinatie van "hub-based pricing" en het overaanbod van gas als gevolg van de gestage exploitatie van schaliegasreserves. De Henry-Hub benchmark daalde van 8,86 \$/MMBtu in 2008 tot 2,75 \$/MMBtu in 2012. (U.S. EIA(d), 2014) Indien men de gasprijzen van de VS door de tijd vergelijkt met prijzen in Europa en Azië merkt men op dat de prijsdivergentie pas na de financiële crisis in 2007/2008 toeneemt.

Amerikaanse LNG-exporteurs zullen zich in de toekomst meer dan waarschijnlijk richten tot de Aziatische afzetmarkt. Deze markt wordt gekenmerkt door een steeds groeiende vraag naar gas, onvoldoende binnenlands aanbod en een stabiele en relatief dure prijsstructuur. Dit biedt dus kansen voor LNG-exporteurs op korte tot middellange termijn. Er zijn echter wel enkele hinderpalen en onzekerheden die de opportuniteit in de toekomst kunnen beïnvloeden. Ten eerste is het nog onzeker in hoeverre China zal omspringen met zijn immense schaliegasreserves. Hoewel dit project voorlopig nog niet in een stroomversnelling zit, is het toch belangrijk om er rekening mee te houden omdat het voor Azië de enige manier is om goedkoper gas te bekomen. Ten tweede kan in Japan het sentiment wijzigen inzake nucleaire energie. Bovendien heeft men het alternatief om steenkool te gebruiken bij elektriciteitsopwekking. (Medlock, 2012)

Daarenboven kijkt een groeiend aantal gasexporteurs uit andere landen meer richting Azië als afzetmarkt. Zo sloot Rusland in mei 2014 nog een gigantische gasdeal af met China. Vanaf 2018 neemt China jaarlijks 38 miljard kubieke meter gas af van Gazprom en dat voor een periode van 30 jaar. (Baert, 2014)

Australië, Qatar en zelfs Alaska en West-Canada kunnen in de toekomst concurreren met exporteurs uit de VS.

De toenemende concurrentie op de Aziatische markt zal in de toekomst ongetwijfeld een prijsdrukkend effect hebben. Bijgevolg zullen sommige LNG-exporteurs, waaronder de VS, moeten afhaken omwille van bijvoorbeeld te hoge transportkosten. (de Jong, persoonlijke communicatie, 25 november 2014)

Een tweede markt die exporteurs uit de VS kunnen aanboren is Europa. De potentieel intensere concurrentiestrijd op de Aziatische markt betekent echter niet dat het Amerikaanse LNG-aanbod

bedoelt voor Azië automatisch naar de Europese markt zal vloeien. Deze markt is een stuk minder aantrekkelijk door enerzijds de lagere gasprijzen in vergelijking met Azië en anderzijds wordt Europa voor bijna 30% voorzien van goedkoper Russisch aardgas via pijpleidingen. LNG kan onmogelijk concurreren met gas dat via pijpleidingen wordt geëxporteerd. LNG-export is namelijk een kapitaal- en energie-intensief proces. De kosten liggen dus een pak hoger dan bij gas dat via pijpleidingen wordt verstuurd. Er zijn momenteel geen vooruitzichten op vlak van radicale innovaties die de kosten sterk zouden verminderen. (IEA, 2013) Bijgevolg is het weinig waarschijnlijk dat LNG-export uit de VS een groot deel van de markt in Europa zal innemen. Het biedt natuurlijk wel mogelijkheden voor Europa inzake diversificatie van gasleveranciers. Hierdoor is hun onderhandelingspositie tegenover Rusland verbeterd waardoor deze laatste genoodzaakt is om toegevingen te doen om hun marktaandeel te beschermen. (de Jong, persoonlijke communicatie, 25 november 2014) (Almeida & Shiryayevskaya, 2014) Het valt natuurlijk niet uit te sluiten dat enkele landen bereid zullen zijn om de hoge prijs voor Amerikaans LNG te betalen, bijvoorbeeld omwille van politieke redenen. (de Jong, persoonlijke communicatie, 25 november 2014)

Als laatste kan de VS zich nog richten tot landen als Chili en Mexico maar ook tot landen in het Caribisch gebied. Het potentieel naar Chili zal voornamelijk afhangen in hoeverre de ontginning van schaliegasreserves in Argentinië verlopen. (Ebinger, Massy & Avasarala, 2012, p. 26)

8.3.2 "Energy security"

Een andere beweegreden die vaak wordt aangehaald door opposanten is het tanen van de "energy security", de ongehinderde beschikbaarheid van energiebronnen aan betaalbare prijzen als gevolg van LNG-export (IEA, 2014).

Indien men zou aannemen dat geen bijkomende gasreserves zouden gevonden worden, kan de VS gelet op de huidige schattingen ongeveer 85 jaar gas consumeren aan een jaarlijkse consumptiegraad van 26 tcf (= gasconsumptie in 2013). Toekomstige technologische vooruitgang zou echter kunnen zorgen voor additionele technisch ontginbare reserves en efficiënter verbruik waardoor de VS nog langer van hun gasvoorraden kunnen genieten.

Om na te gaan of de energy security inderdaad in gedrang zou komen wanneer LNG zou worden uitgevoerd is het noodzakelijk om een assumptie met betrekking tot de potentiële exportvolumes te maken. Enkele studies van Deloitte en het EIA die onder andere de impact op de binnenlandse prijs analyseren van LNG-export, gebruiken in hun onderzoek verschillende scenario's. Assumpties over de potentiële exportvolumes gaan van 6 Bcf/d tot 12 Bcf/d. (Choi & Robertson, 2013, p. 1-4) (U.S. EIA, 2012, p. 1) Op het moment van dit schrijven werd slechts aan vier exportterminals een vergunning voor constructie door de FERC toegekend. Slechts één daarvan, de Sabine Pass LNG-terminal te Louisiana, LA is op dit moment in aanbouw. (FERC,

2014) Dit project wordt gerund door Cheniere en verwacht wordt dat de terminal met capaciteit van 2,76 Bcf/d ten vroegste operationeel zal zijn in het vierde kwartaal van 2015. (Cheniere, 2014)

Rekening houdend met de capaciteit van de Cheniere-terminal en de gemiddelde duur van het constructieproces (ongeveer 3 jaar gebaseerd op Sabine Pass) lijkt het weinig waarschijnlijk dat de VS aanzienlijke volumes zal exporteren tegen 2020. Het EIA geeft in zijn laatste analyse ook aan dat een exportvolume van 12 bcf/d tegen 2020, wat overeen zou komen met ongeveer één derde van de huidige globale LNG-exportcapaciteit, een zo goed als onmogelijke opdracht is. (U.S. EIA, 2012, p. 5) Een kleine rekenoefening leert snel dat als de VS 20 jaar een volume van 6 bcf/d exporteert, dit overeen zou komen met een totale consumptie van ongeveer 43 tcf wat overeenstemt met slechts 2% van de totale geschatte reserves.

8.3.3 Effect op de binnenlandse gasprijs

Verschillende tegenhangers van LNG-export halen vaak het argument aan dat binnenlandse gasprijzen te sterk zullen stijgen als gevolg van de uitvoer van LNG. Dit leidt dan tot negatieve repercussies voor de industrie.

Momenteel hebben verschillende instellingen al studies uitgevoerd die het effect van LNG-export op de prijs van gas in kaart moeten brengen. (Choi & Robertson, 2013) (U.S. EIA, 2012) Voor dergelijk onderzoek houdt men meestal rekening met verschillende scenario's die ieder gebaseerd zijn op andere assumpties. Het zijn vaak de meest extreme cases die worden aangehaald door opponenten in het debat. Bovendien worden dan meestal de onderliggende assumpties genegeerd of geminimaliseerd. Nagaan welke studie het bij het rechte eind heeft is zeer moeilijk, zo niet onmogelijk. De marktwerking zal zelf beslissen hoeveel LNG tegen welke prijs zal worden verscheept. Een vergelijking van gemiddelden van verschillende studies kan wel nuttig zijn en een indicatie geven over de omvang. Zo vergelijkt Brookings Institution de resultaten van een vijftal instellingen. De gemiddelde prijsimpact vanaf 2015 tot 2035 waarbij 6 bcf per dag aan LNG zou worden geëxporteerd is ongeveer 7%. (Ebinger, Massy & Avasarala, 2012, p. 29-33) Een noodzakelijke voorwaarde om de competitiviteit van LNG uit de VS te garanderen is een prijsverschil van ongeveer 3 dollar ten opzichte van internationale LNG-prijzen. Indien de binnenlandse gasprijzen dus te veel stijgen verdwijnt de arbitragemogelijkheid. (Ebinger, Massy & Avasarala, 2012, p. 27) Gasproducenten zullen anticiperen op de toekomstige hogere vraag waardoor productie zal toenemen en dus prijsstijgingen gelimiteerd worden. Men kan besluiten dat de impact van LNG-export waarschijnlijk miniem zal zijn en het competitief energiekostenvoordeel dat maakproducenten in de VS hebben ten opzichte van Europa en China nauwelijks zal aantasten. Zelfs indien de

bedrijfswinsten in lichte mate worden aangetast door een marginale prijsstijging zal dit wellicht weinig effect hebben op de langetermijninvesteringen.

LNG-export heeft daarnaast ook een positief effect op de economie. Enerzijds is er jobcreatie dankzij de constructie, werking en onderhoud van de exportinfrastructuur. Anderzijds spoort de export bijkomende gasproductie aan, waardoor additionele jobs in deze sector gecreëerd kunnen worden en bijkomende investeringen noodzakelijk kunnen worden.

Overigens heeft de export van LNG een positieve maar enigszins beperkte impact op het bruto binnenlands product en op de handelsbalans. (Ebinger, Massy & Avasarala, 2012)

9. Ontwikkelingen op de oliemarkt: schalieolie

9.1 Inleiding

De oliemarkt is het voorbije decennium een periode ingegaan waar ontwikkelingen langs de aanbodzijde een "nieuw olietijdperk" inluiden met potentieel lagere en stabielere prijzen. Potentieel ontginbare schalieoliereserves zijn het hoofdbestanddeel van het alsmaar groeiende optimisme dat olieschaarste nog een lange tijd uitblijft. Het groeiende olieaanbod is op het eerste gezicht goed nieuws voor de prijs. Aangezien de wet van vraag en aanbod heerst op de globale oliemarkt kan men ceteris paribus stellen dat de prijs daalt als het aanbod stijgt. Sommige analisten opperen zelfs dat een olieprijs boven de 100 dollar verleden tijd is en niet meer zal terugkeren. In dit hoofdstuk wordt een korte duiding gegeven over de globale oliemarkt waarna het Amerikaanse schalieolieverhaal wordt uitgediept en gekaderd wordt in een internationaal perspectief.

9.2 Olieprijzen

In tegenstelling tot de gasmarkt kan de oliemarkt wel gezien worden als een internationaal liquide markt. Aangezien olie makkelijk en kostenefficiënt via vaten getransporteerd kan worden, kunnen fysieke arbitrageprocessen optreden tussen verschillende geografische markten waardoor eventuele prijsverschillen worden uitgebalanceerd. Prijstransparantie en voldoende lage transportkosten zijn noodzakelijk om dit proces in werking te laten treden. In de internationale oliehandel wordt gebruikt gemaakt van benchmarks om olie te classificeren naar gelang de samenstelling en eigenschappen, zoals bijvoorbeeld het zwavelgehalte. De benchmarks capteren de balans tussen vraag en aanbod en worden gebruikt als prijsreferentie in oliehandel. De twee belangrijkste benchmarks van ruwe aardolie zijn de Brent en de WTI.

Brent

De Brent kan beschouwd worden als de globaal meest gehanteerde benchmark voor ruwe aardolie. De Brent-benchmark is samengesteld uit lichte ruwe aardolie afkomstig uit de Noordzee-olievelden Brent, Forties, Oseberg en Ekofisk. De Brent-benchmark wordt onder meer als referentie gebruikt voor oliehandel in Europa, Afrika, Australië en sommige landen in Azië. (George & Bruel, 2014)

West Texas Intermediate

De WTI is net zoals de Brent een mix van verschillende lichte ruwe aardoliestromen maar wordt geproduceerd in de VS. De geproduceerde aardolie wordt opgeslagen en geprijsd in de fysieke trading hub, Cushing, Oklahoma. Vanuit dit strategisch belangrijk knooppunt vertrekken verschillende pijpleidingen om verscheidene steden van olietoevoer te voorzien. De WTI-benchmark wordt onder meer gebruikt om de lichte ruwe aardolie "Bakken", die wordt geproduceerd in North Dakota, te prijzen. Bovendien wordt WTI ook als referentie gebruikt bij olie-import vanuit Canada, Mexico en Zuid-Amerika. (Sen, 2013, p. 7)

De oliepijzen hebben het laatste decennium enkele opvallende bewegingen gemaakt. Ten eerste zorgde sinds het millennium een sterk toegenomen vraag naar olie vanuit economische groeielanden zoals China en India naast de traditioneel stijgende vraag van het Westen voor een continue opwaartse druk op de olieprijs. Ten tweede werd de aanbodzijde ook verstoord doordat verschillende OPEC-landen problemen hadden om hun productiecapaciteit uit te breiden. Daarnaast bereikten sommige olievelden de maturiteitsfase en viel productie sterk terug. Zo viel olieproductie uit de Noordzee in 2007 terug met 2 miljoen vaten per dag ten opzichte van 2001.

Bovendien zorgden enkele geopolitieke events zoals de "Second Gulf War" en spanningen tussen de VS en Irak voor instabiliteit en schokken op de oliemarkt met prijsstijgingen tot gevolg.

Parallel hiermee breidde de interesse uit omtrent de uitputbaarheid van natuurlijke fossiele brandstoffen. Dit schaarste debat werd onder meer gevoed door ontwikkeling en verspreiding van de "Peak oil theory". Eenvoudig gesteld onderschrijft dit concept dat onder meer olievoorraden niet oneindig hernieuwbaar zijn. Het model beschrijft via een Bell-curve dat mondiale olievelden zullen pieken om vervolgens een productiedaling te ondergaan. Volgens dit model kunnen we algemeen stellen dat vanaf dit moment het einde wordt ingeluid van het "cheap-oil" tijdperk. (Peakoilbarrel, 2014)

De combinatie van deze factoren leidde tot een prijsspiek van Brent-olie van over 130 dollar per vat in 2007-2008 om daarna terug te vallen tot 40 dollar per vat als gevolg van de globale

financiële crisis. Nadien kenden de olieprijsen een vrij stabiel herstel en in 2011 werden opnieuw prijzen boven de 100 dollar per vat vastgesteld en dit voor een ruime periode.

9.3 De globale vraag naar olie

In onderstaande tabel, die de vraag naar olie weergeeft, onderscheiden we twee grote regio's namelijk de OESO-landen (=OECD) en de niet-OESO-landen (de ontwikkelings- en groei landen) (Figuur 5).

Een eerste belangrijke vaststelling die we kunnen afleiden uit de tabel is dat de globale vraag naar olie de komende jaren wel degelijk zal blijven stijgen. Dit groeipercentage wordt wel wat afgeremd door enerzijds hogere olieprijsen en anderzijds beleidsbeslissingen inzake energie en klimaat.

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2011-2035	
								Delta	CAAGR*
OECD	39.5	42.1	41.2	39.4	37.4	35.2	33.3	-8.8	-1.0%
Americas	19.8	22.2	22.0	21.2	20.0	18.6	17.5	-4.7	-1.0%
United States	16.4	17.6	17.5	16.6	15.4	13.9	12.6	-5.0	-1.4%
Europe	12.8	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	-2.6	-1.0%
Asia Oceania	6.9	7.3	7.2	6.7	6.4	6.1	5.9	-1.4	-0.9%
Japan	5.1	4.3	4.1	3.7	3.5	3.2	3.1	-1.2	-1.4%
Non-OECD	22.9	38.4	43.2	47.1	50.5	53.9	57.1	18.8	1.7%
E. Europe/Eurasia	8.8	4.8	5.0	5.2	5.3	5.5	5.6	0.8	0.6%
Russia	4.9	3.1	3.2	3.2	3.3	3.4	3.5	0.4	0.5%
Asia	6.2	18.3	21.3	23.8	26.2	28.6	30.9	12.6	2.2%
China	2.3	9.0	11.0	12.7	13.9	14.7	15.1	6.1	2.2%
India	1.2	3.4	3.8	4.3	5.0	6.2	7.5	4.1	3.3%
Middle East	2.9	6.8	7.5	8.1	8.6	8.9	9.4	2.7	1.4%
Africa	1.8	3.1	3.4	3.8	4.0	4.2	4.5	1.4	1.6%
Latin America	3.2	5.5	6.0	6.3	6.5	6.6	6.8	1.3	0.9%
Brazil	1.4	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	0.7	1.1%
Bunkers**	3.9	6.9	7.2	7.7	8.2	8.7	9.3	2.4	1.2%
World oil	66.3	87.4	91.6	94.2	96.1	97.7	99.7	12.3	0.6%
European Union	n.a.	11.6	11.0	10.3	9.8	9.2	8.7	-2.9	-1.2%
World biofuels***	0.1	1.3	1.8	2.4	3.0	3.7	4.5	3.1	5.1%
World total liquids	66.4	88.8	93.4	96.6	99.1	101.4	104.2	15.5	0.7%

Figuur 5: Evolutie van de olievraag per regio (IEA, 2012)

Als men de globale olievraag opsplitst naar OESO en niet-OESO vallen er duidelijk trends op.

De vraag naar olie in OESO-landen daalt gestaag door de combinatie van substantiële technologische vooruitgang inzake olieverbruik en substitutie naar andere brandstoffen in de transportsector. Dit is vooral het gevolg van stimulerende beleidsbeslissingen en hoge olieprijsen.

De oliebehoefte in landen die niet tot de OESO behoren daarentegen stijgt onophoudelijk en overtreft de totale olievraag in de OESO in 2015. Het IEA stelt dat voor ieder vat olie dat wegvult

in de consumptie door de OESO-lidstaten er in de plaats twee vaten worden geconsumeerd door de niet-OESO-landen. Kenmerkend voor de “emerging countries” zijn de sterke economische en bevolkingsgroei. Zoals reeds werd aangehaald spelen deze twee factoren een belangrijke rol in de vraag naar energie. Binnen de niet-OESO-groep spant Azië de kroon op vlak van oliebehoefte. Vooral groeimetropool China kent een spectaculaire stijging in de vraag naar olie. Geschat wordt dat tegen 2020 China ongeveer 13 miljoen vaten olie per dag zou nodig hebben om hun groeiende economie te kunnen ondersteunen. Geraamd wordt dat de Aziatische grootmacht de VS zal vervangen als grootste olieconsument rond 2030. India is dan weer het Aziatische land waarbij de vraag naar olie het sterkst stijgt, bekeken vanuit globaal perspectief. (IEA, 2014, p. 98-100)

Enkele landen die voorheen enkel dienst deden als exporteurs van olie zijn hedendaags ook significante olieverslinders geworden, met het Midden-Oosten als schoolvoorbeeld.

Schattingen geven aan dat binnen ongeveer 15 jaar tijd het Midden-Oosten ongeveer 10 miljoen vaten olie per dag zal consumeren, dit komt overeen met het huidige verbruik van China. Naast bevolkings- en economische groei ligt de peperdure politiek van gesubsidieerde energie aan de basis van de significante groei in de vraag naar olie. Saoedi-Arabië, het land dat een vijfde van de wereldwijde oliereserves bezit en de plak zwaait in de OPEC, verbruikt in de zomermaanden 1,3 miljoen vaten olie per dag. En dit enkel voor de elektriciteitsbehoefte die voor het merendeel afkomstig is van energievervlindende airconditionings. Door het gebrek aan gascentrales wordt elektriciteit grotendeels opgewekt door verbanding van goedkoop geprijsde olie. De gesubsidieerde energie zorgt ook voor lage prijzen aan de pomp. Omgerekend betaalt men ongeveer 7,5 euro om een 65 liter tank te vullen met benzine, wat verspilling vanzelfsprekend in de hand werkt. (IEA, 2013, p. 505-506)(Ballegeer, 2014)

Op de lange termijn is het huidige beleid economisch niet houdbaar om toekomstige generaties een hogere levensstandaard te blijven garanderen. Elk vat olie dat binnenlands goedkoop verbruikt wordt, kan niet meer verkocht worden tegen de marktprijs. Een eenvoudige rekenoefening maakt al vlug duidelijk dat het land dagelijks voor honderden miljoenen inkomsten misloopt. Evolutie naar een ander prijsbeleid op vlak van brandstoffen is dus noodzakelijk. (IEA, 2012, p. 86) Een combinatie van strengere regelgeving, sensibiliseringscampagnes en een beperking van de subsidies op olie waardoor binnenlandse olieprijzen stijgen, kan een trigger zijn om efficiënter om te springen met olie. Tegelijkertijd worden alternatieve brandstoffen zoals bijvoorbeeld gas competitiever. De vraag is alleen hoe de bevolking zal reageren op een verlaging van subsidies en bijgevolg hogere prijzen. Saoedi-Arabië heeft er nochtans alle belang bij om zo lang mogelijk van de exportopbrengsten van het zwarte goud te genieten aangezien het gros gebruikt wordt om de economie te boosten onder de

vorm van investeringen in wegen, scholen, ziekenhuizen, openbaar vervoer enzovoort. Investerings in kerncentrales en zonne-energie zijn ook een optie om aan de binnenlandse energiebehoefte te voldoen om zo de binnenlandse vraag naar olie te temperen.

9.4 Het globale aanbod van olie: wie domineert de oliemarkt?

9.4.1 OPEC

De term OPEC staat voor “Organization of the Petroleum Exporting Countries” en werd opgericht in september 1960. Deze organisatie van olie-exporterende landen werd initieel gesticht door Saoedi-Arabië, Iran, Irak, Koeweit en Venezuela. Later werd het kartel verder uitgebreid met nieuwe leden Qatar (1961), Indonesië (1962), Libië (1962), Verenigde Arabische Emiraten (1967), Algerije (1969), Nigeria (1971), Ecuador (1973), Gabon (1975), Angola (2007). Momenteel bestaat de organisatie uit 12 leden nadat het lidmaatschap van Ecuador (1992), Gabon (1994) en Indonesië (2009) werd opgeschort. (OPEC, 2014)

De OPEC-landen hebben naar schatting zo'n 70% van de wereldwijde oliereserves voor handen wat hen de dominante coalitie maakt in de oliemarkt. Momenteel zijn ze verantwoordelijk voor meer dan 40% van de globale olie-output. Bovendien vertegenwoordigt hun export van ruwe aardolie ongeveer 60% van de internationale handel in ruwe aardolie. (Fattouh & Mahadeva, 2013, p. 6-7) Binnen de OPEC is Saoedi-Arabië momenteel de grootste producent en tevens het land met 's werelds grootste reservecapaciteit wat hen ook toelaat om op te treden als “swing producer” om de markt te balanceren bij aanbodschokken.

De belangrijkste doelstelling van het kartel bestaat erin om de olieprijs op lange termijn min of meer stabiel te houden binnen bepaalde grenzen. Zowel de boven als ondergrens mogen niet te extreme waarden aannemen. Enerzijds hebben te lage prijzen een negatieve invloed op de inkomsten van de olie-exporterende landen. Anderzijds zorgen te hoge olieprijsen voor afremming van de vraag én voor een versnelde ontwikkeling van alternatieve energiebronnen, bijvoorbeeld hernieuwbare energie en schalieolie. In de praktijk voert de OPEC een actief beleid dat asymmetrisch is ten opzichte van wijzigingen in de olieprijs. Bij dalende olieprijsen zal de OPEC proberen verhinderen dat prijzen zakken onder de benedengrens door te knippen in hun productieoutput waardoor het aanbod zakt en prijzen kunnen stijgen. Bij stijgende olieprijsen daarentegen zal de OPEC eerder geneigd zijn om hun productie uit te breiden wanneer prijzen het plafond dreigen te doorbreken. (Fattouh, 2011)

Wanneer we de OPEC-productieprojecties van het IEA bekijken vallen enkele zaken op. Ten eerste vertegenwoordigt het Midden-Oosten ongeveer 70% van de totale OPEC-olieproductie, wat het belang van de regio onderstreept. In het Midden-Oosten zal huidige dominante speler Saoedi-Arabië nog tientallen jaren de voornaamste producent zijn. Een tweede opvallende

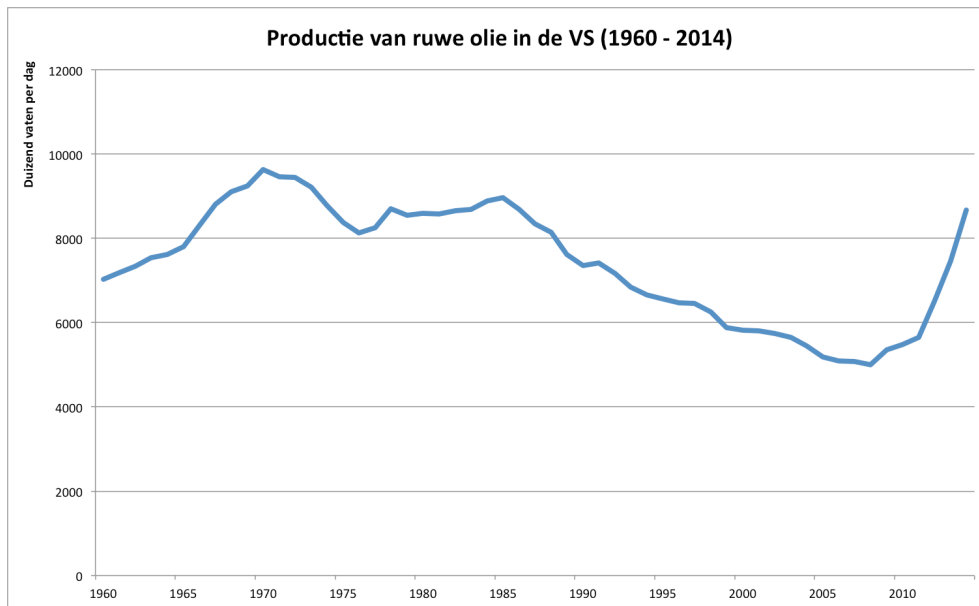
indicatie is het potentieel van Irak. Dit land heeft voldoende reserves maar ook ambitieuze plannen om hun productie van olie (en gas) stelselmatig uit te breiden. Met een verhoging van de olieproductie met 5mb/d over een periode van ongeveer 20 jaar zal Irak relatief gezien de grootste bijdrage leveren in de globale outputgroei van olie. Dit zou betekenen dat het land waarvan olie-inkomsten meer dan 70% van het BBP bedragen, dan een belangrijke leverancier zal worden voor de oliedorstige Aziatische groeiemarkten. (IEA, 2012 p. 113-117) (Friends of Europe, participant bij de voorstelling van de World Energy Outlook 2014, Brussels, 14 november 2014)

Om de targets te bereiken die Irak vooropstelt zal economische en politieke stabiliteit in de toekomst een must zijn. De huidige calamiteiten in het land die veroorzaakt worden door de terreurgroep IS plaatsen Irak in een slecht daglicht en doen twijfels rijzen over de toekomstige evenwichtigheid. Vanzelfsprekend reduceert dit de investeringsappetijt in het land. (IEA, 2012 p. 113-117) (Friends of Europe, participant at the launch of World Energy Outlook 2014, Brussels, 14 november 2014)

9.4.2 Verenigde Staten als olieproducent

De ruwe olieproductie in de VS etaleerde een dieptepunt in 2008 van 5 mb/d maar kende sindsdien een trendommekeer. De olieproductie steeg snel en bereikte 8,6 mb/d in 2014. Bijna alle waarnemers voorspellen dat deze trend nog minstens een decennium zal aanblijven om een maximum van 12,3 mb/d in 2020 te bereiken. Na dit punt zal de productie gradueel afnemen en slechts 11,2 mb/d in 2035 bedragen. (IEA, 2014) Net zoals bij schaliegas zal de toekomstige groei van schalieolie in de VS voornamelijk afhankelijk zijn van de "economics" waarbij de marginale ontginningskost wordt afgewogen tegen de verkoopprijs.

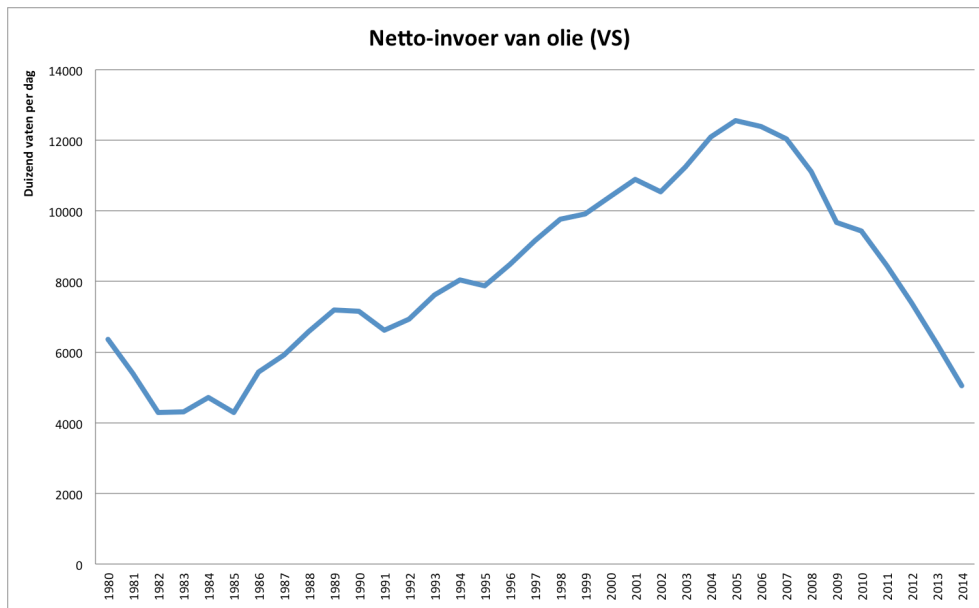
In 2015 zou de productie gemiddeld 9,2 mb/d bereiken en 9,5 mb/d in 2016. Dit zou het op 1 na hoogste productiepeil zijn na de piek van 9,63 mb/d in 1970. (U.S. EIA, 2013, p. 1) De geschatte voorraden schieten ook mee de lucht in (Bijlage 6). Ramingen van de schalieoliereserves tonen aan dat de VS ongeveer 17% van de totale globale reserves bezit of zo'n 60 miljoen vaten. (IEA, 2014, p. 119)



Figuur 6: Evolutie van de productie van ruwe aardolie in de VS (U.S. EIA data)

Wanneer we de cijfers van de productiegroei van ruwe aardolie van naderbij bekijken, kunnen we besluiten dat schalieolie wel degelijk voor een trendommekeer heeft gezorgd. In 2012 liet de VS zich opmerken als het land met de grootste productiegroei van olie en aardgas ter wereld. Bovendien was een productiestijging van die omvang historisch ongekend in de VS. Dit is toch wel een opmerkelijk resultaat als men weet dat in 2008 de productie van olie gradueel afnam. Bijna 80% van deze productie is afkomstig uit de schalieolierijke omgeving North Dakota, Texas. (U.S. EIA, 2014)

Een belangrijk gevolg van deze productiegroei is de spectaculaire daling van de olie-import. De totale netto-import van olie kende een piek in 2005 van 12,5 mb/d waarna een terugval tot 6,2 mb/d in 2013 werd ingeleid (Figuur 7). (U.S. EIA (e), 2014) Deze daling van pakweg 6 mb/d over een periode van 6 jaar is groter dan de totale olieconsumptie van Japan. Ten opzichte van Europa ligt de netto olie-import momenteel ongeveer één derde lager. (BP, 2014) De landen waarvan de VS het meeste olie importeert zijn: Canada (37%), Saoedi-Arabië (13%), Mexico (9%), Venezuela (9%) en Rusland (4%). (U.S. EIA (e), 2014)



Figuur 7: Evolutie van de netto-invoer van olie in de VS (U.S. EIA data)

Niet enkel de toegenomen olieproductie ligt aan de basis voor de lagere olie-import maar ook de lagere olieconsumptie speelt een rol. Al blijft de VS nog enige tijd de grootste olieconsument ter wereld. Net zoals in Europa en Japan is de olieconsumptie in de VS al enkele jaren aan een dalende trend bezig (Bijlage 7). Mede het gevolg van efficiëntiewinsten, beleidsbeslissingen, hoge olieprijsen etc.

Waarnemers verwachten dat de tendens van een lagere olienuittigting zich ook in de toekomst zal verderzetten in de OESO-landen. (Friends of Europe, participant at the launch of World Energy Outlook 2014, Brussels, 14 november 2014)

Hoewel schalieolie en ook schaliegas voorlopig een exclusief Noord-Amerikaans succesverhaal zijn, moet deze olierevolutie ook in een globaal perspectief bekeken worden om verkeerde conclusies te vermijden. Het groeiende olieaanbod in de VS boost het optimisme dat olieschaarste in de nabije toekomst nog niet aan de orde is. Enkele waarnemers zien de VS als het 'nieuwe Saoedi-Arabië' en opperden recentelijk dat de schalieolie-revolutie in de VS de globale oliemarkt zou transformeren wat structureel lagere olieprijsen zou opleveren in de toekomst. (Maugeri, 2013) Hoewel olieprijsen een pak lager liggen dan enkele jaren geleden lijkt het tijdperk van structureel goedkope olie niet terug te keren. Al snel heerste in de VS ook de gedachte dat men in de toekomst minder afhankelijk zou zijn van het Midden-Oosten. Zelfs een volledige energie-onafhankelijkheid wordt door sommigen in de mond genomen. Dit laatste gedachtegoed is zonder twijfel irreëel te noemen. Enerzijds is het schalieolieverhaal eindig en zal tegen 2020 de olieproductie in de VS plafonneren. Anderzijds overschrijdt de olieconsumptie in de VS nog ruimschoots de productie en dit zal meer dan waarschijnlijk niet snel veranderen.

Wel zou men mogelijks minder afhankelijk kunnen worden van het Midden-Oosten voor olie-import.

9.5 Recente turbulentie op de oliemarkt

In oktober 2014 kent het verloop van de olieprijs een opmerkelijke trendommekeer. Na een periode van een vrij stabiele gemiddelde olieprijs die fluctueerde rond 105-110 dollar per vat, tevens de gewenste prijsband van de meeste OPEC-leden, noteren zowel de Brent als WTI-koers op enkele maanden tijd meer dan 20% lager. Aan de basis van deze trendommekeer ligt een combinatie van verschillende factoren waarvan schalieolie een belangrijke rol opeist.

9.5.1 Traag economisch herstel

Een eerste belangrijke factor is de trager dan verwachte economische groei in Azië, waar een groot deel van de wereldwijde energieconsumptie plaatsvindt. (IMF, 2014) Naast Azië kampt ook Europa nog steeds met een moeilijker dan verwacht economisch herstel. Het IMF zette voor de derde keer dit jaar het mes in de groeiprognoses voor de globale economische groei in 2014 en 2015. (Vervenne, 2014) In 2014 zou de aangroei van het globaal bbp 3,3 % bedragen en 3,8% in 2015. Een daling van respectievelijk 0,1 procentpunt en 0,2 procentpunt ten opzichte van het rapport dat in juli 2014 werd opgesteld. (IMF, 2014).

Het verband tussen de vraag naar olie en economische groei is een algemeen aanvaard axioma. Tegenvallende groeicijfers of een globale recessie (zie 2007-2008) hebben een negatieve invloed op de olieconsumptie met als gevolg dat de vraag naar olie en de olieprijsen neerwaarts worden gedrukt. De vraagvooruitzichten naar ruwe aardolie in 2015 werden ook door het IEA verlaagd in oktober 2014 als gevolg van de sputterende wereldeconomie. (Sheppard & Zhdannikov, 2014)

Enkele andere belangrijke factoren vindt men terug aan de aanbodzijde.

9.5.2 Schalieolie in de VS

De recente opmars van schalieolieontginning in de VS heeft de voorbije jaren voor een verhoogd aanbod gezorgd van ruwe olie. Aangezien de VS zich meer dan waarschijnlijk recentelijk mag kronen tot 's werelds grootste olieproducent hoeft het minder ruwe aardolie te importeren. Hierdoor komen volumes vrij en zwelt het aanbod van ruwe aardolie op de oliemarkt aan. Desondanks nam de globale olieoutput de voorbije jaren toch niet toe. Er waren onder andere disrupties van het olieaanbod in het Midden-Oosten door de burgeroorlog in Libië en de aanslagen en represailles van terreurgroep ISIS op olievelden in Irak. Daarnaast mondten conflicten in Nigeria uit in diefstal en sabotage van oliestocks. Al deze verstoringen werden bijna vat per vat opgevangen door de toegenomen olieproductie in de VS. (Fattouh & Sen,

2013)(Alquist & Guénette, 2013, p. 2-5) Tijdens de “Arabische Lente” voerde "swing producent" Saoedi-Arabië de productie gestaag op naar een historisch record van meer dan 10 miljoen vaten per dag om tekorten op de markt op te vangen. (BP, 2014) Een historisch lage volatiliteit van de olieprijs over de periode 2011-2013 was het overeenkomstige gevolg. (Fattouh, 2014, p. 3-10)

In het derde kwartaal van 2014 werd de olieproductie in Libië en Irak opnieuw opgevoerd terwijl ook de olie-productie in de VS verder toenam tot 8,8 mb/d in september 2014. Door de stijging van zowel OPEC als niet-OPEC-olieoutput bereikte het globale olieaanbod 94,2 mb/d in oktober, 2,7 mb/d meer dan het jaar voordien. (IEA, 2014, p. 1)

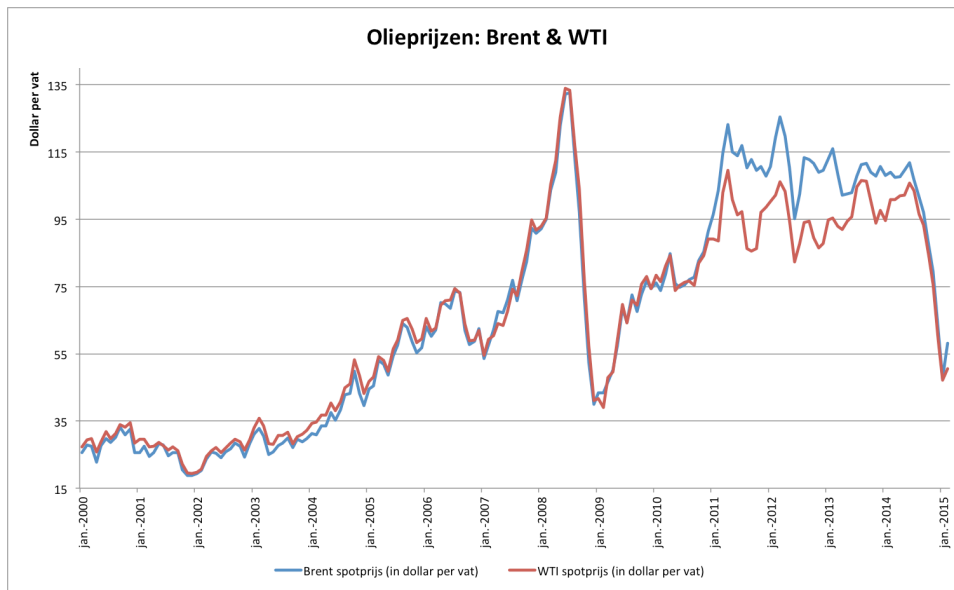
9.5.3 Appreciërende dollarkoers

Tenslotte heeft een sterk appreciërende dollar ook bijgedragen tot de neerwaartse trend van de olieprijsen. Zowel de Brent als de WTI-benchmark worden uitgedrukt in dollar. Als de waarde van de dollar stijgt, dalen de olieprijsen omdat het vanuit het standpunt van andere munteenheden duurder wordt om olie aan te kopen. Dit invers verband werd ook in het verleden teruggevonden. (Feldstein, 2008)

9.5.4 De perfecte storm

De perfecte storm van een groeiend aanbod, een sputterende vraag en een sterke dollar hebben ervoor gezorgd dat de Brent-benchmark zakte van 115 dollar in juni 2014 tot bijna 45 dollar in januari 2015 (Figuur 8).

Een lage olieprijs is natuurlijk slecht nieuws voor netto olie-exporteurs. De meerderheid van de OPEC-leden heeft een olieprijs boven de 100 dollar nodig om hun staatsbegroting in evenwicht te houden maar ook Rusland heeft een “fiscal break-even oil price” van 100 dollar. (The economist, 2014).



Figuur 8: Evolutie van de Brent & WTI-olieprijzen (uitgedrukt in dollar per vat) (U.S. EIA data)

Bij een aanhoudende prijsdaling wordt verwacht dat het oliekartel en meer specifiek "swing producer" Saoedi-Arabië zijn productie terugschroeft om de prijsdaling te stuiten. Ook deze keer waren de ogen gericht op de reactie van Saoedi-Arabië maar tegen vele verwachtingen in gaven enkele waarnemers aan dat een productiebeperking niet vanzelfsprekend was.

Hoewel de rijke oliestaat potentiële inkomsten misloopt kan het land een periode van relatief lage olieprijsen goed doorstaan. Het land beschikt over voldoende financiële reserves en een relatief lage schuldenlast. Andere OPEC-leden zoals Venezuela en Iran beschikken daarentegen niet over een financiële buffer bij lagere olieprijsen. Deze landen zijn zeer kwetsbaar als gevolg van het inefficiënt overheidsbeleid van Chavez en Ahmadinejad. Ze zijn dan ook zeer afhankelijk van olie-inkomsten en kunnen zich niet veroorloven om hun productie te beperken. (de Jong, persoonlijke communicatie, 25 november 2014) Deze leden stuurden dan ook logischerwijs aan op prijs stabiliserende acties in aanloop van de OPEC-conferentie op 27 november 2014 in Wenen.

Om de beslissing van de OPEC-conferentie beter te kunnen kaderen is het belangrijk om de mogelijkheden van het kartel van naderbij te bekijken:

Productiebeperking

Wanneer Saoedi-Arabië zijn rol als "swing producer" verder vervult, is een productiebeperking om dalende prijzen te stabiliseren een logisch gevolg. Door de lagere olieprijsen steunen verscheidene landen af op budgettaire problemen, wat de stabiliteit van sommige landen opnieuw in gevaar kan brengen.

In de jaren '80 werd OPEC met een gelijkaardig probleem van lage olieprijsen geconfronteerd. OPEC besliste toen een beperking door te voeren om de markt te stabiliseren. De grootste producent binnen de OPEC, Saoedi-Arabië, zag door de beslissing nadien zijn marktaandeel ruimschoots slinken. Vooral de cohesie binnen OPEC werd toen in vraag gesteld. Het oliekartel bestaat namelijk uit leden met enerzijds verschillende oliereserves en anderzijds uiteenlopende politieke, sociale en economische stelsels wat conflicterende strategische doelstellingen oplevert. Landen zoals Venezuela, Iran en Libië zijn ten opzichte van Saoedi-Arabië en andere "GCC countries" veel meer afhankelijk van oliedollars. Het is dan ook weinig waarschijnlijk dat deze landen bereid zijn om hun productie terug te schroeven. Het gebrek aan monitoring en discipline tussen de leden maakt dat Saoedi-Arabië argwanend staat tegenover een productiebeperking. Saoedi-Arabië loopt het gevaar dat afspraken niet worden nageleefd en andere leden onder invloed van hogere olieprijsen gestimuleerd worden om hun olieproductie zelfs op te voeren zodat hun inkomsten worden opgekrikt. Dit heeft als gevolg dat Saoedi-Arabië als grote verliezer uit de bus zou komen en zijn marktaandeel ziet wegebben. Bovendien worden investeringen in schalieolie opnieuw getriggerd bij hogere olieprijsen, wat opnieuw het marktaandeel van OPEC aantast. (Fattouh, 2014)

Geen productiebeperking

Een andere mogelijke strategische optie die Saoedi-Arabië er op nahoudt, is het behoud van marktaandeel nastreven. De opkomst van schalieolie in de VS heeft gezorgd voor een wijziging van de zogenaamde "trade flows". De VS moet steeds minder olie importeren waardoor exporteurs deze afzetmarkt zien wegvallen. Steeds meer exporteurs zijn hierdoor genoodzaakt andere afzetmarkten aan te boren en proberen marktaandeel te winnen in de Aziatische groeiemarkt die steeds competitiever wordt. De recente prijstoegevingen van Saoedi-Arabië aan klanten in Azië (IEA, 2014) en de VS bekrachtigen dat marktaandeel en behoud van stabiele handelsrelaties in strategisch belangrijke afzetmarkten wel degelijk een drijfveer is.

Een tweede drijfveer om geen productiebeperking door te voeren is de break-even prijs van schalieolie. Momenteel bestaat er geen echte consensus over het minimale prijsniveau waarbij ontginning van schalieolie rendabel blijft. Sommige waarnemers opperen dat schalieolie rendabel blijft bij 60 dollar, andere zijn conservatiever en schuiven 80 dollar als minimumprijs naar voor. (Randall, 2014) Wat vast staat is dat een structurele lage olieprijs bijkomende Amerikaanse investeringen in schalieolie zal ontmoedigen. Volgens het IEA hoeft zich dit niet noodzakelijk te vertalen in een plotse productieterugval op korte termijn. (IEA, 2014) Leereffecten en technologische vooruitgang zorgen voor aanzienlijke productiviteitswinsten waardoor productiekosten worden teruggedrongen. Een lage olieprijs kan een incentive zijn

voor producenten om de productiekosten nog verder te reduceren. Uitstel van investeringen hebben vooral op langere termijn een negatief effect.

Indien Saoedi-Arabië de groei van schalieolie wil temperen om zo opnieuw marktaandeel te winnen zal het meer dan waarschijnlijk een lange periode van lage olieprijsen en dus lagere inkomsten moeten overbruggen. De vraag is alleen hoe andere OPEC-leden die geen beroep kunnen doen op een aanzienlijke financiële buffer hier tegenover staan. Misschien is de meest onzekere factor hoe prijselastisch de schalieolieproductie op termijn blijkt te zijn.

OPEC-Conferentie

Op 27 november 2014 besliste de OPEC tijdens hun samenkomst dat het huidig productiepeil zou worden gehandhaafd. Het kartel zou tot de eerste helft van 2015 naar schatting 30 miljoen vaten per dag blijven produceren. Dit is goed voor 40 procent van de wereldwijde productie. Het kartel wil dus afwachten en zien hoe de markt hierop reageert. *"The price decline does not mean we should really rush and do something," OPEC's secretary general, Abdalla El-Badri, told reporters after the meeting here on Thursday. "We don't want to panic, we want to see how the market behaves."* (Reed, 2014)

Het is aan de markt om het overaanbod van bijna 2 mb/d weg te balanceren. Analisten gaven nadien aan dat de beslissing van OPEC een ingrijpende tactische strategiewissel is. (Reed, 2014) Velen vertalen de gebeurtenis dan ook in een afzwakking van OPEC's invloed op de oliemarkt. De beslissing maakt echter wel duidelijk wie de scepter zwaait binnen het kartel. Saoedi-Arabië maakt duidelijk dat marktaandeel primeert en ze niet alleen de last van een productie-inperking van 1 tot 1,5 mb/d willen dragen. Momenteel hebben Saoedi-Arabië en andere "GCC producers" de beste kaarten om marktaandeel te winnen in de competitieve Aziatische markt. De Saoedi's reageerden al snel met prijskortingen aan onder andere klanten uit de VS en Azië maar ook Iran en Irak reageerden met kortingen aan klanten uit Azië.

Landen zoals Nigeria, Venezuela, Iran, Irak maar ook grootmacht Rusland zullen maatregelen moeten treffen om zich te wapenen tegen de lage olieprijsen. Nigeria devalueerde zijn munt en kondigde een jaarlijkse knip in de overheidsuitgaven van 6% aan. Ook Venezuela gaf reeds aan genoodzaakt te zijn om uitgaven te beperken wat het gevaar op sociale ontevredenheid en instabiliteit verhoogt. (Olson & Penty, 2014)

Op het moment van dit schrijven zoeken zowel de Brent als de WTI-benchmark nog steeds naar bodemprijzen. De Amerikaanse oliebenchmark zakte in maart tot onder de 44 dollar en een verdere daling wordt niet uitgesloten door sommige analisten. Een staking in een groot aantal Amerikaanse raffinaderijen en toenemende onderhoudswerken in deze sector hebben bijgedragen tot de enorme toename in commerciële ruwe aardoliestocks in de VS. In maart 2015

bereikte de olieopslagplaats Cushing, Oklahoma 80% van de capaciteit. Indien de maximum opslagcapaciteit zou worden bereikt, zal dit ongetwijfeld de prijzen verder naar omlaag stuwten. Men zal dan immers aangewezen zijn op duurdere stockage waardoor een discount in de prijzen noodzakelijk is. Gepaard met de lage olieprijsen gaat een afname van het aantal operationele boortorens of "oil rigs". Hoewel een groot aantal analisten verkondigden dat dit zich snel zou vertalen in afnemende olieproductiegroei hoeft dit niet het geval te zijn. De schalieproducenten zijn bij lage olieprijsen genoopt om zo kostenefficiënt mogelijk te produceren. De boortorens die eerst offline worden gehaald zijn de minst productieve. Het effect op de productiecijfers is afhankelijk van de productiviteit van de actieve torens. Een afname van het aantal torens hoeft zich dus niet noodzakelijk te vertalen in een plotse productievermindering. Tijdens de financiële crisis werd ook een snelle afname van het aantal actieve boortorens geconstateerd maar dit leidde niet tot een neergang in productie. Voor schaliegas werd ook een gelijkaardig tafereel waargenomen toen de gasprijsen in 2012 een duik namen.

Schalieolieproducenten hebben vaak een grote schuldenlast en dienen bijgevolg cashflow te genereren om schulden af te lossen. Bovendien worden vaak "hedging" technieken gebruikt om zich in te dekken tegen lagere olieprijsen. Enkel wanneer de olieprijs structureel onder de marginale ontginningskost komt te liggen, zal er voldoende olie verdwijnen uit de markt.

Experten verwachten dat de olieprijsen zullen herstellen tegen eind 2015 al is het volgens de meerderheid uitgesloten dat men terug prijsen constateert boven de 100 dollar. (Mahdi, Almashabi & Carey, 2015) Bij zulke prijsen wordt schalieolie opnieuw rendabel en zal er dus terug meer olie op de markt komen, afhankelijk van de snelheid waarmee boortorens terug operationeel kunnen worden gemaakt.

Het IEA voorspelt dat er een neerwaartse druk op de olieprijs zal blijven tijdens de eerste helft van 2015 maar stelt dat daarna de prijsen geleidelijk terug zullen herstellen. Een groot deel van de (schalie)olieproducenten kondigden reeds aan dat toekomstige investeringen worden teruggeschroefd als gevolg van de lagere prijsen. Op termijn zal zich dit dus vrijwel zeker vertalen in dalende olieproductie. (Hume, 2015) Welke partij uiteindelijk de winnende hand zal hebben in het prijsenpokerspel zal de tijd en de markt uitwijzen.

Verder kunnen geopolitieke spanningen en een aanwakkerende vraag naar olie de olieprijsen ook naar boven leiden.

Een lage olieprijs is natuurlijk niet voor iedereen nadelig. Volgens het IMF is een daling van de olieprijs met 10% goed om het globale bbp met 0,2%-punt op te krikken. (The economist, 2014) Lagere olieprijsen vertalen zich in lagere prijsen aan de pomp waardoor consumenten hun

beschikbaar inkomen zien toenemen en dus meer kunnen spenderen. Verder zijn netto olie-importeurs zoals bijvoorbeeld China en Japan ook gebaat bij lagere olieprijsen.

9.6 Olie-exportverbod in de VS

Net zoals de stijgende gasvoorraad een LNG-exportvraagstuk heeft ingeleid, zet de groei van ruwe olievoorraden een debat op gang in de VS over de impact van olie-export. Momenteel is er in de VS nog steeds een ban van kracht op de uitvoer van ruwe olie naar de internationale markt. De "energy policy and conservation act" van 1975 werd ingevoerd in navolging van de oliecrisis in 1973 en verbiedt onder andere de export van binnenlands geproduceerde olie, al zijn er enkele uitzonderingen. (Clayton, 2013) Het is bijvoorbeeld wel toegestaan om geraffineerde olieproducten te exporteren en in 2013 waren de Verenigde Staten hiervan nog 's werelds grootste uitvoerder. (BP, 2014)

De huidige energiesituatie in de VS is niet meer hetzelfde als pakweg 10 jaar geleden. Verschillende waarnemers beklemtonen het belang van een gemoderniseerd energiebeleid en dringen dus aan op een volledige en directe ontbinding van het exportverbod. Men onderstreept dat een opschorting van de exportproscriptie in het belang is van de VS en voordelen oplevert voor de hele economie. Bovendien staat het verbod in schril contrast met het feit dat de Verenigde Staten voorvechters zijn van vrije handel en transparante open markten.

Onderzoek toont aan dat export van ruwe olie kan leiden tot verhoogde productie en bijgevolg additionele investeringen en jobcreatie. Olieproducenten zijn momenteel genoodzaakt om schalievoorraden met een korting te verkopen aan raffinaderijen. Enerzijds doordat het pijpleidingennetwerk op sommige plaatsen nog onvoldoende ontwikkeld is en men dus door bottlenecks aangewezen is op duurdere transportmogelijkheden zoals trein- en truckvervoer. Anderzijds omdat de huidige raffinaderijsector onvoldoende specifieke infrastructuur heeft om schalieolie te verwerken. Deze olie is lichter in tegenstelling tot de zwaardere ruwe olie van internationale bronnen en vergt specifieke raffinage-installaties. Er zijn grootschalige kapitaalsinvesteringen noodzakelijk om de ombouw mogelijk te maken en de raffinagecapaciteit uit te breiden. (Alquist & Guénette, 2013, p. 51-54) Indien de exportban wordt opgeheven zijn olieproducenten dus niet langer genoopt om hun product te verkopen aan raffinaderijen in de VS en kunnen ze dus hogere prijzen bedingen. Op het moment van dit schrijven noteert de WTI ongeveer 10 dollar onder de internationale Brent-benchmark. Er is dus heel wat ruimte voor Amerikaanse olieproducenten om hogere prijzen te verkrijgen in overzeese markten. De potentieel hogere winsten sporen op hun beurt bijkomende productie, investeringen en jobs aan. De "energy security" van de VS zou op die manier verstevigd worden en niet worden aangetast zoals sommige tegenstanders beweren. (Ebinger & Greenley, 2014, p. 45-47)

Meer concreet zou volgens ICF tegen 2020 het BBP met 38 miljard kunnen toenemen, 70 miljard extra investeringen worden doorgevoerd, 300 000 bijkomende jobs ontstaan, de handelsbalans met meer dan 20 miljard verbeteren en taksinkomsten voor de overheid kunnen met 13 miljard toenemen. Een ander gevolg is dat bondgenoten in Europa en Azië hun olieleveranciers beter kunnen diversifiëren door een toenemende globale oliehandel. (ICF, 2014, p. 91-94) Uiteraard dient men hierbij rekening te houden met assumpties zoals bijvoorbeeld hoe OPEC hierop zal reageren.

Eén van de bezwaren om de exportban op te heffen is de vrees voor hogere brandstofprijzen. Een studie van het EIA weerlegt dit en accentueert dat brandstofprijzen in de VS eerder gelinkt zijn aan de internationale oliebenchmark dan aan de WTI. (U.S. EIA, 2014) Volgens deze studie zal de toenemende uitvoer van olie uit de VS dus eerder een prijsdrukkend effect hebben door de gestegen volumes die op de globale oliemarkt terechtkomen.

Milieugroepen zijn dan weer bezorgd dat toenemende export zal gepaard gaan met toenemende olieproductie, een aanwakkerende consumptie van fossiele brandstoffen en stijgende broeikasgasemissies. (Jopson, 2015) Daarnaast worden andere negatieve externaliteiten die samen gaan met productie van onconventionele energiebronnen door deze groepen als argument gebruikt in het debat om de exportban in stand te houden. Tot op heden zijn er nog onvoldoende data beschikbaar die de consequenties van de schalieboom op de globale klimaatsverandering accuraat in kaart brengen.

Het exportverbod wordt ook gesteund door de raffinaderijen die voldoende capaciteit hebben en de juiste infrastructuur bezitten om de lichte schalieolie te verwerken. Binnen de maakindustrie heerst ook bekommernis dat energieprijzen worden opgestuwd bij toenemende olie-uitvoer.

Om marktdistorsies te vermijden is het belangrijk dat de marktmechanismen zonder enige vorm van limiterende factoren kunnen uitmaken waar en in welke hoeveelheid ruwe olie zal terechtkomen. Op deze manier kan de markt op een rationele manier worden gebalanceerd en zullen eventuele disrupties automatisch worden gecorrigeerd.

De toekomst zal uitwijzen of het lobbywerk van de grote energieconcerns zijn vruchten afwerpt. Omwille van de complexiteit en de strategische en geopolitieke gevolgen die de beslissing met zich meebrengt, lijkt een onmiddellijke opheffing van het verbod er nog niet snel aan te komen. Geen enkele partij wil met de vinger worden gewezen indien de olie-export toch zou leiden tot hogere prijzen aan de pomp.

9.5 Is het Midden-Oosten niet meer belangrijk in de toekomst?

Volgens het Internationaal Energie Agentschap zal de VS één van de komende jaren, ten vroegste in 2015, Saoedi-Arabië van de troon stoten als 's werelds grootste olieproducent.

Deze gebeurtenis zet sommige waarnemers er toe aan te beweren dat het Midden-Oosten minder belangrijk zal zijn in de toekomst om aan de stijgende olievraag te voldoen. Niets is minder waar.

Ten eerste zijn de schalieoliereserves meer gelimiteerd dan de schaliegasreserves in de VS. Het IEA verwacht wel dat in het komende decennium, de rol van OPEC in het lessen van de dorst naar olie zal afzwakken doordat Amerikaanse schalieolie zich op de markt manifesteert. Vanaf 2020 zal echter het aandeel van OPEC in de globale olie-output gestaag toenemen tot zelfs 50% in 2035 om te kunnen voldoen aan de gestegen olievraag vanuit Azië. Bovendien is de ontginning van niet-conventionele oliereserves een pak duurder dan de conventionele olie-ontginning in het Midden-Oosten. De Amerikaanse schalieolie heeft een gemiddelde break-even kost van circa 60 dollar terwijl olie in het Midden-Oosten ontgonnen kan worden tegen slechts 10 dollar. (Friends of Europe, 2013) (IEA, 2013)

Uiteraard zal in de toekomst een uitbreiding van de productiecapaciteit in het Midden-Oosten nodig zijn om de vraag naar olie bij te benen. Vooral Irak wordt door de hoofdeconoom van het IEA beklemtoond en zal voor de helft van de toekomstige productiegroei in het Midden-Oosten verantwoordelijk zijn. (Friends of Europe, participant at the World Energy Outlook 2014 launch, Brussels, 14 november 2011)

Vanzelfsprekend vergt dit enorme upstream-investeringen in een omgeving die vaak gekenmerkt wordt door verhoogde onzekerheid en risico's als gevolg van economische en politieke instabiliteit. Het gevaar is reëel dat grootschalige uitbreidingsinvesteringen hierdoor worden vertraagd waardoor krapte zal ontstaan als gevolg van de lange doorlooptijd in conventionele olieproductie. Dit scenario heeft als gevolg dat olieprijsen nog hoger zullen liggen om de markt terug in evenwicht te brengen. Aanvankelijk zal een beroep worden gedaan op de reservecapaciteit van de OPEC om aan de vraag te voldoen. De verhoogde risicopremie die gepaard gaat met een daling van de beschikbare OPEC-buffer zal in eerste instantie leiden tot hogere prijzen in combinatie met stagnerende OPEC-olieproductie. Uiteindelijk zullen hogere prijzen enerzijds een positief effect hebben op capaciteitsuitbreidingen en anderzijds de vraag afremmen waardoor het evenwicht wordt hersteld, zij het na een langdurige periode van verhoogde prijsvolatiliteit. (IEA, 2013, p. 67-70)

Fatih Birol, de hoofdeconoom van het IEA, benadrukt het belang van het Midden-Oosten tijdens zijn speech op de World Energy Outlook 2014 launch in Brussel. Hij stelt dat in het huidige klimaat van lage olieprijsen bedrijven minder expansie-investeringen zullen doorvoeren. Vooral de niet-conventionele bronnen zijn niet meer rendabel bij de huidige prijzen. Bovendien zullen de lage olieprijsen de economie helpen te herstellen waardoor verdere opwaartse druk op de olievraag zal ontstaan. Deze combinatie zal ervoor zorgen dat men op langere termijn bijzonder afhankelijk zal zijn van de productiegroei in het Midden-Oosten. Birol accentueert dat als men

tegen 2020 een gestage olieproductiegroei in het Midden-Oosten wil zien, de investeringen vandaag -zo niet gisteren- moeten plaatsvinden. Echter ontbreekt de investeringsappetijt als gevolg van de instabiliteit die lage prijzen in dergelijke landen teweeg brengen. (Friends of Europe, participant at the World Energy Outlook 2014 launch, Brussels, 14 november 2014)

DEEL IV. De schalierevolutie en de competitiviteit van het industrieel weefsel in de Verenigde Staten

10. Competitiviteit van de VS

Op het moment van dit schrijven bereiken zowel de Dow Jones als de Nasdaq recordniveaus en bovendien bereikt het aantal bedrijven dat naar de beurs trekt ongeziene hoogten sedert het begin van het millennium. De goedkope energieprijzen en de stijgende lonen in de "emerging economies" geven sommige maaksectoren een noodzakelijke duw in de rug. Al deze factoren geven min of meer aan dat de VS aan een vlot economisch herstel bezig is. Maar hoe is het gesteld met de competitiviteit van de Verenigde Staten?

Verschillende competitiviteitsmetingen duiden aan dat de VS momenteel tot de top drie van de meest competitieve landen ter wereld behoort. De Global Competitiveness Index van het World Economic Forum is één van de meest vooraanstaande metingen die verschillende objectieve criteria inzake competitiviteit analyseren door een bevraging bij duizenden bedrijfsleiders. In hun meest recente uitgave vindt men de VS terug op een derde plaats na Zwitserland en Singapore. Het rapport stelt dat de VS voor het tweede jaar op rij een plaats hogerop schuift in de ranking. De factoren waarin de VS onder meer uitblinkt zijn de grote binnenlandse afzetmarkt, flexibele werkkrachten en een goed ontwikkeld innovatief ecosysteem. De hoge taken en de samengaande regulering worden samen met een inefficiënte overheidsbureaucratie gekwalificeerd als grootste hinderpalen in de bedrijfsvoering. (Schwab, 2014)

De IMD World Competitiveness Yearbook Ranking, een andere meting, wijst de VS voor het tweede jaar op rij aan als nummer één. De positie in innovatie en infrastructuur wordt in deze editie onder andere beklemtoond als zijnde succesfactoren. (IMD, 2014)

Hoewel de competitiviteitsmetingen momenteel een positief beeld scheppen over de competitieve positie van de VS werden de voorbije jaren ook enkele aandachtspunten beklemtoond door verschillende waarnemers. De auteurs Pisano en Shih schreven in 2009 een artikel waarin ze het belang van concurrentievermogen accentueren en enkele oorzaken voor de achteruitgang van de Amerikaanse competitiviteit sinds de jaren '80 en '90 naar voor schuiven.

Een belangrijke factor voor de erosie van de concurrentiepositie is volgens hen de kettingreactie die ontstond in het outsourcen van bedrijfsactiviteiten naar het buitenland en de teruglopende uitgaven voor basisonderzoek. De kortetermijnvisie die op Wall Street heerste oefende grote druk uit op bedrijven om de focus te leggen op de kerncompetenties. Hierdoor werden alle activiteiten die weinig waarde creëerden uitbesteed om op die manier zoveel mogelijk kosten te besparen en zo de winst te maximaliseren. Het kostenvoordeel dat op deze manier ontstaat, dwingt concurrenten ertoe om op dezelfde wijze te handelen uit angst om bijvoorbeeld marktaandeel te verliezen. Dergelijke kettingreacties zorgden ervoor dat al snel high-value activiteiten in toenemende mate werden uitbesteed aan het buitenland. Het gevaar bestaat dat een land op deze manier in een proces geraakt waarbij het belangrijke kennis en infrastructuur ziet uithollen en talentvolle werknemers vertrekken. (Pisano & Shih, 2009)

Michael Porter, een icoon op vlak van strategieontwikkeling en competitiviteit, voert momenteel een onderzoek in samenwerking met de Harvard Business School naar hoe het werkelijk is gesteld met de competitieve positie van de Verenigde Staten. (Porter, 2014)

Porter definieert competitiviteit als volgt: *"the degree that companies in the US can compete successfully in the global economy while raising living standards for the average American. Companies must be able to compete but employees have to prosper as well. One without the other is not true competitiveness and is unsustainable."* (Porter & Rivkin, 2012, p. 2)

Porter is optimistisch over de toekomst van de Amerikaanse economie omdat ze een waaier van sterktes heeft die bovendien zeer moeilijk te imiteren zijn. Momenteel is de VS nog steeds 's werelds grootste economie en bijgevolg zeer belangrijk voor handel en investeringen. De "entrepreneurial spirit", de goed ontwikkelde innovatie-capaciteit en het hoger onderwijsstelsel zijn slechts enkele van de Amerikaanse sterktes. Wel zijn er enkele uitdagingen betreffende de competitiviteit die niet te onderschatten zijn. Over de laatste twee decennia is geleidelijk aan "the cost of doing business" gestegen en de complexiteit van het regulerend kader toegenomen. (Porter & Rivkin, 2012) Een andere belangrijke factor is bijvoorbeeld de mismatch tussen de miljoenen werklozen en de miljoenen vacatures die niet opgevuld raken. (Accenture, Harvard business school & Burning glass, 2013) Zowel beleidsmakers als bedrijfsleiders kunnen een belangrijke bijdrage leveren om de zwaktes van de Amerikaanse economie systematisch aan te pakken. Noodzakelijk hierbij is dat een langetermijnvisie en strategie voor ogen wordt gehouden.

Voorbeelden van actiepunten gericht naar beleidsmakers zijn onder andere een verlaging en een vereenvoudigde wetgeving inzake bedrijfstaksen en de vorming van een gebalanceerd regulerend kader met betrekking tot de ontginning van schaliereserves. (Porter & Rivkin, 2012, p. 1-4)

Het Porter-project omvat ook een enquête die wordt afgenomen bij alumni van Harvard om te peilen naar hun mening inzake de Amerikaanse competitiviteit. Uit de meest recente rondvraag (2013-2014) blijkt dat men algemeen pessimistisch is over de toekomstige competitieve positie van de VS. Desalniettemin ziet men de toekomst wel minder somber in dan voorgaande edities. Dit resultaat komt overeen met het cyclisch verloop van de economie. (Porter & Rivkin, 2014, p. 2)

11. Het belang van de maakindustrie

De maakindustrie ("manufacturing") is één van de belangrijkste economische activiteiten. Meer dan 300 miljoen mensen zijn wereldwijd tewerkgesteld in deze sector of goed voor 14% van de globale tewerkstelling. (World Economic Forum, 2014) Desondanks is het aandeel van de industrie in de globale toegevoegde waarde flink geslonken, van 35% in 1985 tot 27% in 2008. De service sector daarentegen won over dezelfde periode met elf procentpunt aanzienlijk aan belang. Over de laatste 25 jaar werd bijgevolg een debat gevoerd over het belang van industriële versus de dienstensector. Verschillende onderzoekers waaronder Hausman en Hidalgo benadrukken dat de maakindustrie wel degelijk van belang is voor economische groei en jobcreatie. (World Economic Forum, 2012)

Een studie van Econopolis haalt bovendien ook het verband aan tussen desindustrialisatie en armoede. Een schoolvoorbeeld hiervan is de Amerikaanse staat Detroit waar de staalnijverheid en de autoassemblagesector rake klappen heeft gekregen en in nasleep hierdoor sterk verpauperd is. (Econopolis, 2010, p. 16)

De rol van de maakindustrie in een economie verandert echter wel met de tijd. Naarmate een economie zich meer ontwikkelt is de functie van de maaksector meer gericht op het verhogen van de productiviteitsgroei, innovatie en handel. Een economie die welvarender wordt zal typisch meer diensten consumeren en aangezien diensten veelal lokaal geconsumeerd worden is een verhoogde lokale productie van diensten een logisch gevolg. Derhalve ziet men meestal het aandeel van de maaksector in de totale toegevoegde waarde slinken en zal de bijdrage in de totale tewerkstelling afnemen. Het verband tussen het inkomensniveau en de fractie van de maakindustrie in het bbp lijkt dus een omgekeerd u-vormig verloop te vertonen. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 19) Dit neemt niet weg dat een land met een hoog bbp per capita relatief gezien toch een sterke maakindustrie kan ontwikkelen. Voorbeelden hiervan zijn Duitsland en Zwitserland. (Pisano & Shih, 2012, p. 44)

In ontwikkelingslanden daarentegen is de situatie verschillend. De uitbouw van een stevige industriële basis blijft nog steeds een noodzakelijke voorwaarde voor economische ontwikkeling. De rol van de maakindustrie in deze landen is in de eerste plaats gericht op de bevordering van de levensstandaard. Door de sterke industrialisering groeit de maaksector sneller in deze landen in vergelijking met mature economieën. Tussen 2000 en 2007 nam de bruto toegevoegde waarde van de maakindustrie jaarlijks met 7,4% toe in grote ontwikkelingseconomieën tegenover 2,7% in ontwikkelde economieën. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 2 en p. 17)

11.1 De maaksector en innovatie gaan hand in hand

Hoewel manufacturing bijvoorbeeld slechts 11% van het BBP inneemt in de VS, is de ontwikkeling van een competitieve maakindustrie nog steeds van belang voor de welvaartscreatie in economieën.

Ten eerste zorgt een goed uitgebouwde maakindustrie voor een levendig en duurzaam innovatie-ecosysteem waardoor het bijdraagt aan de internationale competitiviteit van het land. (Andes & Muro, 2013) Het zijn voornamelijk de bedrijven in de maakindustrie die nieuwe producten ontwikkelen en processen optimaliseren waardoor productiviteitswinsten kunnen worden gerealiseerd. De innovaties sijpelen dikwijls verder door in andere sectoren waardoor de voordelen niet beperkt blijven tot de maaksector. Bovendien wordt productiviteitsgroei beschouwd als één van de belangrijkste factoren inzake competitiviteit. (Atkinson, 2013, p. 1)

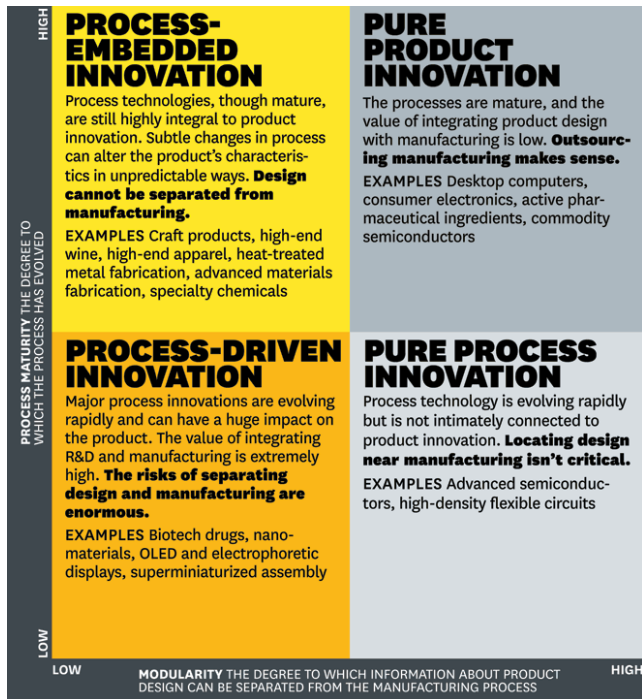
In alle OESO-landen is de maakindustrie verantwoordelijk voor 60 tot 90 procent van alle R&D. In de VS is ongeveer 70% van de particuliere investeringen in R&D afkomstig uit de industriële nijverheid. Men kan dus concluderen dat de maaksectoren dus fundamenteel zijn voor de creatie van know-how en investeringen in onderzoek & ontwikkeling wat zich verder vertaalt in waardecreatie. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 34)

Een florierende maakindustrie trekt ook buitenlandse investeringen aan. (=FDI, foreign direct investment) Op die manier kan know-how worden uitgewisseld waardoor de productiviteit en waardecreatie positief worden beïnvloed.

Vaak wordt beweerd dat een land niet noodzakelijk een goed ontwikkelde maaksector moet hebben om toch als "innovator" te worden beschouwd. Zulke opvattingen komen voort uit de zwart-wit stelling dat innovatie enkel om denkwerk draait en de maaksector louter fysiek werk inhoudt. Dit standpunt is uiteraard ongegrond.

Eenvoudig gesteld is innovatie het proces waarbij een nieuw idee of concept op de markt wordt gebracht. Een cruciale stap in dit proces is onderzoek en ontwikkeling maar ook manufacturing kan een belangrijke rol spelen. Als men de vraag wil beantwoorden wanneer de maakindustrie

een impact heeft op de innovatie-capaciteit van een natie moet men de interdependentie tussen deze twee factoren beschouwen. Gary Pisano en Willy Shih, twee professoren aan de Harvard Business School, ontwikkelden hiervoor de "modularity-maturity matrix". (Pisano & Shih, 2012, p. 63)



Figuur 9: de "modularity-maturity matrix" (Pisano & Shih, 2012)

Het niveau van modulariteit beschrijft in welke mate onderzoek & ontwikkeling en manufacturing onafhankelijk van elkaar kunnen bestaan. Een hoge graad van modulariteit vindt men bijvoorbeeld terug bij auteurs van boeken. De schrijver is verantwoordelijk voor de inhoud en het design van het boek maar hoeft zich niets aan te trekken van het productieproces waarbij het boek gedrukt wordt. Omgekeerd moet de drukkerij (de producent) zich niet bekommeren om de inhoud van het boek. In soortgelijke situaties is het dus mogelijk dat R&D en de eigenlijke productie elk plaatsvinden in een ander land.

Bij lage modulariteit is het daarentegen wel noodzakelijk dat R&D en productie zo dicht mogelijk bij elkaar gevestigd zijn.

De maturiteits- of ontwikkelingsgraad beschrijft in welke mate een proces is geëvolueerd overheen de tijd. Procesinnovatie biedt vaak een oplossing om immature of onderontwikkelde processen significant te verbeteren. Bij mature of ontwikkelde processen zijn dikwijls enkel incrementele verbeteringen mogelijk.

Op deze manier ontstaat een matrix met vier kwadranten (Figuur 9). Voor producten die geclassificeerd kunnen worden in het kwadrant linksboven en linksonder is het noodzakelijk dat R&D en productie zo dicht mogelijk bij elkaar gevestigd zijn. Indien voor dergelijke producten de vervaardiging in het buitenland plaatsvindt, is de kans groot dat na verloop van tijd onderzoek en ontwikkeling in toenemende mate naar het buitenland zal verhuizen waardoor er dus uiteindelijk know-how verloren kan gaan. Een belangrijke opmerking hierbij is dat dergelijke beslissingen niet triviaal zijn en afhangen van meerdere factoren zoals wetgeving omtrent intellectuele eigendom, taxering, beschikbaarheid van talent, etc. Bovendien is innovatie geen nulsomspel. Het verliezen van een sector hoeft niet noodzakelijk tot een verlies van nationale competitiviteit te leiden. Het kan echter zorgwekkend zijn als een dergelijke trend zich bestendigt en verspreidt naar meerdere sectoren. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 36-38)

11.2 De maakindustrie zorgt voor jobs

Ten tweede zorgt de industrie voor banen zowel in de industriële sector als in de dienstensector. Men kan stellen dat elke industriële job een veelvoud aan indirecte arbeidsplaatsen voortbrengt, het zogenaamde hefboomeffect. Dienstenactiviteiten zoals aankoop, distributie en R&D brengen op zich ook een vraag naar industriële productie teweeg. In 2010 bedroeg de vraag van de dienstensector naar maakproducten 1,4 biljoen dollar. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 41)

Minder industrie, bijvoorbeeld als gevolg van delokalisatie, impliceert dat servicejobs verdwijnen en minder diensten leiden op hun beurt tot een verdere industriële terugloop. (Albrecht & Verschelde, 2013, p. 11)

Bovendien liggen geaggregeerd bekeken de lonen in de verwerkende nijverheid in mature economieën gemiddeld hoger dan in andere sectoren. Deze hogere lonen sijpelen ook door in andere sectoren en dragen algemeen bij tot de koopkracht binnen de economie. (Econopolis, 2010) (McKinsey Global Institute, 2012, p. 30)

Een florierende maaksector biedt dus heel wat potentieel om jobs te creëren, al is dit niet vanzelfsprekend. In ontwikkelde economische naties wordt verwacht dat het aandeel van de maakindustrie in de totale tewerkstelling een omgekeerd u-vormig verloop zal vertonen in relatie met het bbp per capita. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 26) Het is dus fout om te stellen dat als men de maakindustrie verder uitbouwt er bijgevolg significant veel directe bijkomende arbeidsplaatsen worden gegenereerd. Verhoogde productiviteit als gevolg van procesoptimalisaties, innovatieve efficiëntere technologieën en automatisering was bijvoorbeeld een belangrijke reden voor de inkrimping van het aantal jobs in de Amerikaanse maakindustrie het voorbije decennium. Daarnaast neemt het gewicht van de dienstensector significant toe naarmate economieën verder ontwikkelen. (Pisano & Shih, 2012, p. 43)

Aangezien de technologie niet stil staat en voortdurend gestreefd wordt naar productiviteitsverbeteringen mag men aannemen dat een florissante maaksector niet per definitie hoeft te leiden tot een explosie in het aantal jobs. Evenmin mag het potentieel dat de maakindustrie biedt om deze reden niet onderschat worden omdat vaak veel indirecte arbeidsplaatsen ontstaan.

Een andere misvatting die vaak wordt aangehaald is dat de maakindustrie enkel laaggeschoold personeel tewerkstelt. Sectoren zoals de biotechnologie, lucht- en ruimtevaarttechnologie, telecommunicatie, de vervaardiging van medische apparatuur en de halfgeleiderindustrie behoeven (hoog)geschoold personeel dat zeer complex precisiewerk kan uitvoeren. Bovendien zijn het vaak deze sectoren die de hoogste toegevoegde waarde tot stand brengen. Het stigma dat enkel de dienstensector kennisgedreven is geldt al lang niet meer. De maaksector is meer kennisgedreven dan ooit, waardoor in sommige gevallen het onderscheid tussen de diensten- en maakindustrie op vlak van kennis vaag wordt. (Pisano & Shih, 2012, p. 44)

11.3 De maakindustrie en internationale handel

Ten derde kan de maakindustrie een belangrijke bijdrage leveren om een gezond handelsbalanssaldo te verkrijgen. Wanneer een land een tekort optekent op de handelsbalans betekent dit dat de invoeruitgaven voor goederen en diensten de uitvoerinkomsten overtreffen. Landen moeten uiteraard streven naar een positief saldo.

De lezer dient op te merken dat er naast de maaksector ook nog andere factoren een invloed hebben op de handelsbalans. Landbouwproducten en nog belangrijker energieproducten zoals ruwe olie behoren niet tot de maakproducten en kunnen het handelsbalanssaldo in een bepaalde richting duwen. Desalniettemin is het gewicht van de maakproducten in de totale handel van een land meestal het grootst. In de VS bijvoorbeeld is manufacturing verantwoordelijk voor 65 procent van alle handel, invoer en uitvoer gecombineerd. (Helper, Krueger & Wial, 2012, p. 11)

Landen met een onderontwikkelde maakindustrie hebben dus een grote kans om aanzienlijke tekorten op de handelsbalans op te stapelen. Een heropleving van de binnenlandse industrie kan zorgen voor een afname van de import en toename van de export van goederen waardoor ceteris paribus de handelsbalans verbetert. Een studie van Econopolis stelt dat landen met een sterke industriële basis vaak een gezondere handelsbalans hebben en beter bestand zijn tegen een economische crisis. De sterkte van de maakactiviteiten is meestal een hoeksteen om de economie opnieuw te doen aanzwengelen. (Econopolis, 2010)

12. Energie en competitiviteit van de industrie

Concurrentievermogen hangt natuurlijk af van heel wat verschillende factoren. Enerzijds zijn niet-kostenaspecten zoals bijvoorbeeld de innovatie-capaciteit, infrastructuur en de beschikbaarheid van werkkrachten van belang. Anderzijds spelen kostenfactoren zoals arbeidskosten en kapitaalkosten een cruciale rol bij bijvoorbeeld intermediaire goederen die onderhevig zijn aan sterke kostenconcurrentie. (Albrecht & Verschelde, 2013, p. 11) Een overzicht van alle factoren die een invloed hebben op de competitiviteit van ondernemingen valt buiten het bestek van dit werk en kan men terugvinden in de literatuur.

12.1 Energiekost

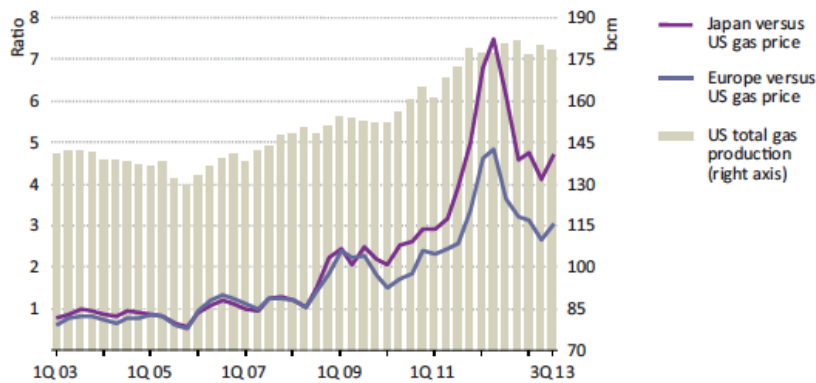
Naast de loonkost en kosten voor grondstoffen is de energiekost slechts één van de vele kostenposten die deel uit maken van de totale productiekost van goederen. Indien één van deze kostenfactoren wijzigt, kan dit significante gevolgen hebben voor de winstgevendheid en de competitiviteit van bedrijven. Veel van deze kostenplaatsen worden ook in grote mate beïnvloed door institutionele factoren.

Hoewel energie noodzakelijk is in nagenoeg iedere bedrijfsvoering, maakt het voor de meeste sectoren slechts een klein deel uit van de totale productiekost. Voor grote kapitaal- en energie-intensieve ondernemingen die op internationale basis moeten concurreren speelt de energiekost daarentegen wel een belangrijke rol. (IEA, 2013, p. 263)

Belangrijk om op te merken is het feit dat hogere energieprijzen niet noodzakelijk leiden tot hogere energiekosten. Progressie in energie-efficiëntie is één van de factoren die het effect van hogere prijzen kunnen verzachten. Daarnaast hebben beleidsmakers ook andere opties om de repercussies van hogere energieprijzen te counteren. Een ontheffing of verlaging van taxen of een verhoging van subsidies zijn voorbeelden. Deze laatste keuzemogelijkheid draagt echter hoge sociale, milieu en economische kosten met zich mee aangezien ze verkwistende consumptie in de hand werkt. Steeds meer landen verzetten zich dan ook tegen het subsidiëren van fossiele brandstoffen. (IEA, 2014, p. 313)

12.1.1 De VS geniet van goedkope energieprijzen

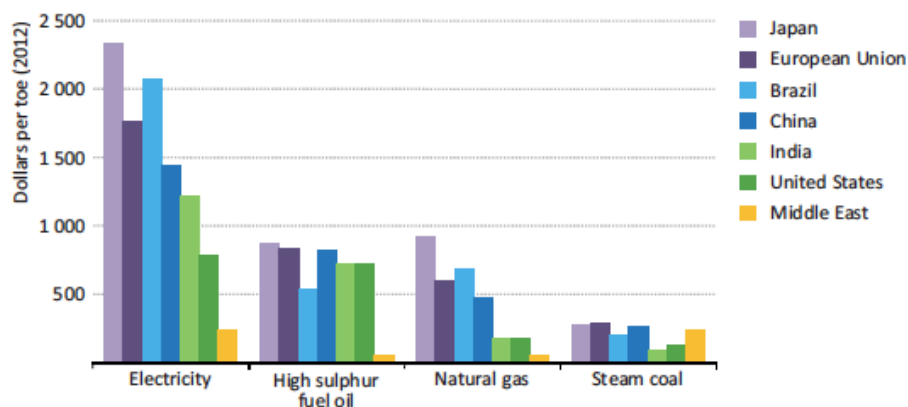
Het asymmetrisch prijsverloop van energieprijzen en meer specifiek gas- en elektriciteitsprijzen is de voorbije jaren sterk toegenomen. De gasprijzen in de Verenigde Staten vielen significant terug onder invloed van de "schalieboom". In 2013 bedroegen de Amerikaanse gasprijzen ongeveer een derde van de Europese prijzen en zelfs een vijfde van de gasprijs in Japan. Verder hebben olie-geïndexeerde contracten in Europa en de nucleaire Fukushima-crisis in Japan bijgedragen tot de stijgende gasprijsdivergentie (Figuur 10).



Notes: The European price is the weighted average price of imports at the German border. The Japanese price is for deliveries of LNG to import terminals. US prices are Henry Hub.

Figuur 10: Ratio van Japanse en Europese gasprijen t.o.v. gasprijs in de VS (IEA, 2013)

Daarnaast zijn ook de elektriciteitsprijzen tussen deze regio's significant verschillend. Industriële elektriciteitsverbruikers in Europa, Japan en zelfs China betalen gemiddeld tot tweemaal zoveel als hun Amerikaanse concurrenten. Dit is natuurlijk ook een gevolg van de lage Amerikaanse gasprijzen en het toenemende gebruik van gas in elektriciteitscentrales (Figuur 11). (IEA, 2013, p. 261)



Note: toe = tonne of oil equivalent.

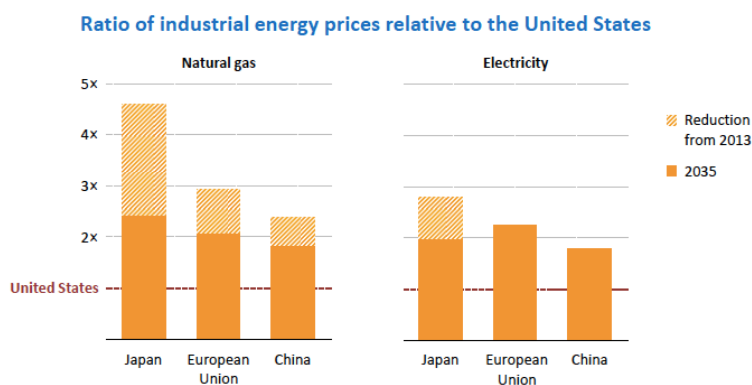
Figuur 11: Industriële energieprijzen inclusief taks per regio in 2012 (IEA, 2013)

Waarnemers verwachten wel dat de discrepantie van de gasprijzen tussen de regio's zal afnemen in de komende jaren. Vooral Japan ziet de situatie relatief sterk verbeteren in de toekomst doordat de nucleaire capaciteit geleidelijk aan opnieuw zal herstellen en de vraag naar gas hierdoor waarschijnlijk zal afnemen. (IEA, 2013, p. 272) (IEA, 2014, p. 51) Zowel de Amerikaanse gas- en elektriciteitsprijzen worden verwacht te stijgen in de toekomst.

De ongelijkheid van energieprijzen tussen verschillende landen of regio's is voor de industrie en meer specifiek de energie-intensieve sectoren een aspect dat hoog op de agenda staat. Deze

prijsverschillen kunnen namelijk leiden tot aanzienlijke margeverschillen waardoor een significant kostenvoordeel kan worden opgebouwd indien de prijsongelijkheid aanhoudt in de tijd. Energieprijzen zijn voor deze energieverslindende industrieën vaak een cruciale factor in de investerings- en productiebeslissingen.

Volgens het Internationaal Energie Agentschap werd het kostenvoordeel dat de maakindustrie in de VS had ten opzichte van Europa in 2012 geschat op 130 miljard dollar. Men dient wel op te merken dat gas en elektriciteit al ongeveer 20 jaar gemiddeld duurder is in de EU dan in de VS. Het relatief kostenvoordeel van de VS ten opzichte van Europa is dus niet helemaal nieuw maar het wordt wel groter. Op basis van toekomstige prijsschattingen door het IEA voor energie en meer bepaald gas- en elektriciteitsprijzen kan men besluiten dat de industrie in de VS ook in de komende jaren een aanzienlijk energiekostenvoordeel lijkt te genieten vis-à-vis hun Europese en Aziatische concurrenten (Figuur 12). (IEA, 2013)



Figuur 12: Industriële energieprijzen per regio t.o.v. de VS (IEA, 2013)

12.1.2 Klassieke energie-intensieve sectoren

In 2011 werd globaal gezien gemiddeld 135 gram olie-equivalent gebruikt om 1 dollar aan industriële toegevoegde waarde te creëren wat overeen komt met 7%. Indien men in een bepaalde regio de helft meer moet betalen voor energie dan het globale gemiddelde zullen ceteris paribus de totale kosten met 3,5 procentpunt toenemen. (IEA, 2013, p. 275) Voor de energie-intensieve sectoren, de sectoren gekenmerkt door een hoge energie-intensiteit, kunnen hoge energieprijzen een significante kostenhandicap betekenen. Indien de vervaardigde goederen in deze sectoren relatief eenvoudig en kostenefficiënt kunnen getransporteerd worden over lange afstanden betekent dat hogere energiekosten een significante impact kunnen hebben op de concurrentiepositie.

Men kan algemeen stellen dat de energie-intensiteit, de hoeveelheid energie nodig voor een eenheid toegevoegde waarde, hoger is in de maakindustrie in vergelijking met de dienstensector.

De energie-intensieve sectoren die het IEA naar voor schuift zijn samen goed voor 20% van de totale globale industriële toegevoegde waarde en voor 25% van de totale globale industriële werkgelegenheid. Deze industriële sectoren verbruiken samen 70% van de totale globale industriële energieconsumptie. Gemiddeld en globaal bekeken kan men stellen dat energie meer dan 10% van de totale productiekost uitmaakt in deze sectoren. Dit percentage kan sterk verschillen wanneer men sectoren met elkaar vergelijkt. Zo vindt men dat in bepaalde segmenten van de chemische en petrochemische sector energiekosten tot 80% kunnen uitmaken van de totale productiekost (Bijlage 8). Bijgevolg zijn deze energie-intensieve sectoren sterk gebaat bij goedkope energieprijzen. Wanneer men deze sectoren vergelijkt tussen verschillende landen kunnen ook prominente afwijkingen optreden inzake energiekosten als gevolg van efficiëntieverschillen door innovatie en divergenties in energieprijzen. (IEA, 2013, p. 276)

Enkele voorbeelden van sectoren die veel energie verbruiken zijn de (petro)chemische sector, de ijzer- en staalindustrie, de pulp- en papierindustrie, de glasindustrie, de cementindustrie en de aluminiumindustrie. (IEA, 2013, p. 277)

12.1.3 De energie-intensieve maaksectoren in de VS

Zoals eerder werd vermeld is de energie-intensiteit een maatstaf om te bepalen welke sectoren het meest energie verbruiken of anders gezegd het meest energie-intensief zijn. Om een indicatie te krijgen welke Amerikaanse sectoren binnen de maakindustrie het meest baat kunnen hebben bij de lagere energieprijzen zullen we enkele ratio's bespreken.

Een eerste ratio is de energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde. Data voor deze maatstaf werden bekomen van de resultaten uit de Manufacturing Energy Consumption Survey uitgegeven door het EIA. Enkel data tot 2010 zijn momenteel beschikbaar.

Uit Tabel 1 kan men afleiden dat op uitzondering van enkele sectoren na, de energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde is afgenomen tussen 2006 en 2010. Investerings om de energie-efficiëntie te verhogen hebben hier ongetwijfeld toe bijgedragen. De toegenomen energie-intensiteit van de raffinagesector wordt toegeschreven aan de strengere standaarden voor olieproducten (bv. lager zwavelgehalte in diesel) en het toegenomen aanbod van heel zware en heel lichte aardolie. Deze factoren hebben ertoe geleid dat raffinaderijen zijn aangewezen op bijkomende verwerkingsprocessen. Momenteel wegen de energiebesparende maatregelen hier niet tegen op. (IEA, 2013, p. 287)

Verder kan men afleiden dat er een zestal sectoren significant meer energie consumeren om een eenheid toegevoegde waarde voort te brengen. Dit zijn de houtindustrie, de vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten, de basismetaalsector, de papierindustrie, de petrochemie en de chemische nijverheid.

Tabel 1: Energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde voor iedere maaksector in de VS (vergelijking 2006 & 2010) (US EIA)

<i>in duizend Btu*</i>	Energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde (2006)*	Energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde (2010)*
Wood products	10,4	16,3
Nonmetallic mineral products	17,5	15,7
Primary metals	20	18,3
Fabricated metal products	2,6	1,9
Machinery	1,2	0,9
Computer and electronic products	0,7	0,7
Electrical equipment, appliances and components	1,8	1
Motor vehicles, bodies, trailers and parts & other transportation	1,7	1
Furniture and related products	1,1	1,1
Miscellaneous manufacturing	0,6	0,6
Food, beverages and tobacco products	5	4,3
Textile mills and textile product mills	8,6	4,75
Apparel, leather and allied products	2,1	1,9
Paper products	28,9	26,4
Printing and related support activities	1,5	1,9
Petroleum and coal products	27	35,1
Chemical products	9,4	7,3
Plastics and rubber products	3,7	3,2

Een andere maatstaf die een indicatie kan geven over het belang van energie in een sector is het aandeel van de energie-uitgaven in de "gross output" of omzet. Data voor de energie-uitgaven per sector werden opnieuw bekomen van de MECS-database van het EIA. Cijfers voor de "gross output" werden geraadpleegd in de database van het Bureau of Economic Analysis.

In Tabel 2 kan men een overzicht vinden van deze maatstaf per maaksector in de VS. Op basis van het vergelijk van de resultaten uit Tabel 1 en 2 kunnen we concluderen dat de sectoren die hoog scoren op de energieconsumptie per dollar toegevoegde waarde ook een hoge "energy cost share" rapporteren.

Overeenkomstig met bevindingen in de bestaande literatuur zullen de basismetaalindustrie, de petrochemie, de chemische nijverheid, de vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale

producten, de hout- en papierindustrie in dit werk als meest energie-intensief worden beschouwd. (McKinsey Global Institute, 2012)

Tabel 2: Energy cost share voor iedere maaksector in de VS (vergelijking 2006 - 2010) (Eigen berekeningen op basis van data van het US EIA en het BEA)

	Energy cost share (% of gross output, 2006)	Energy cost share (% of gross output, 2010)
Wood products	2,6%	2,8%
Nonmetallic mineral products	6,6%	5,8%
Primary metals	6,4%	6,2%
Fabricated metal products	1,7%	1,5%
Machinery	1,1%	0,8%
Computer and electronic products	0,6%	0,7%
Electrical equipment, appliances and components	1,2%	1,2%
Motor vehicles, bodies, trailers, parts & other transportation	0,8%	0,6%
Furniture and related products	1,0%	1,1%
Miscellaneous manufacturing	0,7%	0,6%
Food, beverages and tobacco products	1,7%	1,4%
Textile mills and textile product mills	3,7%	3,0%
Apparel, leather and allied products	0,9%	0,8%
Paper products	6,2%	4,9%
Printing and related support activities	1,4%	1,8%
Petroleum and coal products	2,1%	1,7%
Chemical products	7,3%	6,7%
Plastics and rubber products	2,4%	2,4%

12.2 Energie-efficiëntie en competitiviteit

Een mogelijke oplossing om de potentieel aangetaste competitieve positie van energie-intensieve sectoren in regio's met hoge energieprijzen te temperen is het implementeren van innovatieve energie-efficiënte technologieën. Daarnaast bieden dergelijke investeringen nog andere potentiële voordelen zoals verhoogde stabiliteit en betrouwbaarheid van productieprocessen, minder onderhoudswerken, gereduceerde afvalstromen en lagere uitstoot van broeikasgassen. (IEA, 2014, p. 302) De sectoren die het meest baat hebben bij maximale energie-efficiëntie zijn sectoren die in hun productieprocessen het meest energie verbruiken. Deze bedrijven hebben er dus alle belang bij om energie-efficiënte technologieën te implementeren aangezien dit leidt tot aanzienlijke energiekostenbesparingen en een potentieel

hogere winstgevendheid. Hoewel deze industrietakken onder impuls van de financiële incentive vaak al relatief sterk geïnvesteerd hebben in efficiënte technologieën, is er nog ruimte -zij het in beperktere mate- voor energiebesparingen. Men kan bijvoorbeeld oudere infrastructuur vervangen en bepaalde processen optimaliseren met nieuwe innovatieve technologieën. (IEA, 2014, p. 300) Dergelijke investeringsbeslissingen impliceren vaak zeer hoge kapitaalkosten en bijgevolg spelen marktverwachtingen een belangrijke rol. Indien men verwacht dat energieprijzen structureel hoog zullen blijven in de toekomst zal de bereidheid tot investeren hoger blijken dan wanneer de prijsschok als tijdelijk wordt ervaren. Omgekeerd kan men ook stellen dat als er structureel lagere energieprijzen worden verwacht dit niet noodzakelijk tot kapitaaldesinvesteringen zal leiden. (European Commission, 2014, p. 200) Het zou dus fout zijn om te stellen dat lagere energieprijzen automatisch leiden tot een verlies aan energie-efficiëntie. Het kan best wel mogelijk zijn dat bijkomende investeringsbeslissingen op vlak van energie-efficiëntie minder urgent worden. Steeds moet de trade-off worden gemaakt tussen de kapitaalkosten en de toekomstige energiebesparingen, ofwel de Return On Investment (ROI). Uiteraard kunnen andere factoren zoals beleidsbeslissingen, fiscale incentives en toegang tot financiering dergelijke investeringen stimuleren of afremmen. (IEA, 2013, p. 298)

Niettegenstaande de voordelen die energie-efficiëntie verhogende investeringen met zich meebrengen, kan het kostenverschil tussen regio's met hoge en lage energieprijzen op deze manier niet volledig worden geëlimineerd. (European Commission, 2014, p. 18) Toch is het voor bepaalde industrietakken die gevestigd zijn in regio's met relatief hoge energieprijzen (bv. Europa) een considerabele en vaak cruciale factor om hun competitiviteit te ondersteunen. Indien het potentieel van innovatieve en meer efficiënte technologieën ten volle zou worden benut kan Europa naar schatting 10 tot 35% van de energiekostenkloof met de VS inkrimpen. (IEA, 2014)(European Commission, 2014)

Desondanks zal men niet kunnen verhinderen dat bepaalde energie-intensieve sectoren bepaalde segmenten van hun productie zullen herlokalisieren naar regio's met goedkope energie zoals de VS. Bijkomende maatregelen zoals het verlagen van energietaksen of toenemende subsidiëring kunnen op korte termijn de energieprijzen drukken maar hebben op langere termijn geen fundamentele invloed op de competitiviteit.

12.3 Effect van lage energieprijzen op de industrie

Het verband tussen de lage gasprijs en een groeiende maakindustrie in de VS wordt momenteel door een groeiend aantal onderzoekers onder de loep genomen. De bestaande literatuur is tot nog toe unaniem en stelt dat de meest energie-intensieve maaksectoren het sterkst profiteren van de lage energieprijzen. Het blijft echter wel gissen naar de concrete omvang aangezien de

schattingen over de toekomstige groeicijfers van de industrie sterk afhankelijk zijn van het gehanteerde model en de onderliggende assumpties.

Statistici van onder andere het Internationaal Monetair Fonds (IMF) voerden onderzoek naar het verband tussen gasprijzen en de industriële productie. Via complexe auto-regressieve modellen analyseerde men de impact van het verschil in gasprijs tussen Europa en de VS op de industriële output van beide naties.

Men vond terug dat een daling van de gasprijs in de VS met 10% ten opzichte van Europa zou leiden tot een toename in de Amerikaanse industriële productie van 0,7% na anderhalf jaar. Dat de gasprijs wel degelijk een impact op de industriële bedrijvigheid heeft was de algemene conclusie. (IMF, 2014, p. 29)

Daarnaast werd beproefd of de lage gasprijzen implicaties hebben op vlak van internationale handel. Het regressiemodel op basis van sectordata dat hiervoor werd opgesteld, toont aan dat de export van Amerikaanse maakgoederen gemiddeld 6% is gestegen sinds de start van de "schalieboom" als gevolg van de discrepantie in gasprijzen tussen de VS en de rest van de wereld. De energie-intensieve maakgoederen vertoonden procentueel de sterkste stijging in de exportcijfers. (IMF, 2014, p. 32-33)

Sommige auteurs waaronder Celasun gingen via panelregressies na welke factoren een significante impact hebben op de industriële activiteit. Zij concludeerden dat naast de wisselkoers en de "unit labour cost" ook de gasprijs een significante invloed heeft op de industriële output. Men vond terug dat de relatief lage gasprijzen in de VS vergeleken met de andere G7-landen gecorreleerd waren met de groei van de Amerikaanse maakindustrie. Een halvering van de relatieve gasprijs zou volgens hen kunnen leiden tot een stijging van de industriële output met 1,5%. (Celasun et al., 2014, p. 6)

Hun onderzoek toont verder aan dat de lagere gasprijzen de winstgevendheid van een aantal sectoren positief beïnvloedt. Een vermindering van de energiekost met 10 procent verhoogt de "gross operating surplus" met 10 procent voor de metaalindustrie, 6 procent voor de printingindustrie, 5 procent voor de papiersector en 4 procent voor de chemische sector. Dit zou een stimulans kunnen zijn voor nieuwe investeringen waardoor de groei verder wordt aangewakkerd. (Celasun et al., 2014, p. 6)

Overigens besluit men dat de bijkomende vraag voor input uit de maakindustrie als gevolg van hogere gas- en olieproductie enigszins beperkt zal zijn. De additionele gas- en olieproductie zal naar schatting jaarlijks 0,1 tot 0,3 procentpunt bijdragen in de groei van de maakindustrie en dit tot 2020. De maaksectoren die het meest baat zullen hebben, zijn metaal, machinebouw en de chemische sector. (Celasun et al., 2014, p. 7)

13. Hoe kan de Amerikaanse industrie profiteren van de "schalieboom"

De maakindustrie in de VS werd de voorbije tientallen jaren geconfronteerd met verschillende obstakels. Enerzijds was er de lagere vraag naar maakproducten als gevolg van de financiële crisis. Anderzijds was er de toenemende globalisering en opkomst van de Aziatische groeilanden waardoor de concurrentie toenam en marges onder druk kwamen te staan. Ondanks de jarenlange opmars van China op vlak van manufacturing wijzen momenteel enkele indicaties opnieuw in de richting van de VS. De recente "schalieboom" doet in de VS het geloof aanwakkeren dat hun industrie opnieuw zal heropleven en terug aan belang zal winnen. Dit is zeker geen gek idee als men ziet langs welke kanalen de industrie en de economie in het algemeen kan profiteren.

13.1 Direct effect van toenemende schalieontginningen

Een eerste manier waarop zowel de industrie als de economie profiteert van de intensieve schalie-exploitatie is de verhoogde economische activiteit die gepaard gaat met de ontginningen. De toenemende schaal waarop boringen naar schalievorraden plaatsvinden vertaalt zich enerzijds in steeds meer tewerkstelling en anderzijds in een groeiende vraag naar ontginningsapparatuur, materialen en diensten. Hierbij denkt men aan sectoren die bijvoorbeeld intermediaire en afgewerkte producten (bv. cement, staal en metalen producten), materialen (bv. chemicaliën die gebruikt worden in het frackingsproces) en machines (bv. boortorens) produceren. Maar ook transport (bv. trucks, pijpleidingen en spoorwegen) en andere toeleveranciers (bv. aannemers) zien hun omzet stijgen met de hogere gas- en olieproductie. De investeringen die gepaard gaan met een intensievere schalie-exploitatie hebben dus zeker een positieve invloed op de economie. IHS becijferde dat in 2010 de schaliegasindustrie voor 148 000 directe en 193 000 indirecte arbeidsplaatsen heeft gezorgd. De totale bijdrage van de sector in het bbp werd geschat op 76 miljard dollar in termen van toegevoegde waarde. (IHS Global Insight, 2011)

13.2 Effect op de maaksectoren

Naast de verhoogde vraag naar bepaalde maakgoederen brengt de schalierevolutie nog andere voordelen voor de maakindustrie met zich mee. Steeds meer onderzoek duidt het potentieel aan dat de industrie in toenemende mate zal ondervinden als gevolg van de lagere gasprijzen door de schalieontginningen. Daarenboven zijn de gedaalde elektriciteitsprijzen ook een gevolg van de lagere gasprijs. Een survey van het EIA geeft aan dat de gemiddelde totale energieprijzen over de periode 2006-2010 gedaald zijn met 11%. Dit is een gevolg van de significante daling van de gemiddelde aardgasprijzen met 36% over dezelfde periode. (U.S. EIA, 2013)

Een lagere energiefactuur zorgt voor lagere productiekosten en ceteris paribus voor een betere competitieve positie. Dit trekt op zijn beurt investeringen aan waardoor bijkomende jobs kunnen worden gecreëerd. Een studie van Pwc indiceert dat de maakindustrie jaarlijks tientallen miljarden zal besparen door lagere energiefacturen. Men wijst ook op het verband tussen binnenlandse energieprijzen en tewerkstelling in de industrie. Tegen 2025 kan de industrie ongeveer 1 miljoen extra arbeidsplaatsen creëren. (Pwc, 2011, p. 12)

Goedkope energie komt de hele industrie ten goede maar vooral de energie-intensieve maaksectoren profiteren het meest van deze discount.

Het ACC voerde onderzoek naar het rechtstreeks effect van lagere gasprijzen op de output van enkele energie-intensieve sectoren. Daarnaast werd ook de indirecte impact op andere industrietakken bestudeerd. Hiervoor maakte men gebruik van het IMPLAN-model, een input-output model dat de interdependenties tussen sectoren van een economie kwantificeert op basis van bepaalde assumpties. Dit onderzoek geeft aan dat lagere gasprijzen de productie-output van 8 sectoren gezamenlijk met 121 miljard kan doen toenemen. Tezamen dienen deze sectoren hiervoor ongeveer 72 miljard te investeren om een capaciteitsuitbreiding mogelijk te maken. Dit zou gepaard gaan met een directe jobcreatie van ongeveer 200 000 goedbetaalde jobs. De uitbreiding van deze industriële sectoren heeft ook gevolgen voor andere sectoren. Een verhoogde vraag naar diensten zoals verkoop en marketing, r&d en distributie zijn hiervan een voorbeeld. Indirect kan dit naar schatting 460 000 jobs opleveren. Men gaat ook nog een stap verder en besluit dat er nog eens 500 000 jobposten kunnen bijkomen als gevolg van het consumeergedrag van de arbeiders. In totaal kunnen dus meer dan een miljoen bijkomende arbeidsplaatsen ontstaan als gevolg van de lage gasprijzen op de productie-output van sectoren in de maakindustrie. Een concrete tijdspanne waarbinnen deze jobcreatie kan worden gerealiseerd ontbreekt echter. (American Chemistry Council, 2012)

De energie-intensieve sector die wellicht het meest gebaat is bij lagere energieprijzen is de (petro)chemische nijverheid, wereldwijd de grootste industriële energieconsument. (IEA, 2013, p. 283) In de jaren '90 was de (petro)chemische industrie prominent aanwezig in de VS. De situatie verslechterde echter rond het millennium wegens de tanende competitieve constellatie door hogere gas- en olieprijsen. Hierdoor werd de chemische nijverheid gedwongen fabrieken te sluiten of te herlokalisieren naar regio's met goedkope feedstock, bijvoorbeeld het Midden-Oosten. Het overschot op de handelsbalans evolueerde snel naar een vrij groot deficit. Momenteel ziet de situatie er terug rooskleurig uit voor de (petro)chemische industrie als gevolg van de schalierevolutie. De sector profiteert namelijk op twee manieren: enerzijds door een goedkopere brandstoffactuur en anderzijds door goedkopere feedstockprijzen. Methaan, ethaan, propaan en butaan zijn allen bestanddelen van aardgas en zijn belangrijke grondstoffen

voor verschillende segmenten in de chemische nijverheid (bv. productie van basischemicaliën). Ethaan wordt bijvoorbeeld omgezet tot etheen wat op zijn beurt verder verwerkt kan worden tot ethyleen. Een goedkopere gasprijs leidt dus ook tot goedkopere prijzen voor de bestanddelen.

Deze combinatie levert de industrie ongetwijfeld een belangrijk competitief voordeel op in een markt die gekenmerkt is door een vrij intense internationale competitie. Bulkchemicaliën kunnen namelijk relatief goedkoop over lange afstanden worden getransporteerd. (IEA, 2013, p. 280) Momenteel is de chemische industrie één van de grootste exporterende sectoren van de VS, goed voor 12% van de totale uitvoer van goederen. (American Chemistry Council, 2013, p. 1) Globaal gezien is de VS de op één na grootste uitvoerder van chemische producten. (IEA, 2013, p. 290)

Een voorbeeld waarbij de basischemie in de VS een significant competitief kostenvoordeel kan ontwikkelen is in de productie van ethyleen. In de VS wordt ethyleen geproduceerd door ethaan, een component van aardgas, chemisch te kraken⁵. (Dow, 2014) Meer dan 70% van de concurrenten in West-Europa daarentegen gebruiken het oliedestillaat nafta als grondstof voor het krakingsproces. De prijs van nafta is sterk gecorreleerd met oliepijzen en is dus significant duurder. (IEA, 2013, p. 284)

Ethyleen is op zijn beurt een grondstof voor andere chemische fabrieken. Zo kan ethyleen verder verwerkt worden tot polyethyleen, wereldwijd één van de meest gebruikte kunststoffen die tal van verschillende toepassingen heeft. (Pwc, 2012, p. 4) (IEA, 2013, p. 525) Enkele voorbeelden zijn verpakkingen, kratten, olietanks, speelgoed, boodschappentassen, adhesieven, etc. Aangezien ethaan meestal enkel als grondstof wordt verbruikt kan men stellen dat als de gasproductie toeneemt, de hoeveelheid ethaan in dezelfde mate toeneemt. Overigens is ethaan vrij moeilijk te transporteren waardoor het weinig waarschijnlijk is dat ethaan op zich in heel grote hoeveelheden zal geëxporteerd worden naar landen buiten de VS. Het is dus waarschijnlijker dat ethaan onder een verwerkte vorm, bijvoorbeeld plastic, zal verscheept worden naar andere landen. (IEA, 2013, p. 526) Het is natuurlijk wel mogelijk dat men in de toekomst aardgas zal verscheppen vanuit de VS onder de vorm van LNG (zie 8.2). Op die manier daalt natuurlijk ook de hoeveelheid ethaan die kan worden verwerkt in de VS.

In een vrij recent onderzoek van het ACC bestudeert men de economische impact van een stijging van de beschikbare hoeveelheid ethaan als gevolg van een hogere gasproductie. De conclusie is dat steeds meer producenten plannen aankondigen om bijkomende capaciteitsinvesteringen door te voeren.

⁵ Verhitten tot de grondstof uiteenvalt in verschillende componenten

Een toename van 25% in de hoeveelheid beschikbare ethaan zou kunnen leiden tot een directe productietoename van petrochemische producten van bijna 33 miljard. De expansie-investeringen die hiervoor vereist zijn bedragen ongeveer 16 miljard. Hiermee gepaard gaat een totale jobcreatie van meer dan 200 000. (American Chemistry Council, 2011, p. 1)

Onder invloed van het belangrijke energiekostenvoordeel dat zich in de VS voordoet, kondigden reeds heel wat chemiereuzen waaronder BASF, ExxonMobil, Bayer, Chevron en Shell capaciteitsuitbreidingen aan. (Pwc, 2011, p. 7) Het ACC geeft in verscheidene rapporten aan dat als gevolg van schaliegas naar schatting voor meer dan 125 miljard in totaal zal worden geïnvesteerd door deze ondernemingen in de komende jaren, goed voor 40% extra productiecapaciteit. (American Chemistry Council, 2014) (IEA, 2013, p. 285)

Dow Chemical, een ander groot chemieconcern, onderstreept in het jaarverslag van 2013 de opportuniteit van de lage en stabiele feedstockprijzen (bv. ethaan en propaan) als gevolg van de schalierevolutie. Dow maakte in 2011 ook zijn expansieplannen bekend voor de VS. Het bedrijf plant 4 miljard te investeren in capaciteitsuitbreidingen om de opportuniteiten die schaliegas met zich meebrengt (goedkope feedstock en dus betere marges) volledig te benutten. Momenteel is de constructie volop aan de gang van een nieuwe ethyleen productie-unit in Texas die operationeel zal zijn in 2017. Volgens Dow zal hun volledige investeringsproject 5000 directe arbeidsplaatsen creëren en een veelvoud aan indirecte jobs in de hele economie. (Dow, 2013)

Volgens het IEA zou het merendeel van de bijkomende capaciteit voor ethyleenproductie onder de vorm van stoomkrakers pas in 2017 operationeel zijn Bijlage 10). (Kesicki, F., persoonlijke communicatie, 9 april 2015)

Bovendien lokken meer investeringen in de chemische sector ook een vraag uit naar materiaal en infrastructuur. Makers van compressoren, pijpen, pompen, opslagtanks, reactoren maar ook de diensten van studiebureaus en aannemers zullen hun vraag zien toenemen met stijgende investeringen in de chemische nijverheid.

Een studie van Pwc notificeert dat het groeiende aanbod van goedkoop ethyleen ook onderzoek en ontwikkeling kan stimuleren. Huidige productietechnologieën zullen worden geoptimaliseerd en nieuwe producttoepassingen zullen worden geanalyseerd. Op ethyleen gebaseerde chemicaliën zouden in de toekomst bijvoorbeeld andere chemicaliën kunnen vervangen. Daarnaast kunnen duurdere hout, metaal- en glasproducten in toenemende mate gesubstitueerd worden door goedkopere polyethyleentoepassingen. Voertuigen kunnen bijvoorbeeld nog meer chemische content bevatten waardoor hun gewicht en kostprijs verder kan worden gereduceerd. (Pwc, 2012)

Door de goedkope gasprijzen zien producenten in de (petro)chemische industrie hun energiekosten drastisch dalen waardoor ze ook hun verkoopprijs naar beneden kunnen bijstellen. Hierdoor kunnen ze hun competitieve positie verbeteren en marktaandeel afsnoepen van internationale concurrenten. Niet enkel ethyleen maar ook tal van andere afgeleide producten kunnen sterk in prijs verlaagd worden wegens de goedkopere inputprijzen. De positieve impact kan dus doorsijpelen naar heel wat spelers binnen de chemische waardeketen. Daarnaast hebben ook tal van andere maaksectoren heel wat baat bij goedkopere (tussen)producten uit de chemische industrie. Binnen de maakindustrie zijn er heel wat sectoren die chemische producten als input gebruiken om te verwerken tot afgewerkte goederen. Zij kunnen op hun beurt de competitieve positie verbeteren door de goedkopere chemische inputprijzen. Maakgoederen met een hoge chemische content hebben natuurlijk het meest te winnen.

13.3 Overige effecten

Een laatste kanaal waarlangs de economie kan profiteren als gevolg van de schalierevolutie zijn de toenemende consumentenuitgaven. BCG toont aan dat een gemiddeld Amerikaans gezin jaarlijks 425 tot 725 dollar kan besparen als gevolg van lagere energiefacturen en goedkopere afgewerkte producten. Het adviesbureau beraamt dat tegen 2020 deze jaarlijkse energiekostenbesparingen per gemiddeld gezin zelfs kunnen oplopen tot 1200 dollar wat overeenkomt met een toename van de consumentenkoopkracht met 10 procent. (Sirkin, Zinser & Rose, 2014)

Tevens komt de hogere werkgelegenheid die gepaard gaat met bijkomende investeringen en alle andere multiplicatoreffecten de economie ook ten goede.

Citigroup, één van de grootste financiële instellingen ter wereld, publiceerde in maart 2012 een rapport waarin de economische consequenties van de schalierevolutie in kaart worden gebracht. Het reële bbp van de VS zou volgens hun schattingen tegen 2020 zo'n 2 tot 3,3% hoger kunnen liggen als gevolg van verhoogde gas- en olieproductie en de daarmee gepaard gaande multiplicatoreffecten. Tegen het einde van het decennium zouden 3,6 miljoen nieuwe jobs kunnen ontstaan waarvan 31% in de maakindustrie. (Morse, 2012, p. 16-17) Andere auteurs zijn eerder conservatiever en ramen dat productie en tewerkstellingscijfers in de maaksector gemiddeld 2 à 3 procent zouden toenemen naast verhoogde kapitaalsinvesteringen van 10%. (Melick, 2014, p. 10) McKinsey raamt dan weer dat het bbp in 2020 twee tot vier procent hoger kan liggen ten op zichte van het jaar 2012. Verder gaat het adviesbureau uit van een totale tewerkstellingsstijging van 1 tot 1,7 miljoen jobs als gevolg van de schalierevolutie. (McKinsey Global Institute, 2013, p. 37-38)

14. Analyse van de industrie in de Verenigde Staten

14.1 Industriële context van de Verenigde Staten

Hoewel de VS nog steeds erkend wordt als één van de toonaangevende naties op vlak van industrie werd hun dominantie de voorbije decennia op de proef gesteld. In 1950 had de maaksector nog een gewicht van 27% in het bbp en was 31% van de totale Amerikaanse tewerkstelling actief in deze industrie. Het aandeel van de maakindustrie in de totale Amerikaanse tewerkstelling vertoont al tientallen jaren een afnemende trend. In 2010 was slechts 9% van de totale werkzame beroepsbevolking nog tewerkgesteld in deze sector (Bijlage 30). Het aandeel van de industriële nijverheid in het nominaal bbp liep in 2010 terug tot 12%. (Pisano & Shih, 2012, p. 1) Opvallend is wel dat het aandeel van de maaksector in het reële bbp al tientallen jaren vrij constant is (Bijlage 30). De dienstensector daarentegen zat het voorbije decennium wel sterk in de lift.

Als we de evolutie van de maakindustrie in de VS bekijken vanaf 1980 tot nu vallen enkele trends op. Begin jaren '80 werd de VS geconfronteerd met een groot verlies aan jobs in de maakindustrie. Tussen 1979 en 1983 gingen ongeveer 2,4 miljoen banen verloren. Nadien volgde een herstel maar in de begin jaren '90 kreeg de maakindustrie opnieuw te maken met een moeilijke periode. Het grootste verlies aan jobs in de maaksector vond echter plaats vanaf het millennium (Bijlage 29).

Tussen 2000 en 2010 daalde het aantal jobs in de maakindustrie met ongeveer 5,8 miljoen. Dit komt overeen met een afname van meer dan een derde. (BEA) Productiviteitswinsten als gevolg van technologische ontwikkelingen en toenemende automatisering worden door sommigen naar voor geschoven als mogelijke oorzaak voor dit fenomeen omdat men simpelweg dezelfde output met minder mensen kan produceren. (Baily & Bosworth, 2014) Volgens McKinsey kan meer dan twee derde van de verdwenen jobs in de VS worden toegeschreven aan een snellere en continue productiviteitsgroei in vergelijking met de groei van de binnenlandse vraag. Een andere significante drijfveer is het groeiende offshoring-verschijnsel naar lageloonlanden om kosten te besparen, goed voor zo'n 20% van de verloren gegane jobs. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 27)

Andere waarnemers zijn het niet eens met deze productiviteits-hypothese en stellen dat een verhoogde productiviteit niet automatisch hoeft te leiden tot gereduceerde arbeidsplaatsen. Productiviteitswinsten leiden namelijk tot lagere kosten en potentieel lagere prijzen waardoor de verkoopsvolumes kunnen worden geboost. Meer verkopen betekent meer produceren waardoor additionele werkkrachten noodzakelijk worden. (Helper, Krueger, & Wial, 2012, p. 9) De auteur Nordhaus bevestigt dit standpunt en argumenteert dat het verlies aan jobs in de maakindustrie te wijten is aan een afname van de productie ten gevolge van een verbeterde

competitieve positie van buitenlandse concurrenten zoals China. Hij concludeert dan ook dat toename in productiviteit heeft belet dat er nog meer jobs verloren gingen. (Nordhaus, 2005) Ook andere auteurs wijten de teloorgang van het aantal jobs in de Amerikaanse verwerkende nijverheid aan de opkomst van de Aziatische groeimetroop. Hoewel Amerikaanse bedrijven al gestart waren met het uitbesteden van activiteiten en het verplaatsten van productie naar lageloonlanden vóór de opkomst van China kwam dit proces in een stroomversnelling toen China toetrad tot de WTO in 2001. (Sirkin et al., 2013) De auteurs Autor, Dorn en Hanson schatten dat 25 procent van het jobverlies in de Amerikaanse maakindustrie over de periode 1991 en 2007 verklaard kan worden door de opkomst van China. (Baily & Bosworth, 2014) Sinds 2010 mag de Aziatische grootmacht zich ook kronen als land met de grootste maakindustrie in termen van toegevoegde waarde.

Verschillende economen luidden al snel de start van een postindustriële samenleving in en verkondigden dat een desindustrialisatie een gezonde transitie is, louter een gevolg van economische evolutie. Men zag geen reden tot paniek en geloofde dat economische groei en welvaartscreatie wel degelijk mogelijk was in een kennisgedreven economie die steeds meer gericht was op diensten en innovatie. (Pisano & Shih, 2012, p. 1) (Ramaswamy & Rowthorn, 2000) Een dergelijk proces van desindustrialisatie kan jaren duren maar als uiteindelijk blijkt dat de hypothese "de maakindustrie is niet belangrijk" niet opgaat, heeft een land zoals de VS een groot economisch probleem. De maakindustrie is zeker en vast van belang voor een economie omwille van de redenen die al werden aangehaald in dit werk. (zie supra)

Ondanks de moeilijkheden die de maaksector in de VS de voorbije decennia ondervond, lijkt het tij nu te keren.

De laatste jaren hebben verscheidene multinationals zoals Dow, BASF, Bayer, Caterpillar, General Electric en Ford hun plannen aangekondigd om in de toekomst meer investeringen door te voeren in de VS of zelfs productiesites gevestigd in lageloonlanden opnieuw te verhuizen naar Amerika. Dit fenomeen wordt in verscheidene casestudies omschreven als "re-shoring", het tegengestelde van offshoring. De vraag is of deze bekendmakingen de trend inluiden van een nieuwe investeringsgolf in de VS én of dit het gevolg is van de relatief goedkope energieprijzen van de voorbije jaren als gevolg van de schalierevolutie.

De "schalieboom" in de VS heeft de voorbije jaren waarnemers in toenemende mate doen speculeren over een algemene industriële heropleving als gevolg van de lage energieprijzen. Verschillende instellingen publiceerden al gauw rapporten waarin de omvang van de economische voordelen als gevolg van de schalierevolutie worden geschat via input-output tabellen. In een rapport van Morgan Stanley wordt geopperd dat de "manufacturing" in de VS

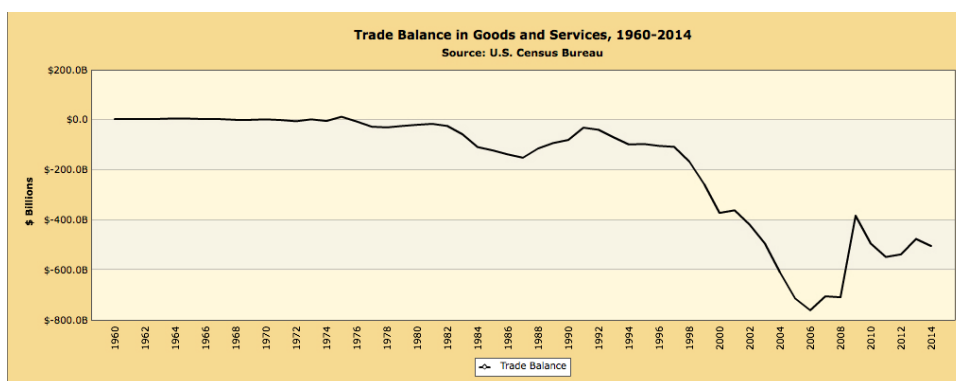
momenteel aan een significante remonte bezig is, de grootste in 35 jaar. (Morgan Stanley, 2013) De goedkope gas- en elektriciteitsprijzen in de VS zijn uiteraard ontegensprekelijk en zouden aan de basis kunnen liggen van de herindustrialisering. Indien de Amerikaanse verwerkende nijverheid werkelijk aan een keerpunt bezig is zou dit toch al zichtbaar moeten zijn in enkele cijfers. Een analyse van enkele statistieken moet hierover duidelijkheid scheppen.

De methodologische aanpak die in dit werk wordt toegepast, gaat uit van een geaggregeerd gezichtspunt op de industriële sectoren. De sectoren die worden behandeld vallen onder de NAICS- classificatie van 31 t.e.m. 33 en behoren tot de "Manufacturing" of maakindustrie. Daarnaast zal ook de "Mining" of mijnbouwsector dat het nummer 21 krijgt toegewezen in de NAICS-classificatie worden bestudeerd.

Binnen al deze categorieën zal enkel op een 3-cijfer niveau worden gewerkt.

14.2 De handelsbalans

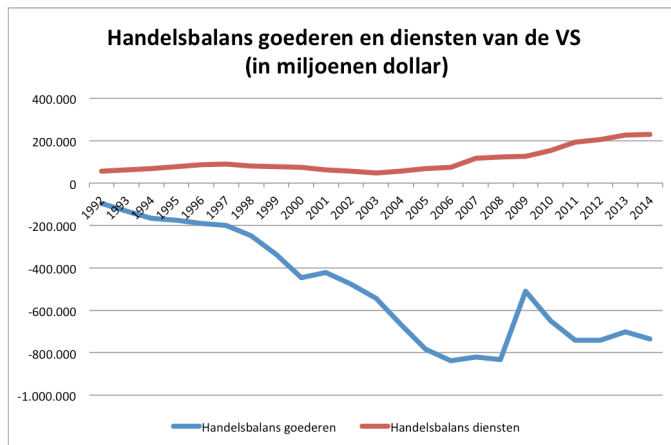
Een blik op de handelsbalans onthult dat de VS al jaren een groot tekort optekent. Dit deficit maakt de VS tevens de grootste debiteur ter wereld (Figuur 13)(Bijlage 11).



Figuur 13: Evolutie van het handelsbalanssaldo van de VS (data van het BEA)

Als men een onderscheid maakt tussen de handelsbalans voor goederen en diensten valt op dat het globaal nadelig saldo grotendeels een gevolg is van een groot tekort inzake goederen (Figuur 14). De toename van het surplus voor diensten is een positieve trend die zich de komende jaren kan doorzetten als gevolg van de toenemende digitalisering. Of dit echter voldoende zal blijken om het tekort van goederen op te vangen lijkt weinig waarschijnlijk als men weet dat bijvoorbeeld maakproducten ongeveer 75 procent van de internationale handel beslaan. (Pisano & Shih, 2012, p. 4)

Het balanssaldo voor de maakgoederen vertoont voorlopig geen afnemende trend. Het tekort bedroeg in 2014 ongeveer 524 miljard dollar, een stijging van bijna 65% sinds 2009. Vooral kleding, computer- en elektronica-producten dragen het sterkste bij tot het negatieve saldo.



Figuur 14: Handelsbalans van de VS uitgesplitst naar goederen en diensten (data van het BEA)

Verschillende waarnemers wijten het omvangrijke tekort op de handelsbalans aan een tanende competitieve positie van de Amerikaanse maakindustrie gedurende de voorbije decennia. Niet enkel lowtech-sectoren verdwenen maar ook de hightech-industrie deelde in de klappen. Het historisch gezonde surplus op de balans van de hightech-sectoren werd het voorbije decennium gewisseld voor tekorten. Bovendien slonk ook het aandeel van de hoogtechnologische producten in de totale export. Hoewel de VS nog steeds wordt beschouwd als een "technology powerhouse" roepen steeds meer waarnemers op tot actie om de situatie van de maaksector in de toekomst te verbeteren. (Brookings Institution, 2015, p. 6-8) (Pisano & Shih, 2012, p. 6-7)

Een belangrijk onderdeel van de handelsbalans is energie. Door de recente productietoename van schaliegas en schalieolie daalde zowel de netto-import van gas en olie significant. Deze ontwikkelingen hebben dus zeker een positieve impact op de totale handelsbalans van de VS. In 2013 viel de netto-import van energie terug tot 246 miljard dollar, een daling van 19% ten opzichte van het voorgaande jaar. (Ford & McManmon, 2014) Een verdere verbetering van de energiebalans behoort zeker tot de mogelijkheden. Zowel de gas als de olieproductie zal normaal gezien de komende jaren blijven toenemen en bovendien kan de VS in de nabije toekomst zelfs een netto-uitvoerder van gas worden.

Niettegenstaande de verbetering van de energiebalans, blijft het tekort op de totale handelsbalans omvangrijk. Er is wel zicht op verbetering aangezien het tekort sinds 2011 lijkt terug te lopen, mede dankzij de verbeterde energiebalans. Het tekort was dus wellicht nog groter geweest indien de schalierevolutie niet had plaatsgevonden.

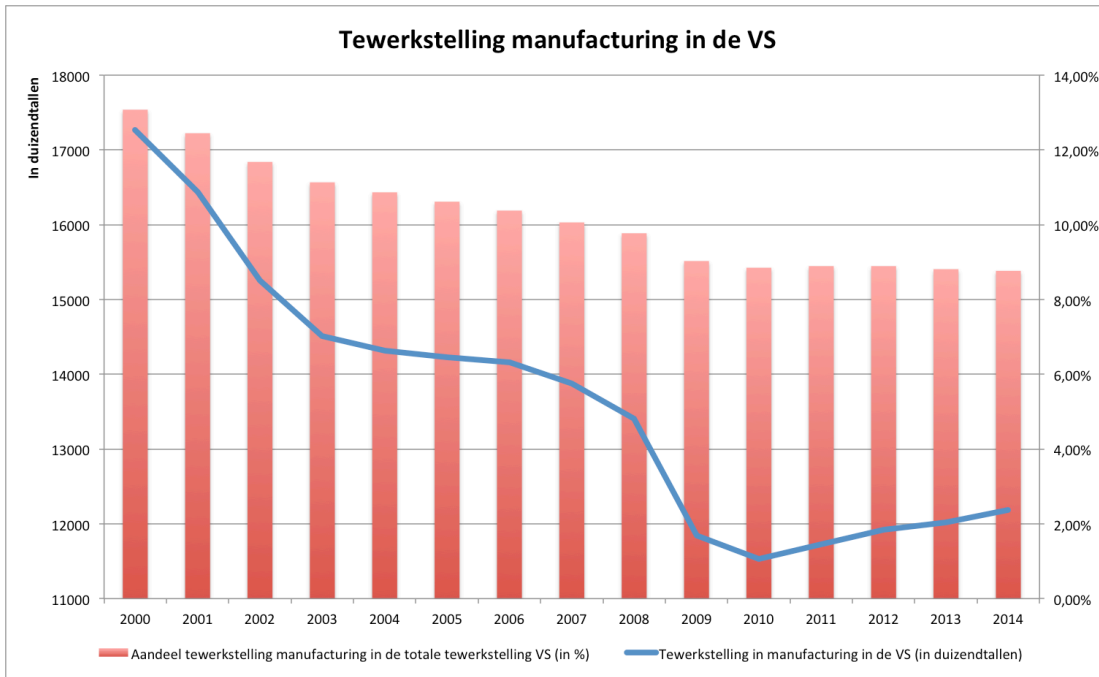
14.3 Tewerkstelling

Tewerkstellingscijfers kunnen gebruikt worden om het belang en de groei van een sector weer te geven. Eerst wordt de evolutie van de maakindustrie als geheel besproken, daarna volgt een analyse van enkele sectoren binnen deze groep. Data werden bekomen van het Bureau of Labor Statistics.

Het eerste wat in het oog springt is de sterke daling van de tewerkstelling in de maakindustrie het voorbije decennium. Zoals reeds eerder werd aangehaald verdwenen 5,8 miljoen jobs in de maakindustrie over de periode 2000-2010. Productiviteitswinsten, uitbesteding, offshoring en stagnerende binnenlandse vraagpatronen lagen allen aan de basis. Sinds 2010 kan men echter een kentering waarnemen in de tewerkstellingscijfers van de maaksector. De dalende trend lijkt om te buigen en tussen 2010 en 2014 werden in de totale maaksector ongeveer 660 000 nieuwe arbeidsplaatsen ingevuld, een stijging van circa 5,7% (Figuur 15)(Bijlage 12).

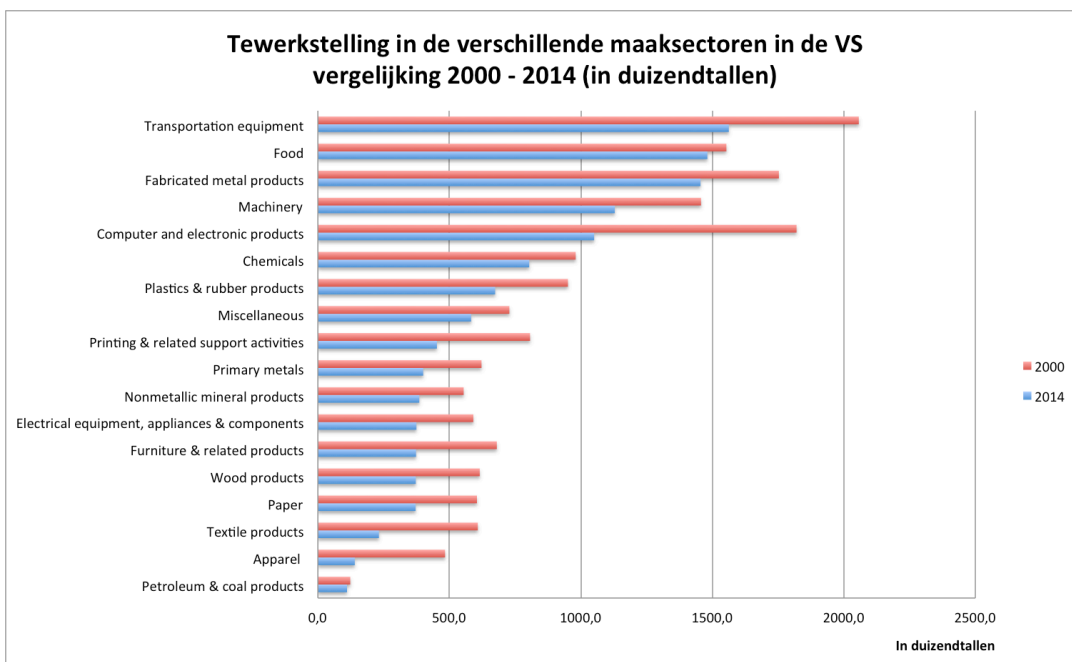
Hoewel dit goed nieuws lijkt na de jarenlange daling van het aantal jobs in de industrie moet men opmerken dat het huidige tewerkstellingsniveau nog ruim 13% onder het pre-crisisniveau ligt. Bovendien is de toename slechts goed voor 11% van de 5,8 miljoen jobs die verloren zijn gegaan tussen 2000 en 2010. Indien de gemiddelde jaarlijkse groei vanaf 2010 van 1,4% zich bestendigt, kan men in 2024 het pre-crisisniveau van meer dan 14 miljoen werknemers bereiken.

Momenteel bedraagt het aandeel van de maakindustrie in de totale tewerkstelling ongeveer 8,8%. Dit aandeel lijkt te stabiliseren na de jarenlange afname (Figuur 15). Veel waarnemers zijn het er over eens dat deze stijging in tewerkstelling een stap in de goede richting is maar zeker niet mag overroepen worden. (Koba, 2013) Op lange termijn zal de tewerkstelling in de maaksector meer dan waarschijnlijk onder druk blijven staan. Internationale concurrentie, continue productiviteitsverbeteringen als gevolg van innovatie ontwikkelingen en een groeiend aandeel van de dienstensector in de economie zullen ongetwijfeld de tewerkstellingsgroei in de maakindustrie op lange termijn dempen.



Figuur 15: Evolutie van de tewerkstelling in de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BLS)

Als men een blik werpt op de tewerkstellingscijfers voor de verschillende maaksectoren valt onmiddellijk de heterogeniteit op (Bijlage 13). In de literatuur worden de voedselindustrie, textiel, meubelen, hout en vervaardiging van metalen producten aangeduid als zijnde het meest arbeidsintensief. Verder worden de vervaardiging van transportmiddelen, papier, minerale producten, rubber, plastics en drukwerk nog beschouwd als sectoren die vrij arbeidsintensief zijn. (McKinsey Global Institute, 2012, p. 5)



Figuur 16: Vergelijking van de tewerkstelling in sectoren die behoren tot de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BLS)

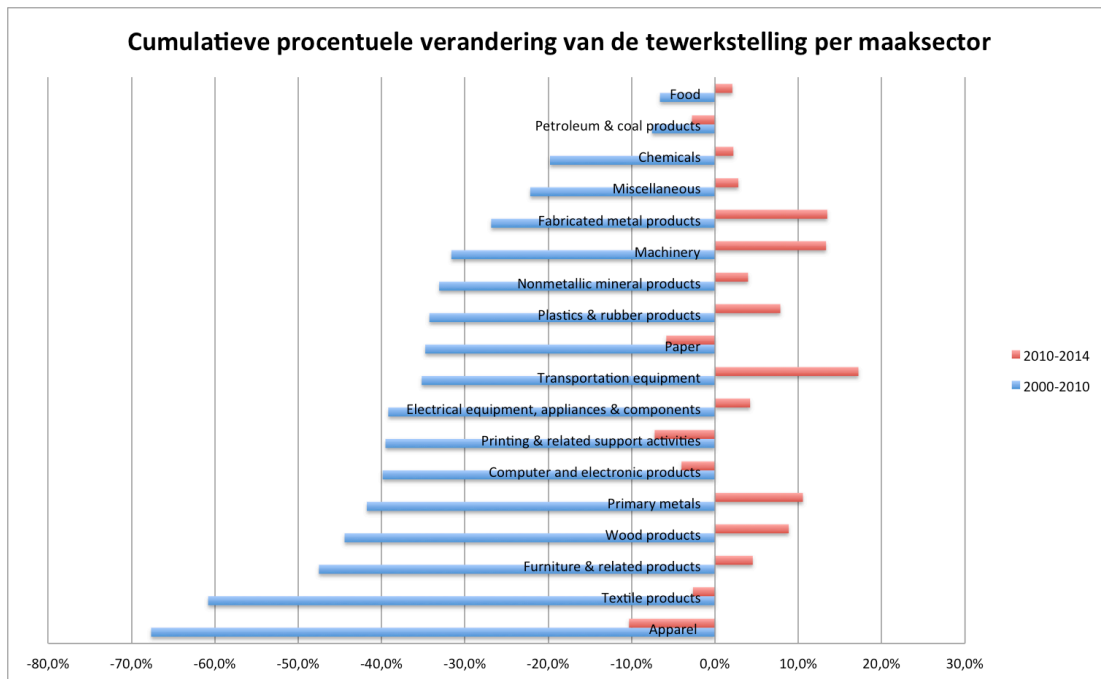
De sector die zowel aan het begin van het millennium als in 2014 de grootste tewerkstellingscijfers optekent is de vervaardiging van transportmiddelen (Figuur 16). Andere grote sectoren op vlak van tewerkstelling in 2014 zijn de voedselindustrie, de vervaardiging van metalen producten, de machinebouw en de computer- en elektronica-producten. Deze situatie was in 2000 grotendeels hetzelfde, al was toen de vervaardiging van computer- en elektronica-producten een stuk beter vertegenwoordigd. Deze sector kende vooral een terugval in het aantal jobs door een sterke verbetering van de productiviteit en een toename in het uitbesteden van activiteiten.

De sectoren die het zwaarst werden getroffen op vlak van tewerkstelling over de periode 2000-2010 zijn vooral de kleding, textiel, meubelen, hout- en basismetalesector (Figuur 17). Zowel de textiel als de kledingindustrie zijn momenteel nog steeds aan het inkrimpen aangezien deze producten een flink stuk goedkoper kunnen worden geproduceerd in lageloonlanden.

De industrieën die sinds 2010 de grootste cumulatieve toename vertoonden in tewerkstelling zijn de beide metaalsectoren, machinebouw en de vervaardiging van transportmiddelen. De gemiddelde jaarlijkse groeivoet sedert 2010 schommelt voor deze sectoren tussen de 2,5 en 4,1%.

Samen zijn deze vier sectoren verantwoordelijk voor bijna 87% van de 660 000 jobs die er zijn bijgekomen in de totale maakindustrie sinds 2010. Daarnaast zien ook de houtindustrie en de vervaardiging van rubber en plastic een relatief sterke groei in tewerkstelling. Men kan dus concluderen dat de toename van werknemers voorlopig geconcentreerd is in slechts enkele sectoren. Opmerkelijk is dat de meerderheid van deze sectoren kan worden beschouwd als zijnde bovengemiddeld tot zeer energie-intensief.

De tewerkstellingsgroei in de beide metaalsectoren en de machinebouw kan ongetwijfeld deels worden toegeschreven aan de verhoogde boringsactiviteiten naar schaliereserves en de verhoogde vraag naar materialen en infrastructuur die hiermee gepaard gaat.

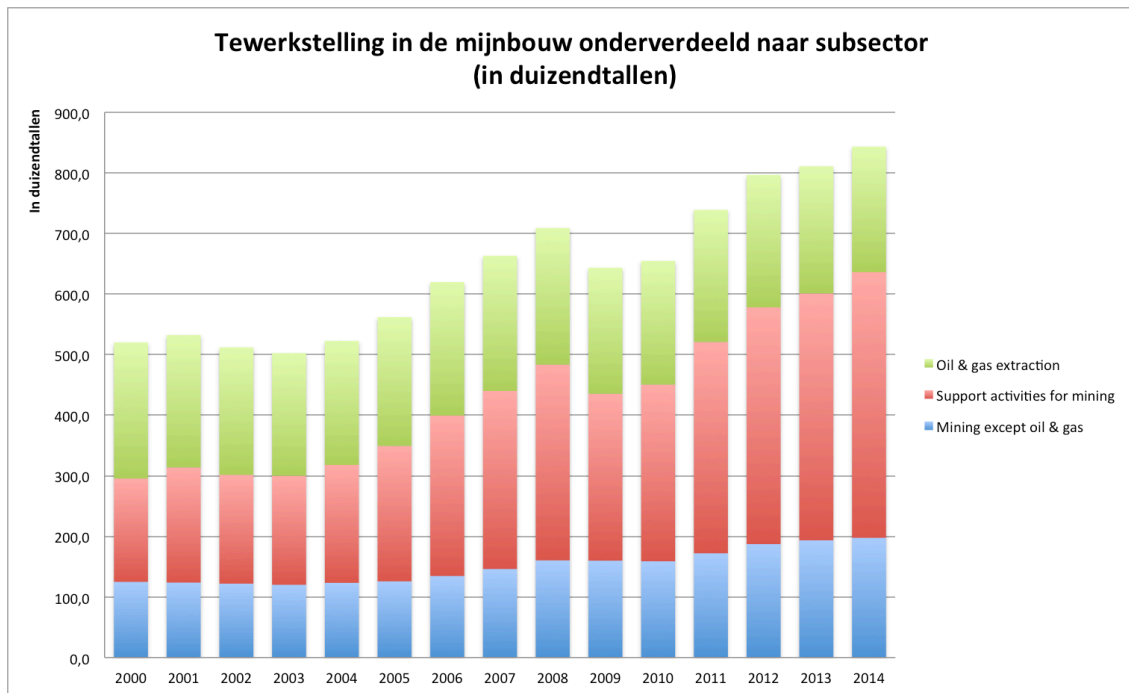


Figuur 17: Procentuele verandering van de tewerkstelling in Amerikaanse maaksectoren (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)

Ondanks de sterke groeicijfers ligt de tewerkstelling in deze sectoren momenteel nog onder het pre-crisisniveau net zoals in het gros van de industrietakken. Enkel de voedingssector heeft een tewerkstelling die 0,1% boven het niveau van 2006 ligt. Als echter de huidige gemiddelde jaarlijkse groeivoet zich voortzet kunnen de machinebouw en de vervaardiging van metalen producten in 2016 hun tewerkstellingscijfer van vóór de financiële crisis behalen.

Als men het jaar 2010 buiten beschouwing laat en de procentuele verandering vanaf 2011 bekijkt, springt de vervaardiging van transportmiddelen en de houtindustrie in het oog (Bijlage 14). Verder vertonen een handvol sectoren waaronder de kunststof en rubber, niet-metaalhoudende minerale producten, machinebouw, vervaardiging van metaalproducten, printindustrie en zelfs meubelen een gezonde groei op vlak van tewerkstelling.

Een andere industrietak die niet onder de classificatie van maaksectoren valt is de mijnbouw. Tot deze sector behoren alle activiteiten die delfstoffen onttrekken uit de ondergrond. De exploitatie van aardgas, aardolie, steenkool en ertsen valt onder deze categorie.



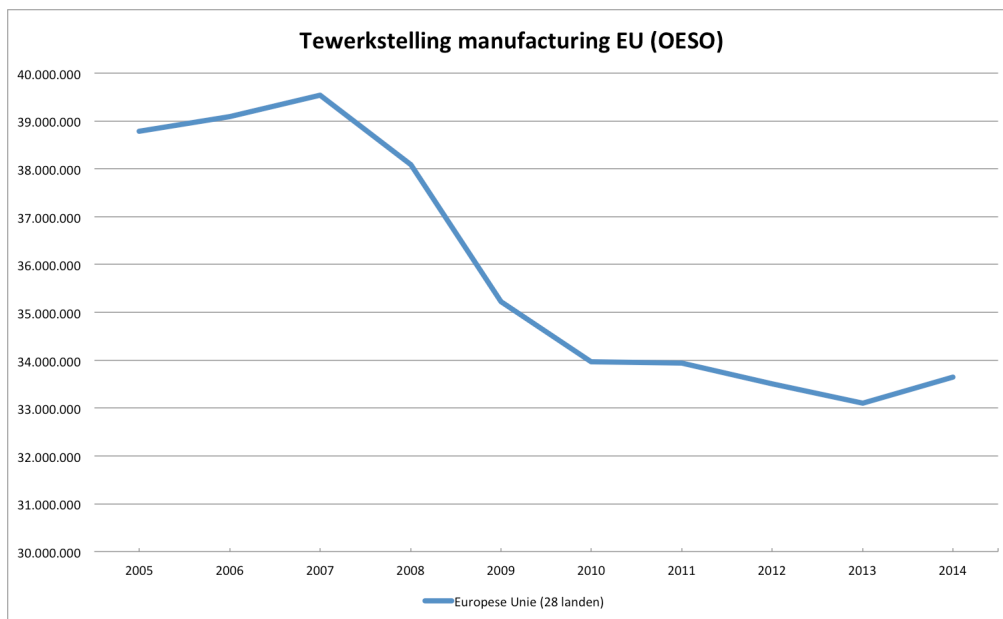
Figuur 18: Evolutie van de tewerkstelling in de mijnbouw of "Mining" (data van het BLS)

De tewerkstelling in de mijnbouw vertoont een stijgende trendlijn sedert 2004 en stelde 843 500 mensen te werk in 2014, zo'n 40 000 meer dan in de chemische nijverheid (Figuur 18).

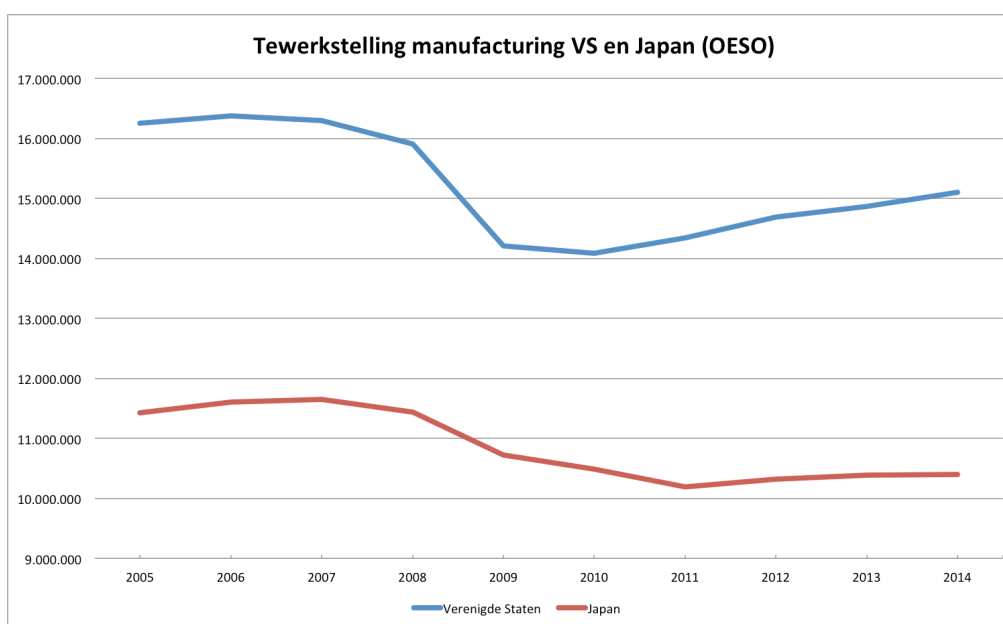
De expansie van deze industrie is het gevolg van de grootschalige exploitatie van schaliereserves die sedert 2005 op gang kwam. De tewerkstelling in de gas- en olieproducerende nijverheid nam op elf jaar tijd met 65% toe. De sector die ondersteunende activiteiten aanbiedt aan de gas- en olieproducerende industrie nam over dezelfde periode met maar liefst 144% toe, goed voor een gemiddelde jaarlijkse stijging van 8,4%. De delving naar steenkool en mineralen exclusief gas en olie nam slechts toe met 2% ten opzichte van 2003, een gevolg van de afnemende vraag naar steenkool.

In totaal kan 75% van de tewerkstelling in de mijnbouw toegeschreven worden aan gas- en olieproducerende en ondersteunende activiteiten.

Als men tenslotte de groei van de tewerkstelling in de maakindustrie in de VS vergelijkt met enkele OESO-lidstaten waaronder Japan en de Europese Unie is de trendbreuk in de VS duidelijk merkbaar (Figuur 19 en 20). Dit suggereert dat de Amerikaanse maakindustrie op vlak van tewerkstellingsaan groei er momenteel beter voorstaat (Bijlage 16).



Figuur 19: Evolutie van de tewerkstelling in de manufacturing industrie in de EU (data van de OECD)



Figuur 20: Evolutie van de tewerkstelling in de manufacturing industrie in Japan en de VS (data van de OECD)

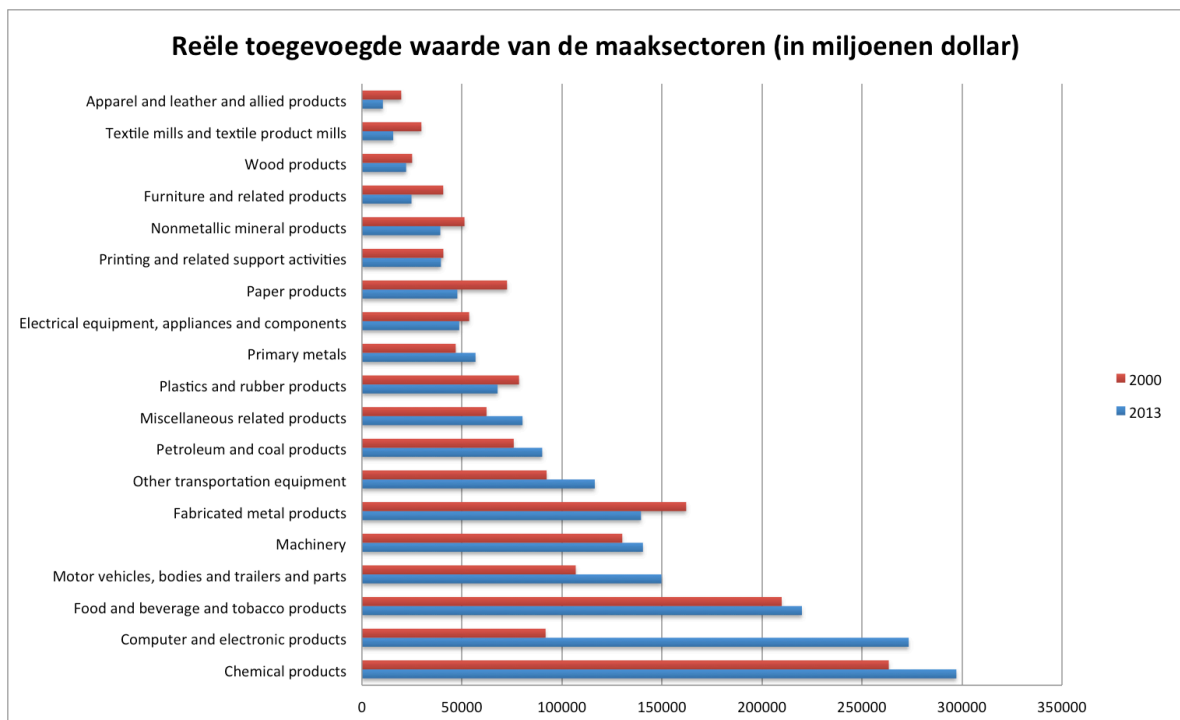
14.4 Toegevoegde waarde

Een tweede indicator die het belang van een sector kan meten is toegevoegde waarde. Toegevoegde waarde ontstaat bij de omvorming van grondstoffen en halfabrikaten tot afgewerkte producten. Om de evolutie van deze indicator correct voor te stellen zal gebruik gemaakt worden van reële toegevoegde waarde. Dit betekent dat de nominale toegevoegde waarde gedeïnfleerd dient te worden. Data waren op het moment van verwerking slechts beschikbaar tot 2013 en werden bekomen van het Bureau of Economic Analysis.

De sectoren die voor de hoogste toegevoegde waarde zorgen zijn de chemische nijverheid, de computer- en elektronicasector en de voedselindustrie (Figuur 21). De machinebouw, de vervaardiging van transportmiddelen en de vervaardiging van metaalproducten scoren ook vrij goed op vlak van toegevoegde waarde. Ook op vlak van tewerkstelling scoren deze sectoren goed.

Dit suggereert dat deze industrietakken dus vrij belangrijk zijn voor het industrieel ecosysteem in de VS. De chemische en petrochemische nijverheid hebben ondanks hun relatief gemiddelde tot lage tewerkstelling toch een hoge toegevoegde waarde. De betrekkelijk hoge kapitaalintensiteit is hiervan de oorzaak.

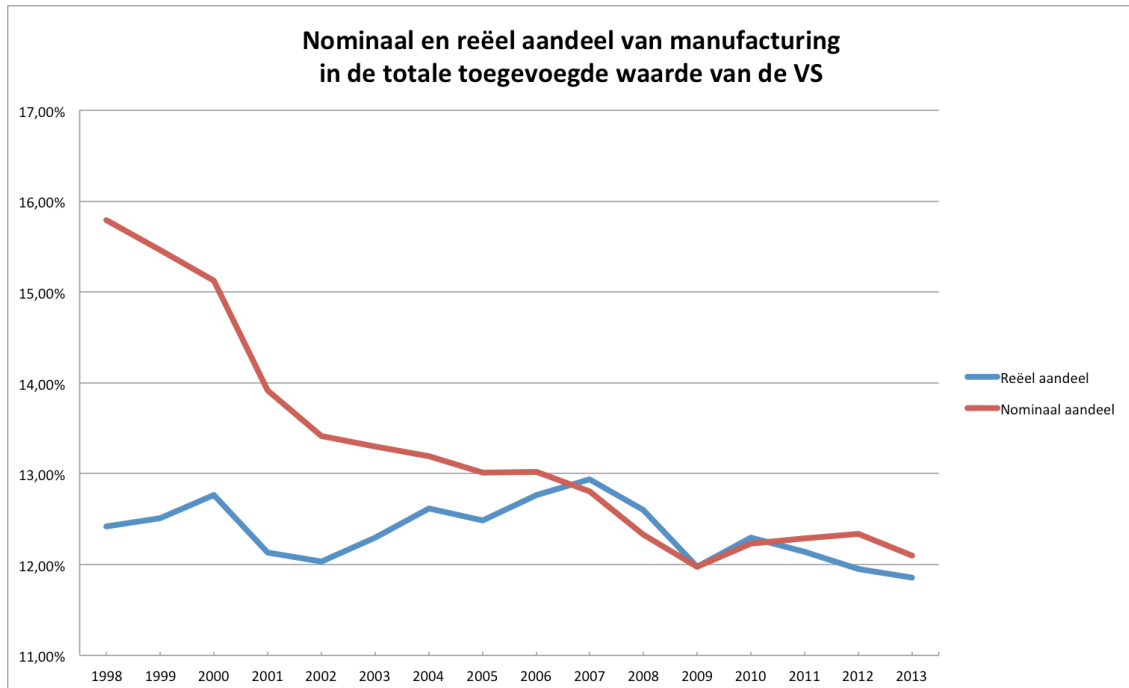
Verder blijkt uit de grafiek dat de kleding- en textielindustrie voor een beperkte toegevoegde waarde zorgen (Figuur 21).



Figuur 21: Vergelijking van de reële toegevoegde waarde per sector in de Amerikaanse manufacturing industrie (data van het BEA)

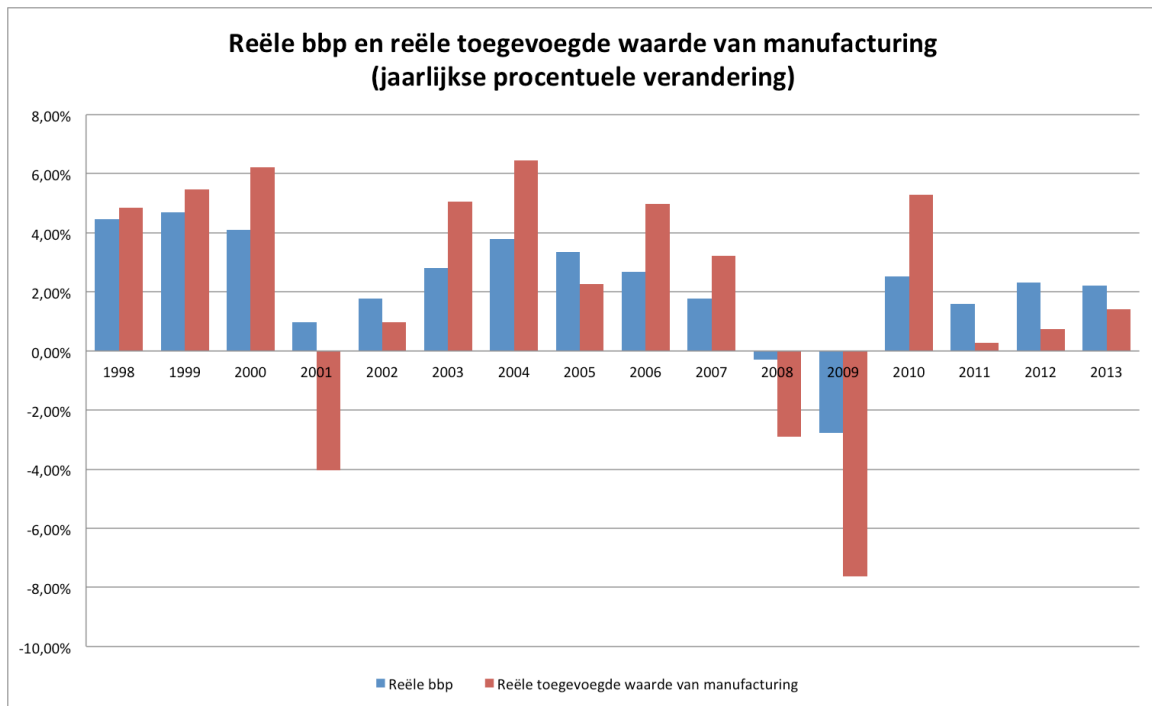
Uit onderstaande grafiek is te zien dat het nominaal aandeel van de maakindustrie in het bruto binnenlands product voorlopig een dieptepunt bereikt heeft van 12% in 2009 (Figuur 22). De daaropvolgende jaren werd zelfs een licht stijgende trend geconstateerd. Als we de evolutie van dit aandeel vergelijken met Japan en de Europese Unie valt op dat zowel in de VS als in de EU de maakindustrie zo goed als jaarlijks minder vertegenwoordigd was in het bbp over de periode 2000-2009 (Bijlage 17, 18 en 19). Japan daarentegen zag vanaf 2002 de verwerkende nijverheid aan belang winnen tot voor de financiële crisis. Enkel in de VS nam het aandeel vanaf 2009 opnieuw jaarlijks stelselmatig toe met uitzondering van de afname in 2013.

Het reëel aandeel, dus gecorrigeerd voor inflatie, is al tientallen jaren vrij stabiel gebleven in de VS en schommelt tussen de 12 en 13%. Het aandeel zakte echter wel onder de 12% in 2012 en 2013.



Figuur 22: Evolutie van het nominaal en reëel aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde (data van het BEA)

Als we de jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van de maakindustrie uitzetten tegenover de verandering van het reële bruto binnenlands product kan men enkele bevindingen constateren (Figuur 23). Tijdens de financiële crisis kromp de gehele Amerikaanse economie met 2,78% terwijl de industrie met 7,62% meer dan dubbel zo hard slonk. In 2010 deed zich net het omgekeerde voor en overtrof de jaarlijkse groei van de industrie ruimschoots de toename van het reële bbp. Hoewel sindsdien beide indicators een jaarlijkse stijging aangeven, groeit de industrie voorlopig minder snel dan de gehele economie.

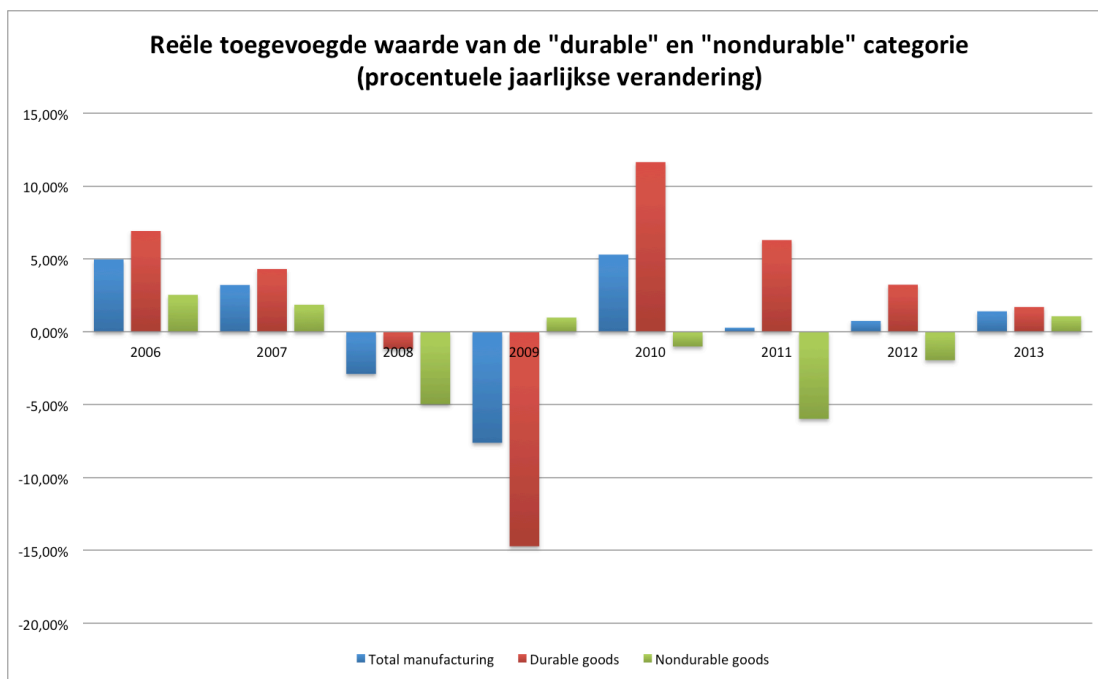


Figuur 23: Jaarlijkse procentuele verandering van het reële bbp en de reële toegevoegde waarde van de manufacturing in de VS (data van het BEA)

Het Bureau of Economic Analysis maakt binnen de data van de maakindustrie nog een onderscheid tussen "durable goods" of duurzame goederen en "nondurable goods" of consumptiegoederen. Tot deze laatste categorie behoren de sectoren die goederen produceren die quasi onmiddellijk geconsumeerd kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn de voedsel- en textielindustrie. Bovendien behoren ook enkele energie-intensieve sectoren zoals de papier, kunststof, chemische en petrochemische industrie tot deze onderverdeling. De hout, machinebouw en metaalsector zijn enkele voorbeelden die behoren tot de klasse van de "durable goods" of kapitaalgoederen.

Wanneer men het reële aandeel van beide groepen in de totale toegevoegde waarde over de tijd uitzet is een duidelijke trend merkbaar (Bijlage 20). Sinds 2009 is er een groeiende discrepantie tussen het aandeel van de duurzame en de consumptiegoederen in het reële bbp. Dit is het gevolg van het sterk cyclische karakter van de sectoren die duurzame goederen produceren. De vervaardiging van motorvoertuigen is hiervan een goed voorbeeld. De totale reële toegevoegde waarde van deze sector daalde sinds 2007 op 2 jaar tijd met bijna 65%. Nadien heeft de sector een stevige remonte ingezet en eindigde de reële toegevoegde waarde 9,8% boven het pre-crisisniveau in 2013. In tijden van economische crisis stellen consumenten de aankoop van deze goederen uit als gevolg van het gedaalde consumentenvertrouwen, lagere inkomens, minder financieringsmogelijkheden, etc. Naast de vervaardiging van motorvoertuigen vertonen andere sectoren in de "durables" categorie, bijvoorbeeld de machinebouw, gelijkaardige patronen.

Onderstaande grafiek geeft het cyclisch karakter van de maaksectoren die duurzame goederen produceren duidelijk weer (Figuur 24). Sinds 2010 stijgt de reële toegevoegde waarde van de "durables" jaar na jaar, zij het in afnemende mate. De "nondurables" rapporteren sinds 2010 drie jaar op rij een negatieve groei.



Figuur 24: Jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van de "durable" en "nondurable" goods categorie (data van het BEA)

De bijdrage van de maakindustrie in de economische groei van 2013 was 0,17 procentpunt, een sterke verbetering t.o.v de 0,09%-punt in het voorgaande jaar. Om dit in context te kunnen plaatsen is het essentieel te vermelden dat vóór de financiële crisis de maakindustrie 0,64 procentpunt bijdroeg in de groei van het bbp.

Binnen de maaksector contribueren de industrietakken die duurzame goederen produceren traditioneel meer in de groei van het reële bbp dan de "nondurables". Hoewel de contributie nagenoeg halveerde in 2013 door een terugvallende expansie, dragen de "durables" 0,11 procentpunt bij tot de economische groei. Binnen deze categorie zijn het vooral de basismetaalsector en de vervaardiging van motorvoertuigen die de grootste inbreng hebben. De overige 0,06 procentpunt komt toe aan de "nondurables" waarbinnen de petrochemische nijverheid de grootste inbreng had.

De mijnbouw zag z'n inbreng in 2013 slinken van 0,25 naar 0,10 procentpunt, een gevolg van de gedempte groeicijfers in de olie- en gasproducerende sectoren.

Tabel 3: Cumulatieve groeicijfers van het bbp en de reële toegevoegde waarde van manufacturing in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)

<i>Groei van de reële toegevoegde waarde (cumulatief)</i>	2004-2007	2009-2013	2010-2013
BBP	7,99%	8,96%	6,27%
Manufacturing	10,78%	7,87%	2,44%

Tabel 4: Cumulatieve groeicijfers van de reële toegevoegde waarde van de "durable" en "nondurable goods" categorie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)

<i>Groei van de reële toegevoegde waarde (cumulatief)</i>	2004-2007	2009-2013	2010-2013
"Durable goods" manufacturing	18,66%	24,59%	11,60%
"Nondurable goods" manufacturing	1,47%	-7,77%	-6,83%

Een vergelijking van de cumulatieve groeicijfers van de maakindustrie en de economie in de VS vóór en na de financiële crisis kan ook verhelderende inzichten opleveren (Tabel 3 en 4).

Over de periode 2004-2007 groeide de Amerikaanse maaksector sterker dan de gehele Amerikaanse economie. Zo was in 2005 de maaksector zo'n 5 procent gegroeid t.o.v. het voorgaande jaar en droeg het 0,64 procentpunt bij in de economische groei.

Voor de industrietakken die duurzame goederen produceerden waren verantwoordelijk voor de stevige groeicijfers van de maaksector. Vooral de computer- en elektronica-sector zat in de lift en nam gedurende deze periode toe met maar liefst 48%. De nondurable-maaksectoren lieten een eerder magere groei optekenen van 1,47%.

Als we de tijdspanne 2009-2013 in beschouwing nemen groeide de maakindustrie aan een trager tempo dan de volledige economie. Vooral de nondurable-sectoren hebben het moeilijk na de crisis. Indien 2009 buiten beschouwing wordt gelaten en de groei onder de loep wordt genomen vanaf 2010 lijkt de situatie niet meer zo rooskleurig voor de maakindustrie. Met 2,44% groeide de maakindustrie over 3 jaar tijd maar half zo sterk dan de economie. Een combinatie van een jaarlijks afnemende groei van de durables en negatieve groei van de nondurables zijn hiervan de oorzaak. Hoewel deze laatste sector in 2013 een bescheiden positieve groei van 1,07% liet optekenen, is de dalende trend van de voorbije jaren vrijwel verrassend. Een blik op de onderliggende sectoren kan duidelijkheid scheppen.

Tabel 5: Cumulatieve groeicijfers van de reële toegevoegde waarde van elke sector binnen de manufacturing industrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)

<i>Groei van de reële toegevoegde waarde (cumulatief)</i>	2004-2007	2009-2013	2010-2013
<i>Durable goods</i>			
Nonmetallic mineral products	-5,95%	4,98%	4,93%
Primary metals	-18,23%	41,58%	47,98%
Fabricated metal products	9,92%	18,29%	7,93%
Wood products	11,30%	6,92%	3,40%
Machinery	19,76%	21,57%	9,96%
Computer and electronic products	48,88%	19,40%	6,85%
Electrical equipment, appliances and components	9,91%	-3,04%	-5,16%
Motor vehicles, bodies, trailers and parts	11,15%	209,2%	50,13%
Other transportation equipment	40,90%	4,08%	3,68%
Furniture and related products	-2,77%	7,42%	6,53%
Miscellaneous manufacturing	13,58%	0,09%	-1,97%
<i>Nondurable goods</i>			
Paper products	-4,61%	-18,45%	-10,66%
Petroleum and coal products	-14,12%	-21,36%	-8,51%
Chemical products	11,00%	-4,23%	-10,06%
Food, beverages and tobacco products	10,89%	-9,55%	-5,73%
Textile mills and textile product mills	-18,62%	3,17%	0,26%
Apparel, leather and allied products	-13,93%	5,54%	-3,15%
Printing and related support activities	6,01%	0,59%	-0,56%
Plastics and rubber products	-9,33%	10,18%	3,78%

Indien we opnieuw de groeicijfers vóór en na de financiële crisis vergelijken, constateren we enkele trends (Tabel 5). Vóór de crisis werden de meest energie-intensieve sectoren (zie 12.1.3) -met uitzondering van de chemische en de houtindustrie- gekenmerkt door negatieve groeicijfers van de reële toegevoegde waarde.

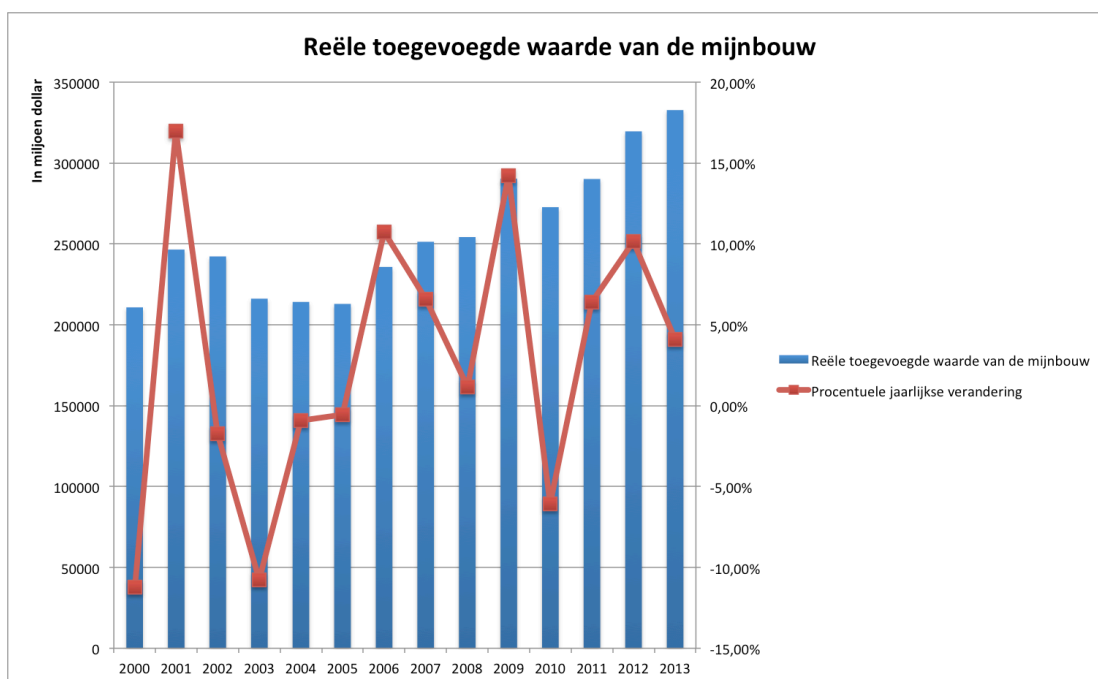
In de periode na de crisis vertonen de energie-intensieve sectoren die onder de durable goods categorie vallen (nl. niet-metaalhoudende minerale producten, basismetalaal, houtindustrie) een positieve groei. De grote energieverbruikende sectoren die onder de nondurables worden gecategoriseerd tekenen negatieve groeicijfers op. Dit is op zich opmerkelijk aangezien de chemische en petrochemische sector vrijwel het meest profiteren van de goedkope gasprijzen als gevolg van de schalierevolutie. Men zou verwachten dat het effect van goedkopere energieprijzen het sterkst merkbaar is in deze sectoren.

Binnen de durables is de trendomkeer van de ijzer- en staalindustrie noemenswaardig. Over de periode 2010 - 2013 nam de reële toegevoegde waarde toe met bijna 48%. Voornamelijk in 2012 en 2013 werd de sector gekenmerkt door aanzienlijke groeicijfers, 23,63% en 14,38% respectievelijk (Bijlage 21).

In 2013 kreeg ook de petrochemische sector een opsteker van 7,01% na vier opeenvolgende jaren van achteruitgang (Bijlage 22).

De vervaardiging van motorvoertuigen behoort ook tot de groep die op vlak van reële toegevoegde waarde sterk gestegen is na de financiële crisis. We spreken hier over een toegevoegde waarde die in 2013 bijna 10 procent boven het pre-crisisniveau ligt. Verder vertonen de machinebouw, de computer- en elektronicasector, de vervaardiging van metalen producten en de meubelindustrie mooie groeicijfers op vlak van toegevoegde waarde.

De sector die de afgelopen 8 jaar zichtbaar terrein heeft gewonnen is de "Mining" of mijnbouw (Figuur 25). De reële toegevoegde waarde nam over de periode 2005-2013 met maar liefst 56% toe. Het procentueel aandeel van deze industrie in het bbp nam 0,62 procentpunt toe over dezelfde periode en bedraagt 2,12% in 2013. Dit is een gevolg van de massale exploitatie van schaliereserves die sinds 2005 op gang werd getrokken onder andere door efficiëntiewinsten in de ontginningstechnologieën. In 2012 droeg de olie en gasextractiesector 9,69 procentpunt bij in de reële groei van de toegevoegde waarde van de mijnbouw. De sector die ondersteunende diensten levert aan de mijnbouwindustrie (inclusief olie en gas) had een inbreng van 1,82 procentpunt terwijl de mijnbouwactiviteiten exclusief olie en gasexploitatie negatief bijdroegen in de groei van de totale mijnindustrie.



Figuur 25: Evolutie van de reële toegevoegde waarde van de mijnbouw of "Mining" (data van het BEA)

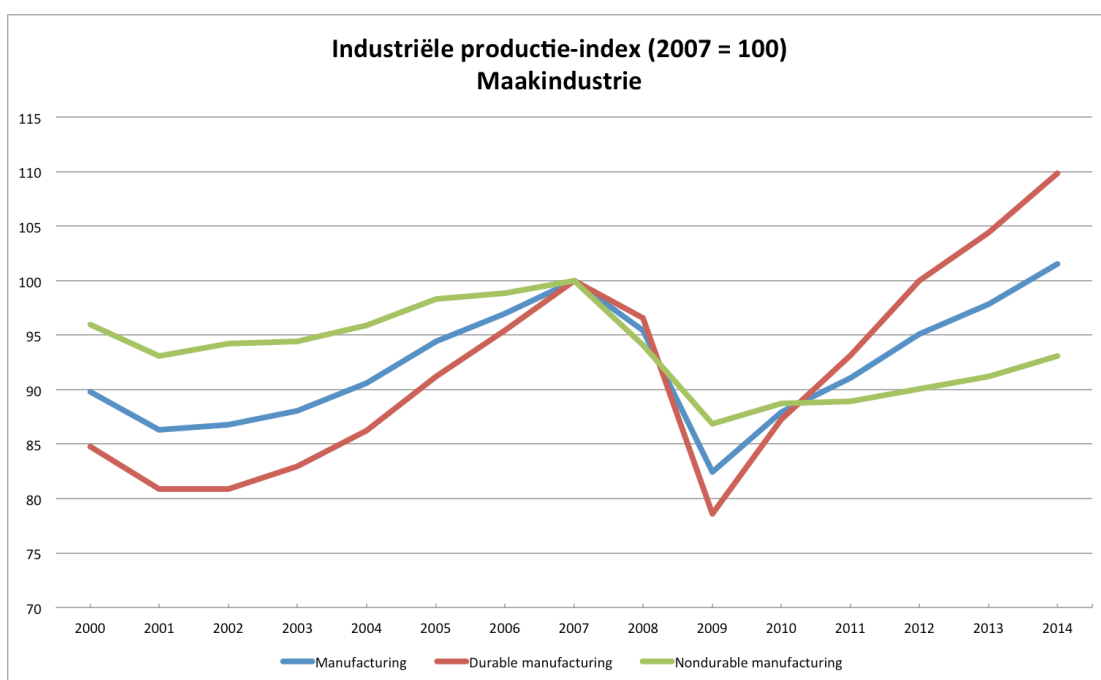
Op basis van de voorlopige schattingen die de evolutie van de reële toegevoegde waarde van de maakindustrie in 2014 weergeven kunnen we besluiten dat stijgende tendens wordt

verdergezet. In 2014 zou de reële toegevoegde waarde van de industrie zijn toegenomen met 3,3%, een grote stap vooruit in vergelijking met de groei van 1,4% een jaar eerder. Ook tegenover het groeicijfer van het bbp (2,4%) oogt dit impressionant. Daarnaast komt ook de mijnbouw met sterke groeicijfers voor de dag. In 2014 verhoogde de reële toegevoegde waarde met zo'n 7 procent.

De maakindustrie en de mijnbouw contribueerden respectievelijk 0,4 en 0,19 procentpunt in de economische groei. De ramingen geven ook aan dat de "nondurable goods"-categorie voor het eerst sinds lange tijd sterker aanzwelt dan de "durable goods".

14.5 Industriële productie

Een andere indicator die vaak wordt gehanteerd om de evolutie van de industriële sectoren na te gaan is de industriële productie-index. Deze maatstaf meet de reële output van industrietakken en wordt uitgedrukt als een percentage t.o.v. de output in een basisjaar. In dit geval wordt 2007 als basisjaar gebruikt en wordt de index voor dit tijdstip gelijkgesteld aan 100. Data voor dit deel werden bekomen van de Federal Reserve.



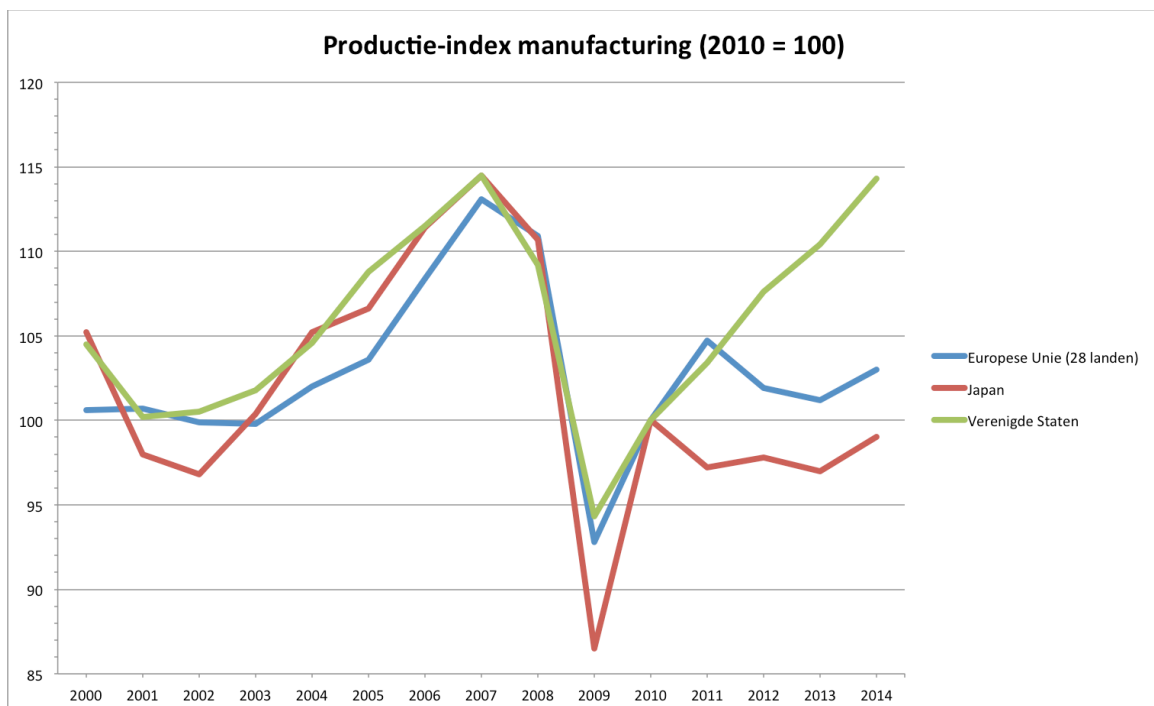
Figuur 26: Evolutie van de industriële productie-index van de manufacturing industrie in de VS (data van de Federal Reserve)

Zoals men kan zien op de grafiek viel de industriële productie een heel stuk terug tijdens de kredietcrisis en bereikte een bodem in 2009 (Figuur 26). In overeenstemming met wat eerder in dit werk wordt beschreven, is de inkrimping van "durable manufacturing" zichtbaar groter dan de "nondurable manufacturing". Dit is een gevolg van het sterk cyclische karakter van de sectoren die duurzame maakgoederen produceren. Na het dieptepunt in 2009 vertoont de

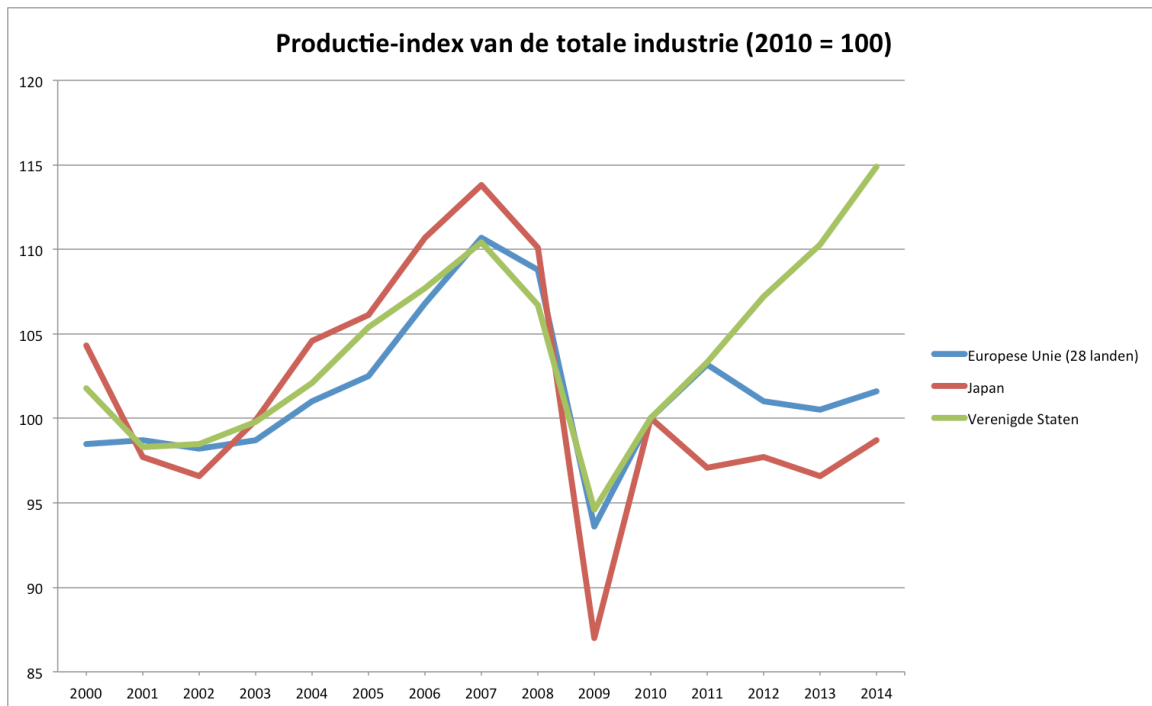
output van de maakindustrie een robuuste stijgende trend. Tussen 2010 en 2014 nam de productie-index voor "manufacturing" met ongeveer 15,5% toe, wat overeen komt met een gemiddelde jaarlijkse stijging van 3,7%. Binnen de maakindustrie vertoont de productie-output van de sectoren die duurzame maakgoederen vervaardigen de sterkste toename. De cumulatieve stijging is maar liefst 5 keer groter dan de "nondurable manufacturing". Deze laatste klasse kent met een gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 1,2% slechts een bescheiden expansie.

In 2014 overtreft de industriële maakproductie het niveau van 2007, een gevolg van de sterke groei van de "durable goods" sectoren.

Als we een vergelijking maken met Japan en de Eurozone valt opnieuw op dat de Amerikaanse industrie er niet zo slecht voorstaat (Figuur 27). De industriële productie neemt onophoudelijk toe sinds de dip in 2009 en noteert is in 2014 vergelijkbaar met pre-crisislevels. In de Eurozone en Japan daarentegen slabakt de industriële productie al enkele jaren op rij. Indien de index wordt bekeken voor de hele industrie is het resultaat nog indrukwekkender (Figuur 28). Deze maatstaf geeft weer dat de totale industriële activiteit in de VS in 2014 al een flink stuk boven het niveau van 2007 noteert.



Figuur 27: Evolutie van de productie-index van manufacturing in de EU, VS en Japan (data van de OECD)



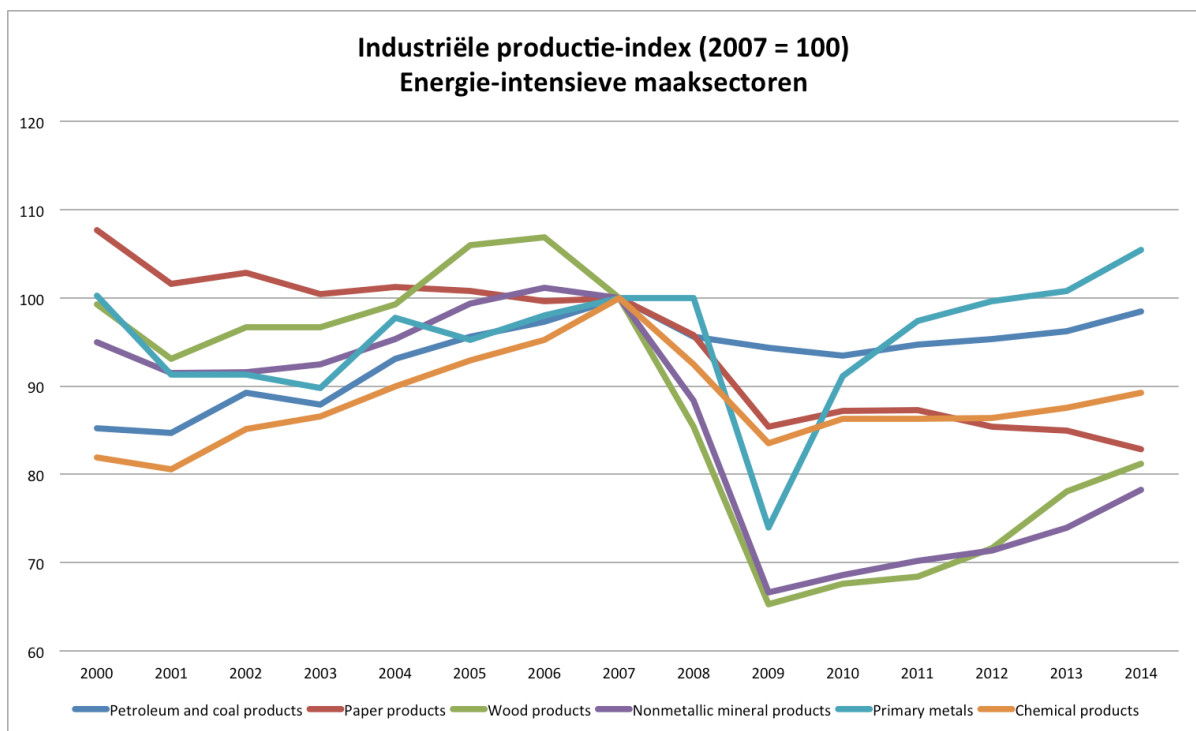
Figuur 28: Evolutie van de industriële productie-index van de totale industrie in de VS, EU en Japan (data van de OECD)

De Amerikaanse PMI-index ofwel Purchasing Managers Index is een andere maatstaf om de evolutie van de maakindustrie in kaart te brengen. De index wordt maandelijks uitgegeven door het Institute for Supply Management en wordt beschouwd als één van de beste vooruitlopende conjunctuurindicatoren. Het ISM berekent het verhoudingscijfer door maandelijks bij honderden aankoopdirecteuren in de verwerkende nijverheid te polsen naar hun visie omtrent productie, voorraad, werkgelegenheid, nieuwe orders en de snelheid van leveringen. Indien het cijfer boven 50 noteert gaat dit gepaard met een expansie van de verwerkende industrie. Een niveau onder 50 geeft een inkrimping aan. (Decock, 2014) Hoewel deze index in maart 2015 slonk tot 51,5%, het laagste peil in 13 maanden, markeert de maatstaf nog steeds groeiende industriële activiteiten (Figuur 29).



Figuur 29: Evolutie van de ISM PMI-index van de VS (ISM, 2014)

Met uitzondering van de papierindustrie vertonen alle energie-intensieve maakindustrieën een opwaartse trend in hun productie maar de intensiteit is verschillend (Figuur 30). De hout, basismetaal en vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten vertonen de scherpste stijgingen. De toename van petrochemische en chemische productie is relatief gezien minder indrukwekkend. De productie van beide sectoren viel relatief gezien minder sterk terug tijdens de financiële crisis waardoor het "rebound" effect in mindere mate optreedt. Hoewel beide sectoren aanzienlijk baat hebben bij de lagere gasprijzen vertaalt zich dit momenteel nog niet in een sterke stijging van hun productie.



Figuur 30: Evolutie van de industriële productie-index van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Federal Reserve)

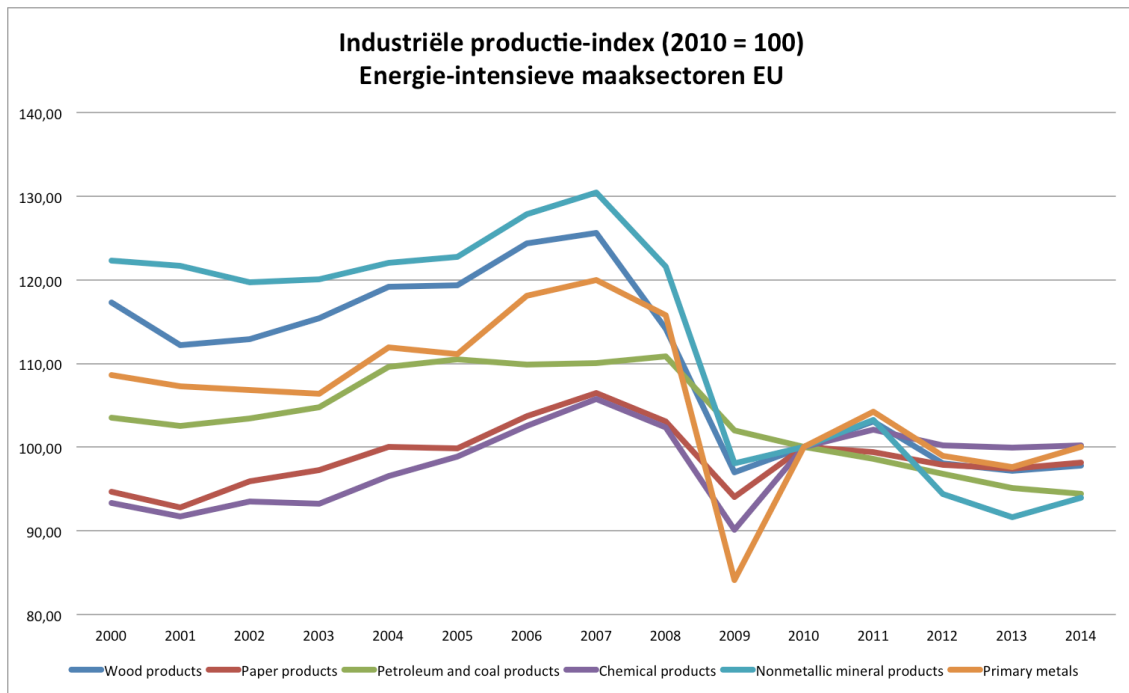
Andere sectoren die als bovengemiddeld energie-intensief kunnen worden beschouwd waaronder de voedselindustrie, de vervaardiging van afgewerkte metalen producten, rubber en plastic, vertonen een sterke opwaartse trend (Figuur 31). De output in de voedselindustrie ligt momenteel zelfs boven het pre-crisisniveau.



Figuur 31: Evolutie van de industriële productie-index van enkele gemiddeld energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Federal Reserve)

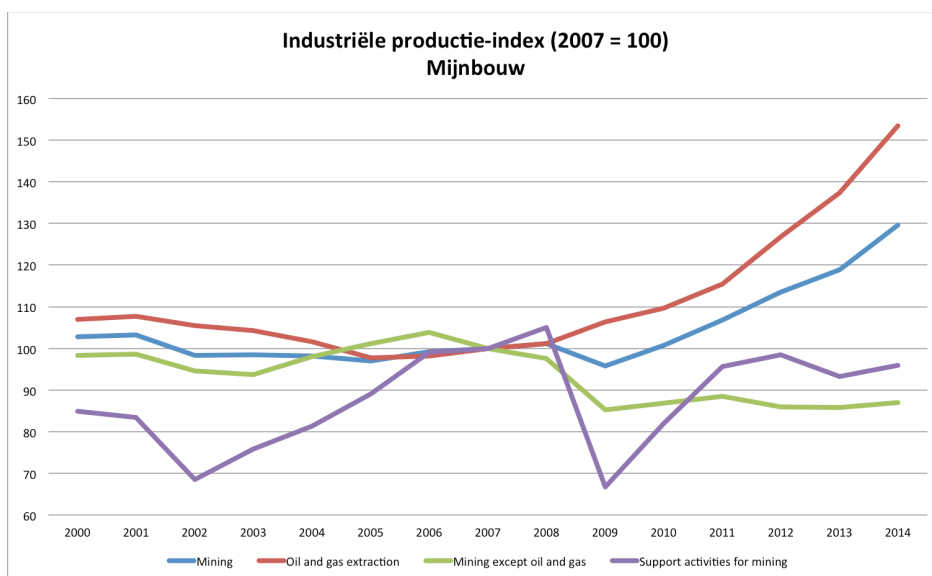
Van de minder energie-intensieve sectoren is vooral de groei van de computer en elektronica-industrie opmerkelijk. Daarnaast scoren de machinebouw en de vervaardiging van motorvoertuigen ook goed op vlak van industriële productiegroei (Bijlage 23).

De industriële productiecijfers van dezelfde zes energie-intensieve sectoren in de Europese Unie geven weer dat de output onder het niveau van 2010 noteert, met uitzondering van de chemische en de basismetalaalindustrie. De index van deze laatste twee sectoren geeft 100,22 en respectievelijk 100,02 aan dus net boven het peil van 2010 (Figuur 32).



Figuur 32: Evolutie van de industriële productie-index van de meest energie-intensieve maaksectoren in de EU (data van Eurostat)

De productie-index van de mijnbouw kreeg na 2009 een zichtbaar sterke boost als gevolg van de intensifiëring in het drillen naar schaliereserves (Figuur 33). De productie van de gas- en olie-explorerende sector kent tot nu toe een significante en onophoudelijke opwaartse tendens en nam sinds 2009 gemiddeld jaarlijks met 7,6% toe. De sector die diensten levert aan de mijnbouw herstelde van een dip tijdens de crisis maar blijft voorlopig onder het niveau van 2007. Tenslotte is het opmerkelijk dat delven naar steenkool en andere mineralen al enkele jaren stagneert, mede een gevolg van de schalierevolutie.



Figuur 33: Evolutie van de industriële productie-index van de mijnbouw in de VS (data van de Federal Reserve)

14.6 Capaciteitsbezettingsgraad

Een andere indicator die een beeld kan schetsen over de reactie van de industriële activiteit op de kortetermijnfactoren en conjunctuur is de bezettingsgraad van de beschikbare productiecapaciteit. Dit getal wordt uitgedrukt als een percentage en geeft de verhouding weer van de geproduceerde output op de totale productiecapaciteit. Achtereenvolgens zal de capaciteitsbezettingsgraad van de maaksector, energie-intensieve maaksectoren en de mijnbouw worden belicht.



Figuur 34: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit in de maakindustrie in de VS (data van de Fed)

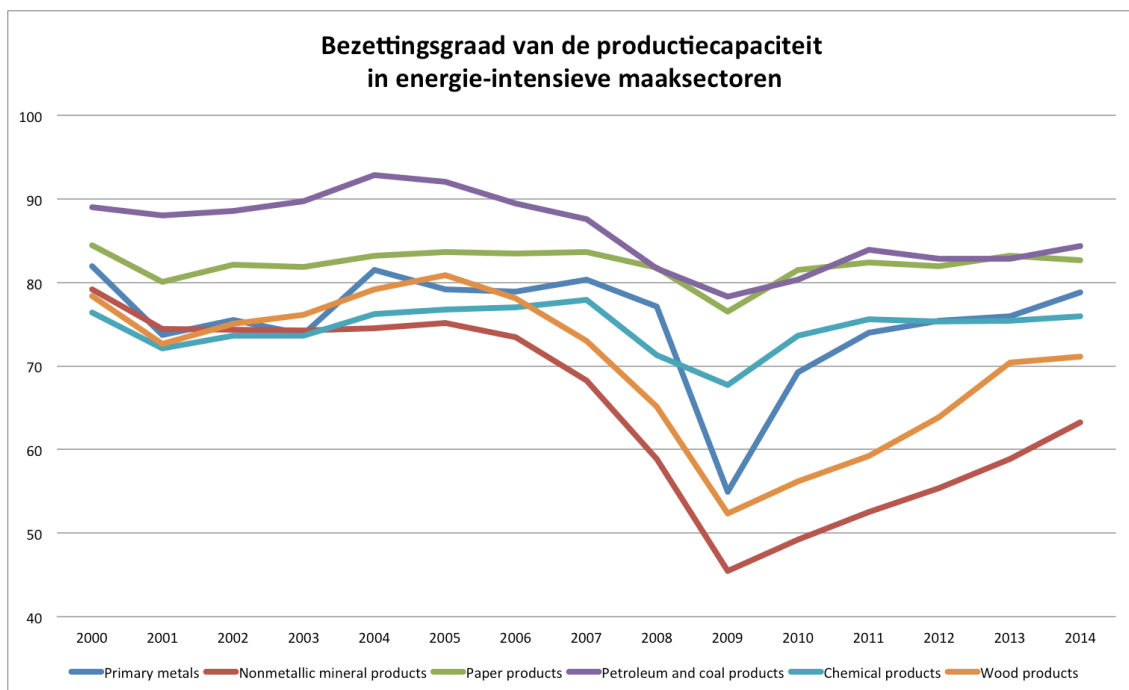
Uit de grafiek kan worden afgeleid dat de capaciteitsbezetting van de maakindustrie een opwaartse trend vertoont na het dieptepunt van 2009 (Figuur 34). Volgens de laatste berekeningen van de Fed bedroeg de bezettingsgraad van de totale maaksector 78,1% in januari 2015, een halve procentpunt onder het langetermijngemiddelde. Momenteel vertoont de "durable manufacturing" een bezettingsgraad van 1 procentpunt boven het langetermijngemiddelde. Binnen deze categorie blinken vooral de vervaardiging van motorvoertuigen en de machinebouw uit in termen van bezettingsgraad. De "nondurable manufacturing" daarentegen scoort momenteel met een percentage van 79,9% in januari 2015 ongeveer 0,7 procentpunt onder het gemiddelde op lange termijn.

De stijgende tendens van de capaciteitsbenutting is ook terug te vinden bij de meest energie-intensieve sectoren al is de intensiteit verschillend (Figuur 35). Vooral de industrietakken die tijdens de financiële crisis hun capaciteitsbezetting het sterkst zagen teruglopen, zien de

grootste toename in hun bezettingsgraad in de daaropvolgend jaren. Het betreft de vervaardiging van hout, basismetaal en niet-metaalhoudende minerale producten. Met uitzondering van de basismetaalsector begeven al deze sectoren zich voorlopig nog onder het langetermijngemiddelde.

Verder is het interessant op te merken dat de benutting van de capaciteit in de chemische nijverheid, die momenteel nog anderhalve procentpunt onder het langetermijngemiddelde ligt, sinds 2011 relatief stabiel is. Bovendien is het best mogelijk dat in de toekomst deze benuttingsgraad niet significant toeneemt als gevolg van de omvangrijke capaciteitsuitbreidingsplannen.

En tenslotte is er de mijnbouw die in 2014 ongeveer 2 procentpunt boven het langetermijngemiddelde noteerde (Figuur 36).



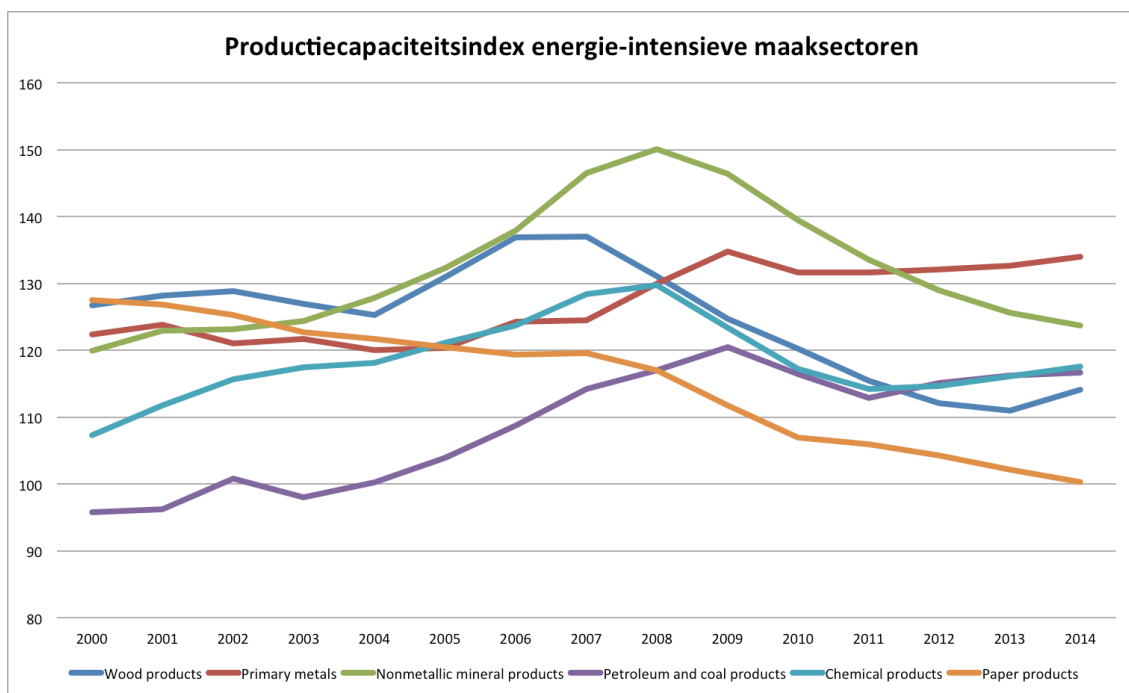
Figuur 35: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Fed)



Figuur 36: Evolutie van de bezettingsgraad van de productiecapaciteit in de mijnbouw in de VS (data van de Fed)

14.7 De productiecapaciteit

De productiecapaciteit kan worden gedefinieerd als de maximale hoeveelheid goederen die op basis van een realistisch werkrooster geproduceerd kunnen worden als alle productiefactoren ten volle worden benut. (Federal Reserve, 2014)



Figuur 37: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van de Fed)

De capaciteitsindex van de papierindustrie en de vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten houdt al enkele jaren op rij een dalende trend aan (Figuur 37). Ook de productiecapaciteit in de houtsector nam enkel jaren op rij af, maar groeide in 2014 opnieuw met 2,9%. Sinds 2011 nam de capaciteit in de basismetaal, chemische en petrochemische sector opnieuw jaarlijks toe met een gemiddelde groeivoet van respectievelijk 0,6%, 1% en 1,1%. De

mijnbouw zag sinds 2005 de capaciteit fenomenaal groeien, dit als gevolg van de "boom" in schalieontginningen (Bijlage 24). De gemiddelde jaarlijkse groeivoet over de tijdspanne 2005-2014 bedraagt 3,2%. Voor de maakindustrie als geheel nam de capaciteitsindex jaarlijks gemiddeld zo'n 2 procent toe (Bijlage 25).

Ondanks de talrijke aankondigingen van grote capaciteitsuitbreidingen in de voorbije jaren is voorlopig nog geen markante evolutie zichtbaar in de capaciteitsindex van de (petro)chemische industrie. Dit kan verklaard worden door de lange doorlooptijd van zulke investeringsprojecten. Bovendien zal het merendeel van de verkondigde uitbreidingen waarschijnlijk pas operationeel zijn tegen 2017. Indien alle projecten doorgaan zoals gepland zou de capaciteit van de chemische industrie in de VS met zo'n 40 procent toenemen tegen 2020. (Kesicki, persoonlijke communicatie, 9 april 2015) Desondanks is het mogelijk dat in de toekomst het nettoresultaat van de capaciteitstoename minder spectaculair oogt als er capaciteit in bepaalde segmenten van de chemische industrie over dezelfde periode wordt afgebouwd.

Verder is het belangrijk op te merken dat beslissingen inzake capaciteitsuitbreidingen structureel worden bekeken en dat bepaalde technologieën en infrastructuur een zeer lange levenscyclus hebben. Overigens hangt de opbouw van activa van meerdere factoren af en dienen lagere energiekosten zich niet noodzakelijk onmiddellijk te vertalen in capaciteitsuitbreidingen. Voor andere energie-intensieve sectoren oogt de evolutie van de index ook gematigd.

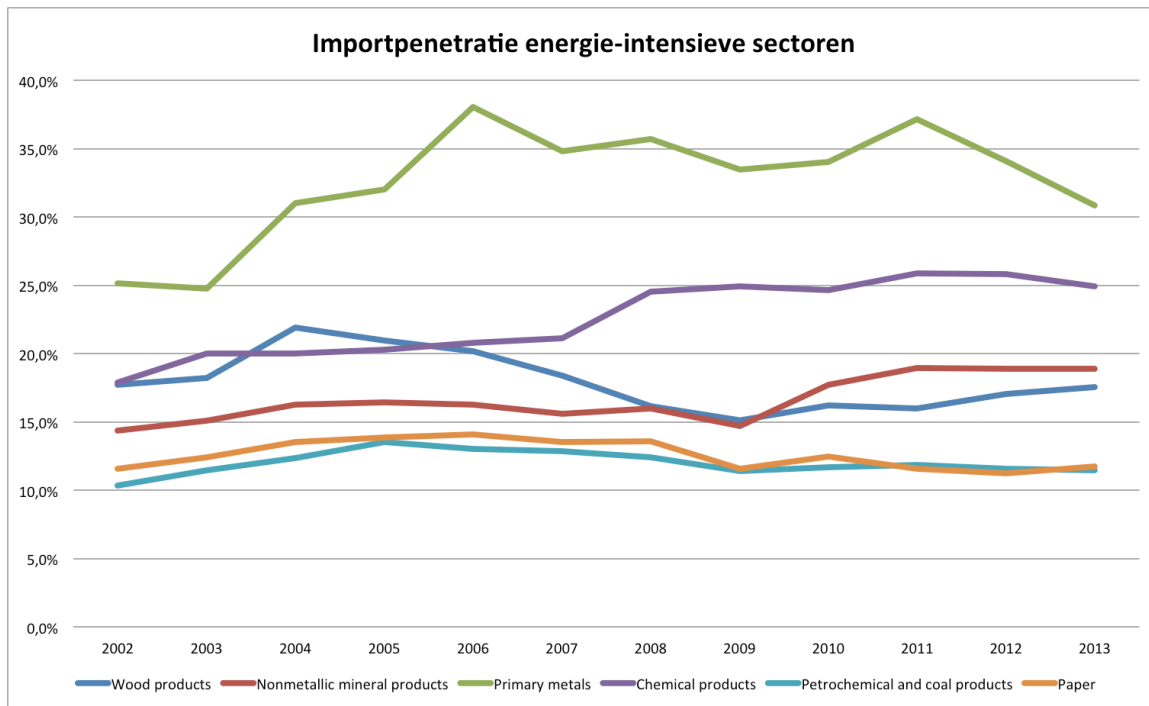
Met uitzondering van de (petro)chemie en in mindere mate de basismetaalindustrie blijven aankondigingen van grote capaciteitsuitbreidingen voorlopig uit.

14.8 Importpenetratie

Een belangrijke oorzaak van het dalende aandeel van de maakindustrie in de Amerikaanse economie was de toenemende internationale competitie. "Offshoring" of delokalisatie werd door bedrijven in de armen gesloten vanwege de kostenbesparingen die men op deze manier kon realiseren. Dergelijke evoluties gaan onvermijdelijk gepaard met een toenemende importpenetratie omdat het goedkoper wordt om producten te importeren dan ze zelf te produceren.

Een heropleving van de binnenlandse maaksector daarentegen, bijvoorbeeld door een kostenvoordeel, zou ervoor kunnen zorgen dat de toenemende binnenlandse productie de opmars van importgoederen stuit of zelfs terugdringt.

Om het belang van importgoederen in de Amerikaanse maaksector na te gaan wordt de ratio (import/gross output) berekend en uitgezet t.o.v. de tijd. En dit voor de maakindustrie als geheel als ook voor de meest energie-intensieve maaksectoren. Data werden bekomen van het Bureau of Economic Analysis en van de International Trade Administration.



Figuur 38: Evolutie van de importpenetratie van de meest energie-intensieve maaksectoren in de VS (data van het BEA en het ITA)

Zoals te zien is op de grafiek vertoont de importpenetratie in de basismetaalindustrie als enige een aanzienlijke daling sinds 2011 (Figuur 38). De ratio nam af van 37,2% in 2011 tot 30,8% in 2013. Voor de andere sectoren is het resultaat echter minder beduidend. Enkel de petrochemische en chemische industrie zien de ratio sinds 2011 ook twee jaar op rij dalen. In 2013 noteert de maatstaf 0,5 procentpunt en respectievelijk 1 procentpunt onder het niveau van 2011. Voor de niet-metaalhoudende minerale productie is de importpenetratie al 3 jaar op rij onveranderd. De houtindustrie is de enige sector die de laatste jaren een stijgende trend optekent in de penetratie van importgoederen. De ratio van de papierindustrie lijkt te stabiliseren rond de 11,5%.

De maatstaf voor de maakindustrie als geheel nam na 2009 onophoudelijk toe tot 2012. In 2013 daalde de ratio lichtjes met 0,3 procentpunt tot 30,9% (Bijlage 26).

Sectoren met een lagere energie-intensiteit zoals de meubelindustrie en de vervaardiging van elektronica vertonen een nagenoeg onophoudelijke stijgende trend.

Hoewel op basis van deze resultaten geen eenduidig verband kan worden aangetoond lijkt het erop dat in bepaalde energie-intensieve sectoren het gewicht van import lijkt te stagneren of zelfs in lichte mate af te nemen door toenemende binnenlandse productie. Deze bevindingen komen overeen met andere studies (Diéz & Gopinath, 2014, p. 12). Niettemin zijn bijkomende data noodzakelijk om na te gaan of de trend van stijgende importaandelen effectief voor een structurele periode doorbroken kan worden.

14.9 Export

Hoewel het aandeel van de Verenigde Staten in de totale globale export eerder klein is in vergelijking met Europa, zou de Amerikaanse exportmachine de komende jaren opnieuw aan kracht kunnen winnen mede door goedkopere energie. Rapporten van grote consultingbedrijven zoals BCG opperen dat tegen 2020 de exportmachine van de Verenigde Staten beduidend zal toenemen. (Sirkin, Zinser, & Rose, 2013, p. 3)

De sterk verbeterde competitieve positie als gevolg van lagere energiekosten ten opzichte van Europese en Aziatische handelspartners wordt naar voor geschoven als een belangrijke oorzaak.

Om een overzicht te bekomen van de sectoren die het meest kans hebben om hun exportpositie te verbeteren als gevolg van lagere energiekosten zullen twee ratio's met elkaar worden vergeleken. De eerste ratio is de "energy cost share" die berekend wordt door de energieuitgaven te delen door de "gross output". De tweede maatstaf is de handelsintensiteit en geeft het gewicht van de export in de "gross output" weer. Deze laatste ratio wordt berekend door de export te delen door de "gross output".

Tabel 6: Overzicht van de energy cost share en trade intensity per sector binnen de manufacturing in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het EIA, BEA en ITA)

	Energy cost share	Trade intensity
Wood products	2,83%	7,61%
Nonmetallic mineral products	5,83%	10,81%
Primary metals	6,19%	22,87%
Fabricated metal products	1,51%	12,12%
Machinery	0,75%	43,60%
Computer and electronic products	0,72%	51,65%
Electrical equipment, appliances, and components	1,19%	34,70%
Motor vehicles, bodies and trailers, and parts & other transportation	0,59%	28,46%
Furniture and related products	1,05%	7,97%
Miscellaneous manufacturing	0,58%	39,58%
Food, beverages and tobacco products	1,39%	7,17%
Textile mills and textile product mills	2,96%	22,18%
Apparel and leather and allied products	0,83%	42,46%
Paper products	4,90%	14,02%
Printing and related support activities	1,82%	7,70%
Petroleum and coal products	1,74%	10,21%
Chemical products	6,73%	25,11%
Plastics and rubber products	2,36%	14,00%

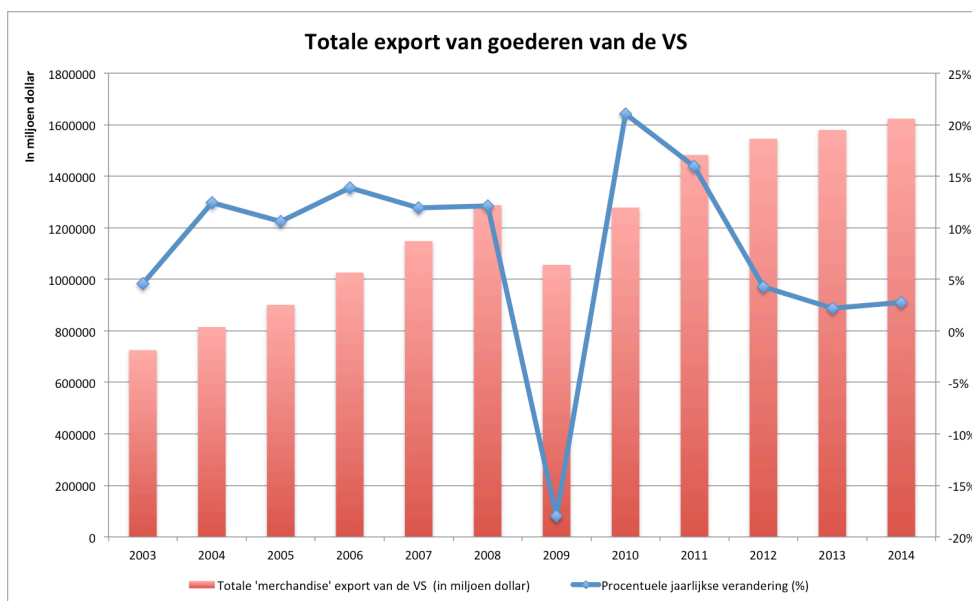
Uit bovenstaande vergelijking kunnen we concluderen dat de sectoren waarin energie de grootste rol speelt de handelsintensiteit vrij laag is (Tabel 6). De reden hiervoor is dat voor een

groot aantal producten uit deze industrietakken transport niet altijd evident is en dat voor bepaalde productsegmenten de kosten hiervoor te hoog kunnen oplopen. Een voorbeeld hiervan is de cementindustrie die valt onder de vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten. Cement is een product met een zeer hoge energie-intensiteit maar met een relatief lage waarde per eenheid volume. Bijgevolg vindt de cementhandel meer plaats op regionale basis. (IEA, 2013, p. 280) De chemische en petrochemische nijverheid omvatten wel een groot aantal productklassen waarvoor internationale handel belangrijk is en de transportkosten beperkt zijn.

We kunnen dus concluderen dat voor de meeste Amerikaanse energie-intensieve sectoren de groei van de binnenlandse afzetmarkt veruit het belangrijkste is.

Desondanks gebeurt de concurrentie voor een groot deel van de maakproducten uit deze sectoren op basis van prijs (McKinsey Global Institute, 2012, p. 58). Het comparatief kostenvoordeel op vlak van energie dat Amerikaanse maakproducenten genieten ten opzichte van hun internationale handelspartners zou zich dus kunnen vertalen in een betere competitieve positie en dus een hoger aandeel in de globale export.

Ik wil er wel de aandacht op vestigen dat een dalende of minder sterk stijgende export niet noodzakelijk een verlies of gebrek aan competitiviteit hoeft te betekenen. Veel Amerikaanse bedrijven hoeven niet noodzakelijk grote hoeveelheden te exporteren door de enorme grootte van de binnenlandse markt. In de context van de Amerikaanse chemische industrie zouden goedkopere chemische producten bijvoorbeeld kunnen leiden tot een sterk toenemende binnenlandse vraag waardoor een focus naar export bijkomstig is.



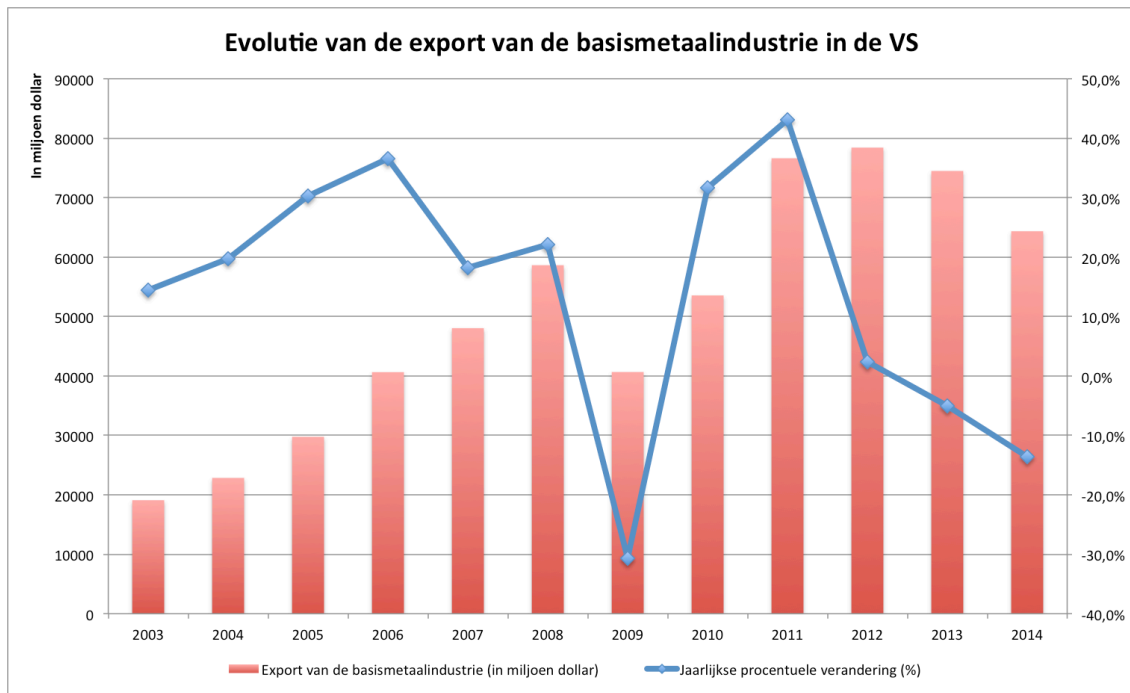
Figuur 39: Evolutie van de totale exportcijfers van goederen in de VS (data van het ITA)

	Aandeel in de totale export van goederen in de VS (2004)	Aandeel in de totale export van goederen in de VS (2014)
Wood products	0,6%	0,5%
Nonmetallic mineral products	0,8%	0,7%
Primary metals	2,8%	4,0%
Fabricated metal products	2,8%	3,0%
Machinery	11,4%	9,4%
Computer and electronic products	20,0%	12,9%
Electrical equipment, appliances and components	3,3%	3,7%
Motor vehicles, bodies and trailers, parts & other transportation	17,1%	16,8%
Furniture and related products	0,4%	0,4%
Miscellaneous manufacturing	4,2%	5,1%
Food, beverages and tobacco products	3,7%	4,9%
Textile mills and textile products mills	1,3%	0,8%
Apparel and leather and allied products	1,0%	0,7%
Paper products	2,0%	1,5%
Printing and related support activities	0,7%	0,4%
Petroleum and coal products	1,6%	7,3%
Chemical products	13,3%	12,3%
Plastics and rubber products	2,3%	2,1%

Tabel 7: Evolutie en overzicht van het aandeel van elke maaksector in de totale export van "all merchandise" van de VS (eigen berekeningen op basis van data van het ITA)

Ondanks de dip tijdens de financiële crisis zit de Amerikaanse export van goederen jaarlijks in de lift, voornamelijk gedreven door een toenemende uitvoer van maakproducten (Figuur 39). Sinds 2010 groeide de Amerikaanse export van goederen jaarlijks gemiddeld met 6,2%. Indien we 2010 buiten beschouwing laten en de gemiddelde groei tussen 2011 en 2014 bekijken komt dit resultaat uit op 3,1%. Grote groepen binnen de Amerikaanse export van maakgoederen zijn traditioneel de chemische sector, de vervaardiging van motorvoertuigen en vervoersmiddelen, de machinebouw en recentelijk ook de petrochemische industrie (Tabel 7). Deze laatstgenoemde zag z'n aandeel in de totale Amerikaanse export van goederen vrij sterk stijgen. Dit is een gevolg van de stijging in export van steenkool en geraffineerde producten. De toenemende export van steenkool is een gevolg van de schalierevolutie. Door de kelderende gasprijzen zijn steenkoolcentrales in de VS minder rendabel en dit beïnvloedt de vraag naar steenkool. Bijgevolg wordt het overtollige steenkool doorverkocht, bijvoorbeeld aan Europa.

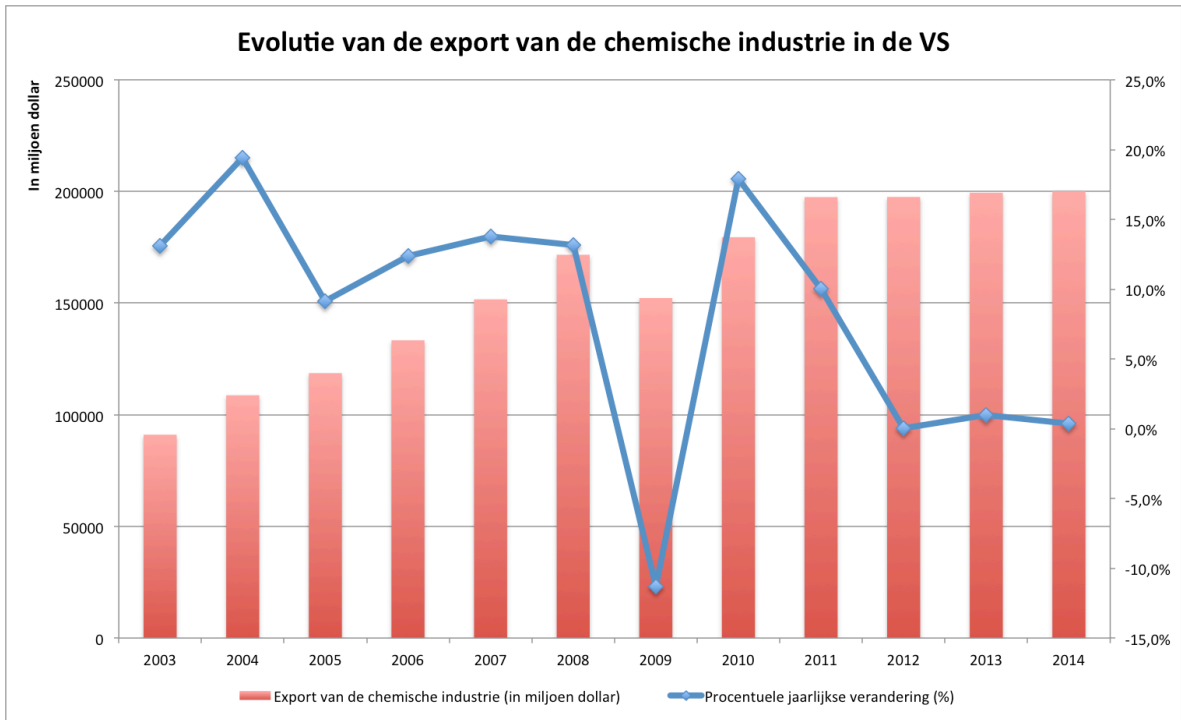
Een blik op de evolutie van de exportcijfers van de traditioneel meest energie-intensieve sectoren levert interessante inzichten op. De basismetaalindustrie vertoont in tegenstelling tot wat verwacht wordt een dalende exporttrend (Figuur 40). Enerzijds kan een terugvallende globale vraag naar metaal aan de basis liggen. Anderzijds kan de toename van de binnenlandse vraag naar metaal als gevolg van de schalieontginningen en de daaruit voortvloeiende behoefte naar metalen machines en infrastructuur een mogelijke reden zijn.



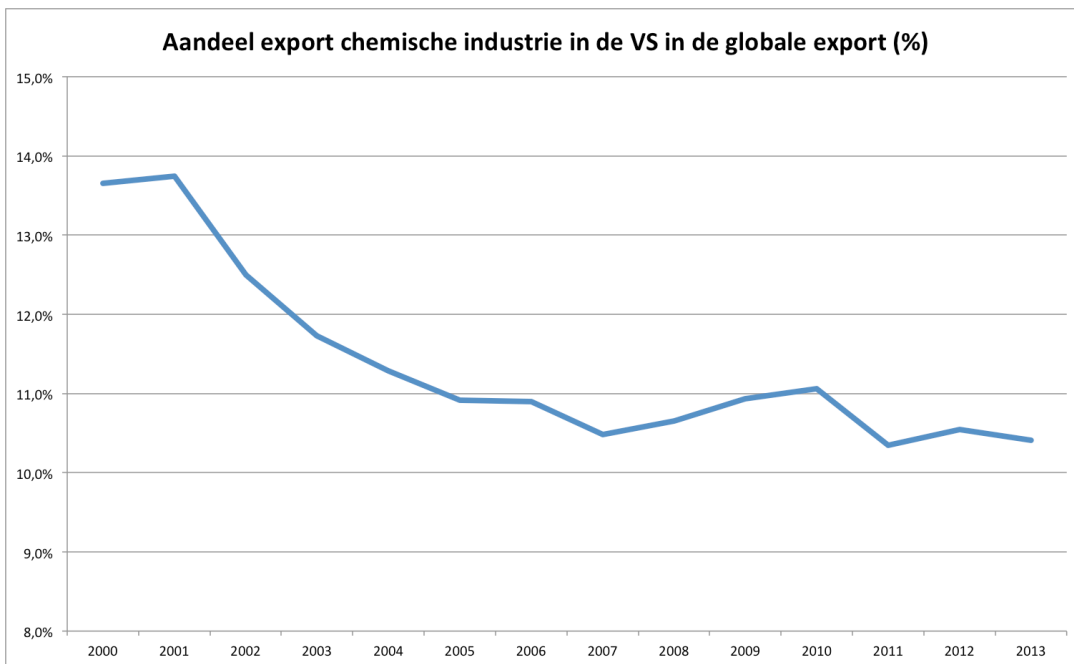
Figuur 40: Evolutie van de exportcijfers voor de basismetaalindustrie in de VS (data van het ITA)

De chemische industrie, een sector die profiteert via lage energie- en feedstockprijzen, ziet zijn uitvoergroei vanaf 2011 stagneren (Figuur 41). Dit is enigszins opmerkelijk want de chemische markt wordt gekarakteriseerd door een vrij hoog niveau van internationale handel. Het comparatief voordeel op vlak van energie dat de Amerikaanse chemische sector geniet ten opzichte van Europese en Aziatische concurrenten, mondt momenteel nog niet uit in sterk gestegen uitvoercijfers.

Het aandeel van de VS in de globale export van chemicaliën lijkt echter wel te stabiliseren na een jarenlange daling (Figuur 42).



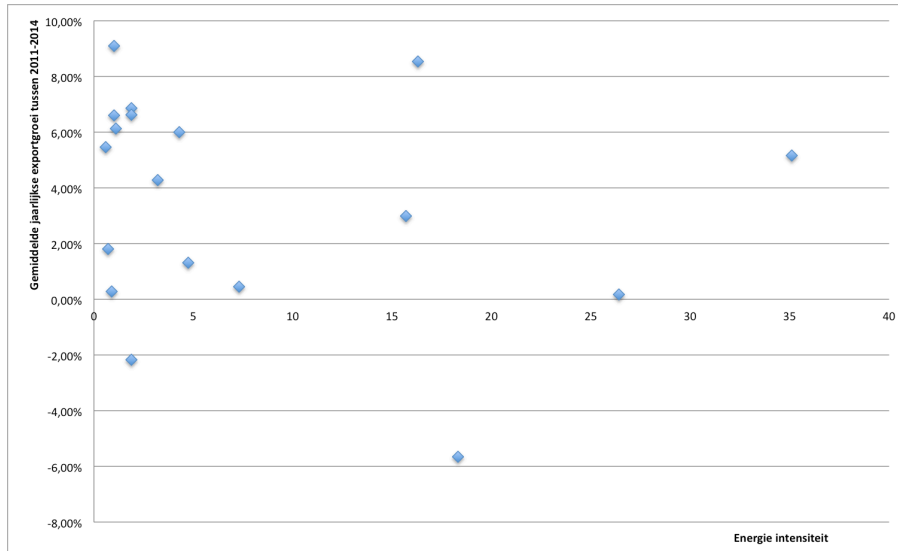
Figuur 41: Evolutie van de exportcijfers voor de chemische nijverheid in de VS (data van het ITA)



Figuur 42: Evolutie van het aandeel van de VS in de totale globale export van chemische producten (data van de WTO)

Ook in de petrochemie, de vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten en de papierindustrie zien we geen significante toename in de uitvoer. De houtsector vertoont als enige een stabiele stijgende trendlijn in de exportcijfers.

Als men de gemiddelde jaarlijkse groei van de uitvoer uitzet tegenover de energie-intensiteit van de sectoren valt op dat de minst energieverslindende sectoren hun export het meest zagen toenemen de voorbije jaren (Figuur 43). Indien we de energie-intensiteit vervangen door "energy cost share" wordt hetzelfde resultaat bekomen (Bijlage 28).

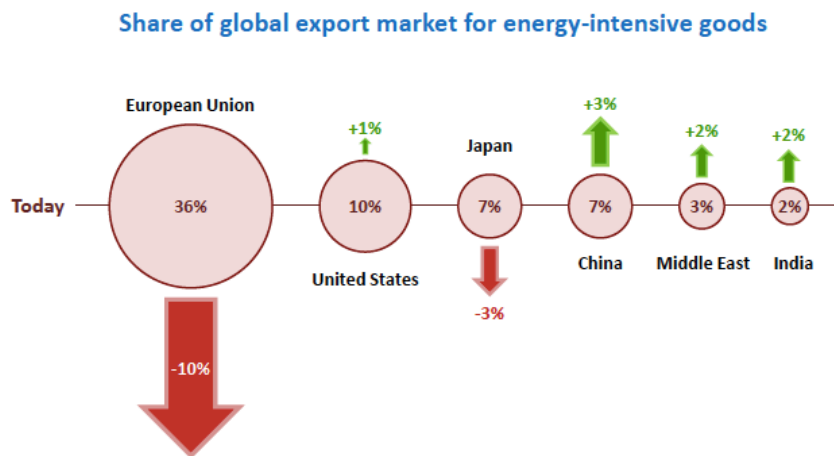


Figuur 43: Grafische weergave van de gemiddelde jaarlijkse toename in export over de periode 2011-2014 t.o.v. de energie intensiteit per sector (data van het ITA en US EIA)

Minder energie-intensieve sectoren die goed scoren op vlak van exporttoename zijn de fabrikanten van motorvoertuigen en andere vervoersmiddelen, de vervaardiging van metalen producten en fabrikanten van elektrische apparatuur. De energiecomponent is in deze industrieën geen dominante factor en het is dus weinig waarschijnlijk dat enkel lage energiekosten aan de basis liggen voor de exportprestaties. Het is natuurlijk wel mogelijk dat de fabrikanten van motorvoertuigen als ook de fabrikanten van metalen producten profiteren van goedkopere input door het energiekostenvoordeel in de basismetaalindustrie. De machinebouw, een andere sector die op deze manier zou kunnen profiteren, zag de export met een gemiddelde jaarlijkse groei van 0,27% sinds 2011 slechts beperkt toenemen. De toename in de omzet van deze industrie over de periode 2011-2013 is het gevolg van een sterke stijging van de binnenlandse vraag (Bijlage 27).

Hoewel de exportgroei van de Amerikaanse maaksectoren en meer specifiek de energie-intensieve maaksectoren slechts matig uitvalt is er veel ruimte voor verbetering. Zo stelt het Internationaal Energieagentschap dat het aandeel van de VS in de globale exportmarkt voor energie-intensieve producten tegen 2035 met 1 procent zou toenemen (Figuur 44). Dit betekent dat tegen 2035 de VS twee keer zoveel zal exporteren dan nu het geval is. China daarentegen ziet zijn aandeel met 3 procent toenemen, dat van Europa zal met 10% afnemen. (IEA, 2013)

Desondanks blijft Europa het grootste aandeel in de totale exportmarkt voor energie-intensieve goederen behouden.



Figuur 44: Relatief aandeel van een land/regio in de totale globale export van energie-intensieve producten (IEA, 2013)

De toename voor China kan worden verklaard door zijn geografische ligging aangezien de meerderheid van de groei voor dergelijke producten geconcentreerd zal zijn in de Aziatische regio. Bovendien is China volop technologisch onderzoek aan het verrichten om de mogelijkheden met relatief goedkoop steenkool uit te breiden in de chemische sector. Momenteel zijn er volop projecten in aanbouw waarbij steenkool als feedstock kan worden gebruikt wat zich dus kan vertalen in lagere prijzen voor sommige chemische producten en dus een verbeterde competitieve positie. (Pang, 2014) (IEA, 2013, p. 527)

Een andere voorbeeld waarin China een toenemend aandeel in de globale exportmarkt kan ontwikkelen is de staalindustrie. De vraag naar staal in China heeft waarschijnlijk een piek bereikt in 2014. Door de afnemende vraag wordt er dit jaar verwacht dat China meer dan 100 miljoen ton zal exporteren, dit is ongeveer 15% meer dan de hele staalproductie in de VS. (Kesicki, persoonlijke communicatie, 9 april 2015)

De optimistische exportscenario's die door sommige waarnemers naar voor worden geschoven zijn als we rekening houden met de huidige groeicijfers waarschijnlijk iets te voorbarig. (Sirkin, Zinser, & Rose, 2013) Andere landen zoals Europa en China zitten ook niet stil en zullen hun aandeel willen beschermen of zelfs uitbreiden. De toekomst ziet er voor de export van Amerikaanse energie-intensieve producten wel rooskleurig uit. Daarnaast dient men ook op te merken dat het aandeel van de Amerikaanse maakproducten in de globale export lijkt te stabiliseren na jarenlange afname (Figuur 45).



Figuur 45: Evolutie van het aandeel van de VS in de totale globale export van maakgoederen (data van het WTO)

DEEL V. Conclusie

15. Conclusie

Het schaliefenomeen is tot nu toe een zo goed als exclusief Amerikaans succesverhaal en werd de voorbije jaren als "game-changer" beschouwd met name voor de Amerikaanse economie.

Ten eerste mag de VS zich sinds 2012 kronen als 's werelds grootste gasproducent als gevolg van de explosie in schaliegaswinning. De schaliegasproductie nam gedurende de periode 2007-2013 jaarlijks gemiddeld met 35% toe en in 2013 was de ontginning van schaliegas goed voor meer dan 40% van de totale aardgasproductie in het land. Door deze markante ontwikkelingen wordt zelfs verwacht dat de VS tegen 2018 een netto-exporteur van aardgas zal worden, een tafereel dat enkele jaren geleden nog volledig ondenkbaar was. Waarnemers vermoeden dat de Amerikaanse gasproductie nog tot 2035 een stijgende trend zal vertonen, gestuwd door een groeiende schaliegaswinning.

Daarnaast is ook schalieolie aan een significante opmars bezig. Momenteel produceert de VS gemiddeld 9 miljoen vaten ruwe olie per dag en waarnemers verwachten dat de productie pas zal plafonneren tegen 2020. De sterke productietoename heeft natuurlijk grote gevolgen voor de importafhankelijk van het land. Ondanks sommige geruchten is het niet realistisch te stellen dat de VS zelfvoorzienend zal worden op vlak van olie. De VS consumeert momenteel nog een stuk meer dan het produceert en bovendien is het schalieverhaal eindig. Er kan dus geconcludeerd worden dat het land waarschijnlijk nog geruime tijd afhankelijk zal blijven van olie-import, al wordt het wel een stuk minder dan voorheen.

De Amerikaanse schalieolieproductie is ook één van de oorzaken die de recente turbulentie op de oliemarkt heeft ingeleid. Het gepercipieerde overaanbod op de oliemarkt doet de prijzen kelderen en dit heeft nefaste gevolgen voor de ontginningsactiviteiten naar schaliereserves. Bovendien leidde de overdreven marktreactie al snel tot het idee dat de oliemarkt een nieuw tijdperk is ingegaan en worden lage olieprijs plots als normaal beschouwd. Deze stelling zou ongetwijfeld een half jaar geleden nog door velen worden weggelachen. Toch zit een herstel van de olieprijs er aan te komen al zal de markt uitwijzen over welke tijdsspanne dit zal gebeuren. Een belangrijke opmerking hierbij is dat elk land momenteel van een lage olieprijs geniet en dus niet enkel de Verenigde Staten. De huidige troebele marktverwachtingen ondermijnen natuurlijk het positieve schalieoliermomentum waardoor bijkomende investeringen en ontginningen worden uitgesteld. Ook de lage Amerikaanse gasprijzen brengen een gelijkaardig effect teweeg in de gasindustrie. De marktmechanismen zullen een gezond evenwicht moeten zoeken dat toelaat dat er voldoende schalie-exploitatie op een rendabele manier kan plaatsvinden. Men

dient dus in het achterhoofd te houden dat de dermate lage prijsniveaus die de voorbije jaren werden waargenomen niet gegarandeerd zijn in de toekomst.

De schalierevolutie deed in de VS al snel de hoop opleven dat een succesvol herindustrialiseringsproject mogelijk zou worden omwille van de lage energieprijzen dankzij "shale". De relatief lage gas- en elektriciteitsprijzen in de VS zijn onweerlegbaar en er wordt verwacht dat ook in de komende tientallen jaren de VS een significant energiekostenvoordeel zal hebben ten opzichte van Japan, de Europese Unie en zelfs China, al zal de omvang van de prijsdiscrepancie vermoedelijk afnemen. De bestendinging van een beduidend kostenvoordeel op vlak van energie komt de industrie of nog ruimer de hele Amerikaanse economie ten goede. De sectoren die het meeste energie verbruiken hebben natuurlijk het grootste voordeel.

Enkele parameters bekrachtigen wel degelijk de stelling dat de industrie in de VS er zeker niet slecht voorstaat vergeleken met Japan en de EU. De industriële productie in de VS etaleert een onophoudelijke stijging sinds de dip in 2009 en de maatstaf noteerde in 2014 reeds boven pre-crisisniveaus. De benutting van de capaciteit in de maakindustrie noteert echter wel nog onder het langetermijngemiddelde.

Japan en de Eurozone daarentegen zien de industriële activiteiten in de nasleep van de financiële crisis stagneren. Vooral de energie-intensieve sectoren in de EU lijken het moeilijk te hebben.

De toegenomen boringen naar schaliereserves deed de Amerikaanse olie- en gasbedrijven herleven wat ook in de statistieken terug te vinden is. De reële toegevoegde waarde van de mijnbouw nam sinds 2005 met 56% toe als gevolg van de sterk groeiende olie- en gasindustrie. Verder etaleert de tewerkstelling in de mijnbouw in 2014 een omvang die gelijkaardig is aan de chemische industrie. Ook andere cijfers zoals de evolutie van de industriële productie en de structureel stijgende tendens van de productiecapaciteit markeren het succesverhaal van de schalienijverheid.

Een tweede maatstaf die gewag maakt van een industriële heropleving is de evolutie van de tewerkstellingscijfers in de Amerikaanse industrie. Tussen 2000 en 2010 werd de tewerkstelling in de VS gekenmerkt door een dalende trend. Er verdwenen maar liefst 5,8 miljoen jobs in de maakindustrie, een afname van ongeveer een derde. Ook in andere OESO-landen zoals Japan en Duitsland stond de tewerkstelling in de maakindustrie het voorbije decennium sterk onder druk. Sinds 2010 kent het tewerkstellingsverloop in de Amerikaanse maakindustrie een trendbreuk. Tussen 2010 en 2014 nam het aantal jobs toe met 660 000, een stijging van circa 5,7%.

Desondanks deze positieve wending ligt de tewerkstelling in 2014 nog 13% onder het pre-crisisniveau. Overigens is het gros van de bijkomende jobs voorlopig geconcentreerd in slechts een handvol sectoren. Opmerkelijk is wel dat ongeveer de helft van deze sectoren als gemiddeld tot zeer energie-intensief kunnen worden beschouwd. Daarnaast kan de toename van het aantal jobs in de machinebouw en de vervaardiging van afgewerkte metalen producten deels in verband worden gebracht met de toenemende vraag van olie- en gasbedrijven naar materialen en infrastructuur die gebruikt worden tijdens de schalieontginningen.

Als men de Amerikaanse tewerkstellingsgroei in de maakindustrie vergelijkt met Japan en de EU kan men concluderen dat de tewerkstelling in de VS een atypisch verloop kent waar afgeweken wordt van de structurele tendens die per definitie dalend is. Desalniettemin zal de tewerkstelling in de Amerikaanse maakindustrie op lange termijn wellicht onder druk blijven door bijvoorbeeld productiviteitsverbeteringen die voortvloeien uit technologische ontwikkelingen.

Ondanks de maatstaven die toenemende industriële activiteit suggereren, vertonen cijfers inzake toegevoegde waarde slechts een bescheiden groei voor de maaksector tot 2013. De helft van de meest energie-intensieve sectoren waaronder de chemische en petrochemische nijverheid boeken zelfs een cumulatieve afname van de reële toegevoegde waarde over de periode 2010-2013.

De schattingen voor 2014 daarentegen deden vermoeden dat de maakindustrie dat jaar met 3,3 procent is gegroeid in termen van reële toegevoegde waarde tegenover het voorgaande jaar. Dit bevestigt een industriële heropleving. Het aandeel van de industrie in het totale reële bbp lijkt voorlopig te stabiliseren rond 12%.

Ondanks de toegenomen export en toenemende binnenlandse industriële bedrijvigheid kampt de maaksector nog steeds met een groeiend handelsdeficit.

Bij lage energieprijzen hebben de energie-intensieve sectoren uiteraard het meeste voordeel. Ondanks de positieve evolutie die zichtbaar is in de meeste maatstaven kan men nog geen echte ontwikkelingen detecteren die aangeven dat deze sectoren er bovenuit springen. De (petro)chemische sector wordt door waarnemers naar voor geschoven als sector die het meest baat heeft bij lage energieprijzen alhoewel de resultaten voorlopig slechts gematigd ogen. Ondanks de verschillende aankondigingen van grote capaciteitsuitbreidingen in de sector wordt de geplande expansie nog niet bekrachtigd door de statistieken. Momenteel zijn er geen indicaties die wijzen op vertragingen of annuleringen van deze projecten al blijft het natuurlijk moeilijk om in te schatten hoeveel procent van de toekomstige investeringen werkelijk zullen worden doorgevoerd.

Het is natuurlijk wel mogelijk dat in bepaalde deelsegmenten binnen de (petro)chemische sector en andere energie-intensieve sectoren de evolutie van bepaalde maatstaven impressionanter oogt.

Of er momenteel ook al een ware "reshoringgolf" aan de gang is valt moeilijk op te maken. Gelet op enkele aankondigingen mag men zeker besluiten dat sommige bedrijven wel degelijk een terugkeer naar de VS overwegen. Bij dergelijke beslissingen worden vaak een waaier van factoren geanalyseerd en zijn energiekosten slechts een onderdeel. Men kan dus per definitie stellen dat bedrijven niet enkel vanwege het prijsverschil op vlak van energie zullen terugkeren. Het totaalbeeld is dus primair. Bovendien kunnen fabrieken niet van de ene dag op de andere verplaatst worden rekening houdend met de enorme sunk costs. Omwille van deze reden kan men ook aannemen dat de chemische cluster in bijvoorbeeld Antwerpen of Rotterdam zal blijven bestaan ondanks het competitief nadeel op vlak van energiekosten in vergelijking met hun Amerikaanse concurrenten. In juli 2014 werd door ExxonMobil bekendgemaakt dat het energieconcern een groot investeringsproject heeft gepland in hun Antwerpse raffinaderij. Dit illustreert dat ondanks de moeilijker industriële context er toch nog langetermijninvesteringen worden doorgevoerd in Europa. Maar men kan er wel van uitgaan dat de chemische sector in Antwerpen minder sterk zal groeien omdat expansie eerder zal plaatsvinden in landen zoals de VS. Op termijn is het dus mogelijk dat dergelijke clusters in Europa dynamiek verliezen en bepaalde segmenten dreigen uit te doven.

Algemeen kan worden geconcludeerd dat het industrieel weefsel in de VS er met de schalierevolutie een bonus heeft bijgekregen. Het herindustrialiseringsproject neemt zeker al vorm aan, maar wellicht zal de echte reactie van de industrie pas over een aantal jaar zichtbaar worden aangezien het heel wat tijd in beslag kan nemen vooraleer een economie zich volledig kan richten op het potentieel dat de schalierevolutie met zich meebrengt. Toch zijn er momenteel al enkele indicaties die markante evoluties aanduiden zoals de trendbreuk in de tewerkstellingsgroei van de maakindustrie.

Er kan dus zeker besloten worden dat de kaarten van de Amerikaanse industrie in gunstige zin evolueren. Hoewel het schalieverhaal en de lage energieprijzen mogelijks in de toekomst wat getemperd kunnen worden zal de VS deze troeven niet plotseling kwijtspelen. Bovendien wordt het herindustrialiseringsproject en de rol van "shale" hierin ook in belangrijke mate ondersteund door de beleidsmakers. Verder is het patriottisme een niet te onderschatten element dat het Amerikaanse herindustrialiseringsverhaal kracht kan bijzetten.

Uiteraard is "shale" geen zwart-wit verhaal en is het naïef te denken dat de schalierevolutie op zich al de verloren gegane industrie in de VS plotseling zal terugbrengen. Evenzeer mag men de positieve evolutie van de industrie volledig toeschrijven aan de schalierevolutie. Energie is één van de voorwaarden maar zeker niet de enige om het herindustrialiseringsproject te doen slagen. Men dient voor ogen te houden dat energie slechts een relatief klein deel uitmaakt in de totale productiekost voor het gros van de maaksectoren. Desalniettemin bedragen de marges in bepaalde sectoren slechts enkele procenten en kan een besparing op de energiefactuur dus de marges aanzienlijk verbeteren ten opzichte van buitenlandse concurrenten. De lagere energiefactuur van Amerikaanse bedrijven ten opzichte van hun buitenlandse concurrenten betekent natuurlijk ook dat deze uitgespaarde middelen aan andere zaken gespendeerd kunnen worden zoals bijvoorbeeld R&D. Hierdoor kan de competitieve positie van Amerikaanse bedrijven op lange termijn nog verder verbeteren.

Wel is het zo dat de "shale boom" de fundamenten heeft gelegd om een verdere industriële heropleving in de komende jaren mogelijk te maken. Natuurlijk zijn er in het economisch leven geen garanties en kunnen allerlei externe ontwikkelingen op wereldniveau de kaarten in de toekomst grondig dooreenschudden. Het "shale" verhaal is nog relatief jong en het staat buiten kijf dat de schalierevolutie in de komende jaren nog voor een aantal verrassingen zal zorgen.

Bibliografie

Accenture, Harvard business school, Burning glass. (2013). *Bridge the gap: rebuilding America's middle skills*. Geraadpleegd op 28 februari 2015, via <<http://www.hbs.edu/competitiveness/Documents/bridge-the-gap.pdf>>

Albrecht, J., Verschelde, M., (2013). *Competitiviteit: op zoek naar complexiteit met een meerwaarde*. Itinera Institute Analyse.

Almeida, I., Shiryayevskaya, A. (2014). *U.S. LNG won't replace russian gas as Europe seeks supply*. Bloomberg. Geraadpleegd op 23 november 2014, via <<http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-05-19/u-s-lng-won-t-replace-russian-gas-as-europe-seeks-supply>>

Alquist, R., Guénette, J. D. (2013). *A blessing in disguise: the implications of high global oil prices for the North American market*. Ontario: Bank of Canada. Geraadpleegd op 12 februari 2014, via <<http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2013/07/wp2013-23.pdf>>

American Chemistry Council. (2011). *Shale gas and new petrochemicals investment: benefits for the economy, jobs, and U.S. manufacturing*. Geraadpleegd op 16 oktober 2013, via <<http://chemistrytoenergy.com/sites/chemistrytoenergy.com/files/ACC-Shale-Report.pdf>>

American Chemistry Council, (2012). *Shale gas, competitiveness and new U.S. investment: a case study of eight manufacturing industries*. Geraadpleegd op 16 oktober 2013, via <http://tcf.org/assets/downloads/Shale_Gas_Competitiveness_and_New_U.S_Investment.pdf>

American Chemistry Council, (2013). *Keys to export growth for the chemical sector*. Washington D.C.: American Chemistry Council. Geraadpleegd op 20 maart 2015, via <<http://www.americanchemistry.com/Policy/Trade/Keys-to-Export-Growth-for-the-Chemical-Sector.pdf>>

American Chemistry Council, (2014). *New manufacturing projects are growing our economy & creating jobs*. Geraadpleegd op 3 maart 2015, via <<http://www.americanchemistry.com/Policy/Energy/Shale-Gas/Shale-Investment-Infographic.pdf>>

American Chemistry Council, (2014). *Shale gas and new U.S. chemical industry investment*. Washington D.C.: American Chemistry Council. Geraadpleegd op 3 maart 2015, via <<https://www.thechemco.com/wp-content/uploads/2014/09/FactSheet-USChem-ShaleOilInvestment.pdf>>

Andes, S., Muro, M. (2013). *Jobs alone do not explain the importance of manufacturing*. The Brookings Institute. Geraadpleegd op 2 oktober 2014, via <<http://www.brookings.edu/blogs/the-avenue/posts/2013/04/03-jobs-manufacturing-muro-andes>>

Atkinson, R. D. (2013). *Competitiveness, innovation and productivity: clearing up the confusion*. The information technology and innovation foundation. Geraadpleegd op 28 september 2014, via <<http://www2.itif.org/2013-competitiveness-innovation-productivity-clearing-up-confusion.pdf>>

Baert, D. (2014). *Rusland en China sluiten gigantische gasdeal*. De Redactie. Geraadpleegd op 21 mei 2014, via <<http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/economie/1.1974564>>

- Baily, M. N., Bosworth, B. P. (2014). *U.S. manufacturing: understanding its past and its potential future*. Washington D.C.: The Brookings Institution. Geraadpleegd op 13 februari 2015, via < <http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2014/02/us-manufacturing-past-and-potential-future-baily-bosworth/us-manufacturing-past-and-potential-future-baily-bosworth.pdf>>
- Ballegeer, D. (2014). *Het zwarte goud blijft niet eeuwig blinken*. p. 22-24, Trends nr. 39, 25 september 2014
- Bureau of Economic Analysis, (2015). U.S. Economic accounts database. < <http://www.bea.gov>>
- Bureau of Labor Statistics, (2015). U.S. Employment database < <http://data.bls.gov/search/query/results?q=manufacturing>>
- BP, (2014). *BP energy outlook 2035*. Geraadpleegd op 23 juli 2014, via < http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Energy_Outlook_2035_booklet.pdf>
- BP, (2014). *BP statistical review of world energy June 2014*. BP. Geraadpleegd op 22 juli 2014, via <<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>>
- Brookings Institution, (2015). *America's advanced industries: what are they, where they are, and why they matter. Executive summary*. Washington D.C. Geraadpleegd op 1 maart 2015, via <http://www.brookings.edu/~media/Research/Files/Reports/2015/02/03-advanced-industries/final/AdvancedIndustry_ESFinalFeb2lores.pdf?la=en>
- Bullis, K. (2013). *Skipping the water in fracking*. MIT Technology review. Geraadpleegd op 3 oktober 2013, via < <http://www.technologyreview.com/news/512656/skipping-the-water-in-fracking/>>
- Celasun, O., Di Bella, G., Mahedy, T., Papageorgiou, C. (2014). The U.S. manufacturing recovery: uptick or renaissance. International Monetary Fund. Geraadpleegd op 12 maart 2014, via <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2014/wp1428.pdf>>
- Cheniere, (2014). *Sabine liquefaction project schedule*. Geraadpleegd op 1 december 2014, via < http://www.cheniere.com/sabine_liquefaction/project_schedule.shtml>
- Choi, T., Robertson, P. J. (2013). *Exporting the American renaissance: global impacts of LNG exports from the United States*. Deloitte development LLC. Geraadpleegd op 1 december 2014, via < <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/dttl-er-exportingamericanrenaissance-08072013.pdf>>
- Clayton, B. (2013). *The case for allowing U.S. crude oil exports*. Council on Foreign Relations. Geraadpleegd op 2 april 2015, via < <http://www.cfr.org/oil/case-allowing-us-crude-oil-exports/p31005>>
- de Jong, S., & Auping, W., & Govers, J. (2014). *The geopolitics of shale gas*. The Hague: The Hague centre for strategic studies and TNO.

De Leus, K. (2013). *Amerikaanse schalierevolutie met wereldwijde gevolgen*. Brussel: KBC. Geraadpleegd op 2 oktober 2013, via <<https://www.kbceconomics.be/2013/09/economische-berichten-amerikaanse-schalierevolutie-met-wereldwijde-gevolgen/>>

Decock, S. (2014). *Europa flirt met een recessie*. VOKA. Geraadpleegd op 21 april 2015, via <http://www.voka.be/media/2805802/vokaberichten_april_def_p14_hetcijfer.pdf>

Diéz, F. J., Gopinath, G. (2014). *The competitiveness of U.S. manufacturing*. Federal Reserve Bank of Boston. Geraadpleegd op 5 januari 2015, via <<http://www.bostonfed.org/economic/current-policy-perspectives/2014/cpp1403.pdf>>

Dow, (2013). *2013 Annual report*. The Dow chemical company

Dow, (2014). Activiteiten. Geraadpleegd op 2 december 2014, via <<http://www.dow.com/benelux/over/activiteiten/>>

Ebinger, C. K., Avasarala, G. (2013). *The case for U.S. liquefied natural gas exports*. The Brookings Institution. Geraadpleegd op 15 oktober 2014, via <<http://www.brookings.edu/research/articles/2013/02/us-lng-exports-ebinger-avasarala>>

Ebinger, C., Greenley, H. L. (2014). *Changing markets: economic opportunities from lifting the U.S. ban on crude oil exports*. Washington D.C. The Brookings Institution. Geraadpleegd op 7 april 2015, via <<http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2014/09/09%20%20facts%20about%20crude%20oil%20production/crude%20oil%20exports%20web.pdf>>

Ebinger, C., Massy, K., Avasarala, G. (2012). *Liquid markets: assessing the case for U.S. exports of liquefied natural gas*. Washington D.C.: The Brookings Institution. Geraadpleegd op 13 november 2013, via <http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2012/1/natural%20gas%20ebinger/natural_gas_ebinger.pdf>

Econopolis, (2010). *Is er nog toekomst voor onze industrie?* Geraadpleegd op 23 december 2014, via <http://www.unizo.be/images/res462850_8.pdf>

European Commission, (2014). *Energy economic developments in Europe*. Brussels: European Commission. Geraadpleegd op 24 februari 2015, via <[doi:10.2765/72195](https://doi.org/10.2765/72195)>

European Commission, (2014). *Helping firms grow: European competitiveness report 2014*. Luxembourg: European Union. Geraadpleegd op 24 februari 2015, via <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial-competitiveness/competitiveness-analysis/europeancompetitiveness-report/index_en.htm>

Eurostat, (2015). Industry, trade and services database <<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>>

EY, (2013). *Shale gas in Europe: revolution or evolution*. EYGM Limited. Geraadpleegd op 28 januari 2014, via <[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Shale_gas_in_Europe_revolution_or_evolution/\\$FILE/EY-Shale_gas_in_Europe-revolution_or_evolution.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Shale_gas_in_Europe_revolution_or_evolution/$FILE/EY-Shale_gas_in_Europe-revolution_or_evolution.pdf)>

Fattouh, B. (2014). *The US tight oil revolution and its impact on the Gulf Cooperation Council Countries: beyond the supply shock*. Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 2 november 2014, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/10/WPM-54.pdf>>

Fattouh, B. (2011). *Oil market and OPEC behaviour: looking ahead*. London: Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 30 november 2014, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2011/04/OilMarketand-OPECBehaviour.pdf>>

Fattouh, B. (2014). *Saudi Arabia's oil policy in uncertain times: a shift in paradigm?* Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 10 januari 2015, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/10/Saudi-Arabias-Oil-Policy-in-Uncertain-Times-A-Shift-in-Paradigm.pdf>>

Fattouh, B., Mahadeva, L. (2013). *OPEC: what difference has it made?* Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 10 januari 2015, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/01/MEP-3.pdf>>

Fattouh, B., Sen, A. (2013). *The U.S. tight oil revolution in a global perspective*. Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 24 oktober 2013, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/09/Tight-Oil.pdf>>

Federal Reserve, (2015). *Capacity and capacity utilization methodology*. < <http://www.federalreserve.gov/releases/G17/Meth/MethCap.htm>>

Federal Reserve, (2015). G. 17 - Industrial production and capacity utilization database < <http://www.federalreserve.gov/datadownload/Choose.aspx?rel=G17>>

Feldstein, M. (2008). *The dollar and the price of oil*. Cambridge: Harvard University. Geraadpleegd op 12 maart 2015, via < <http://scholar.harvard.edu/files/feldstein/files/dollarandpriceofoil.syndicate.08.pdf>>

FERC, (2014). *North American LNG import/export terminals*. Geraadpleegd op 11 november 2014, via < <http://www.ferc.gov/industries/gas/indus-act/lng/lng-existing.pdf>>

Ford, M., McManmon, R. (2014). *Energy trade is a key part of overall U.S. trade flows*. U.S. Energy Information Administration. Geraadpleegd op 13 april 2015, via < <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=15131>>

Friends of Europe, (2013). *The changing energy map: its implications for economic competitiveness*. Geraadpleegd op 5 december 2014, via < <http://www.friendsofeurope.org/media/uploads/2014/10/FoE-Report-COMPETITIVENESS-WEB.pdf>>

Gao, F. (2012). *Will there be a shale gas revolution in China by 2020?* Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 22 oktober 2013, via < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2012/04/NG-61.pdf>>

Gasfrac, (2011). *Propane-based fracturing improves well performance in Canadian tight reservoirs*. Gulf publishing company. Geraadpleegd op 10 juli 2014, via < <http://www.gasfrac.com/assets/files/World%20Oil%20Article.pdf>>

GDF Suez, (2014). *Natural gas and LNG*. Geraadpleegd op 12 augustus 2014, via <<http://www.gdfsuez.com/en/businesses/gas/gas-energies/natural-gas-lng/>>

George, R., Bruel, H. (2014). *Benchmarks play an important role in pricing crude oil*. U.S. Energy Information Administration. Geraadpleegd op 5 april 2015, via <<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=18571>>

Helper, S., Krueger, T., Wial, H. (2012). *Why does manufacturing matter? Which manufacturing matters? A policy framework*. Washington D.C.: The Brookings Institute. Geraadpleegd op 15 februari 2015, via <http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2012/2/22%20manufacturing%20helper%20krueger%20wial/0222_manufacturing_helper_krueger_wial.pdf>
Henderson, J., (2012). *The potential impact of North American LNG exports*. Oxford Institute for Energy Studies. <<http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2012/10/NG-68.pdf>>

Hume, N. (2015). *Crude climbs as oil majors cut spending*. Financial Times. Geraadpleegd op 9 februari 2015, via <<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/5ac5cf1a-ab96-11e4-8070-00144feab7de.html>>

ICF, (2014). *The impacts of U.S. crude oil exports on domestic crude production, GDP, employment, trade, and consumer costs*. Washington D.C.: ICF Resources. Geraadpleegd op 11 maart 2015, via <<http://www.api.org/~media/Files/Policy/LNG-Exports/LNG-primer/API-Crude-Exports-Study-by-ICF-3-31-2014.pdf>>

IEA (2011). *World energy outlook 2011*. Paris: IEA/OECD

IEA (2012). *Golden rules for a golden age of gas*. Paris: IEA/OECD

IEA (2012). *World energy outlook 2012*. Paris: IEA/OECD.

IEA (2013). *World energy investment outlook 2013*. Paris: IEA/OECD

IEA (2013). *World energy outlook 2013*. Paris: IEA/OECD

IEA (2014). *World energy outlook 2014*. Paris: IEA/OECD

IEA, (2014). *Energy security*. IEA <<http://www.iea.org/topics/energysecurity/>>

IEA, (2014). *Monthly oil market report: November 2014*. Paris: IEA/OECD. Geraadpleegd op 2 december 2015, via <<https://www.iea.org/media/omrreports/fullissues/2014-11-14.pdf>>

IGU, (2014). *Wholesale gas price survey - 2014 edition*. Norway: Statoil. Geraadpleegd op 25 juli 2014, via <http://www.igu.org/sites/default/files/node-document-field_file/IGU_GasPriceReport%20_2014_reduced.pdf>

IHS Global Insight, (2011). *The economic and employment contributions of shale gas in the United States*. Washington D.C.: IHS Global Insight (USA) Inc. Geraadpleegd op 3 december 2013, via <<http://anga.us/media/content/F7D1750E-9C1E-E786-674372E5D5E98A40/files/shale-gas-economic-impact-dec-2011.pdf>>

IMD, (2014). IMD releases its 2014 *World competitiveness yearbook ranking*. Lausanne: IMD. Geraadpleegd op 7 januari 2015, via <<http://www.imd.org/news/2014-World-Competitiveness.cfm>>

IMF, (2013). *IMF country report: United States*. Washington D.C.: The International Monetary Fund. Geraadpleegd op 5 mei 2014, via <
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2013/cr13237.pdf>>

IMF, (2014). *World economic outlook: legacies, clouds, uncertainties*. International Monetary Fund

ISM, (2015). PMI database < <https://www.instituteforsupplymanagement.org>>

International Trade Administration, (2015). National Trade database <
<http://tse.export.gov/TSE/TSEhome.aspx>>

Jopson, B. (2015). *Obama sets stage for debate over U.S. oil export ban*. Financial Times. Geraadpleegd op 28 januari 2015, via < <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/5c56d152-9288-11e4-a1fd-00144feabdc0.html#axzz3UvbbOzcY>>

Koba, M. (2013). *Top U.S. states for new manufacturing jobs*. CNBC. Geraadpleegd op 27 maart 2015, via < <http://www.cnbc.com/id/100832195>>

Kolb. R. B. (2014). *The natural gas revolution*. New Jersey: Robert W. Kolb/Pearson.

Lipschultz, M. S. (2012). *Historic opportunities from the shale gas revolution*. New York: Kohlberg Kravis Roberts & Co. Geraadpleegd op 11 oktober 2014, via <
http://www.kkr.com/_files/pdf/KKR_report-20121113-Historic_Opportunities_from_the_Shale_Gas_Revolution.pdf>

Mahdi, W., Almashabi, D., Carey, G. (2015). *Return to 100\$ seen unlikely by Saudis amid shale surge*. Bloomberg. Geraadpleegd op 22 maart 2015, via <
<http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-22/-100-oil-seen-tough-to-reach-again-as-shale-drillers-bounce-back>>

Maugeri, L. (2013). *The shale oil boom: a U.S. phenomenon*. Cambridge: Harvard Kennedy School, Belfer Center for Science and International Affairs. Geraadpleegd op 12 april 2014, via < <http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/draft-2.pdf>>

McKinsey Global Institute, (2012). *Manufacturing the future: the next era of global growth and innovation*. McKinsey & Company.

McKinsey Global Institute, (2013). *Game changers: five opportunities for U.S. growth and renewal*. McKinsey & Company. Geraadpleegd op 16 april 2015, via <
http://www.mckinsey.com/insights/americas/us_game_changers>

Medlock, K. B. (2012). *U.S. LNG exports: truth and consequence*. James A. Baker III institute for public policy of rice university. Geraadpleegd op 26 september 2014, via <
http://bakerinstitute.org/media/files/Research/da5493d4/US_LNG_Exports_-_Truth_and_Consequence_Final_Aug12-1.pdf>

Medlock, K. B., & Myers Jaffe, A., & Hartley, P. R. (2011). *Shale gas and U.S. national security*. James A. Baker III institute for public policy of rice university. Geraadpleegd op 18 september 2014, via < <http://bakerinstitute.org/center-for-energy-studies/shale-gas-and-us-national-security/>>

Meijer, W. (2013). *Schaliegas: tegenvaller voor Polen*. NOS. Geraadpleegd op 30 september 2014, via <<http://nos.nl/artikel/504824-schaliegas-tegenvaller-voor-polen.html>>

- Melick, W. R. (2014). *The energy boom and manufacturing in the United States*. Kenyon College. Geraadpleegd op 1 maart 2015, via <<http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2014/1108/ifdp1108.pdf>>
- Morgan Stanley, (2013). *Global strategy forum: renaissance meets reality*. Geraadpleegd op 15 december 2014, via <<http://www.morganstanleyfa.com/public/projectfiles/a0e673ed-f5b4-4c86-b6f9-aab169e0b04d.pdf>>
- Morse, E. L. (2012). *Energy 2020: North America, the new Middle East?* Citigroup. Geraadpleegd op 15 november 2013, via <http://csis.org/files/attachments/120411_gsf_MORSE_ENERGY_2020_North_America_the_New_Middle_East.pdf>
- Nordhaus, W. (2005). *The sources of the productivity rebound and the manufacturing employment puzzle*. Cambridge: National bureau of economic research. Geraadpleegd op 7 februari 2015, via <<http://www.nber.org/papers/w11354.pdf>>
- Olson, B., Penty, R. (2014). *OPEC refusal to pressure oil's weakest from Iran to shale*. Bloomberg. Geraadpleegd op 28 november 2014, via <<http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-11-28/opec-refusal-to-pressure-oil-s-weakest-from-iran-to-shale>>
- OPEC, (2014). *Brief history*. Geraadpleegd op 25 november 2014, via <http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm>
- OECD, (2015). OECD Database <<https://data.oecd.org>>
- Paleontological research institution Marcellus shale, (2012). *Understanding drilling technology*. New York: Museum of the earth. Geraadpleegd op 6 december 2013, via <http://www.museumoftheearth.org/files/marcellus/Marcellus_issue6.pdf>
- Pang, P., (2014). *Unconventional feedstocks to increase China's clout in global chemical markets*. IHS. Geraadpleegd op 5 april 2015, via <<https://www.ihs.com/articles/insights/unconventional-china.html>>
- Peakoilbarrel, (2014). *What is peak oil?* Geraadpleegd op 24 november 2014, via <<http://peakoilbarrel.com/what-is-peak-oil/>>
- Philips, M. (2012). *Is natural gas too cheap to drill?* Bloomberg Business. Geraadpleegd op 28 februari 2014, via <<http://www.bloomberg.com/bw/articles/2012-04-17/is-natural-gas-too-cheap-to-drill>>
- Pisano, G. P., Shih, W. C., (2009). *Restoring American competitiveness*. Harvard Business Review. Geraadpleegd op 1 februari 2015, via <<https://hbr.org/2009/07/restoring-american-competitiveness/ar/1>>
- Pisano, G. P., Shih, W. C., (2012). *Producing prosperity: why America needs a manufacturing renaissance*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Porter, E. M., Rivkin, J. W. (2014). *An economy doing half its job: findings of Harvard business school's 2013-14 survey on U.S. competitiveness*. Harvard Business School. Geraadpleegd op 4 januari 2015, via <<http://www.hbs.edu/competitiveness/Documents/an-economy-doing-half-its-job.pdf>>

- Porter, M. (2014). *How competitive is America? How can we improve?* Harvard Business School. Geraadpleegd op 13 februari 2015, via <<http://www.hbs.edu/competitiveness/Pages/default.aspx>>
- Porter, M. E., Rivkin, J. W. (2012). *The looming challenge to U.S. competitiveness*. Harvard Business Review. Geraadpleegd op 2 maart 2015, via <<https://hbr.org/2012/03/the-looming-challenge-to-us-competitiveness>>
- Porter, M., Rivkin, J. (2012). *What Washington must do now*. The economist. Geraadpleegd op 2 maart 2015, via <<http://www.economist.com/news/21566902-eight-point-plan-restore-american-competitiveness-what-washington-must-do-now>>
- Pwc, (2011). *Shale gas: a renaissance in U.S. manufacturing?* Geraadpleegd op 30 september 2013, via <http://www.pwc.com/en_US/us/industrial-products/assets/pwc-shale-gas-us-manufacturing-renaissance.pdf>
- Pwc, (2012). *Shale gas: reshaping the U.S. chemicals industry*. Geraadpleegd op 3 oktober 2013, via <https://www.pwc.com/en_US/us/industrial-products/publications/assets/pwc-shale-gas-chemicals-industry-potential.pdf>
- Ramaswamy, R., Rowthorn, R. (2000). *Does manufacturing matter?* Harvard Business Review. Geraadpleegd op 12 februari 2015, via <<https://hbr.org/2000/11/does-manufacturing-matter>>
- Randall, T. (2014). *Break-even points for U.S. shale oil*. Bloomberg. Geraadpleegd op 17 oktober 2014, via <<http://www.bloomberg.com/news/2014-10-17/oil-is-cheap-but-not-so-cheap-that-americans-won-t-profit-from-it.html>>
- Reed, S. (2014). *OPEC holds production unchanged; prices fall*. The New York Times. Geraadpleegd op 27 november 2014, via <<http://www.nytimes.com/2014/11/28/business/international/opec-leaves-oil-production-quotas-unchanged-and-prices-fall-further.html?partner=rss&emc=rss&smid=tw-nytimes&r=1>>
- Riker, D. (2012). *Energy costs and export performance*. International Trade Administration. Geraadpleegd op 7 maart 2015, via <http://www.trade.gov/mas/ian/build/groups/public/@tg_ian/documents/webcontent/tg_ian_003850.pdf>
- Roberts, S. (2013). *Building a manufacturing renaissance on the shale boom*. Dow chemical company. Geraadpleegd op 12 november 2014, via <<https://m3-usercontent-tt.s3.amazonaws.com/6755c8d2940d4373a57999fd2462e930/Roberts.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ7TX7LK3J25NT3CQ&Expires=1430409705&Signature=E%2F6nYFOyxQcrbpTfK9rQm%2FRwEk8%3D>>
- Rogers, H. (2013) *UK shale gas - hype, reality and difficult question*. The oxford institute for energy studies. Geraadpleegd op 12 september 2014, via <<http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/07/UK-Shale-Gas-GPC1.pdf>>
- Schwab, K. (2014). *The global competitiveness report 2014-2015*. Geneva: the World Economic Forum. Geraadpleegd op 13 oktober 2014, via <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf>

Segers, F. (2013). *Frans verbod op winning schaliegas blijft overeind*. De Redactie. Geraadpleegd op 11 oktober 2013, via <<http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/buitenland/1.1751964>>

Sen, A. (2013). *U.S. tight oils: prospects and implications*. Oxford Institute for Energy Studies. Geraadpleegd op 24 september 2014, via <<http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2013/10/WPM-51.pdf>>

Sheppard, D., Zhdannikov, D. (2014). *IEA sees 2015 oil demand growth much lower, supply hitting prices*. London: Reuters. Geraadpleegd op 14 oktober 2014, via <<http://www.reuters.com/article/2014/10/14/us-iea-oil-idUSKCN0I30TD20141014>>

Sirkin, H. L., Zinser, M., Rose, J. (2013). *Made in America again: behind the American export surge*. The Boston Consulting Group. Geraadpleegd op 30 januari 2015, via <http://www.themadeinamericamovement.com/wp-content/uploads/2015/02/Behind_the_American_Export_Surge_Aug_2013_tcm80-141739.pdf>

Sirkin, H. L., Zinser, M., Rose, J. (2014). *How cheap natural gas benefits the budgets of U.S. households* BCG Perspectives. Geraadpleegd op 30 januari 2015, via <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/lean_manufacturing_energy_environment_how_cheap_natural_gas_benefits_budgets_us_households/>

Stevens, P. (2010). *The 'shale gas revolution': hype and reality*. London: The Chatham house. Geraadpleegd op 14 december 2013, via <https://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/public/Research/Energy,%20Environment%20and%20Development/r_0910stevens.pdf>

Swennen, R. *Schaliegas*. Geraadpleegd op 30 september 2014 <<http://www.tijdschriftkarakter.be/schaliegas/>>

The economist, (2012). *LNG: a liquid market*. Geraadpleegd op 6 februari 2014, via <<http://www.economist.com/node/21558456>>

The economist, (2014). *Cheaper oil: winners and losers*. Geraadpleegd op 14 december 2014, via <<http://www.economist.com/news/international/21627642-america-and-its-friends-benefit-falling-oil-prices-its-most-strident-critics>>

Tran, T. (2014). *Shale gas provides largest share of U.S. natural gas production in 2013*. U.S. Energy Information Administration. Geraadpleegd op 30 november 2014, via <<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=18951>>

U.S. Energy Information Administration (2014)
<<http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=58&t=8>>

U.S. Energy Information Administration (a) (2014)<
http://www.eia.gov/dnav/ng/ng_enr_shalegas_a_EPG0_R5301_Bcf_a.htm>

U.S. Energy Information Administration (b) (2014)<
http://www.eia.gov/forecasts/aeo/mt_naturalgas.cfm>

U.S. Energy Information Administration (c) (2014)<
<http://www.eia.gov/naturalgas/data.cfm#imports>>

U.S. Energy Information Administration (d) (2014)<
http://www.eia.gov/dnav/ng/ng_pri_sum_dcu_nus_m.htm>

U.S. Energy Information Administration (2014) (e)
(2014)<http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_move_impqus_a2_nus_ep00_im0_mbbbl_m.htm>

U.S. Energy Information Administration, (2012). *Effect of increased natural gas exports on domestic energy markets*. Washington D.C.: U.S. Department of energy. Geraadpleegd op 3 oktober 2014, via < http://energy.gov/sites/prod/files/2013/04/f0/fe_eia_lng.pdf>

U.S. Energy Information Administration, (2013). *AEO2014 early release overview*. Geraadpleegd op 5 oktober 2014, via < [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er(2014).pdf)>

U.S. Energy Information Administration, (2013). *Cost of natural gas used in manufacturing sector has fallen*. Geraadpleegd op 1 november 2014, via < [http://www.eia.gov/consumption/manufacturing/reports/2010/ng_cost/?src=%E2%80%B9%20Consumption%20%20%20%20%20%20Manufacturing%20Energy%20Consumption%20Survey%20\(MECS\)-f1](http://www.eia.gov/consumption/manufacturing/reports/2010/ng_cost/?src=%E2%80%B9%20Consumption%20%20%20%20%20%20Manufacturing%20Energy%20Consumption%20Survey%20(MECS)-f1)>

U.S. Energy Information Administration, (2013). *World shale gas and shale oil resource assessment: China*. Geraadpleegd op 14 november 2014, via < http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/chaptersxx_xxvi.pdf>

U.S. Energy Information Administration, (2014). *Effect of increased levels of liquefied natural gas exports on U.S. energy markets*. Washington D.C.: U.S. Department of energy. Geraadpleegd op 2 december 2014, via < <http://www.eia.gov/analysis/requests/fe/pdf/lng.pdf>>

U.S. Energy Information Administration, (2014). *What drives U.S. gasoline prices?* Washington D.C.: U.S. EIA. Geraadpleegd op 23 februari 2015, via < <http://www.eia.gov/analysis/studies/gasoline/pdf/gasolinepricestudy.pdf>>

Vervenne, W., (2014). *Sterke daling olieprijs zet OPEC onder zware druk*. De Tijd. Geraadpleegd op 16 oktober, via <http://www.tijd.be/nieuws/archief/Sterke_daling_olieprijs_zet_OPEC_onder_zware_druk.9556536-1615.art?highlight=iea>

Wang Q., Chen X., Jha, A. N., Rogers H. Natural gas from shale formation – The evolution, evidences and challenges of shale gas revolution in United States, (2014) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 30, 1-28, Geraadpleegd op 3 januari 2015, via <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.065>.
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032113006059>)

World bank, (2014). *Commodity markets outlook*. Washington D.C.: World Bank Group. Geraadpleegd op 2 december 2014, via < http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/GEP/GEPcommodities/commodity_markets_outlook_2014_october.pdf>

World Economic Forum, (2012). *The future of manufacturing: opportunities to drive economic growth*. Geraadpleegd op 4 april 2015, via < http://www3.weforum.org/docs/WEF_MOB_FutureManufacturing_Report_2012.pdf>

World Economic Forum, (2014). *Global agenda council on advanced manufacturing 2012-2014*. Geraadpleegd op 16 april 2015, via <
http://www3.weforum.org/docs/GAC/2013/Connect/WEF_GAC_Advanced_Manufacturing_2012-2014_Connect.pdf>

World Trade Organization, (2015). Statistics and world trade database. <
https://www.wto.org/english/res_e/res_e.htm>

Interviews:

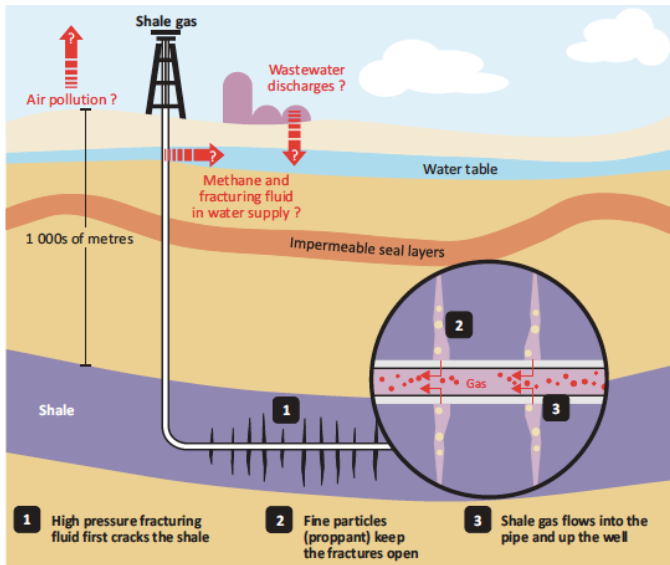
- Sijbren de Jong, HCSS, 25 november 2014, Den Haag (NL)
- Fabian Kesicki, IEA, 9 april 2015, Zele (BE)

Deelname conferenties:

Friends of Europe, IEA World Energy Outlook 2014 launch, Brussel, 14 november 2014

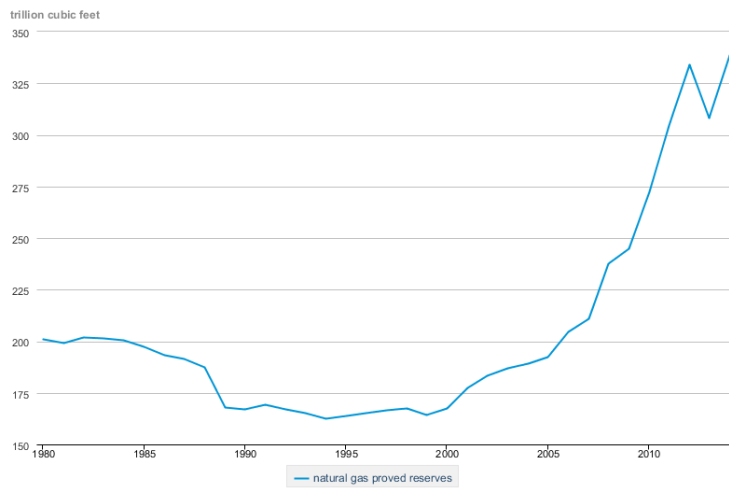
Bijlagen

Bijlage 1: Visuele weergave van het frackingproces (IEA, 2012)



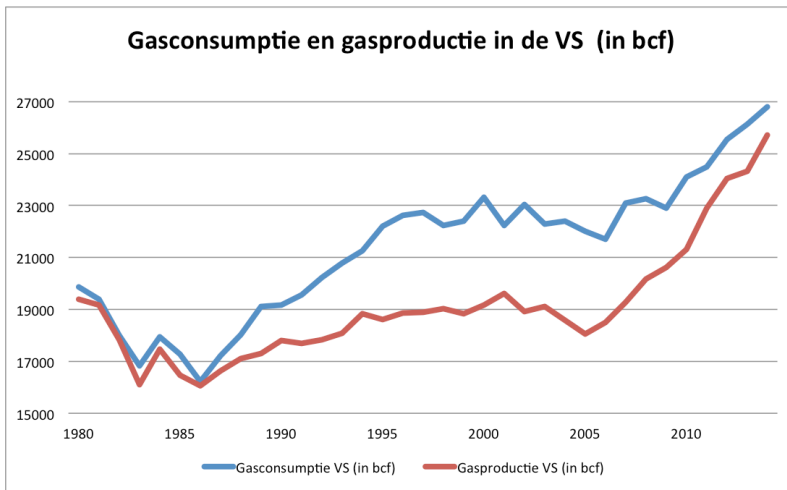
Bijlage 2: Evolutie van de bewezen gasreserves in de VS (US EIA)

United States natural gas proved reserves (1980-2014)

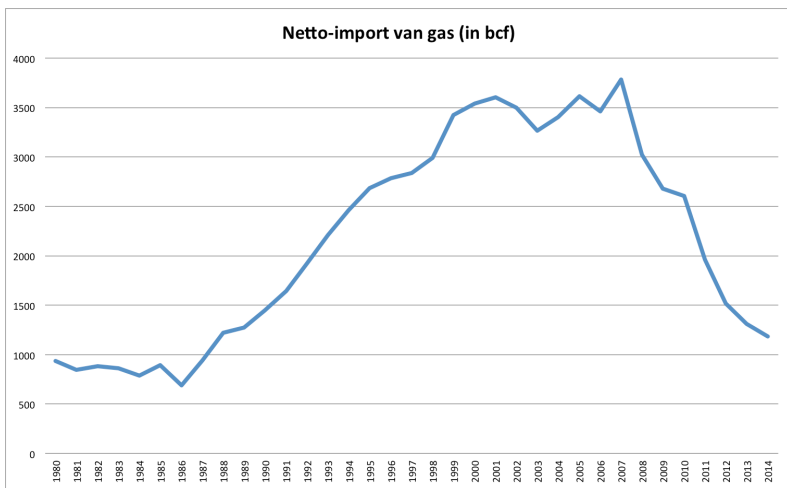


Source: U.S. Energy Information Administration

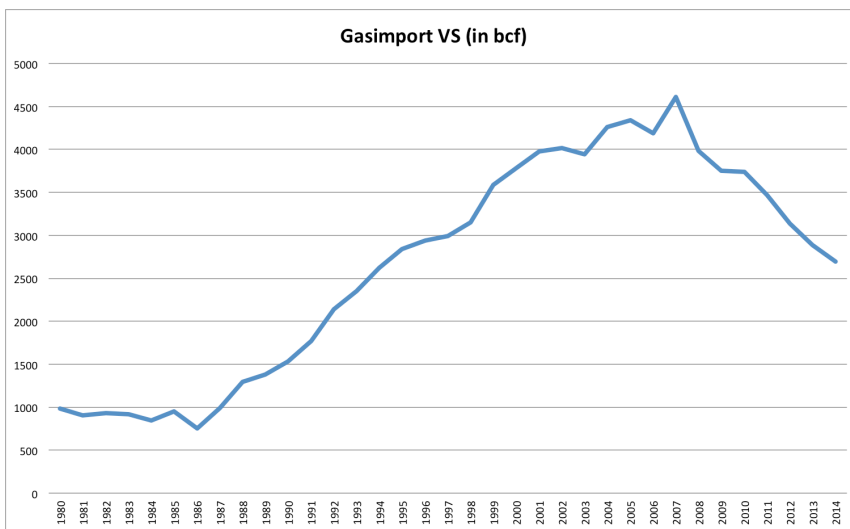
Bijlage 3: Evolutie van de gasconsumptie en de gasproductie in de VS (US EIA)



Bijlage 4: Evolutie van de netto-import van gas in de VS (US EIA)

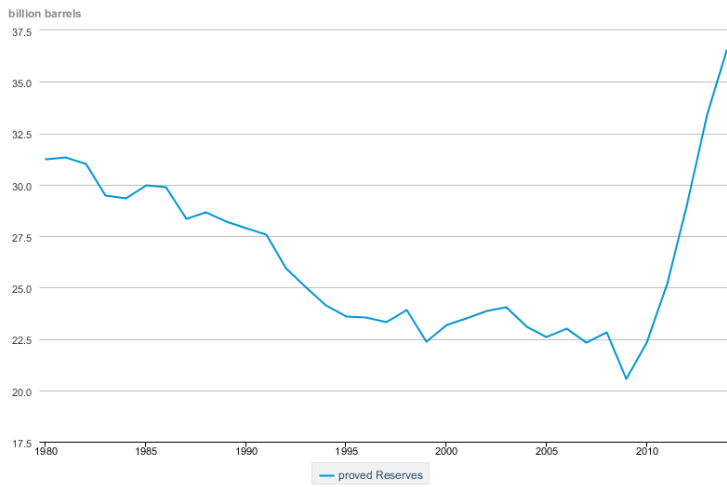


Bijlage 5: Evolutie van de gasimport in de VS (US EIA)



Bijlage 6: Evolutie van de bewezen oliereserves in de VS (US EIA)

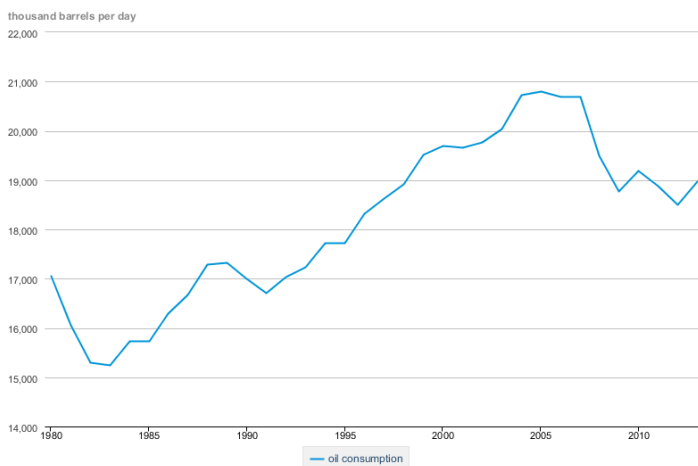
United States proved Reserves (1980-2014)



Source: U.S. Energy Information Administration

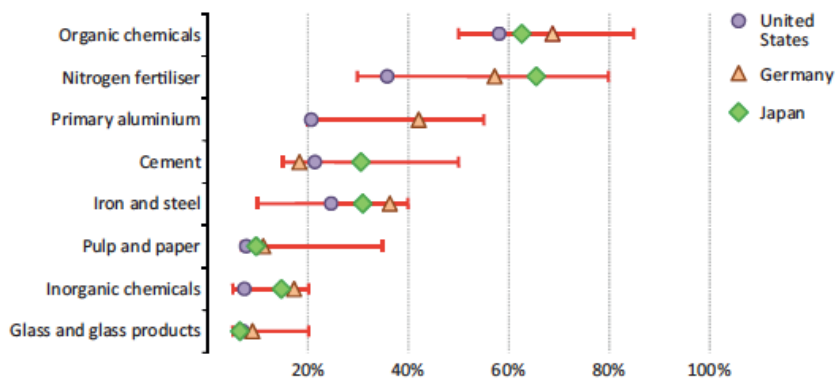
Bijlage 7: Evolutie van de olieconsumptie in de VS (US EIA)

United States oil consumption (1980-2013)



Source: U.S. Energy Information Administration

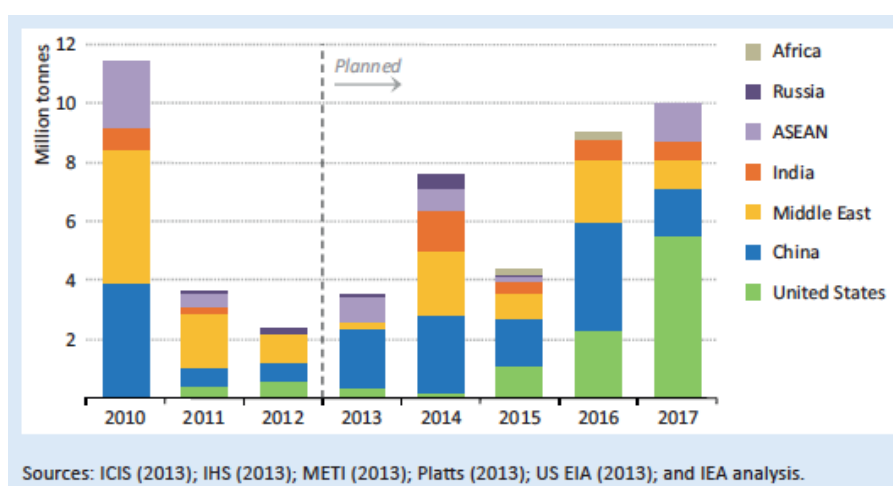
Bijlage 8: Aandeel van energie in de totale productiekost per subsector in 2011 (IEA, 2013)



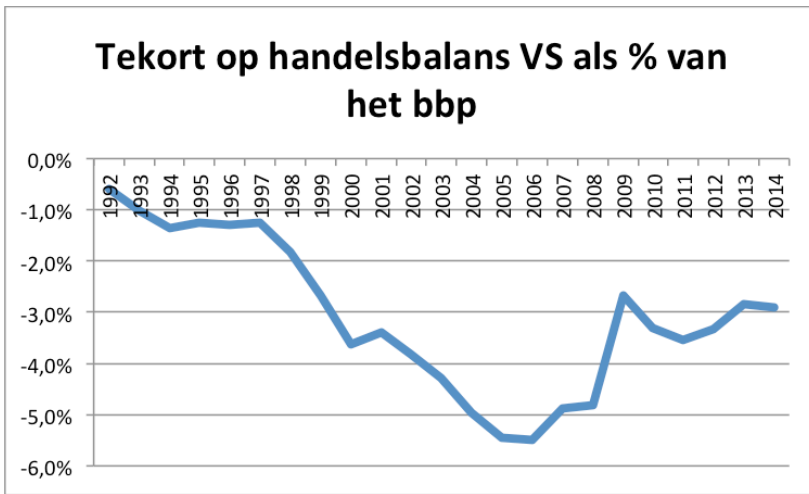
Bijlage 9: Aandeel per sector in totale gas- en elektriciteitsverbruik van de totale maakindustrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het US EIA)

<i>Calculations based on data of EIA MECS 2010</i>	Electricity use as share of industry total	Natural gas use as share of industry total
Wood products	2,1%	0,6%
Nonmetallic mineral products	4,6%	4,8%
Primary metals	16,4%	9,9%
Fabricated metal products	5,2%	2,8%
Machinery	2,9%	1,3%
Computer and electronic products	4,1%	0,7%
Electrical equipment, appliances, and components	1,5%	0,6%
Motor vehicles, bodies and trailers, and parts & other transportation	5,4%	2,3%
Furniture and related products	0,7%	0,2%
Miscellaneous manufacturing	1,1%	0,3%
Food and beverage and tobacco products	11,7%	10,8%
Textile mills and textile product mills	2,2%	0,7%
Apparel and leather and allied products	0,2%	0,1%
Paper products	8,5%	7,0%
Printing and related support activities	1,9%	0,6%
Petroleum and coal products	6,6%	16,0%
Chemical products	18,5%	39,4%
Plastics and rubber products	6,4%	1,8%

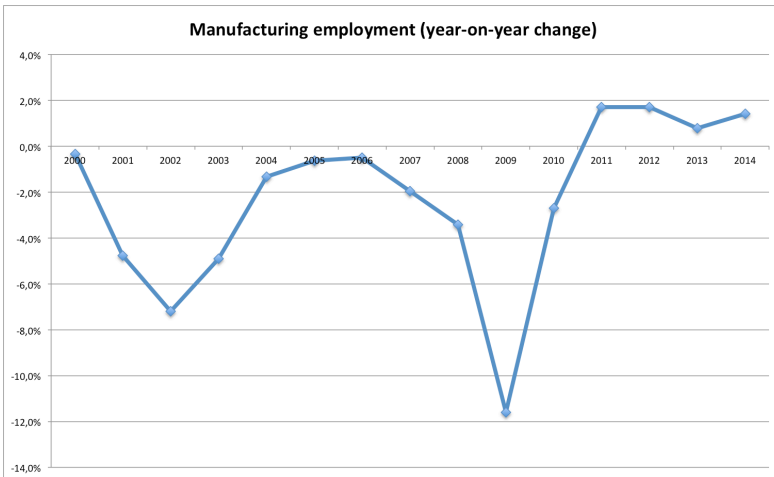
Bijlage 10: Geplande capaciteitsuitbreidingen van ethyleenproductie per land/regio (IEA, 2013)



Bijlage 11: Evolutie tekort op de handelsbalans van de VS als percentage van het bbp (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)



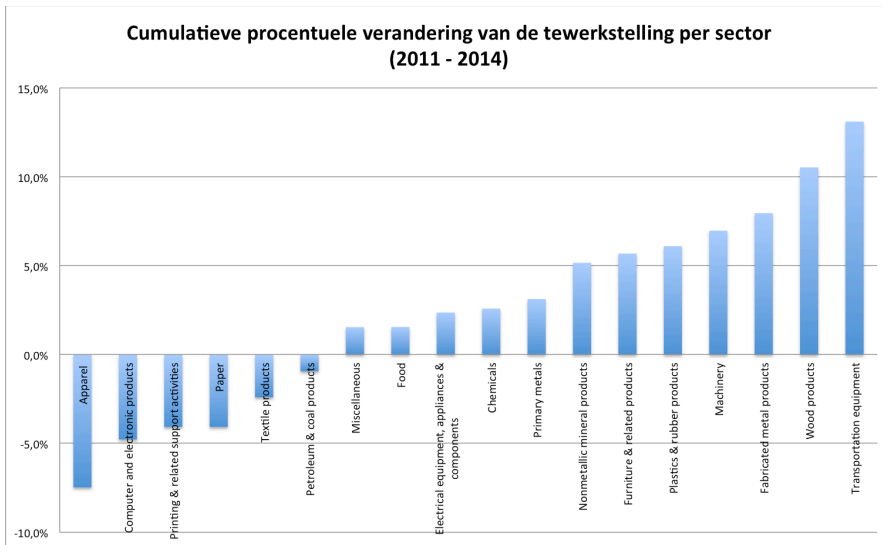
Bijlage 12: Evolutie van de jaarlijkse tewerkstellingsgroei in de Amerikaanse maakindustrie (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)



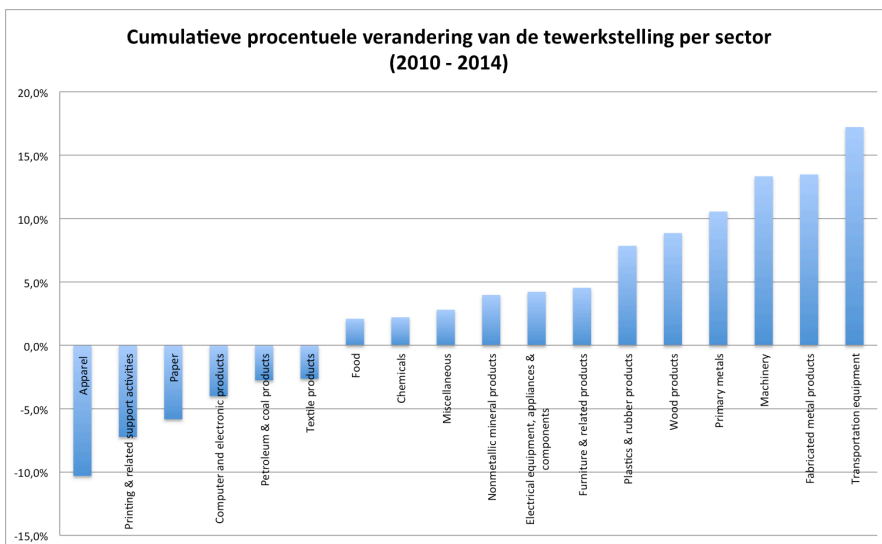
Bijlage 13: Overzicht van de tewerkstelling per sector in de Amerikaanse maakindustrie in 2014 (data van het BLS)



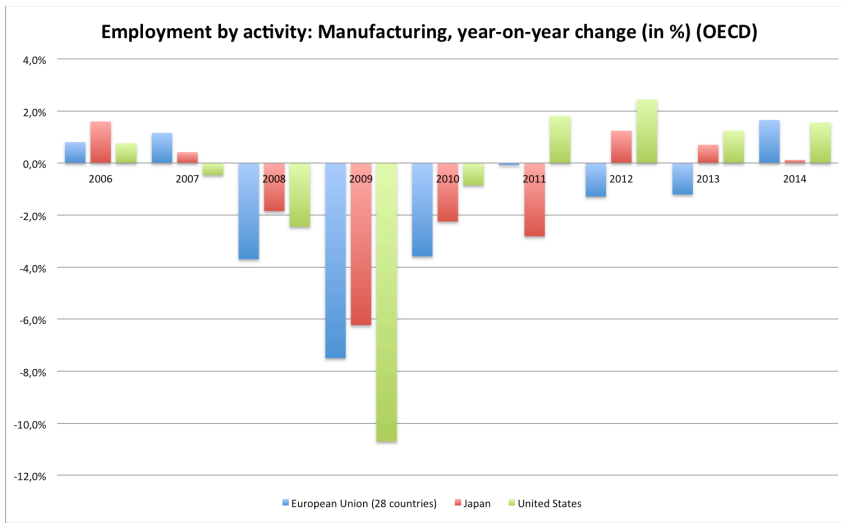
Bijlage 14: Cumulatieve procentuele verandering van de tewerkstelling per maaksector over 2011-2014 (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)



Bijlage 15: Cumulatieve procentuele verandering van de tewerkstelling per maaksector over 2010-2014 (eigen berekeningen op basis van data van het BLS)



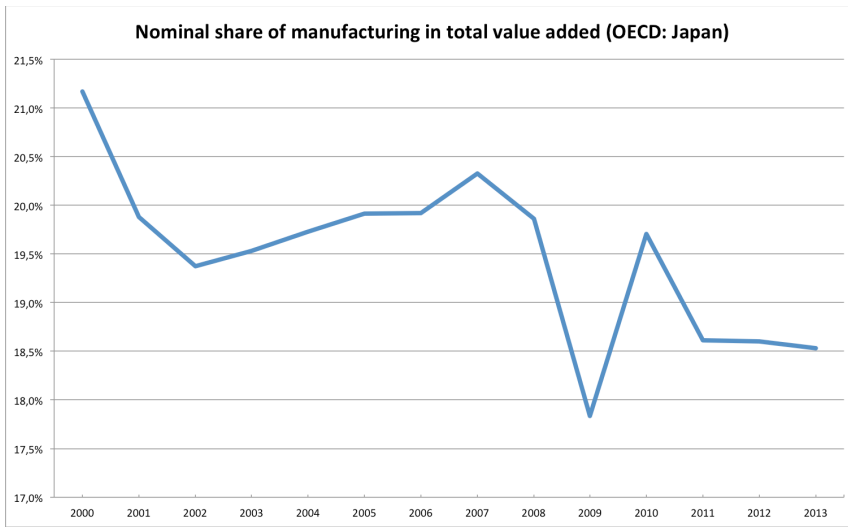
Bijlage 16: Evolutie van de jaarlijkse tewerkstellingsgroei in de maakindustrie voor de EU, Japan en de VS (data van het OECD)



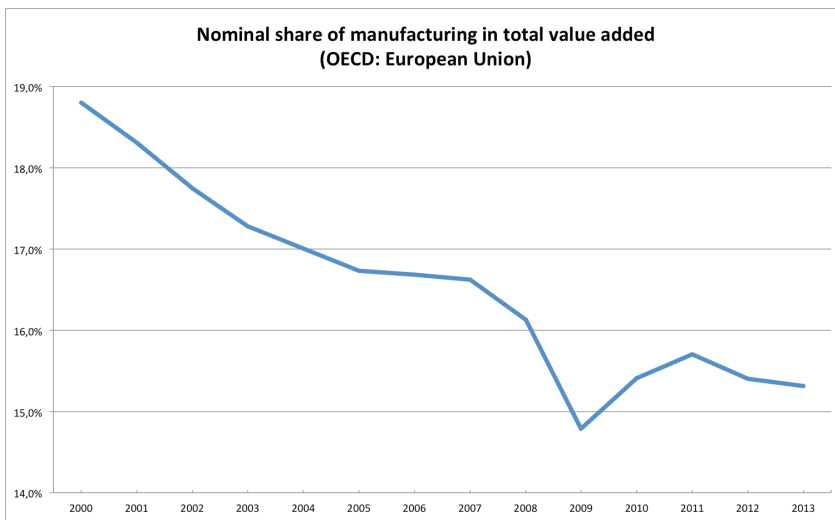
Bijlage 17: Evolutie van het nominaal aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van de VS (data van het OECD)



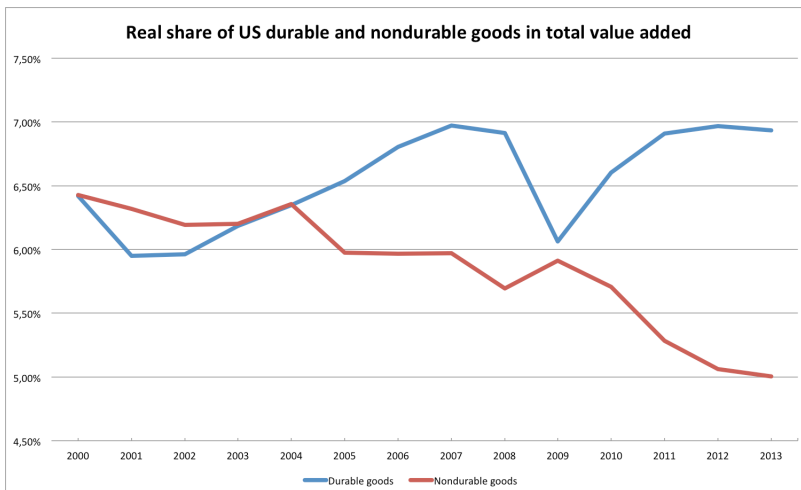
Bijlage 18: Evolutie van het nominaal aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van Japan (data van het OECD)



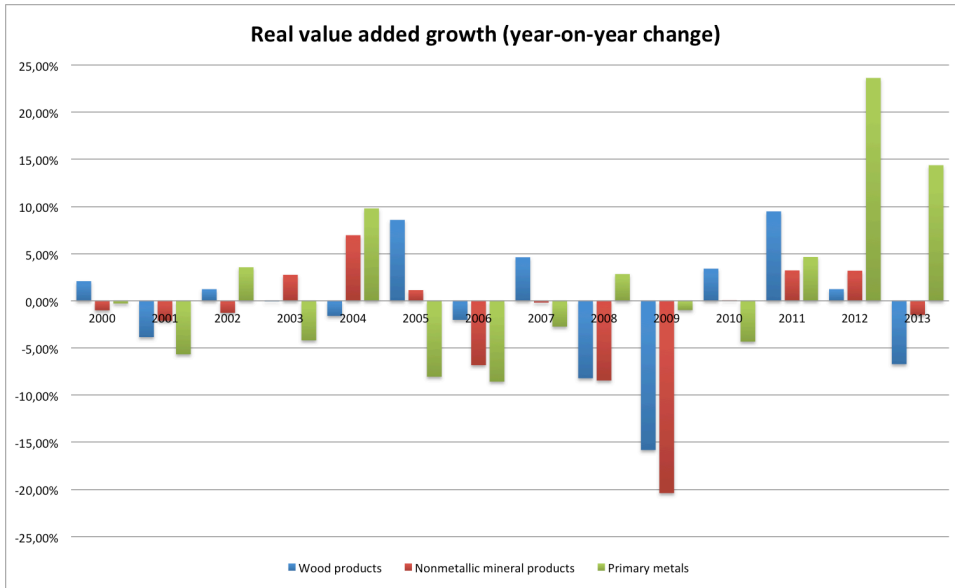
Bijlage 19: Evolutie van het aandeel van manufacturing in de totale toegevoegde waarde van de EU (data van het OECD)



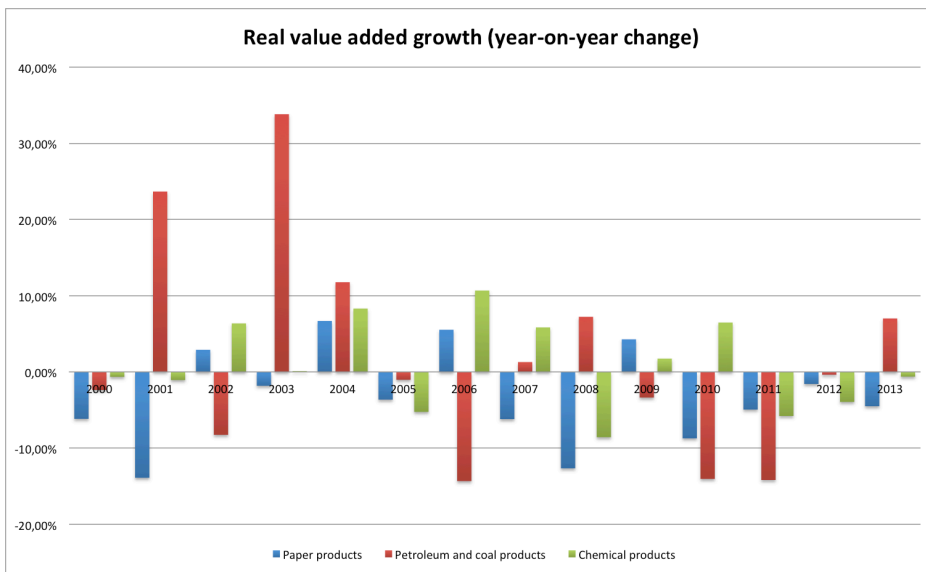
Bijlage 20: Evolutie van het aandeel van "durable" en "nondurable" goods categorie in de totale toegevoegde waarde van de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)



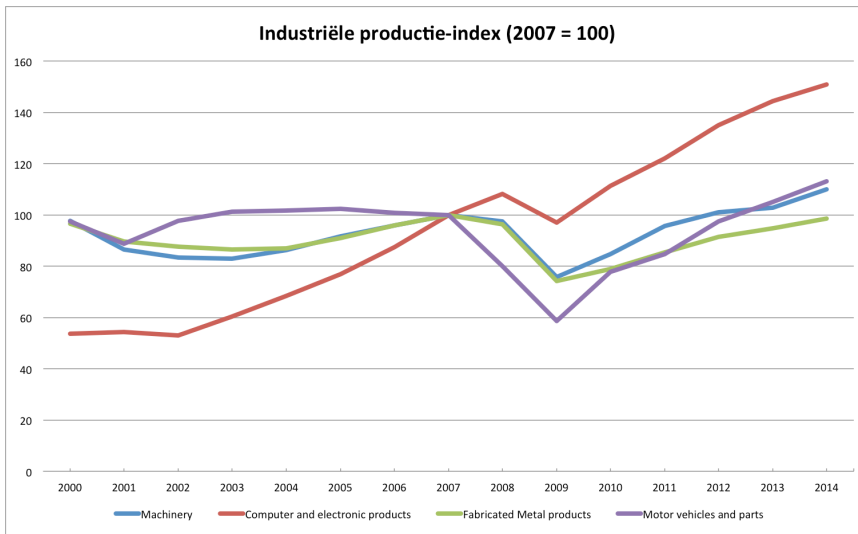
Bijlage 21: Evolutie van de jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van enkele energie-intensieve sectoren in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)



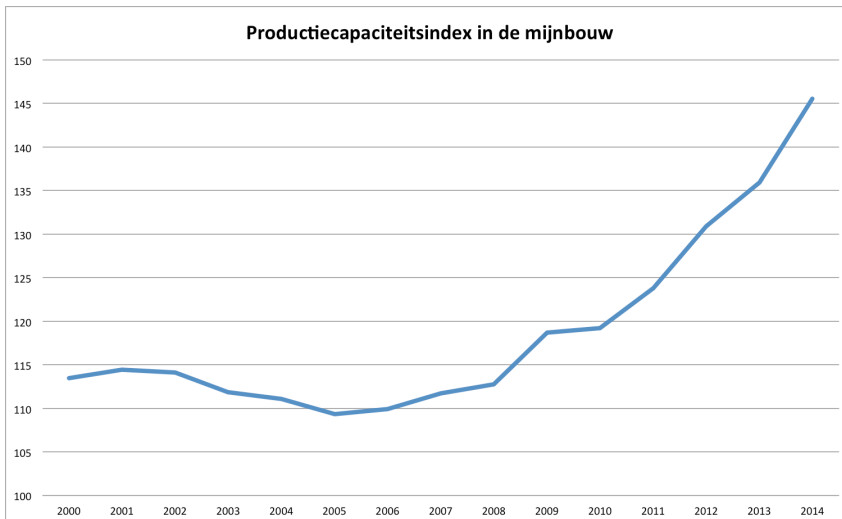
Bijlage 22: Evolutie van de jaarlijkse procentuele verandering van de reële toegevoegde waarde van enkele energie-intensieve sectoren in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA)



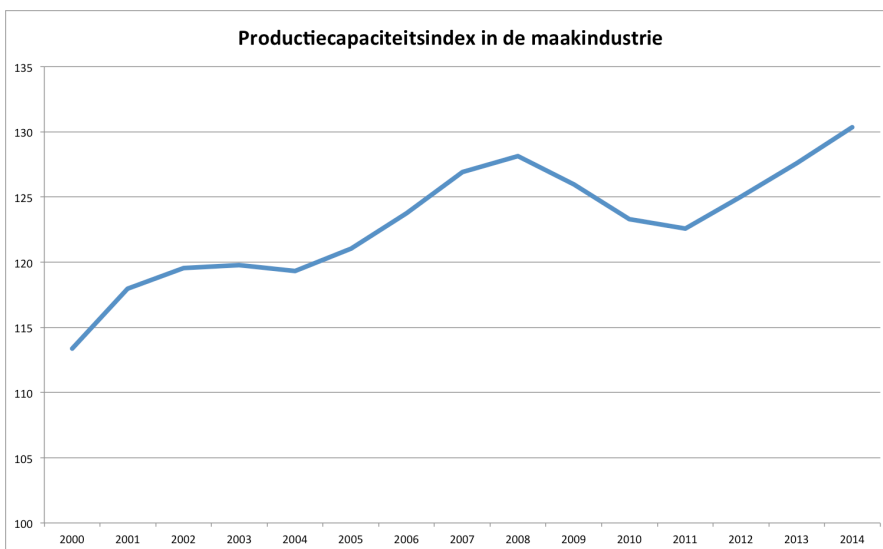
Bijlage 23: Evolutie van de industriële productie van enkele maaksectoren in de VS (data van de Fed)



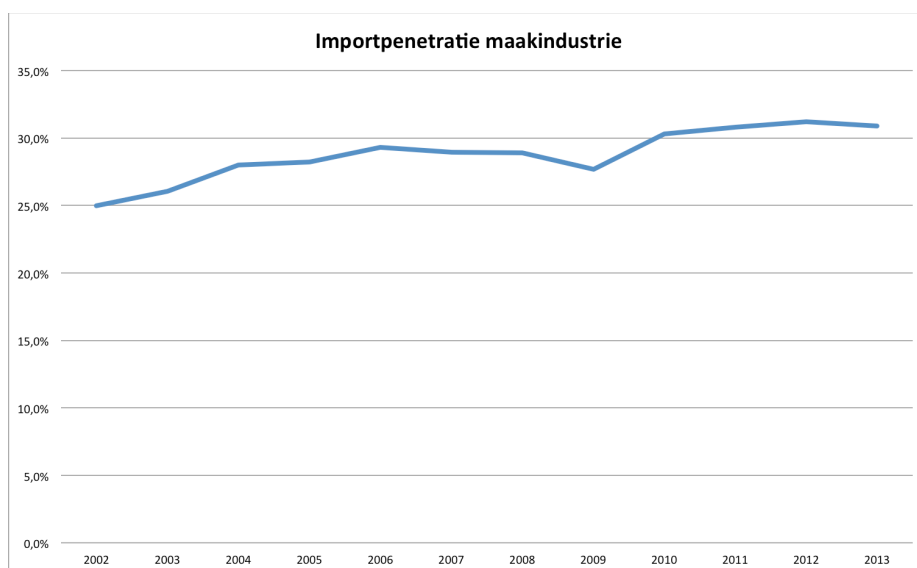
Bijlage 24: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de mijnbouw in de VS (data van de Fed)



Bijlage 25: Evolutie van de productiecapaciteitsindex van de maakindustrie in de VS (data van de Fed)



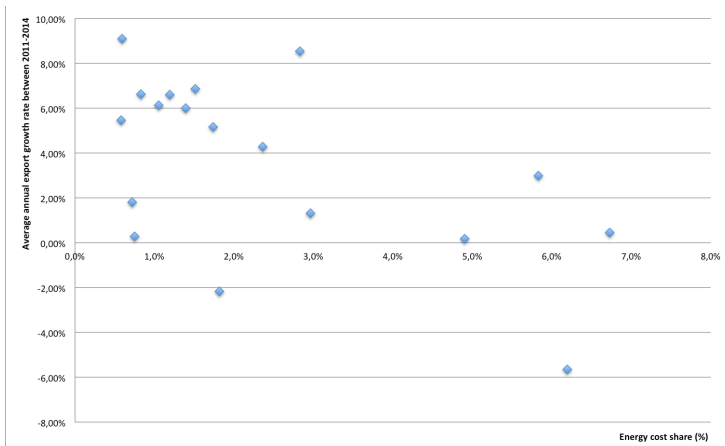
Bijlage 26: Evolutie van de importpenetratie van de maakindustrie in de VS (eigen berekeningen op basis van data van het BEA en ITA)



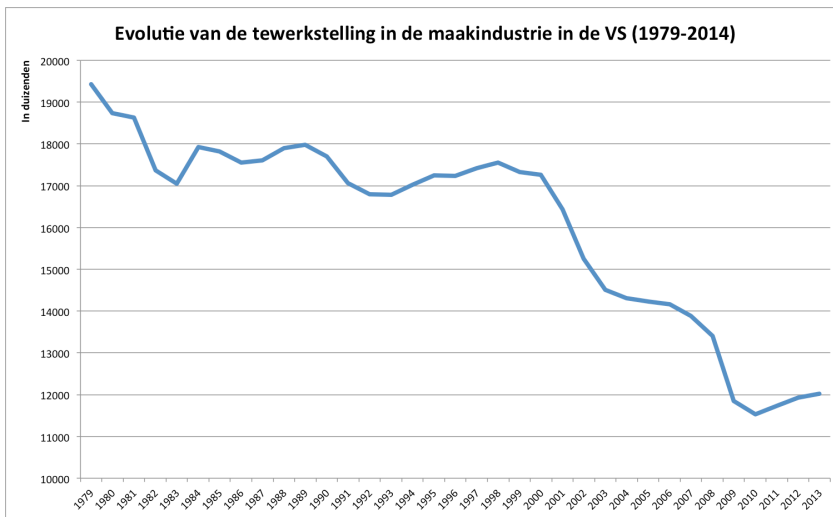
Bijlage 27: Overzicht per maaksector in de VS van de cumulatieve groei van de gross output, export en domestic sales over 2011-2013 (eigen berekeningen op basis van data van het BEA en ITA)

	Growth gross output 2011-2013	Growth export 2011-2013	Growth domestic sales 2011-2013
Wood products	23%	15%	24%
Nonmetallic mineral products	9%	3%	10%
Primary metals	7%	-3%	11%
Fabricated metal products	6%	15%	4%
Machinery	13%	-0,5%	23%
Computer and electronic products	-3%	3,4%	-10%
Electrical equipment, appliances, and components	2%	14%	-6%
Motor vehicles, bodies and trailers, and parts & other transportation	24%	23%	25%
Furniture and related products	9,8%	15%	9%
Miscellaneous manufacturing	9,7%	11%	9%
Food and beverage and tobacco products	5%	16%	4%
Textile mills and textile product mills	7%	0,9%	8%
Apparel and leather and allied products	15%	16%	15%
Paper products	-3%	-0,1%	-3%
Printing and related support activities	-5%	-2%	-5%
Petroleum and coal products	-1%	17%	-4%
Chemical products	1%	1,0%	0,5%
Plastics and rubber products	9%	9%	9%

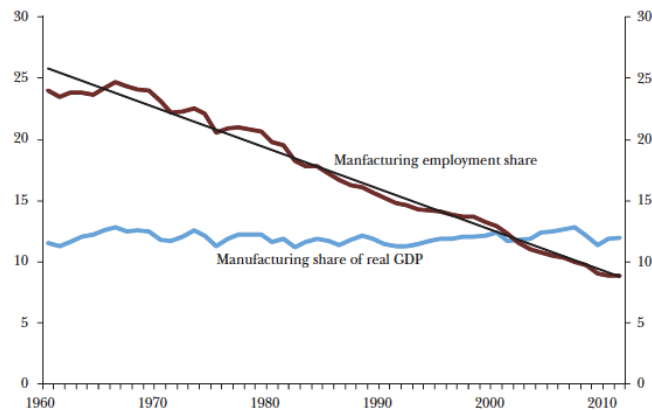
Bijlage 28: Grafische weergave van de jaarlijkse gemiddelde exportgroei tussen 2011 en 2014 t.o.v. de energy cost share (ITA, US EIA)



Bijlage 29: Evolutie van de tewerkstelling in de maakindustrie in de VS (1979- 2014) (BLS)



Bijlage 30: Evolutie van het aandeel van de maakindustrie in de totale tewerkstelling en in het reële bbp van de VS (Baily&Bosworth, 2014)



Source: Industry Accounts of the Bureau of Economic Analysis.
 Note: Output is measured as value added in 2005 prices, and employment is reported as persons engaged in production (full-time equivalent employees plus the self-employed).