

De invloed van minerale grondstoffen op de waarde van de mijnbouwonderneming.

PTO RSM Erasmus Universiteit
Financieel Economisch Management
Lichting 2009-2011

Datum: 9 oktober 2011
Student: Gert van Bennekum (339208)
Coach: Prof. Dr. A. de Jong
Meelezer: Dr. J. van Dalen

INHOUD:

1.	Inleiding	3
1.1	Opening	3
1.2	Doel onderzoek	3
1.3	Onderzoek beschrijving	4
1.4	Probleem stelling	5
1.5	Opbouw Scriptie	7
2.	Invloeden op waarde van onderneming	8
2.1	Inleiding literatuur studie	8
2.2	Firm value	8
2.2.1	Diversifiëren	8
2.2.2	Termijncontracten	9
2.2.3	Hedging	9
2.2.4	Deelneming van aandeelhouders	10
2.2.5	Financieel-economisch	10
2.2.6	Productie	11
2.3	Exchange rate	12
2.3.1	Wisselkoersen	12
2.3.2	Macro-economische Fundamentals	12
2.4	Commodity	13
2.4.1	Reserves	13
2.4.2	Asymmetrie in ruwe olie	14
2.4.3	Invloed op goud	15
2.4.4	Derivaten	16
3.	Empirisch onderzoek	17
3.1	Hypothesen	17
3.2	Gegevens	19
3.2.1	Beschrijving variabelen	21
3.3	Toegepaste methode	22
3.4	Bewerken van de gegevens	25
4.	Analyse	26
4.1	Analyse opbouw	26
4.2	Analyse introductie	26
4.3	Beschrijvende analyse	28
4.3.1	Grondstoffen	28
4.3.2	Wisselkoersen	30
4.3.3	Index koersen	31
4.3.4	Grondstoffen en wisselkoersen	34
4.3.5	Grondstoffen, wisselkoersen en indexkoersen	36
5.	Resultaten	39
6.	Conclusie	42
	Bronvermelding	44

1. INLEIDING

1.1 Opening

Minerale grondstoffen hebben de afgelopen decennia een stijging in waarde gekend. In de periode van de jaren negentig tot 2008 zijn aandelenkoersen gestegen. Na de financiële crisis van 2008 dalen de waarden van grondstoffen en de aandelenkoersen. In de jaren erna stijgen de grondstofprijzen in hoog tempo. Gelijk aan de prijsstijging van de grondstoffen is ook een waarde­stijging van aandelenkoersen van mijnbouwondernemingen waar te nemen. De koersen van beursgenoteerde mijnbouwondernemingen zijn in de periode van 2003 tot en met de crisis in 2008 meer dan verzesvoudigd. Dit effect is ook waargenomen in de minerale grondstoffen. Goud, koper en ijzererts verdubbelen of verdrievoudigen in de jaren na de crisis.

1.2 Doel onderzoek

In deze scriptie wordt het onderzoek beschreven dat een verband zoekt tussen de aandelenkoersen en de waarde verandering van de minerale grondstoffen. Beursgenoteerde mijnbouwondernemingen zijn multinationals waar valuta koersen van invloed zijn op de resultaten volgens de Jong, Ligterink en Marcae (2002). Over de periode van 1994 tot en met 1998 onderzochten zij Nederlandse bedrijven die activiteiten hadden in het buitenland. 50% van de onderzochte bedrijven hadden een significant risico op wisselkoersen. Om de koersen van mijnbouwondernemingen af te zetten tegen overige beursgenoteerde ondernemingen is een viertal beursindexen meegenomen.

1.3 Onderzoek beschrijving

Het onderzoek beslaat de beurswaarde van de 25 grootste beursgenoteerde mijnbouwondernemingen ter wereld, vier minerale grondstoffen, vier wisselkoersen ten opzichte van de Amerikaanse dollar en vier beursindexen. De 25 mijnbouwondernemingen komen voort uit een selectie van de Thomson ONE Banker database. Iedere onderneming met een relatie tot mijnbouw komt in de database voor. De 4 minerale grondstoffen selectie vindt plaats op basis van ontwikkelingen in de markt. Mineralen grondstoffen zijn in de jaren 2010 en 2011 in waarde gestegen. Koper, nikkel en goud breken records. IJzererts is van grote waarde voor veel mijnbouwbedrijven. De mijnbouwondernemingen Vale, BHP Biliton en RioTinto zijn samen verantwoordelijk voor 80% van de wereldwijde ijzererts winning. In dit onderzoek worden de grondstoffen koper, nikkel, ijzererts en aluminium opgenomen. Aluminium onderscheidt zich omdat de waarde ervan is gedaald in tegenstelling tot andere grondstoffen. Nikkel is de vierde grondstof die door veel mijnbouwondernemingen wordt gewonnen en als belangrijke grondstof wordt gezien (jaarverslag RioTinto 2009).

Voor valuta wordt de Amerikaanse dollar in het onderzoek als standaard gehouden. Voor de wisselkoersen worden de valuta van het Britse pond, de Australische Dollar, de Russische Roebel en de Chinese Yuan meegenomen. Deze selectie is op basis van de 25 ondernemingen die uit de database zijn gevloeid. De index koersen zijn gekoppeld aan deze valuta's en zijn dan de S&P500, Dow Jones index, Russian Trading System (RTS) en de HangSeng.

1.4 Probleemstelling

Er wordt eenvoudig gesteld dat de waarde van minerale grondstoffen toeneemt als ook de waarde van de mijnbouwonderneming toeneemt. Dit is geen onlogische verklaring; als er meer vraag is dan aanbod wordt de verkoopwaarde hoger. Met een hogere verkoopprijs neemt de omzet toe en wordt de waarde van je onderneming hoger. De 25 grootste beursgenoteerde mijnbouwondernemingen hadden in 2010 een gezamenlijke omzet van ruim 470 miljard dollar. In 2008 bezitten deze ondernemingen gezamenlijk een biljoen dollar. Uit de Thomson ONE Banker database blijkt dat ruim 1800 bedrijven actief zijn in mijnbouw. Mijnbouwondernemingen zijn business to business georiënteerd. Een grondstof wordt gewonnen uit open- en of ondergrondse mijnen. De ondernemingen zijn actief in het primaire proces en investeren in het zoeken naar locaties met minerale grondstoffen. Het doel is de minerale grondstoffen te exploiteren. Minerale grondstoffen zijn noodzakelijk voor industriële toepassingen. De grondstoffen zijn aan prijsverandering onderhevig. Het lijkt vanzelfsprekend dat als de waarde van een grondstof toeneemt ook de waarde van de mijnbouwonderneming toeneemt.

De koperprijs is voor de jaren van 1986 zeer stabiel en begint daarna variaties te tonen tot 2004. Vanaf 2003 neemt de waarde een enorme vlucht met in 2008 een terugval.

De koers van ijzererts is stabiel tot en met 2002 en maakt dan per half jaar een stijging in waarde door. In 8 jaar tijd verzesvoudigt de waarde van ijzererts in de wereld markt.

Het mijnbouwbedrijf Vale behoort tot de grootste mijnbedrijven ter wereld. Vale delft alle grondstoffen die de aarde bezit. Het netto inkomen bedroeg in 2009 bijna 6 miljard dollar.

De aandelenkoers van Vale, sinds 1992 beursgenoteerd, laat alleen maar een stijging zien.

De top 5 van de grootste beursgenoteerde mijnbouwbedrijven volgen eenduidig eenzelfde koersstijging.

Uit de trends van de grondstofprijzen kan gesteld worden dat er twee periodes waarneembaar zijn. De eerste periode is die van een zekere stabiliteit die loopt tot en met 2003. Na 2003 nemen de prijzen en de aandelenkoersen een enorme vlucht. De stijgingen na 2003 worden volgens Buzten, Melyn en Zimmer (2009) verweten aan de economische groei in de wereld. Aziatische landen, waaronder China maar ook de Verenigde Staten verhogen hun olie reserves om de vraag naar energie te kunnen voldoen. De vraag naar aluminium, koper en ijzererts stijgt met 30% van 2003 tot en met 2005 terwijl dit in de voorgaande jaren 4.4% was.

Dit onderzoek geeft een eerste aanzet om relaties en verbanden waar te nemen in deze specifieke industrie en dit marktsegment. De onderzoeksvraag is:

Wat is de invloed van minerale grondstoffen op de waarde van de mijnbouwonderneming?

Bresnahan en Suslow (1985) hebben de volatiliteit van de koper markt onderzocht. Het onderzoek richt zich op de periode van 1958 tot en met 1980 waar de koperprijs sterk fluctueert. Dit wordt enerzijds verklaard door de grote vraag op de markt en het trage effect van exploratie van kopermijnen. Het vraag en aanbod proces lijkt ad-hoc waardoor er een vertraging ontstaat in het winningproces. Hierdoor is de waarde van koper sterk fluctuerend.

Naast de vraag en aanbod theorie zijn er overige factoren van invloed op de koperprijs zoals: hedging, belegging, explosieve marktgroei in bepaalde regio's, voorraden, reserves, ect. Stel dat wat voor koper geldt ook voor andere grondstoffen geldt.

De eerste subvraag zal zijn:

1. Wat is de invloed van de grondstofprijzen op de waarde van de mijnbouwonderneming?

Zelfs bij continue groei van de wereldeconomie bestaat er een gevaar van waardeverlies door het valutarisico dat exporterende mijnbouwondernemingen lopen. Wisselkoersen hebben invloed op de resultaten van de onderneming. De tweede subvraag is daarom:

2. Wat is de invloed van wisselkoersen op de waarde van de mijnbouwonderneming?

1.5 Opbouw scriptie

In de literatuur wordt een verband gelegd met de te onderzoeken determinanten. Deze zijn de grondstoffen, wisselkoersen en indexkoersen. De waarde van de onderneming komt uitvoerig aan bod. Met betrekking tot de waarde van de mijnbouwonderneming en de grondstoffen is er weinig literatuur voorhanden. Literatuur die wel beschikbaar is richt zich op goud, olie en gas. De literatuur richt zich op oorzaken die een effect hebben op de waarde van de onderneming, de waarde van grondstoffen en de wisselkoersen.

De scriptie is opgedeeld in zes hoofdstukken. Hoofdstuk twee zal de literatuur behandelen gericht op de financiële risico's van een onderneming verdeeld in firm value, exchange rate en commodities. Hoofdstuk drie behandelt het empirisch onderzoek met de toegepaste gegevens en de methodiek. In hoofdstuk vier wordt de analyse beschreven en in hoofdstuk vijf het resultaat. De conclusie sluit de scriptie af in hoofdstuk 6.

2. INVLOEDEN OP WAARDE VAN ONDERNEMING

2.1 Inleiding literatuur overzicht

Eerder onderzoek kan grofweg worden ingedeeld in tijdperiodes. De eerste periode is die van voor 1992 waarin de eerste financiële crises zich voor deed. Onderzoeken uitgevoerd na de periode van 1992 richten zich vaak op het analyseren van die crisis. Een volgende financiële crisis vindt plaats in 2008. Er is in dit onderzoek bewust gekozen voor vrij recent onderzoeksmateriaal waardoor er actuele literatuur kan worden toegepast. De literatuur die voorhanden is richt zich vooral op goud, olie en gas.

2.2 Firm value

2.2.1 Diversifiëren

Waarde toevoegen aan een onderneming kan op vele manieren worden toegepast. Berger en Ofek (1995) onderzochten of ondernemingen niet méér moeten diversifiëren. Berger en Ofek (1995) benoemen in hun artikel de standaard mogelijkheden om waarde toe te voegen die als manager mogelijk zijn: de voordelen van productielijnen binnen één bedrijf die een betere efficiëntie op moet leveren, de terugverdientijd van projecten verkorten zodat projecten minder snel haalbaar zijn, debiteuren later betalen en minder belastingen betalen. Naast invloeden die binnen een onderneming stuurbaar zijn bestaan er ook invloeden die buiten de invloedssfeer liggen van de onderneming. De theorie van vraag en aanbod is al bepalend hoe geproduceerd zal moeten worden. Deaton en Laroque (1992), den Haan (2000), Chari, Kehoe en McGrattan (2002) beschrijven allen hoe gevoelig de prijsontwikkelingen zijn van minerale grondstoffen door vraag en aanbod. Waarde

toevoegende aspecten worden ook gevonden door risico's te mijden en deze te dekken door bijvoorbeeld termijncontracten af te sluiten.

2.2.2. Termijncontracten

Holthausen (2011) heeft een model gemaakt om de handel in futures of termijncontracten op te nemen in de onderneming. Van een risico-averse onderneming kan worden verondersteld dat er een prijsonzekerheid kan ontstaan. Het bedrijf moet een keuze maken in zijn productiviteit voordat de prijsonzekerheid is opgelost. Holthausens onderzoek leidt hem tot de conclusie dat het bedrijf een bepaalde output zal blijven produceren welke afhankelijk is van toekomstige verkoopprijs en onafhankelijk is van risico en de prijsonzekerheid. Aanvullend kan gezegd worden dat als de termijnprijs lager is dan de verwachte toekomstige prijs zal de firma gaan hedgen. Naarmate het bedrijf verwacht meer te zullen verkopen, zal er meer ge-hedged gaan worden en neemt de risico-aversiteit toe. Het bedrijf zal meer hedgen zolang er prijsonzekerheid is. Het bestaan van een termijnmarkt zorgt er voor dat bedrijven worden gestimuleerd meer te produceren dan zij zouden doen zonder die termijnmarkt.

2.2.3 Hedging

Jin en Jorion (2006) onderzochten of de ondernemingswaarde toeneemt door hedging bij Amerikaanse olie- en gasproducenten. Een hypothese in hun onderzoek luidt dat hedging de marktwaarde van een onderneming kan doen stijgen. Zij concluderen dat dit niet het geval is voor olie- en gasproducenten omdat de wereld niet verloopt volgens het door Modigliani en Miller geformuleerde principe. De financiële markten zijn alles behalve perfect. Jin en Jorion onderzochten 119 Amerikaanse olie- en gasproducenten in de jaren

1998 en 2001. Dit is het grootste onderzoek dat zich richt op een typische industrie, in dit geval de olie-industrie. Als eerste onderzochten zij de relatie tussen de gevoeligheid van het aandelenrendement voor grondstoffen en hedging van financiële risico's. Er wordt geconcludeerd dat de systematische risico's van olie en gas negatief gerelateerd zijn aan hedging.

2.2.4. Deelneming van aandeelhouder

De waarde van een onderneming is zelfs afhankelijk in de mate van deelneming van een aandeelhouder. Cleassens, Djankov, Fan en Lang (2002) constateren dat de waarde van een onderneming stijgt als de cash-flow wordt beheerd door de grootste aandeelhouder. Echter daalt de waarde aanzienlijk als de beslissingsrechten van de grootste aandeelhouder groter zijn dan de cash-flow die het beheert. Veel aspecten die invloed hebben op de waarde van de onderneming worden door risicospreiding afgedekt. Het beheersen en beheren van die risico's is voor multinationals van wezenlijk belang.

2.2.5. Financieel-economisch

Financieel-economische oorzaken zijn de krachtigste verstoringen. Problemen in economische en financiële markten leiden tot grote verstoringen in de stabiliteit van het land en de regio. Bankiers en handelaren reageren op wat er in de markt speelt. Beurs- en termijn handelaren proberen aan de hand van informatie te voorspellen wat de financiële markten te wachten staat. Cechetti (2008) heeft de financiële crisis van 2007 en 2008 onderzocht. Hij geeft eerst een terugblik op hoe de financiële markt niet klaar was ten tijde van de crisis in die jaren. Cechetti baseert zijn onderzoek op de hypotheekmarkt en waarde van woningen in Amerika. Vanaf 2000 is de woningmarkt overspannen geraakt. De

huizenprijzen liggen negen tot elf maal van het jaarlijkse niveau van de betaalde hypotheek. Volgens de onderzoeker impliceert dit dat de gemiddelde gebruiker tien procent aan woonlasten heeft. Na 2006 stijgen de prijzen van woningen explosief ten opzichte van de gemiddelde woonlasten. De ratio van huizenprijzen en de woonlasten stijgt naar 14,5%. Dit voorspelde de luchtbel waarin Amerika verkeerde volgens de onderzoeker.

2.2.6. Productie

In de olie-industrie is het uitvallen van een productiefaciliteit direct merkbaar in de koers van ruwe olie of het aandeel van desbetreffende onderneming. De raffinaderijen van grote capaciteit, die een grote hoeveelheid ruwe olie kunnen verwerken, hebben de grootste invloed op de koers. In 2005 heeft de BP een grote explosie in een raffinaderij waarbij 14 doden te betreuren vielen. De Volkskrant berichtte daarover het volgende: "Een explosie donderdag in een BP-raffinarij (*sic*) in de Amerikaanse staat Texas heeft de benzine- en olieprijs opgedreven. De benzineprijs bereikte daarbij het hoogste niveau sinds het begin van de elektronische handel in 1984."

Er kan ook een tegengesteld effect ontstaan waardoor lokaal juist meer geproduceerd moet gaan worden. Na de zeebeving in maart 2011 nabij Japan is het raffinage proces in Japan met een kwart in productiviteit verlaagd. Lefebvre (2011), journalist van de Dow Jones Newswires stelt dat door deze productieverlaging andere raffinaderijen gaan profiteren. Calio (2011), een analist van Morgan Stanley zegt daar in het artikel het volgende over: "Damage from the catastrophe will force the country to cut its consumption of crude oil and increase purchases of refined fuel from abroad, possibly for months. As other refiners in Asia fulfil Japan's needs, refined product prices will raise even if oil prices fall." Benzine en diesel zullen hoe dan ook duurder worden in Japan.

2.3 Exchange rate

2.3.1. Wisselkoersrisico

Wisselkoersen zijn een groot risico voor multinationals. De Jong, Ligterink & Macrae (2006) onderzochten het effect van wisselkoersen bij Nederlandse ondernemingen die in het buitenland actief zijn. Zij bewijzen dat Nederlandse bedrijven bloot staan aan wisselkoersrisico. Wisselkoersen zijn een grote onzekerheid voor ondernemingen. Vijftig procent van de Nederlandse exporterende ondernemingen staat bloot aan wisselkoersrisico. De Jong et alii (2006) concluderen in hun rapport dat de grootte van een bedrijf en de ratio op buitenlandse verkoop een significant en positief verband hebben met de wisselkoers. Obstfeld en Rogoff (1995) beschrijven dit proces als volgt. “De essentie is dat als er lagere prijzen wordt gevraagd van huisproducenten en er meer geproduceerd moet worden. Er is dan wel meer opbrengt maar er moet harder gewerkt worden om die opbrengst te bereiken. Aanvankelijk is er in eerste instantie een financieel evenwicht waar de marginale opbrengsten en de kosten gelijk zijn. Indien er onverwacht een devaluatie plaats vindt van de munteenheid vermindert dit ook de prijs van het product. Een omgekeerd effect vindt ook plaats. Indien de munt hersteld blijven de prijzen nog lang op het oude niveau.

2.3.2. Macro-economische Fundamentals

Stabiliteit van geldkoersen in een werelddeel of land is belangrijk voor een onderneming. Obstfeld (1996) toont in zijn onderzoek eenvoudig aan hoe onderliggende macro-economische 'fundamentals' verre van irrelevant zijn voor de uitkomst maar juist bepalend zijn voor een scala van mogelijk evenwicht. Met behulp van een prototype model illustreert Obstfeld hoe het coördinatieprobleem van in dit geval de handelaren op de

valutamarkt verandert wanneer macro-economische-fundamentals veranderen. Kaminsky en Reinhart (1999) analyseren de verbanden tussen de bank- en de valutacrisis. Zij stellen in hun onderzoek vast dat problemen in de banksector vaak voorafgaan aan een monetaire crisis die de banksector daarin meetrekt. Obstfeld en Rogoff (1995) ontwikkelden een twee landen model dat verbanden aangeeft aan macro-economische verandering op basis van monopolistische concurrentie en vaste nominale prijzen. Het model dat zij ontwikkelden is ogenschijnlijk nogal complex, maar het levert eenvoudige en intuïtieve inzichten in de gevolgen van het monetaire en fiscale beleid op internationaal niveau. Het kan worden gezien in het verlengde van een aantal dimensies, met inbegrip van de toevoeging van niet verhandelbare goederen, gedrag van prijsstelling op de markt, de vooringenomenheid per land in de overheidsuitgaven en bijvoorbeeld arbeidsmarktverstoringen.

2.4 Commodity

2.4.1. Reserves

Minerale grondstoffen hebben een effect op de waarde van de onderneming. Voor mijnbouwondernemingen en olie- en gasproducenten zijn de reserves van grote invloed op de waarde van de onderneming (Bresnahan & Suslow, 1985) (Borenstein, Cameron, Gilbert, 1997). Op 9 januari 2004 maakte Shell bekend dat het de oliereserves met 20% moest afwaarderen. De hoeveelheid bewezen reserves waren overgewaardeerd. Het effect was een koersval van ruim 8% voor het aandeel Shell. Kilian en Park (2009) constateren dat er geen consensus is over de aandelenkoersen en de olieprijs. In de Financial Times wordt twee maanden achtereenvolgens het tegenovergestelde beweerd. Op 21 augustus 2006 schreef de Financial Times de verslechtering van de Amerikaanse aandelenmarkt toe aan een toename in de prijzen van ruwe olie als gevolg van bezorgdheid over de politieke

stabiliteit in het Midden-Oosten (onder meer vanwege het Iranese nucleaire programma, de kwetsbaarheid van de wapenstilstand in Libanon, en terreuraanslagen door islamitische militanten). Dezelfde krant schreef op 12 oktober 2006 dat de sterke rally in de wereldwijde aandelenmarkten te wijten waren aan een daling van de prijzen van ruwe olie diezelfde dag. Dit bewijst hoe moeilijk het is de bewegingen in de markt goed te verklaren.

2.4.2. Asymmetrie in ruwe olie

Een veel gehoorde aanname is dat de prijs van ruwe olie sneller stijgt dan dat het later weer in waarde daalt. Borenstein, Cameron en Gilbert (1997) tonen in hun onderzoek aan dat de oorzaken liggen in de korttermijnmarkt en de complexe distributie van ruwe olie tot en met de pompstations. De effecten van sturen op voorraad in de productie en de voorraadaanpassingen worden daarin slechts kort behandeld. De asymmetrie zoals zij die beschrijven is in de waarde van ruwe olie nauwelijks zichtbaar. Verder in het distributienetwerk worden de verschillen groter. In de keten van de verschillende verkoopkanalen blijkt, na analyse, dat de dalende prijzen langzamer dalen dan dat het gestegen is. De spotmarkt voor brandstoffen weerspiegelt de asymmetrie in de snelle stijging en de langzame daling van brandstoffen wat zou kunnen duiden op voorraadcorrecties. Een mogelijke oorzaak zou de macht van de korttermijnmarkt ten opzichte van de retailers kunnen zijn. Uit het onderzoek komt ook naar voren dat de hoogte van de volatiliteit van ruwe olie minder is dan die van de retail. Een waardeinstijging van een dollarcent ruwe olie geeft een veelvoud in de retail-verkoopprijs.

2.4.3. Invloed op goud

De prijs van ruwe olie heeft invloed op andere grondstofprijzen. Direct of indirect volgen bepaalde grondstoffen de trend van een andere grondstof zoals goud. Shafiee en Topal (2010) leggen dit verband tussen de goudprijs en olie. Er is onderzoek gedaan naar de goudprijs in de periode van 1968 tot en met 2008. Van 1833 tot en met 1934 was de goudprijs stabiel rond de \$20 per ounce. In de periode van 1933 tot en met 1968 stijgt de prijs slechts naar \$35 nadat president Roosevelt de prijs fixeert in 1934. Nadat de goudprijs wordt vrijgegeven in 1979 stijgt de prijs in 10 jaar tijd naar \$ 700. Shafiee en Topal (2010) leggen een verband tussen de goudprijs, inflatie en de olieprijs. De ratio in prijs stijging tussen olie en goud is 11. Dit betekent dat 11 vaten olie gelijk staat in waarde stijging aan 1 ounce goud. Er is geen positieve significante relatie met de inflatie. Als de relatie positief significant was geweest dan had de prijs van goud 25 maal hoger moeten zijn.

In totaal is er 160.000 ton aan goud gewonnen. Daarvan wordt 100.000 ton gebruikt voor sieraden, 30.000 ton wordt gebruikt in industriële omgevingen en nog eens 30.000 ton ligt in de VS bij de Federal Reserve. Terwijl de goudproductie afneemt stijgt de prijs van goud explosief. Daarnaast is goud goed recyclebaar. Goud is een zuiver materiaal dat goed te scheiden is van andere metalen uit bijvoorbeeld sieraden. De hedge-fondsen profiteren van de stijgende waarde van goud. Investeren lijkt met de trends vanaf 1993 een risicoloze belegging. Shafiee en Topal (2010) durven het aan een goudprijs te voorspellen in 2018. Er wordt een technische analyse gemaakt die rekening houdt met de historische trend. Het gebruik van goud is alleen maar toegenomen door toepassingen zoals in mobiele telefoons. In 200 mobiele telefoons is een hoeveelheid goud toegepast zoveel als in een gouden ring.

2.4.4. Derivaten

Smithson en Simkins (2005) tonen aan dat ondernemingen gebruik maken van derivaten om bepaalde diversifieerbare risico's te beheersen wat de gevoeligheid in voorraden vermindert. Er wordt beschreven hoe het afnemen van de volatiliteit van de kasstroom de kans verlaagd dat een onderneming projecten moet stoppen of zelfs een faillissement voorkomt.

Bresnahan en Suslow (1985) beschrijven dat de spotprijs van koper zeer volatiel is in de periode van 1958 tot en met 1985. Zij onderzochten de dynamica van de koperprijs op de London Metal Exchange (LME) en de winstpercentage op het vasthouden van het koper in voorraden. De voorraden onder en boven de grond worden meegenomen in hun onderzoek. Er blijkt geen asymmetrie te zijn in prijswaardering (in tegenstelling tot olieprijsen) van koper. De LME voorziet in een markt voor spotmarkt en een hedging faciliteit voor koper en andere (niet) metalen. In Europa zijn ongeveer tien locaties waar koper ligt opgeslagen. De LME is primair geen markt waar je koper koopt maar is wel een graadmeter voor de waarde van koper. Leveranciers en kopers maken afspraken over korte termijn en lange termijn contracten die tot 90 dagen vooruit lopen. Voorraden zijn een belangrijke factor in de waardering van koper.

De risico's waar ondernemingen bloot aan staan is groot. Deze risico's willen zowel beleggers als ondernemingen spreiden. Risicomanagement lijkt aandeelhouderswaarde te vergroten. Een aantal van de meer recente studies toont een duidelijk positieve correlatie tussen hogere waarde van de aandelen en het gebruik van derivaten om wisselkoersrisico en renterisico te beheren. De studies tonen aan dat het gebruik van de commodity-prijsderivaten door commodity-gebruikers het aandelenbelang vergroot.

3. EMPIRISCH ONDERZOEK

3.1 Hypothesen

In productieondernemingen is de productie altijd afhankelijk van vraag en aanbod. Stopt de vraag dan neemt de productie af. Dit geldt ook voor de mijnbouwondernemingen. Wordt de vraag lager van een minerale grondstof dan wordt de productiviteit in de mijn afgebouwd. Uit de aluminiumwereld is zelfs bekend dat als de waarde van Aluminium niet meer break-even geproduceerd kan worden er productie units (aluminium smelters) worden stilgelegd. Anderzijds is het zo dat als de vraag hoog is en in de markt het aanbod laag een producent meer kan vragen voor zijn producten. Mijnbouwondernemingen zijn hierbij afhankelijk van de grondstof beurzen. Op basis van deze theorie komt de eerste hypothese tot stand.

Hypothese 1.

De waarde van de grondstof heeft een positief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.

De tweede hypothese is gebaseerd op de studie van de Jong, Ligterink en Macrae (2002). Zij concluderen dat internationale ondernemingen wel degelijk veel wisselkoers risico's hebben. Eerdere onderzoeken (bijv. Doidge, Griffin and Williamson, 2002) bleken dit niet aan te tonen volgens het rapport van de Jong. Dit wordt veroorzaakt doordat de onderzoekers zich richten op Amerikaanse bedrijven. Het effect van een Amerikaanse onderneming op de wereldmarkt is gering omdat de export slechts 9% is ten opzichte van de 50% van Nederlandse bedrijven. Het onderzoek van de Jong (2002) betreft een periode van 1994 tot en met 1998. In tijden van 2008 is de dollar niet meer de munteenheid die het

was. Mijnbouwondernemingen moeten dus ook last hebben van die wisselkoers effecten.

De tweede hypothese luidt daarom:

Hypothese 2.

De wisselkoers heeft een negatief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.

De ondernemingen die opgenomen worden in beursindexen zijn de meest verhandelde ondernemingen op de beurs. Deze ondernemingen vormen een afspiegeling van hoe het in de economie gaat. Na de crisis van 2008 zijn de aandelenkoersen van mijnbouwondernemingen hard gedaald net als de beursindexen. De beursindexen zijn een afspiegeling van overige ondernemingen die niet actief zijn in de mijnbouw. De indexen zijn dus een indicatie ter vergelijking met de mijnbouwondernemingen. 20 mijnbouwondernemingen van de 25 geselecteerde mijnbouwondernemingen komen voor in de S&P500. Als de beursindex een afspiegeling is van de ondernemingen dan moeten deze bijna parallel lopen met de aandelenkoersen van de mijnbouwondernemingen.

Op basis van deze theorie luidt hypothese drie:

Hypothese 3.

De koersindex heeft een positief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.

3.2 Gegevens

De gegevens wordt ontleend vanuit de database van Thomson ONE Banker. Deze database voorziet in gegevens van alle beursgenoteerde ondernemingen, aandelenkoersen, beursindexen en wisselkoersen. Deze gegevens zijn op dagbasis voorhanden. De koersen van grondstoffen zijn onttrokken aan de IndexMundi-database, die onder andere de grondstofprijzen per maand leent. Het onderzoek richt zich op een periode van 25 jaar waarvoor maandata een goed inzicht geeft in het verloop van de waardes. De dagdata zijn dus geaggregeerd naar maandata, waarbij de laatste handelsdag van de maand de richtlijn is. De maandata zijn onderling gesynchroniseerd; dit wil zeggen dat alle reeksen op dezelfde dag van de maand zijn onttrokken.

Tabel een is een extract dat tot stand is gekomen na een selectie uit de database van Thomson ONE Banker uit een wereldwijd bestand van 1857 mijnbouwondernemingen of vergelijkbare ondernemingen die ook actief zijn in de mijnbouw. Daarvan zijn de honderd ondernemingen met de hoogste Total Current Assets-cijfers geselecteerd. Welk selectiefilter gebruikt wordt maakt nauwelijks enig verschil in de top 25 van de mijnbouwondernemingen. De netto omzet, de netto verkoopcijfers en de huidige bezittingen zijn niet gelijkwaardig maar zorgen er wel voor dat de ondernemingen in de top 25 blijven. De current assets geven de grootte van een organisatie aan. Alle reserves worden opgenomen in de bezittingen van een onderneming. Na een scan van de activiteiten is voor alle ondernemingen onderzocht wat hun activiteiten zijn. Naast mijnbouwondernemingen kwamen uit de database namelijk ook drie ondernemingen naar voren die actief zijn in engineering en tooling voor mijnbouw. Deze ondernemingen, die

zich dus niet bezighouden met minerale grondstoffen, zijn uit de dataset verwijderd. Op basis van de overgebleven set is vervolgens een top 25 van grootste ondernemingen opgesteld. In het onderzoek zijn alle bedragen in Amerikaanse dollars.

Tabel 1. Top 25 mijnbouwondernemingen op basis van bezittingen.

Overzicht 25 beursgenoteerde mijnbouwondernemingen				
Name	Current Sales	Current EBITDA	Current Net Income	Current Total Assets
Vale SA	27820	12992	5879	100814
Rio Tinto PLC	43020	11756	5011	95292
Rio Tinto Limited	47132	13161	5490	95182
BHP Billiton Limited	50677	23543	12211	84266
BHP Billiton PLC	49764	23119	11991	83733
Xstrata PLC	23360	4829	679	63585
Anglo American PLC	21557	6399	2506	56088
Alcoa Incorporated	18455	297	-1153	35514
Teck Resources Limited	7010	4188	1747	28248
Barrick Gold Corp.	8997	-2707	-4614	26217
Freeport-McMoran Copper & Gold	15040	7539	2749	25870
Vedanta Resources PLC	7522	2475	571	24042
United Company Rusal PLC	8551	2437	860	23741
Evraz Group SA	10234	684	-1310	23383
Ojsc MMC Norilsk Nickel	10635	4655	2723	22701
Sojitz Corp.	41143	784	94	22469
Newmont Mining Corp.	7705	3839	1297	21362
Citic Pacific Limited	5985	916	767	20015
OAO Severstal	13671	479	-1086	19403
Aluminum Corp. Of China Limited	10293	429	-680	19383
Antarchile SA	10836	1238	347	16008
United States Steel Corp.	11048	-983	-1401	14887
Sterlite Industries (India) Limited	5438	1720	834	13624
Mechel OAO	6026	1047	-64	13159
Fosun International Limited	5106	1498	681	12796

Per onderneming is onderzocht in welk land zij haar hoofdkantoor heeft, in welke valuta ze rapporteert en in welke minerale grondstoffen de onderneming actief is. Van iedere onderneming is onderzocht op welke beurs zij verhandeld wordt en aan welke index zij is gekoppeld.

De volgende variabelen worden in dit onderzoek gebruikt:

- de koers van aandelen in Amerikaanse dollars,
- vier koersindexen: S&P500, Dow Jones, HangSeng en het Russian Trading System (RTS),

- vier wisselkoersen ten opzichte van de Amerikaanse dollar: het Britse pond (GBP), de Australische dollar (AUD), de Chinese YUAN en de Russische roebel (RUB),
- de handelsprijzen van de volgende vier grondstoffen: aluminium, koper, nikkel en ijzererts.

De dataset wordt opgebouwd over een periode van 25 jaar, van 1983 tot en met 2008, met zo nauwkeurig mogelijke maanddata.

3.2.1. Beschrijving variabelen

Voorafgaand aan de regressies worden de onderlinge correlaties berekend tussen zowel de verklarende als de te verklaren variabelen. Dit heeft naast een verkennend inzicht in de veronderstelde verbanden ook een controlefunctie. Regressieresultaten kunnen onder andere vertekend worden door te hoge onderlinge correlaties tussen een deel van de verklarende variabelen (Van Dalen en De Leede, 2009). Er dient voldoende spreiding in de waarden per variabele aanwezig te zijn. In tabel 2 worden de correlatiecoëfficiënten weergegeven met significantie. In de correlatieberekening tussen de onafhankelijke variabelen van wisselkoersen zijn de waarden zowel negatief als positief. Een correlatie die positief is, betekent van beide variabelen de waarden hoog zijn. Een negatieve correlatie houdt in dat een hoge waarde samengaat met een lage waarde van variabelen. De grondstoffen en wisselkoersen hebben hoge coëfficiënten en zijn significant. De koers indexen zijn zowel positief als negatief gecorreleerd en liggen dicht bij nul. Twee waarden in de tabel zijn niet significant.

Tabel 2. Correlatie tabel ten behoeve van bepaling van significantie.

		Correlations											
		Aluminium	Nickel	Copper	Iron_ore	SP500	DOW	HangSeng	RTS	USD_GBP	USD_AUD	USD_RUB	USD_CNY
Aluminium		1											
	N	300											
Nickel		,821***	1										
	N	300	300										
Copper		,831***	,877***	1									
	N	300	300	300									
Iron_ore		,650***	,696***	,851***	1								
	N	300	300	300	300								
SP500		,382***	,491***	,465***	,501***	1							
	N	300	300	300	300	300							
DOW		,417***	,533***	,511***	,553***	,991***	1						
	N	300	300	300	300	300	300						
HangSeng		,417***	,581***	,630***	,663***	,876***	,894***	1					
	N	264	264	264	264	264	264	264					
RTS		,897***	,724***	,912***	,526***	,822***	,855***	,900***	1				
	N	55	55	55	55	55	55	55	55				
USD_GBP		-,644***	-,625***	-,633***	-,472***	-,372***	-,401***	-,239***	-,635***	1			
	N	300	300	300	300	300	300	264	55	300			
USD_AUD		-,434***	-,414***	-,484***	-,331***	,285***	,249***	-,033	-,779***	,397***	1		
	N	300	300	300	300	300	300	264	55	300	300		
USD_RUB		,279***	,343***	,206***	,324***	,781***	,830***	,434***	-,878***	-,272***	,310***	1	
	N	192	192	192	192	192	192	192	55	192	192	192	
USD_CNY		,092	,147***	,163***	,186***	,762***	,762***	,662***	-,568***	-,146***	,259***	,177***	1
	N	288	288	288	288	288	288	264	55	288	288	192	288

***. Correlatie is significant <0.01 niveau (1-tailed).

Wat niet uit de tabel blijkt is de statistische uitzondering van ijzererts. Van 1960 tot en met 2010 werd de waarde van ijzererts per jaar vastgelegd. Sinds april 2010 zijn de mijnbedrijven overgegaan naar kwartaalprijsen. De waarde van ijzererts is feitelijk ongeschikt voor een regressie omdat er geen waarde verandering per maand is. Maar omdat de correlatie met de andere onafhankelijke variabele grondstoffen onder de 0,8 is en de regressie per grondstof wordt uitgevoerd, wordt ijzererts wel meegenomen.

3.3 Toegepaste methode

De toegepaste regressiemethode is die van de OLS-regressie. Omdat niet iedere mijnbouwonderneming de vier minerale grondstoffen delft of verwerkt, komen alleen die grondstoffen in aanmerking voor een regressie die een verband hebben met de mijnbouwonderneming. Dit komt voort uit de scan die in paragraaf 3.2 is beschreven. Tijdens het onderzoek is voor iedere ondernemer uitgezocht met welke grondstof de

onderneming activiteiten heeft, van welke valuta het afhankelijk is en op welke beurzen het genoteerd staat. Indien een onderneming in meerdere grondstoffen actief is, toegepast in dit onderzoek, wordt voor iedere grondstof afzonderlijk een berekening uitgevoerd.

In tabel twee zijn de afhankelijke ondernemingen en de onafhankelijke determinanten weergegeven. In de linkerkolom worden de mijnbouwondernemingen opgesomd. De derde rij van kop van de tabel maakt onderscheidt in grondstoffen, wisselkoersen en koers index. De vierde rij geeft de determinanten weer. Ieder kruisje in de tabel geeft aan dat er een link is met de grondstof, valuta of index koers. De combinaties van de determinanten worden uitgevoerd in een meervoudige regressie.

Tabel 2. De tabel geeft een overzicht met welke grondstoffen, valuta en koers-indexen een onderneming een relatie heeft.

Afhankelijke Mijnondernemingen	MIJNONDERNEMINGEN IN RELATIE MET ACTIVITEITEN												
	Onafhankelijke determinanten												
	grondstoffen				wisselkoersen				koers indexen				
	Aluminium	Koper	Nikkel	IJzer	Erts	GPB	CNY	RUB	AUD	DOW	SP	RTS	HS
Vale SA	x	x	x	x					x		x	x	x
Rio Tinto PLC	x	x	x	x		x				x	x		
BHP Billiton Limited	x	x	x	x		x			x	x			
Xstrata PLC		x	x			x				x			
Anglo American PLC			x	x		x				x			
Alcoa Incorporated	x					x				x			
Teck Resources Limited		x			x						x		
Barrick Gold Corp.		x								x	x		
Vedanta Resources PLC	x	x	x	x		x				x			
Evraz Group SA				x		x			x	x		x	
Ojsc MMC Norilsk Nickel		x	x						x			x	
Sojitz Corp.					x		x						x
Citic Pacific Limited					x		x						x
OAO Severstal	x	x	x	x				x		x		x	
Freeport	x						x				x		x
Newmont					x						x		
Aluminum Corp. Of China Limited	x	x					x				x		
Companhia Siderurgica Nacional					x		x						x
United States Steel Corp.					x						x		
Sterlite Industries (India) Limited	x	x									x		
Fosun International Limited					x		x						x

De grondstoffen en wisselkoersen vormen samen de belangrijkste factoren in de waardeverandering van de onderneming. In deze regressie wordt beoordeeld of beide onafhankelijke determinanten een verband laten zien met de koers van de

mijnbouwonderneming. De regressie wordt uitgevoerd voor die grondstoffen en wisselkoersen die voor de mijnbouwonderneming samen relevant zijn in de zin dat deze ondernemingen actief zijn in betreffende grondstoffen en wisselkoers. Indien een mijnbouwonderneming met een hoofdkantoor in Londen koper en aluminium delft, dan zullen grondstoffen als koper en aluminium worden gebruikt en voor de wisselkoers alleen de USD naar de GBP. Dit zijn dezelfde grondstoffen en wisselkoersen als toegepast in de eerste enkelvoudige regressies.

De algemene formule luidt als volgt:

$$R_{i,m} = \alpha_i + \beta_{c,m} R_{c,m} + \beta_{e,m} R_{e,m} + \varepsilon_{i,m}$$

i = mijnbouwonderneming

m = periode van een maand

$R_{c,m}$ = Return van commodity/grondstof 'c' in de maand m

De 'c' kan worden ingevuld voor Al (aluminium), Cu (koper), Ni (Nikkel) en Io (IJzererts)

$R_{e,m}$ = Return van exchange rate/wisselkoers 'e' in de maand m

De 'e'-waarden kunnen worden ingevuld voor GPB, AUD, RUB, YUAN.

Als laatste stap worden voor iedere mijnbouwonderneming alle eerder gerelateerde determinanten toegepast in een regressie. De koersindex wordt nu ook meegenomen in de regressie. Ook hier betreft het alleen de index waar de mijnbouwonderneming genoteerd staat. Dit kunnen ook meerdere indexen zijn.

De formule luidt als volgt:

$$R_{i,m} = \alpha_i + \beta_{c,m} R_{c,m} + \beta_{e,m} R_{e,m} + \beta_{s,m} R_{s,m} + \varepsilon_{i,m}$$

i = mijnbouwonderneming

m = periode van een maand

c,m = Return van commodity/grondstof 'c' in de maand m

De c kan worden ingevuld voor Al (aluminium), Cu (koper), Ni (Nikkel) en Io (IJzererts)

e,m = Return van exchange rate/wisselkoers 'e' in de maand m

De 'e'-waarden kunnen worden ingevuld voor GBP, AUD, RUB, CNY.

s,m = Return van share price index/koersindex 's' in de maand m

De 's'-waarden kunnen worden ingevuld voor S&P500 (SP), DOW, RTS, HANGSENG (HS).

3.4 Bewerken van de gegevens

Uit de Thomson ONE Banker-database worden de wisselkoersen, de aandelenkoersen en de koers indexen gehaald. Grondstofprijzen worden uit de IndexMundi-database verzameld. IndexMundi is een database die de waarde van grondstoffen, voedsel, energie en mineralen bijhoudt. Alle beschikbare gegevens zijn opgevraagd in maanddata. Voor dit onderzoek moeten over de periode van 1983 tot en met 2008 de volgende gegevens worden verzameld:

- prijzen van de vier minerale grondstoffen,
- de vier valutakoersen,
- en de vier beursindexen.

Op basis van maand gegevens geeft dit over de periode van 25 jaar 11.100 observaties.

Het maandgegeven is die van de laatste handelsdag van een maand. Dit maandgegeven wordt op datum gekoppeld aan het daggegeven van die maand. Een groot deel van de daggegevens worden dus verwijderd. De regressie is uitgevoerd met het softwarepakket SAS 9.2. Alle data, opgehaald uit databases, zijn verwerkt in een Excel spreadsheet, waarna het geheel is geïmporteerd in SAS. Bij het importeren zijn zowel de originele waarde geïmporteerd als ook de return waar uiteindelijk mee gewerkt gaat worden. Dit maakt het mogelijk alle gegevens statistisch te verwerken.

4. ANALYSE

4.1 Analyse opbouw

In dit hoofdstuk wordt de methode zoals beschreven in paragraaf 3.3 uitgevoerd en geanalyseerd. In het eerste deel wordt ingegaan op de vraag hoe de gegevens tot stand komen en hoe deze worden geprepareerd voor de regressieberekeningen. De gegevensset wordt verklaard en outliers worden toegelicht. In het tweede deel worden de enkelvoudige regressies geanalyseerd aan de hand van de gegevenstabellen en een samenvatting van de reeks. Als laatste onderdeel van dit hoofdstuk worden de meervoudige OLS regressies uitgevoerd en wederom met behulp van samenvattingen beschreven. In paragraaf 4.3 worden de resultaten behandeld.

4.2 Analyse introductie

Er zijn vijf regressiemodellen met in totaal 115 uitgevoerde berekeningen. De vijf modellen, zoals beschreven in paragraaf 3.3, zijn nodig om de onafhankelijke variabelen enkelvoudig in een regressie te verwerken. Er zijn drie modellen voor de enkelvoudige regressie en twee modellen voor een meervoudige regressie. In de meervoudige regressie

worden de determinanten samengevoegd om te onderzoeken of er toch onderlinge verbanden zijn.

Het aantal observaties per regressie verschilt van een maximum van 300 tot en met een minimum van 18 meetpunten. De veroorzaker van het lage aantal meetpunten is de onderneming Fosun. Deze onderneming bestaat relatief kort en is beursgenoteerd sinds juli 2007 (Fosun.com, 2011). Op dit moment is dit één van de grootste ondernemingen van China. Ze handelt in ijzer, vastgoed, farmacie, retail, financiële diensten en strategische investeringen. In de staalbusiness is Fosun vertegenwoordigd in de bedrijven Nanjing Steel United, Ningbo Iron and Steel Company, Jianlong Group en Hainan Mining United.

Tien regressies komen te vervallen doordat van de fa. Rusal en Mechal niet voldoende opeenvolgende observaties konden worden gevonden in de SAS-database. Van Rusal is geen data beschikbaar, ondanks haar beursnotering en van Mechal zijn er onderbroken gegevenreeksen beschikbaar. Beide bedrijven vallen hierdoor buiten het onderzoek. BHP Billiton en RioTinto zijn beursgenoteerd met twee fondsen. Voor zowel RioTinto als BHP Billiton verloopt het fonds parallel aan elkaar in waarde. Van beide ondernemingen is slechts één fonds gebruikt. Daarnaast zijn er nog regressies die niet uitgevoerd zijn omdat er geen relatie is met de determinanten in dit onderzoek. Een aantal bedrijven handelt in dollars waardoor er geen wisselkoersverschillen konden worden meegenomen in dit onderzoek. Zo zijn de ondernemingen Freeport-McMoran en Newmont Mining alleen actief in goud en zijn zij daarom niet opgenomen in de regressies van de grondstoffen alleen. De onderneming Barrick, die ook een goudmijnbouwonderneming is, wordt wel opgenomen in de regressie vanwege het aandeel koper dat zij in de markt zet.

4.3 Beschrijvende analyse

4.3.1 Grondstoffen

Tabel drie geeft een samenvatting van de regressies op de grondstoffen. Veertien maal is er een significante correlatie van minder dan 1%. Dit is 37% van de in totaal 38 regressies. In totaal zijn er 27 waarnemingen met een significantie. 68% van alle waarnemingen heeft een directe relatie met de waarde van de onderneming.

Tabel 3. Samenvatting van de gegevens van de enkelvoudige regressie met grondstoffen als onafhankelijke variabele.

	α_i	β_c	n	R^2
Min	0,0001	0,1958	18,0	0,0012
Kwartiel 1	0,0001	0,2527	93,8	0,0081
Mediaan	0,0297	0,4920	216,0	0,0363
Kwartiel 3	0,1033	0,5791	296,8	0,0550
Max	0,8779	0,6334	300,0	0,8820
Gemiddeld	0,1041	0,4236	191,2	0,1264
Observaties	38	38	38	38

Significantie met grondstoffen	
1%	14
5%	10
10%	3

De R^2 waarde is over de hele serie laag. De maximale R^2 waarde is dan wel ruim 88%, maar in het derde kwartiel is die waarde slechts 5,5%. Slechts een aantal ondernemingen heeft een directe relatie met de aandelenkoers en de waarde van de grondstof. In tabel vier is de volledige gegevensreeks weergegeven. Vijf ondernemingen hebben een R^2 van meer dan 59%, terwijl de andere ondernemingen onder de 8% komen. De minimale waarde voor het aantal waarnemingen is slechts 18. Dit is een zeer laag aantal dat geen toegevoegde waarde biedt. Deze regressie moet hierdoor worden verwijderd; echter staat deze regressie al op zichzelf en heeft deze geen negatieve gevolgen voor de andere berekeningen.

Tabel 4. Gegevenstabel van de enkelvoudige regressie met grondstoffen als onafhankelijke variabele.

Grondstoffen		$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{c,m} R_{c,m} + \varepsilon_{i,m}$			
Mijnondernemingen i	Grondstoffen	α_i	β_c	n	R^2
Vale SA	Nickel	0,0001	0,2458	216	0,0063
	Copper	0,0001	0,2102	216	0,0073
	Iron ore	0,0001	0,2595	216	0,0059
	Aluminium	0,0001	0,1958	216	0,0078
Rio Tinto PLC	Nickel	0,0383	0,0003***	300	0,0438
	Copper	0,0402	0,0002***	300	0,0453
	Iron ore	0,0049	0,0009***	300	0,0365
	Aluminium	0,0351	0,0002***	300	0,0456
BHP Billiton Limited	Aluminium	0,0028	0,0411**	300	0,0139
	Nickel	0,0032	0,015**	300	0,0197
	Copper	0,0032	0,0202**	300	0,018
	Iron ore	0,0038	0,0149**	300	0,0197
Xstrata PLC	Copper	0,6362	0,001***	81	0,882
Anglo American PLC	Nickel	0,061	0,0044***	217	0,0371
	Iron ore	0,0792	0,0012***	217	0,0475
	Copper	0,0634	0,002***	217	0,0436
Alcoa Incorporated	Aluminium	0,5717	0,0001***	300	0,7257
Teck Resources Limited	Iron ore	0,8779	0,0001***	300	0,5911
Barrick Gold Corp.	Copper	0,0243	0,0036***	287	0,0294
Vedanta Resources PLC	Nickel	0,1414	0,0251**	81	0,0822
	Copper	0,1561	0,0481**	81	0,0487
	Iron ore	0,1866	0,0542*	81	0,0614
	Aluminium	0,1499	0,0366**	81	0,072
Evrast Group SA	Iron ore	0,4613	0,0001***	43	0,7858
Ojsc MMC Norilsk Nickel	Copper	0,1142	0,0241**	89	0,0571
	Nickel	0,104	0,0568*	89	0,0411
Sojitz Corp.	Iron ore	0,038	0,0456**	69	0,0583
Citic Pacific Limited	Iron ore	0,0005	0,0902*	247	0,0117
OAO Severstal	Nickel	0,0001	0,5276	108	0,0038
	Copper	0,0001	0,5823	108	0,0029
	Iron ore	0,0001	0,492	108	0,0045
	Aluminium	0,0001	0,6334	108	0,0022
Aluminum Corp. Of China Limite	Aluminium	0,0001	0,3321	216	0,0089
Companhia Siderurgica Nacional	Iron ore	0,0028	0,0172**	185	0,036
United States Steel Corp.	Iron ore	0,0535	0,0061***	213	0,0351
Sterlite Industries (India) Limited	Copper	0,0001	0,5759	228	0,0014
	Aluminium	0,0001	0,6053	228	0,0012
Fosun International Limited	Iron ore	0,1012	0,0001***	18	0,8622

***=1%

**=5%

*=10%

4.3.2 Wisselkoersen

In tabel vijf zijn de resultaten van de regressie op de wisselkoersen samengevat en in tabel zes de volledige resultatenreeks. In totaal zijn 16 berekeningen uitgevoerd met de wisselkoersen waarvan acht een significantie van $<0,01$ hebben. De R^2 is in het derde kwartiel hoog met een waarde van 75%. De spreiding is gering en de punten liggen dicht bij elkaar. Van de 16 berekeningen komen 11 uitkomsten met een significante waarde. Dit is 68% van het aantal berekeningen. Het aantal waarnemingen in derde kwartiel is relatief hoog met 232 van de maximale 300. Ondernemingen met een hoog aantal observaties geven betrouwbaardere getallen gezien de hoge R^2 .

Tabel 5. Samenvatting van de gegevens van de enkelvoudige regressie met wisselkoers als onafhankelijke variabele.

	α_i	β_e	n	R^2
Min	0,0001	0,1096	18,0	0,0007
Kwartiel 1	0,0024	0,1934	59,5	0,0197
Mediaan	0,0868	0,2228	98,5	0,0607
Kwartiel 3	0,6223	0,4708	232,8	0,7479
Max	0,9006	0,7812	300,0	0,9118
Gemiddeld	0,2553	0,3556	141,7	0,2989
Observatie:	16	16	16	16
<hr/>				
Significantie met wisselkoers				
1%		8		
5%		3		
10%		0		

Tabel 6 Gegevenstabel van de enkelvoudige regressie met wisselkoers als onafhankelijke variabele.

Wisselkoers		$R_{i,t} = \alpha + \beta_{e,m} R_{e,m} + \varepsilon_{i,m}$			
Mijnonderneming i	Change	α_i	β_e	n	R^2
Vale SA	AUD	0,6374	0,0001***	55	0,4789
Rio Tinto PLC	GBP	0,0342	0,0018***	300	0,0323
BHP Billiton Limited	GBP	0,003	0,0108**	300	0,0216
Xstrata PLC	GBP	0,9006	0,0001***	81	0,7917
Anglo American PLC	GBP	0,0712	0,0001***	217	0,0709
Alcoa Incorporated	GBP	0,6173	0,0001***	300	0,7375
Vedanta Resources PLC	GBP	0,156	0,0448**	61	0,0665
Evraz Group SA	GBP	0,6826	0,0001***	43	0,7792
	RUB	0,7446	0,0001***	43	0,7852
Ojsc MMC Norilsk Nickel	RUB	0,1023	0,0271**	89	0,0549
Sojitz Corp.	CNY	0,0244	0,1934	69	0,0251
Citic Pacific Limited	CNY	0,0004	0,1096	247	0,0104
OAo Severstal	RUB	0,0001	0,7812	108	0,0007
Aluminum Corp. Of China Limited	CNY	0,0001	0,2228	108	0,014
Sterlite Industries (India) Limited	CNY	0,0001	0,4708	228	0,0023
Fosun International Limited	CNY	0,111	0,0001***	18	0,9118

***=1%

**=5%

*=10%

4.3.3 Index koersen

In tabel zeven, de samenvatting van de indexkoers-regressie, is er hetzelfde beeld als bij de wisselkoers en de grondstof. Ook hier is er weer een groot aantal waarnemingen, waarvan de helft van de observaties een significantie heeft van 5% of lager. De spreiding in de vorm van de R^2 is echter groot. Kwartiel drie geeft een zeer laag percentage van de R^2 , wat betekent dat er een groot aantal waarnemingen is met een grote spreiding.

Tabel 7. Samenvatting van de gegevens van de enkelvoudige regressie met indexkoers als onafhankelijke variabele.

	α_i	β_s	n	R^2
Min	0,0001	0,1081	18,0	0,0007
Kwartiel 1	0,0014	0,2214	67,0	0,0044
Mediaan	0,0380	0,3114	199,0	0,0210
Kwartiel 3	0,1487	0,3982	287,0	0,0832
Max	0,8594	0,7838	300,0	0,9357
Gemiddeld	0,1805	0,3733	173,6	0,1680
Observaties	28	28	28	28

Significantie met koersindex	
1%	11
5%	4
10%	0

Als de gegevenreeks wordt geanalyseerd blijkt uit tabel acht dat vier ondernemingen met vijf aandelenkoersindexen een hoge R^2 vertonen. Dit zijn Vale, Xstrata, Evraz (Dow en RTS) en Fosun. Evraz is zowel op de Dow als op de RTS beursgenoteerd. Met beide beurzen is er een significantie. Deze ondernemingen hebben een n-score van 18 t/m 81 datawaarnemingen. Dit houdt in dat zij aan de dataset deelnemen over de laatste zes tot zeven jaar. Juist in die periode zijn grondstoffen en aandelenkoersen explosief gestegen; dit verklaart waarom deze bedrijven een significantie vertonen. Uit de gebruikte observatiereeksen blijkt dat de HangSeng de laatste 15 maanden sterk in waarde daalde maar de 73 maanden daarvoor het verdrievoudigde. Het verloop van de laatste 15 maanden is gelijkwaardig aan de koersen van de mijnbouwondernemingen die in die periode actief waren op de beurs. Juist Fosun is sinds zijn komst op de beurs gedaald. In 18 maanden daalde de koers van \$1,86 naar \$0,33. Vale, Xstrata en Evraz laten dezelfde trend zien als de aandelenkoersen. Dit verklaart de hoge R^2 en significantie.

Tabel 8. Gegevenstabel van de enkelvoudige regressie met indexkoers als onafhankelijke variabele.

Mijnonderneming i	Index	α_i	β_s	n	R ²
Vale SA	S&P500	0,0001	0,3535	216	0,004
	RTS	0,6374	0,0001***	55	0,4789
	HangSeng	0,0001	0,0392**	216	0,0197
Rio Tinto PLC	S&P500	0,0357	0,2471	300	0,0045
	DOW	0,0504	0,0002***	300	0,0459
BHP Billiton Limited	DOW	0,0043	0,0051***	300	0,0261
Xstrata PLC	DOW	0,8594	0,0001***	81	0,8598
Anglo American PLC	DOW	0,0781	0,0008***	217	0,051
Alcoa Incorporated	S&P500	0,6761	0,0001***	300	0,0979
Teck Resources Limited	S&P500	0,6043	0,0001***	300	0,0614
Barrick Gold Corp.	S&P500	0,021	0,3982	287	0,0025
	DOW	0,0325	0,0004***	287	0,0427
Vedanta Resources PLC	DOW	0,1485	0,0289**	61	0,0783
Evraz Group SA	DOW	0,7717	0,0001***	43	0,8448
	RTS	0,5977	0,0001***	43	0,926
Ojsc MMC Norilsk Nickel	RTS	0,1492	0,3114	55	0,0193
Sojitz Corp.	HangSeng	0,0265	0,2214	69	0,0222
Citic Pacific Limited	HangSeng	0,0006	0,0348**	247	0,0181
OAO Severstal	RTS	0,01	0,0109**	55	0,1161
	DOW	0,0001	0,7474	108	0,001
Freeport	S&P500	0,13	0,1713	162	0,0117
Newmont	S&P500	0,0403	0,3004	300	0,0036
Aluminum Corp. Of China Limited	HangSeng	0,0001	0,1873	108	0,0163
	S&P500	0,0001	0,7838	108	0,0007
Companhia Siderurgica Nacional	S&P500	0,0016	0,635	185	0,0012
United States Steel Corp.	S&P500	0,0441	0,1081	213	0,0122
Sterlite Industries (India) Limited	S&P500	0,0001	0,3878	228	0,0033
Fosun International Limited	HangSeng	0,1343	0,0001***	18	0,9357

***=1%

**=5%

*=10%

Wat opvalt zijn de drie ondernemingen met een maximaal aantal waarnemingen (n = 300). Deze ondernemingen hebben ook nog een significantie van <1%. Alcoa en Teck zijn beide opgenomen in de S&P500 en significant met de index. Het verband tussen de return van RioTinto en de DOW Jones index is significant terwijl blijkt dat RioTinto niet significant is met de S&P 500. RioTinto is opgenomen in de index van S&P500 maar heeft daar geen invloed op. Van deze drie ondernemingen is de R² zeer laag met beide rond de 9% wat een grote spreiding vergeeft.

4.3.4 Grondstoffen en Wisselkoersen

Na de enkelvoudige OLS-regressies worden de determinanten samengevoegd en wordt er een meervoudige regressie uitgevoerd. De return van een grondstof en de return van een wisselkoers worden nu als onafhankelijke determinant in een regressie uitgevoerd. In tabel negen is een samenvatting gemaakt van de uitgevoerde regressie. In tabel tien wordt de volledige resultatenreeks weergegeven.

Tabel 9. Samenvatting van de gegevens van de meervoudige regressie met grondstof en wisselkoers als onafhankelijke variabele.

	α_i	β_{Al}	β_{Cu}	β_{Ni}	β_{Io}	β_{GPB}	β_{CNY}	β_{RUB}	β_{AUD}	n	R ²
Min	0,0001	0,1843	0,2918	0,1187	0,1734	0,3020	0,4441	0,1485	0,1443	18	0,0040
Kwartiel 1	0,0004	0,2926	0,5491	0,2852	0,3190	0,3499	0,5817	0,1999	0,1482	75	0,0303
Mediaan	0,0532	0,5992	0,7095	0,3573	0,3592	0,3978	0,7192	0,2513	0,1520	108	0,0706
Kwartiel 3	0,1591	0,7295	0,8762	0,6315	0,6733	0,6455	0,8568	0,4367	0,1534	238	0,4535
Max	0,7498	0,9226	0,8937	0,9379	0,7385	0,8931	0,9943	0,6221	0,1548	300	0,9167
Gemiddeld	0,1775	0,5358	0,6748	0,4533	0,4551	0,5310	0,7192	0,3406	0,1504	159	0,2622
Observaties	15	8	9	8	10	6	4	3	3	15	15
Significantie met grondstof en wisselkoers											
1%		1	1	0	1	2	1	0	0		
5%		0	0	0	0	0	1	0	0		
10%		0	0	0	0	1	0	0	0		

Er zijn voor maximaal 15 mijnbouwondernemingen berekeningen uitgevoerd waar de return van een wisselkoers en de return van een grondstof als onafhankelijke variabele meegenomen. In totaal hebben zes mijnbouwondernemingen een significantie van <1% met een of meerder determinanten en één mijnbouwonderneming een significantie lager dan <5% heeft. De grondstoffen ijzererts en koper zijn de meest toegepaste in combinatie met een wisselkoers. Bij de wisselkoersen komt het Britse pond zes keer voor. De beurs voor grondstoffen bevindt zich in London, de London Metal Exchange, waardoor ondernemingen ook vaak een hoofdkantoor daar hebben. Daar komt nog bij dat deze ondernemingen vaak genoteerd staan aan de London Stock Exchange. In tabel tien vallen twee ondernemingen op door hun significantie. Dit zijn Alcoa en Sojitz. Alcoa heeft zowel

op aluminium als op het Britse pond een significantie van minder dan 0.01 en een R^2 van 75% op het maximaal aantal waarnemingen (n=300).

Tabel 10. Gegevenstabel van de meervoudige regressie met de return van grondstof en de return van de wisselkoers als onafhankelijke variabele.

Grondstoffen en wisselkoers:		$R_{i,m} = \alpha_i + \beta_{c,m} R_{c,m} + \beta_{e,m} R_{e,m} + \epsilon_{i,m}$									
Mijnonderneming i	α_i	β_{al}	β_{cu}	β_{ni}	β_{ro}	β_{GBP}	β_{CNY}	β_{RUB}	β_{AUD}	n	R^2
Vale SA	0,0001	0,8341	0,8724	0,9379	0,319				0,152	216	0,018
Rio Tinto PLC	0,0437	0,378	0,5813	0,6179	0,7327	0,302				300	0,0515
BHP Billiton Limited	0,0038	0,1843	0,6327	0,3794	0,6733	0,0776*			0,1548	300	0,0357
Xstrata PLC	0,644		0,0001***	0,1187		0,3978				81	0,8859
Anglo American PLC	0,0532		0,7862	0,3351	0,1822	0,0013***				217	0,0946
Alcoa Incorporated	0,6202	0,0001***				0,0001***				300	0,7597
Vedanta Resources PLC	0,1154	0,6249	0,4525	0,2879	0,7385	0,8931				61	0,0958
Evrz Group SA	0,7498				0,3403			0,2513		43	0,7817
Ojsc MMC Norilsk Nickel	0,113		0,2918	0,277				0,6221		89	0,0706
Sojitz Corp.	0,1193				0,0031***		0,0108**			69	0,1472
Citic Pacific Limited	0,0006				0,5776		0,9943			247	0,0117
OAO Severstal	0,0001	0,9226	0,8877	0,6724	0,1734			0,1485		108	0,0316
Aluminum Corp. Of China Limited	0,0001	0,2072							0,1443	108	0,0289
Sterlite Industries (India) Limited	0,0001	0,5992	0,8937				0,4441			228	0,004
Fosun International Limited	0,1988				0,3592		0,0068***			18	0,9167

***=1%

**=5%

*=10%

De tweede opvallende onderneming is Sojitz Corporation. Sojitz is een Japanse onderneming die zich heeft gespecialiseerd in een viertal divisies: een nucleaire en energiedivisie, een kolen- en non-ferro metaaldivisie, een ferrometaal- en staalproductie-divisie en een Consumer Lifestyle Business-divisie. Deze onderneming rapporteert haar financiële gegevens in Japanse yen en heeft haar hoofdkantoor in Minato-ku, Tokyo, Japan. Ze is beursgenoteerd aan de Tokyo Stock Exchange. Sojitz is meegenomen in de regressie omdat het geografisch in de Aziatische regio ligt. Van een directe koppeling met wisselkoers en index is geen sprake, maar Sojitz heeft in totaal 7 vestigingen en kantoren in Japan en 91 in andere landen. Daarnaast heeft zij 143 binnenlandse dochterondernemingen en 358 buiten de landsgrenzen (Sojitz.com, 2011). In China heeft Sojitz 16 eigen ondernemingen en 38 dochterondernemingen. De ondernemingen van Sojitz in China zijn zeer divers. Er is een significante relatie met grondstoffen en wisselkoers. Met 69 waarnemingen lift Sojitz mee op de stijging van de beurzen en grondstoffen van 2003 tot en met begin 2008. De R^2 is 15% met slechts 69 waarnemingen.

De energie-metaaldivisie is verantwoordelijk voor 35% van de totale netto omzet. Deze divisie heeft

4.3.5 Grondstoffen, Wisselkoersen en Indexkoersen

In deze meervoudige regressie zijn alle drie de determinanten opgenomen waarvan de samenvatting in de tabel elf wordt gegeven. Er zijn in totaal 24 significantiewaarnemingen met in het derde kwartiel een R^2 van 78%.

De bedrijven die hieraan het meeste bijdragen zijn Vale, Xstrata, Alcoa, Teck, Evraz en United States Steel (tabel twaalf). Deze laatste is pas in deze regressie significant vanwege de handel in dollars en kwam bij de grondstof-wisselkoers-regressie niet voor. De mijnbouwonderneming Vale heeft op vier waarden significantie, de overige ondernemingen op drie of minder. Alcoa heeft echter op alle onafhankelijke variabelen een significantie. Het derde kwartiel heeft een hoog aantal observaties met 277 waarnemingen. Er zijn zes ondernemingen met een R^2 van boven de 78%. Drie ondernemingen hebben een R^2 van boven de 90%. IJzererts, het Britse pond en de Dow leveren de meeste significante cijfers op. Nikkel en de Australische dollar leveren geen enkele significantie op.

Tabel 11. Samenvatting van de gegevens van de meervoudige regressie met de return van grondstoffen, de return van wisselkoersen en de return van indexkoersen.

	α_i	β_{al}	β_{cu}	β_{ni}	β_{io}	β_{GPB}	β_{CNY}	β_{RUB}	β_{AUD}	β_{DOW}	β_{SP}	β_{RTS}	β_{HS}	n	R ²
Min	0,0001	0,1712	0,2394	0,3715	0,1019	0,2279	0,1751	0,1458	0,1542	0,1239	0,3493	0,7300	0,1280	18	0,0070
Kwartiel 1	0,0351	0,2492	0,4326	0,4675	0,1741	0,2484	0,4458	0,3102	0,2068	0,1644	0,3974	0,7300	0,1755	57	0,0458
Mediaan	0,0807	0,5811	0,6973	0,5704	0,5831	0,2688	0,4518	0,4746	0,2595	0,1980	0,4271	0,7300	0,5802	161	0,1146
Kwartiel 3	0,2848	0,7017	0,9517	0,6022	0,8345	0,4173	0,8683	0,6390	0,3121	0,2149	0,5096	0,7300	0,9710	277	0,7799
Max	0,9266	0,9028	0,9878	0,7656	0,9143	0,5658	0,9722	0,8034	0,3647	0,9340	0,7163	0,7300	0,9769	300	0,9564
Gemiddeld	0,2098	0,5194	0,6785	0,5552	0,5252	0,3542	0,5826	0,4746	0,2595	0,3270	0,4799	0,7300	0,5663	163	0,3513
Observaties	18	8	11	8	12	7	5	3	2	9	7	4	5	18	18
Significantie met grondstof, wisselkoers en koersindex															
1%		1	2	0	3	3	0	0	0	2	2	2	0		
5%		1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1		
10%		0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0		

Tabel 12. Gegevenstabel van de meervoudige regressie met de return van grondstof, de return van de wisselkoers en de return van indexkoers als onafhankelijke variabele.

Grondstoffen, wisselkoers en koersindex:															
														$R_{i,m} = \alpha_i + \beta_{c,m} R_{c,m} + \beta_{e,m} R_{e,m} + \beta_{s,m} R_{s,m} + \varepsilon_{i,m}$	
Mijnonderneming i	α_i	β_{al}	β_{cu}	β_{ni}	β_{io}	β_{GBP}	β_{CNY}	β_{RUB}	β_{AUD}	β_{DOW}	β_{SP}	β_{RTS}	β_{HS}	n	R ²
Vale SA	0,7216	0,0226**	0,5684	0,561	0,0459**				0,3647		0,0001***	0,0155**	0,9769	55	0,9564
Rio Tinto PLC	0,063	0,4681	0,9764	0,7656	0,9084	0,0605*				0,1239	0,4407			300	0,0631
BHP Billiton Limited	0,0063	0,1762	0,8252	0,4682	0,7657	0,2688			0,1542	0,198				300	0,0411
Xstrata PLC	0,9266		0,0016***	0,6412		0,0001***				0,0001***				81	0,9073
Anglo American PLC	0,0409		0,9517	0,4655	0,1978	0,001***				0,2149				217	0,1012
Alcoa Incorporated	0,2562	0,0001***				0,0001***				0,0001***				300	0,855
Teck Resources Limited	0,3195		0,0001***		0,1019						0,0001***			300	0,7621
Barrick Gold Corp.	0,0332		0,4277							0,0477**	0,7163			287	0,0448
Vedanta Resources PLC	0,0832	0,7042	0,2394	0,5797	0,9143	0,2279				0,1644				61	0,1279
Evraz Group SA	0,5736				0,1029	0,5658		0,0772*				0,0001***		43	0,7858
Ojsc MMC Norilsk Nickel	0,1721		0,4326	0,5892				0,8034				0,73		55	0,0837
Sojitz Corp.	0,131				0,0035***		0,1751						0,969	69	0,1472
Citic Pacific Limited	0,0007				0,8098		0,4458						0,128	247	0,0211
OAQ Severstal	0,0755	0,9028	0,6973	0,3715	0,0001***			0,1458		0,934		0,0021***		55	0,3857
Aluminum Corp. Of China Limited	0,0001	0,1712					0,9722				0,3493		0,1913	108	0,045
United States Steel Corp.	0,0781				0,0053***						0,0909*			213	0,0481
Sterlite Industries (India) Limited	0,0001	0,6941	0,9878				0,4518				0,4134			228	0,007
Fosun International Limited	0,2943				0,4004		0,8683						0,0351**	18	0,94

***=1%

**=5%

*=10%

5. RESULTATEN

Het resultaat van dit onderzoek laat zien dat er wel degelijk een verband bestaat tussen het stijgen of dalen van de grondstoffen en de waarde van het aandeel van die onderneming. Wat ook blijkt is dat de waardeverandering van koersen en grondstoffen niet gelijktijdig plaatsvindt. Er blijken dus veel meer factoren van invloed te zijn op de grondstofprijs en de aandelenkoers. Op zich is dat geen nieuws, want dit komt overeen met de gegevens uit de literatuurstudie.

De invloed van de wisselkoers op de waarde van het aandeel van de onderneming is geen groot effect waarneembaar. Van de zestien regressies waren er acht significant. Slechts vier hebben een R^2 hoger dan 70%. In het verband tussen grondstof en wisselkoers blijken van de in totaal acht significanties er vijf op basis van de wisselkoers. De onderneming Fosun heeft slechts met achttien waarnemingen een R^2 van boven de 90%. Alcoa valt in iedere regressie op. Bij elke regressie heeft Alcoa een significantie van lager dan 0.01. Alcoa is over alle berekeningen acht maal significant. Alcoa heft een sterk verband met de koers van de London Stock Exchange en de Londen Metal Exchange. Dat Alcoa dan ook sterk afhankelijk is van het Engelse pond lijkt niet zo verwonderlijk. Aluminium wordt verhandeld op de LME in Britse ponden.

De index koersen laten wel een verband zien maar de betrouwbaarheid is laag. Uiteraard gaan in tijden dat beurzen stijgen ook de indexen omhoog. Dit effect is waarneembaar in de data. Veel ondernemingen laten een significantie zien met een lage R^2 .

In de meervoudige regressies met twee determinanten zijn er relatief weinig verbanden tussen de grondstof en de wisselkoersen in tegenstelling met de regressie met drie determinanten.

De significante variabelen uit de regressie met drie determinanten laten vrijwel dezelfde waarnemingen zien als in de enkelvoudige regressies. Er kan geconcludeerd worden dat wanneer multinationals groot zijn in eigen land, handelen in eigen munteenheid en verbonden zijn met de eigen beurs van hun land, dit wel degelijk van invloed is op de waarde van de onderneming.

Er kan ook worden geconcludeerd dat ondernemingen als RioTinto en BHP Billiton niet deze effecten delen terwijl dit wel verwacht was. Mogelijk zijn zij te breed georiënteerd in de grondstoffen en te divers op aandelenmarkten, zodat het effect van grondstoffen en wisselkoersen minder op de waarde van hun onderneming geringer is.

Er zou nader onderzoek moeten plaatsvinden waarom bij deze ondernemingen dat effect er nu niet is en of dat nu een voordeel of een nadeel is. De eerste hypothese is op basis van het voorgaande waar en luidt: *De waarde van de grondstof heeft een positief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.* = H_1 . In de inleiding en de literatuur werd kenbaar gemaakt dat wisselkoersen negatieve gevolgen kunnen hebben voor ondernemingen die exporteren en importeren. De tweede hypothese is: *De wisselkoers heeft een negatief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.* = H_1 . Er is aangetoond dat er veel significante relaties zijn met de wisselkoersen en de aandelenkoersen van mijnbouwondernemingen. Een onderneming is dus duidelijk gebaat bij een wisselkoers die stabiel is, zodat verrassingen uitblijven. Voor de ondernemingen waar dit niet blijkt moet verder onderzoek worden gedaan. Het is mogelijk dat deze ondernemingen een laag percentage van hun productie exporteren en verwerken in eigen land.

De derde hypothese is niet volledig bewezen. Deze hypothese luidt: *De koersindex heeft een positief effect op de waarde van de mijnbouwondernemingen.* = H_0 .

Er zijn een aantal indexen die een verband vertonen met de waarde van aandelenkoersen, maar de betrouwbaarheid daarvan is erg laag. De ondernemingen die dit verband vertonen zijn sinds een jaar of zeven op de beurs waarin trend gelijkwaardig daalden. Juist in die periode verliepen alle trends in een neergaande lijn.

Na het toetsen van de hypothesen kan ook de centrale onderzoeksvraag worden beantwoord. Deze luidt: *Wat is de invloed van minerale grondstoffen op de waarde van de mijnbouwonderneming?* De invloed van minerale grondstoffen op de waarde van de onderneming is groot. Mijnbouwondernemingen zijn sterk afhankelijk van hun product. 80% van de ijzererts wordt gewonnen door drie mijnbouwondernemingen. Onderzoeksvraag 1 geeft een andere kijk op het voorgaande. De eerste onderzoeksvraag luidt: *Wat is de invloed van de grondstofprijzen op de waarde van de mijnbouwonderneming?*

Dit onderzoek heeft aangetoond dat de grondstofprijzen zeker een invloed heeft op de waarde van de onderneming. Dat het effect niet sterk moet verder worden onderzocht. Een verklaring kan zijn dat mijnbouwondernemingen veel grondstoffen verhandelen in meerdere landen en op diverse beurzen waardoor de invloeden van de grondstoffen en wisselkoersen afnemen. Bij RioTinto is dit sterk het geval. De tweede onderzoeksvraag luidt: *Wat is de invloed van wisselkoersen op de waarde van de mijnbouwonderneming?* De invloed van de wisselkoersen is geringer dan verondersteld. Omdat er multinationals in het onderzoek worden gebruikt die zelf al verdeeld zijn over de wereld is de invloed van de wisselkoersen wel aanwezig maar in geringere mate. Wat aantoont dat er een verband is als een mijnbouwonderneming actief is in een specifieke markt, multinational is en opereert vanuit een specifiek land wat invloed heeft op grondstof en koersen. De wisselkoersen zijn van invloed in combinatie met aandelenkoersindexen in hetzelfde land en valuta. Dit is sterk

waarneembaar bij Alcoa. Deze onderneming heeft haar hoofdkantoor in Londen, handelt in Britse ponden en is beursgenoteerd op de Londen Stock Exchange. Alcoa handelt alleen in primair aluminium en is marktleider.

6. CONCLUSIE

Uit dit onderzoek blijkt dat er een effect is tussen de prijsverandering van grondstoffen en de waarde van een mijnbouwonderneming die de grondstoffen delft. Er zijn 115 berekeningen uitgevoerd en er zijn 85 significante gegevens gevonden. Met de waarde van een aandelenkoers van de mijnbouwonderneming als afhankelijke en de return van de grondstof als onafhankelijke zijn 27 significante relaties gevonden. Veertien grondstoffen hebben een verband met de waarde van de onderneming door een significantie van onder de 0.01. Voor wisselkoers als onafhankelijke variabele zijn 11 significante relaties gevonden en voor de aandelenkoersindex 15. In de meervoudige regressies zijn in totaal 32 significante relaties berekend. De grondstof en de wisselkoers als onafhankelijke variabelen geven acht significante relaties en 24 voor alle determinanten. Er moet echter geconcludeerd worden dat de betrouwbaarheid van deze significante cijfers deels te wensen overlaat. 24 keer van de 115 regressies is de R^2 70% of hoger. Dit is 21% van alle regressies en 28% van alle significanties. Het aantal waarnemingen varieert tussen de 18 en de 300. Er zijn zeven ondernemingen waarbij het aantal waarnemingen, in combinatie met een determinant, minder dan 90 is. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat deze bedrijven pas sinds kort op de beurs genoteerd zijn of doordat de gegevens voorheen niet verwerkt konden worden.

Er zijn vijf ondernemingen die in de meervoudige regressie van de 3 determinanten een hoge betrouwbaarheid geven. Deze bedrijven vertonen combinaties van significantie met

grondstof, wisselkoers en beursindex. Deze bedrijven: Vale, Xstrata, Alcoa, Teck en Evraz, zijn op geen enkele manier met elkaar te vergelijken. Vale is een Braziliaanse onderneming en handelt in alle voorkomende grondstoffen; Xstrata, met hoofdkantoor in Zwitserland, handelt in koper, nikkel en zink; Alcoa handelt in primair aluminium en is genoteerd aan de beurzen in New York en Londen; Teck is een Canadese onderneming die handelt in energie, koper en ijzererts; en Evraz handelt in staal en vanadium. Toch blijken deze ondernemingen relaties te hebben met grondstoffen prijzen. Juist de combinatie van grondstoffen, wisselkoersen en aandelenkoersindexen maakt dat deze ondernemingen sterke relaties hebben met deze determinanten. Dit is dan ook de top 15 mijnbouwondernemingen op grootte.

Van de drie hypothesen zijn er twee waar en een hypothese moet verworpen worden. Er is meer onderzoek nodig om de hypothesen volledig en goed te kunnen toetsen. Hetzelfde geldt voor de onderzoeksvragen.

BRONVERMELDING

Literatuur:

Berger, Philip. G. & Ofek, E., Diversification's effect on firm value;

Journal of Financial Economics 37 (1995) pp. 39-65

Butzen, P., Melyn, W., Zimmer, H.(2007). Recente ontwikkelingen van de

grondstoffenrijzen :oorzaken en gevolgen, Nationale Bank van België gepubliceerd

in Economisch tijdschrift september 2007

Borenstein, S., Cameron, A.C., Gilbert, R. (1997). Do gasoline prices respond

asymmetrically to crude oil price changes?; The quarterly Journal of Economics, Vol.

112, No. 1 (feb., 1997), pp. 305-339

Bresnahan, T. & Suslow, V. (1985). Inventories as an asset: the volatility of copper prices;

International economic review, vol. 26, No. 2, June, pp. 409-424.

Cechettie, S. (2008). Monetary Policy and the Financial Crisis of 2007-2008

Claessens, S., Djankov, S., Fan, J.P.H. & Lang, H.P. (2002). Disentangling the Incentive and

Entrenchment Effects of Large shareholdings; Journal of Finance 57 (6) (dec., 2002),

2741-2771.

Daalen van, J. & Leede de, E. 2009. Statistisch onderzoek met SPSS for Windows. Tweede

druk, Uitgeverij Lemma, Den Haag 2009. ISBN 978-90-5931-266-1.

Deaton, A., Laroque, G. 1992. On the Behaviour of Commodity Prices: The Review of

Economic Studies, Vol. 59, No. 1 (Jan., 1992), pp. 1-23Published

Gallant, A.R., Rossi, P.E., & Tauchen, G. (1992). Stock Prices and Volume; The Review

of Financial Studies, Vol. 5, No. 2, pp. 199-242

Haan de, W. (2000), the co-movement between output and prices; Journal of Monetary

Economics 46, 3-30.

- Holthausen, D.M. (1979). Hedging and the Competitive Firm under Price Uncertainty. The American Economic Review, vol. 69, No. 5 (Dec 1979), pp. 989-995
- Jessop, B. (1995). The regulation approach, governance and post-fordism-alternative perspectives on economic and political change. Economy and Society 24 (3):307-333. ISSN 0308-5147
- Jin, Y & Jorion, P. (2006). Firm value and hedging: Evidence from U.S. oil and gas producers. The Journal of Finance, vol. LXI. No. 2.
- Jong de, A., Ligterink, J. en Marcae, V. (2002). A Firm-specific analysis of the exchange-rate exposure of Dutch firms.
- Kaminsky, G., Lizondo, S. & Reinhart, C.M. (1998). Leading indicators of currency crises; International monetary fund staff papers 45 (1):1-48. ISSN 0020-8027
- Kaminsky, G.L. & Reinhart, C.M. (1999). The twin crisis, the causes of banking and balance-of-payments problems. American Economic review 89 (3):473-500; ISSN 0002-8282
- Kilian, L., Park, C. (2009). The impact of oil price shocks on the U.S. stock market. International economic review vol. 50, No. 4, 4 November 2009.
- Lefebvre, B., Global Refineries Could Benefit From Japanese Quake, of dow Jones Newswires, 14 March 2011, 644 words, Dow Jones Energy Service
- RioTinto, 2009, jaarverslag.
- Obstfeld, M. & Rogoff, K. (1995). Exchange rate Dynamics Redux. Journal of Political Economy. Vol 103, no.3
- Obstfeld, M. (1996). Models of currency crises with self-fulfilling features; European economic review 40 (3-5);1037-1047. ISSN 0014-2921

Shafiee, A.N. & Topal, E. (2010). An overview of global gold market and gold price forecasting Resources Policy 35 (2010) pp. 178-189. Elsevier Resources Policy

Smithson, C. & Simkins, B.J. (2005). Does risk management add value? A Survey of the evidence. Journal of applied Corporate Finance.

Thomson ONE Banker database (2011); Valutakoersen, beursindexen, mijnbouwondernemingen <http://www.ThomsonONEBanker.com>

Volkskrant, 25 maart 2005

IndexMundi (2011); Grondstofprijzen <http://www.indexmundi.com/commodities>