

'De invloed van conflicten op voedselprijzen'

Tijmen van Etten, Thijs Kuipers, Enno Kuyt & Bart de Rooij

June 2018

Inleiding

In een tijd waarin de hele wereld aan het digitaliseren is, wordt data steeds belangrijker. Om betekenis te geven aan data moet deze op een goede manier verwerkt worden. Hierbij spelen data-analyse en datavisualisatie een belangrijke rol. De manier waarop data gerepresenteerd wordt, heeft een grote invloed op de manier waarop data geïnterpreteerd wordt [4].

Het doel van dit project was om data te analyseren en visualiseren. Er moest gekozen worden uit een lijst van datasets. Elke dataset kwam met een aantal algemene vragen die beantwoord dienden te worden. Voor dit onderzoek is gekozen voor de *Global Food Prices Database van World Food Programme* [5]. Deze dataset bevat de maandelijkse prijzen van verschillende producten voor een groot aantal landen en regio's binnen deze landen. Omdat de laatste jaren aanslagen en andere grote conflicten een terugkerend probleem lijken te zijn, zal dit onderzoek zich focussen op een beperkt aantal landen binnen deze regio. Door de instabiliteit in deze regio slaan er elk jaar miljoenen mensen op de vlucht, een trend die al jaren gaande is. Een gebrek aan voedsel is één van de grootste problemen voor de vluchtelingen, alsmede voor de inwoners van deze regio. Eerder onderzoek toonde al aan dat conflicten in een land invloed hebben op voedselprijzen [6]. Echter, het omgekeerde is ook aangetoond; voedselprijzen hebben invloed op het aantal conflicten in een land [1].

De dataset die gebruikt zal worden in dit onderzoek bood drie vragen aan. Deze vragen zijn verdeeld over de volgende hoofdvragen, die dit onderzoek zal pogen te beantwoorden:

1. Zijn er voedselprijzen die onderling een positieve danwel negatieve correlatie hebben?
2. Hebben landen in vergelijkbare regio's vergelijkbare prijsverschillen tussen producten?
3. Zijn er voedselprijzen die correleren met andere data?

Voor de laatste hoofdvraag zullen de voedselprijzen worden vergeleken met met de waarde van de munt van de landen in de regio waar dit onderzoek zich op focust.

Naast de bovenstaande verplichte vragen mochten er nog eigen vragen worden opgesteld. Voor deze verdere analyse voor dit onderzoek werden er deelvragen opgesteld; er zal worden nagegaan of de resultaten van de hoofdvragen gerelateerd kunnen worden aan conflicten en andere grote gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden in de desbetreffende landen. Onder deze conflicten en gebeurtenissen worden onder andere natuurrampen, politieke bewegingen en vergelijkbare situaties zoals terroristische aanslagen verstaan. Deze lijst met conflicten is zelf samengesteld met data van de BBC [2].

De verwachting is dat er positieve correlaties zijn tussen de prijzen van producten die afhankelijk zijn van elkaar, zoals bijvoorbeeld brood en graan. Desgelijks wordt er een negatieve correlatie verwacht tussen de voedselprijzen en de waarde van de munt van een land. Als de waarde van een munt omlaag gaat, zal de prijs ter compensatie omhoog gaan [3]. Omdat de landen binnen de regio Midden-Oosten die in dit onderzoek zal worden geanalyseerd ieder een groot aantal zowel interne als externe conflicten hebben, wordt er verwacht dat er geen vergelijkbare prijsverschillen tussen producten binnen deze landen zal zijn. Omdat eerder onderzoek heeft aangetoond dat er een relatie is tussen conflicten en voedselprijzen in een gebied bestaat [6], is de verwachting dat enkele afwijkende voedselprijzen en veranderingen van de waardes van de valutas aan specifieke conflicten te relateren is. Doch zal dit voor de meeste afwijkende voedselprijzen en valuta waardes niet het geval zal zijn, omdat conflicten binnen een land maar een van de vele factoren is die hier invloed op hebben.

Methode

Zoals reeds werd genoemd maakt dit onderzoek gebruik van drie verschillende datasets. De *Global Food Prices Database* voor de maandelijkse voedselprijzen per land. Voor de valuta waardes wordt een *Currency Exchange Rate Database* gebruikt die de maandelijkse waarde in dollars voor deze verschillende valutas bevat. Er is gekozen voor de dollar omdat in plaats van de Euro omdat er data in de *Global Food Prices Database* staan van voor het bestaan van deze valuta. De derde dataset is voor dit onderzoek opgesteld, en bevat maandelijkse conflicten voor de landen in de regio waar dit onderzoek zich op focust. Deze is opgesteld aan de hand van de *timeline* van elk land van de BBC [2].

Het verwerken van de data is voornamelijk gedaan met de *Pandas-library* voor Python. Dit is een zeer krachtige *data-analysis-tool*. De visualisaties van de data zijn gemaakt met behulp van Bokeh. Verder is er gebruik gemaakt van Scipy, een bibliotheek voor *Machine Learning*, om regressie en clustering toe te passen op de data. Voor de correlaties wordt een correlatie tussen de -0.4 en 0.4 als niet significant beschouwd. Een correlatie van -1 tot -0.4 is een negatieve

correlatie, en een correlatie van 0.4 tot 1 een positieve correlatie.

Pre-processing:

Voordat de data verwerkt kan worden, dient deze klaar voor gebruik gemaakt te worden; tijdens het pre-processen van de data wordt nutteloze data uit de dataset gehaald, en worden missende en foute data hersteld, indien mogelijk. Als dit niet mogelijk is, wordt deze data eveneens uit de dataset gehaald.

De *Global Food Prices Database* bevat maandelijkse voedselprijzen per land per regio. Omdat dit onderzoek zich focust op verschillende landen binnen het Midden-Oosten, is van elk land en elke datum de gemiddelde prijs per product aanwezig. Als er prijzen ontbraken is het gemiddelde van de prijs op het desbetreffende tijdstip ingevuld. Als meer dan 40% van de prijzen ontbrak, werd er voor de prijs de waarde UNKNOWN ingevuld. De reden hiervoor is dat dit het makkelijk maakte om tijdens het analyseren van de prijsdata, verschillende technieken, zoals interpolatie of regressie, te kunnen gebruiken om de missende prijzen te voorspellen. Ditzelfde proces is ook gebruikt om de wisselkoers data uit de *Currency Exchange Rate Database* te verwerken.

Naast het invullen en verwijderen van missende data, is er ook een hoop irrelevante data uit de *Global Food Prices* database verwijderd. Door het doel van dit onderzoek zijn alleen de kolommen voor de landen (*nominal*), valuta's (*nominal*), producten (*nominal*), producteenheden (*nominal*), prijzen (*interval*) en data (*ordinal*) relevant. De producteenheden kunnen voor dergelijke producten verschillen per land. Echter, omdat voor de analyse die nodig is om de vragen die in dit onderzoek gesteld worden te beantwoorden de eenheden niet echt relevant waren, is er voor gekozen om deze niet te normaliseren. Tevens werden de eenheden tijdens het analyseren van de data zelf aangepast indien dit nodig was. De landen waar dit onderzoek zich op zal focussen binnen de regio Midden-Oosten zijn Afghanistan, Iran, Irak, Jemen, Syrië, Libanon, en Pakistan. De *Global Food Prices Database* bevat uiteraard een veel groter aantal landen. Er is gekozen om data voor de niet bovengenoemde landen uit de database te halen. Naast dit alles is er een extra kolom gecreëerd, waar de prijsdata wordt ingezet, omgerekend naar dollar. Dit, omdat dit de verwerking van de resultaten bevordert, omdat de meeste mensen zich wel een beeld kunnen vormen over de waarde van de dollar.

Bij de *Currency Exchange Rate Database* zijn ook alle kolommen met irrelevante data verwijderd. De relevante kolommen zijn die voor de valuta's, data en wisselkoers waarden. De dataset die de maandelijkse conflicten per land bevat, is voor dit onderzoek zelf samengesteld. Hierdoor hoeft de data in deze dataset niet verder verwerkt te worden.

De grootste uitdaging tijdens het pre-processen van de datasets was het aantal missende data. De prijsdata is erg versnipperd in de *Global Food Prices*

Database. Hierdoor was het erg moeilijk om verschillende landen, en zelfs producten binnen dezelfde landen, met elkaar te vergelijken. Dit is dan ook een van de redenen waarom er gekozen is om met een subset aan landen te werken. De landen waar dit onderzoek zich op focust hebben allemaal relatief veel overlappende data, wat er voor zorgde dat er betere analyses gedaan konden worden.

Data-analyse en visualisatie:

Voor de eerste hoofdvraag is er telkens gekeken naar de correlatie tussen twee producten binnen één land. Dit met oog op de vervolgvragen, waar ook gekeken wordt naar de invloed van conflicten op de voedselprijzen. Een gevonden correlatie tussen twee producten van verschillende landen, kan dan heel moeilijk toegeschreven worden aan een specifiek conflict. De prijzen van twee producten werden in een *scatterplot* tegen elkaar weggezet. Er is hier gekozen voor een *scatterplot* omdat een lijngrafiek heel onoverzichtelijk werd. Ook gaven sommige lijngrafieken een vertekend beeld doordat missende data werd opgevuld met een interpolatie functie. Bij teveel missende data had dit een grote invloed op de betrouwbaarheid van de grafiek.

Alle verschillende producten uit elk van de gekozen landen zijn met elkaar vergeleken, om te kijken of een correlatie aangetoond kon worden. Er is gekozen om voornamelijk grafieken in beschouwing te nemen die wél een correlatie aantonen. Grotendeels om de eerste hoofdvraag te kunnen beantwoorden, maar ook omdat er veel minder zinnigs te zeggen is over een grafiek zonder correlatie dan één met correlatie.

Voor de tweede hoofdvraag is er soortgelijk tewerk gegaan. Allereerst werden er producten uitgezocht waar genoeg landen en data voor was. Aangezien veel landen zeer verschillende producten hadden, zijn er uiteindelijk voor een paar producten gekozen. De bekeken producten waren suiker, eieren, tarwe, tarwebloem, rijst en benzine.

Na het plotten van deze grafieken werd per grafiek naar grote prijsstijgingen en -dalingen gekeken. Hierbij werden relevante gebeurtenissen in deze regio met de hand opgezocht en geplot in de grafiek. Net als bij hoofdvraag n werd hierna de correlatie berekend. Hier ging het echter om de correlatie van twee landen en n product. Bij elke grafiek is elke combinatie van land uitgerekend en zijn er regressielijnen gemaakt.

Eveneens werden er voor de derde hoofdvraag landen uitgezocht met voldoende data om een goede analyse te kunnen verrichten. Er werd gefocust op landen met producten die prijsdata en wisselkoersdata hebben voor een lange tijdsperiode, omdat dit voor een meer concrete correlatie tussen productprijzen en valutawaardes zal aantonen. De correlatie over een relatief korte periode zegt natuurlijk minder over de algemene correlatie tussen twee variabelen op de lange termijn. De landen en producten die gekozen zijn om deze vraag te beant-

woorden zijn Afghanistan met brood, Jemen met tarwe, Iran met ei, Pakistan met rijst, Libanon met bonen en Syrië met brood.

Voor de visualisatie van de correlatie tussen de productprijzen en valutawaardes in dollar is er gekozen voor een *scatterplot*. Er is gekozen voor een *scatterplot* omdat er gewerkt wordt met twee interval-variabelen. Een scatterplot geeft meteen een duidelijk beeld over de relatie tussen twee variabelen. Op de x-as wordt de valutawaarde afgebeeld, en op de y-as de corresponderende productprijs. De x-as loopt van een hoge valuta waarde naar een lage waarde en de y-as loopt van een lage waarde naar een hoge waarde. Er is hiervoor gekozen omdat er dan een stijgende trend te zien zal zijn indien er inderdaad een negatieve correlatie plaatsvindt tussen de valutawaarde en productprijs. Dit zorgt ervoor dat de visualisaties meer leesbaar zullen zijn. De punten in de *scatterplots* worden eveneens gekleurd op basis van het jaar waaruit de desbetreffende productprijs en valutawaarde komt. Hierdoor kan er meteen worden opgemaakt of er grote fluctuaties in zowel de productprijs als de valutawaarde hebben plaatsgevonden in korte of lange tijd.

Bij de analyse waar de productprijzen en valutawaardes worden gerelateerd aan conflicten is er gekozen om gebruik te maken van een lijngrafiek met twee y-assen, waar de productprijzen en valutawaardes op tijd worden uitgezet. Dit geeft een goed beeld over hoe beide variabelen veranderen over de tijd, en maakt het makkelijker om ze te relateren aan conflicten. De conflicten zelf worden door middel van een verticale lijn in de grafiek gezet, op het tijds punt dat het conflict heeft plaatsgevonden. Met knoppen onderaan de grafiek die gekoppeld worden aan labels waarin de conflicten staan, kunnen deze worden getoond of verborgen. Omdat de labels kunnen overlappen en de rest van de data in de grafiek in de weg kunnen zitten, is er gekozen om ze op deze manier interactief te maken.

Resultaten

Correlatie tussen voedselprijzen binnen een land

Voor elk land is er één grafiek gemaakt om correlatie tussen verschillende voedselproducten aan te tonen. Telkens zijn twee verschillende producten binnen een land gekozen, en hiervan zijn de voedselprijzen tegen elkaar weggezet. Zo ontstaat een scatterplot waar elk bolletje een momentopname is, van wat de twee producten op dat moment kostte. Bij elke grafiek is de berekende correlatie toegevoegd, en een regressielijn om de grafiek inzichtelijker te maken.

Allereerst twee grafieken waarin de prijs van brood en de prijs van tarwe(meel) tegen elkaar worden weggezet. De eerste grafiek betreft Afghanistan, de tweede Irak.

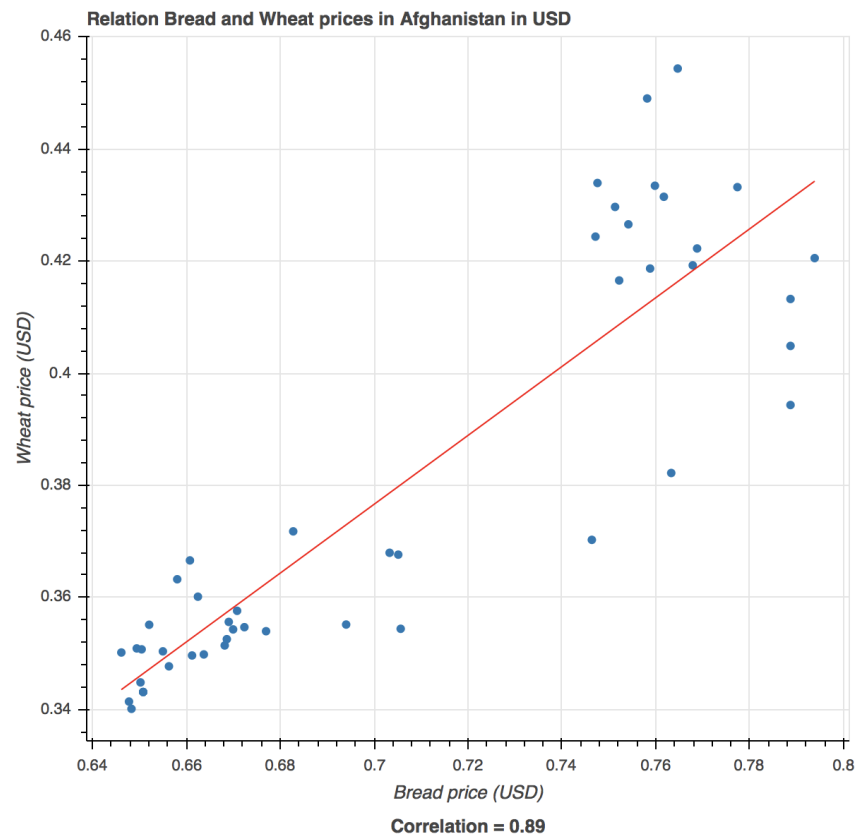


Figure 1: Correlatie Afghanistan

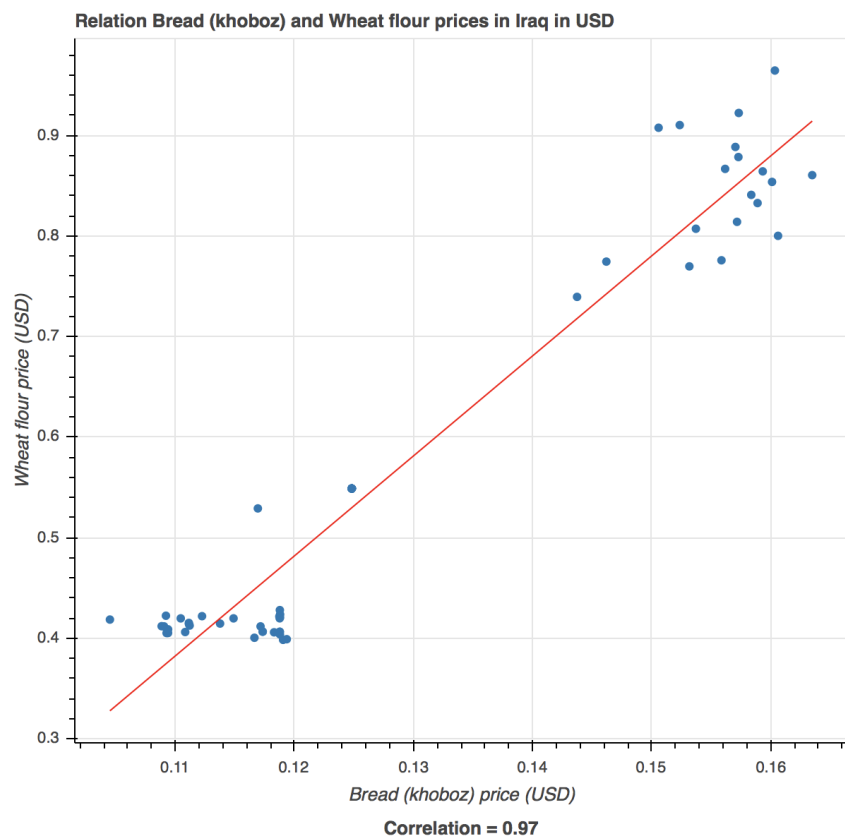


Figure 2: Correlatie Irak

Wat meteen opvalt is dat beide grafieken een soort leeg middenstuk hebben. Ook zien we een duidelijke correlatie, van respectievelijk 0.89 en 0.97. Ook valt op dat in Afghanistan het brood een stuk duurder is, terwijl in Irak tarwe(meel) juist relatief duur is.

In de volgende grafiek worden de prijs van pitabrood en bulgur tarwe tegen elkaar weggezet. De prijzen in deze grafiek zijn afkomstig uit Libanon.

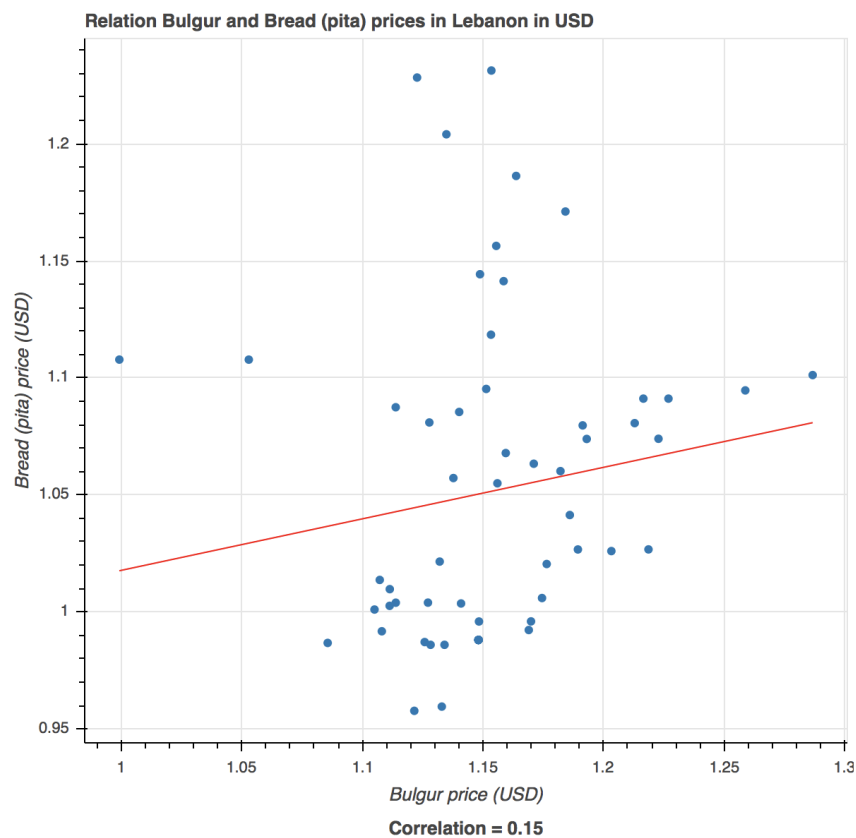


Figure 3: Correlatie Libanon

Wat hier juist opvalt, is dat de berekende correlatie met 0.15 erg laag is. Er kan gezien worden dat de prijs van bulgur tarwe relatief constant blijft ten opzichte van de prijs van pitabrood.

Hierna twee grafieken met redelijk vergelijkbare producten. *Figure 4* toont de correlatie tussen de prijs van een twee jaar oud schaap, en de prijs van gehakt. Dit betreft prijzen uit Syrië. In *figure 5* worden de prijs van kidneybonen, weggezet tegen de prijs van witte bonen. De gegevens van deze grafiek zijn afkomstig uit Jemen.

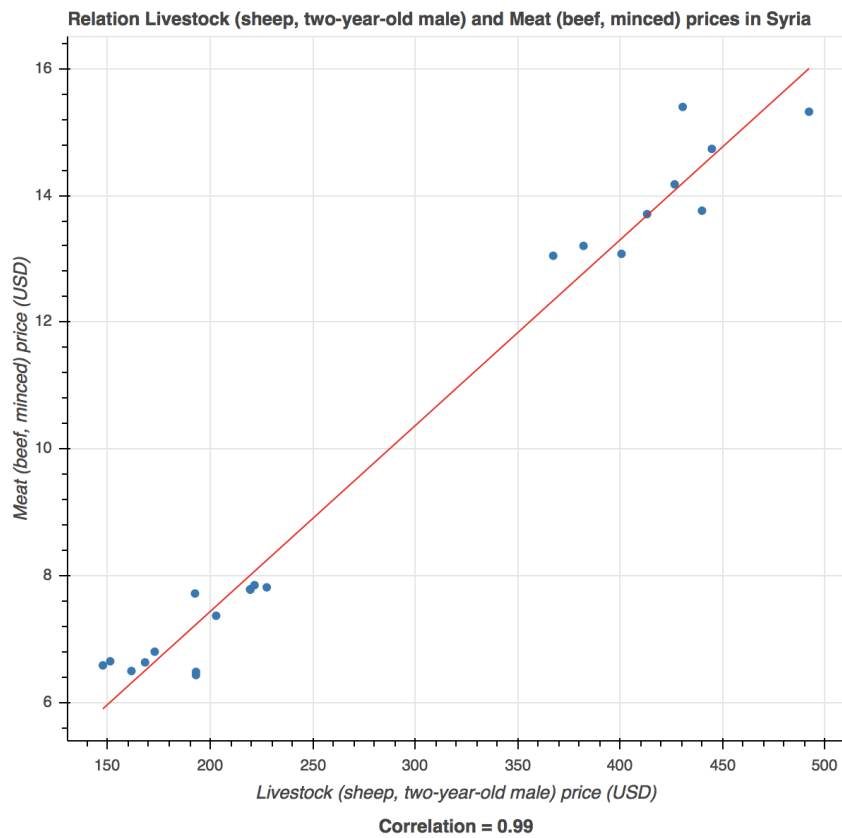


Figure 4: Correlatie Syrië

In de grafieken zijn correlaties te zien van respectievelijk 0.99 en 0.69. In de grafiek van Syrië is weer een groot leeg middenstuk te zien, net zoals bij de grafieken van Afghanistan en Irak. In Jemen valt het op dat er een prijs is die bij heel veel witte bonen gemeten is, terwijl de bijbehorende kidneybonen-waardes sterk verschillen.

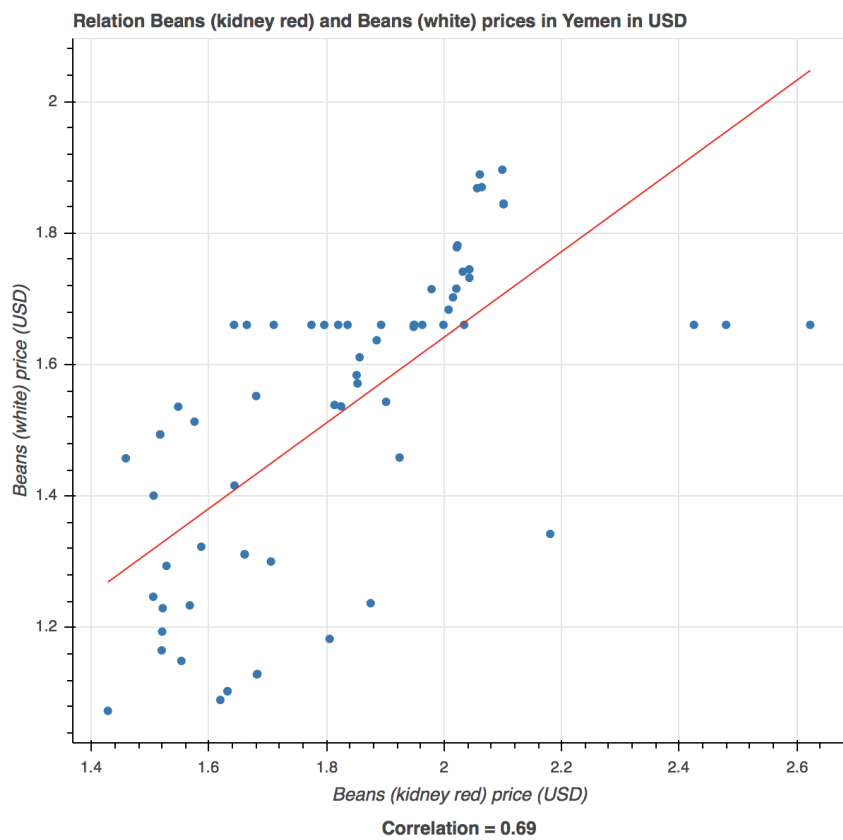


Figure 5: Correlatie Jemen

Als laatste nog een grafiek die een wat ander beeld geeft. Hier wordt de prijs van tawe(meel) weggezet tegen het gemiddelde inkomen van ongekwalificeerde werkers.

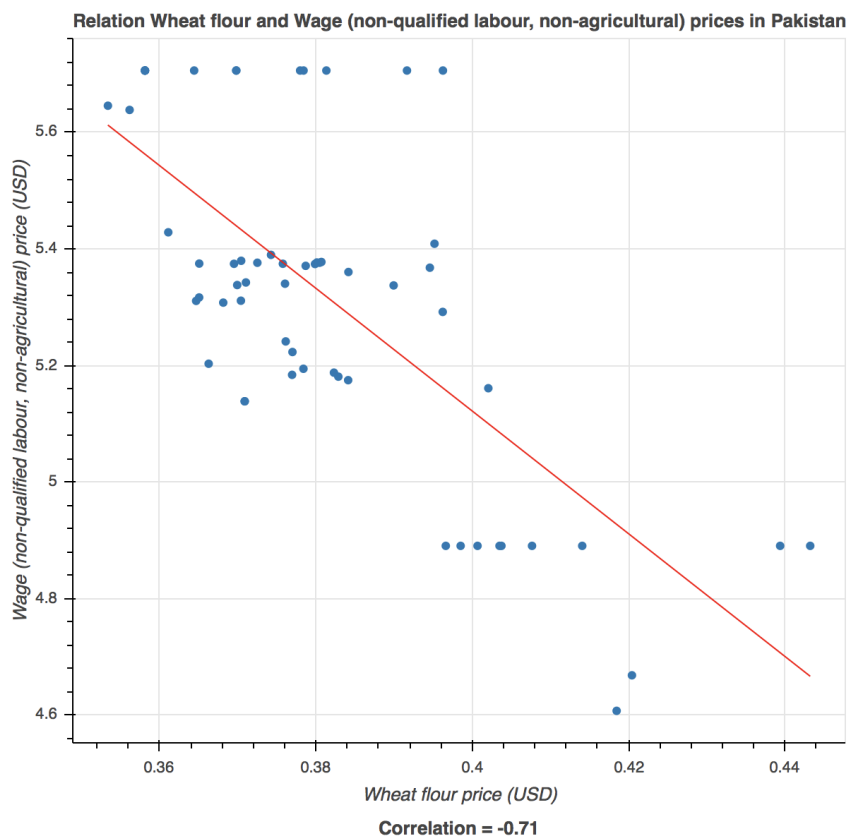


Figure 6: Correlatie Pakistan

Hier is een sterke negatieve correlatie te zien, van -0.71. Ook lijken er zich een aantal clusters te vormen.

Samenhang in de regio

Om de samenhang in een regio te bekijken, is er gekozen om alle landen tegelijk in een grafiek te plotten. Omdat bij veel landen data ontbrak en sommige producten zelfs compleet afwezig waren, is er gekozen voor producten waar het meeste overlap was tussen de landen. De prijzen zijn allemaal in dollars (USD) en geven de gemiddelde prijs van het product weer in een land. Het begin van de grafiek is de datum van het eerste geregistreerde meetpunt. Bij missende datapunten is gebruik gemaakt van interpolatie om de punten te verbinden.

Een voorbeeld van zo'n grafiek is de prijs van suiker in het Midden-Oosten. Deze ziet er als volgt uit.

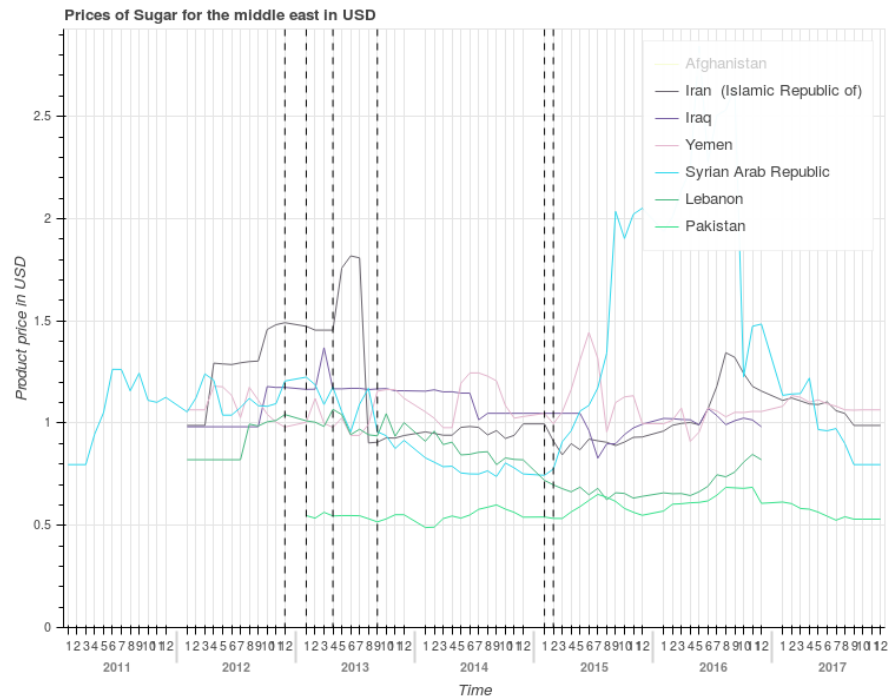


Figure 7: Prijs suiker

De gestippelde lijnen in de grafiek geven grote gebeurtenissen in de regio aan die van toepassing lijken te zijn op de prijs. Deze gebeurtenissen zijn hieronder in een tabel weergegeven.

Datum	Land	Gebeurtenis
12-2012	Libanon	Several days of deadly fighting between supporters and opponents of the Syrian president in Tripoli. Syrian warplanes and helicopters fire rockets into northern Lebanon, days after Damascus warns Beirut to stop militants crossing the border to fight Syrian government forces.
1-2013	Syrië	Syria accuses Israel of bombing military base near Damascus, where Hezbollah was suspected of assembling a convoy of anti-aircraft missiles bound for Lebanon.
4-2013	Iran	Iran says it has begun operations at two uranium mines and a uranium ore-processing plant, furthering its capacity to produce nuclear material.
9-2013	Syrië	UN weapons inspectors conclude that chemical weapons were used in an attack on the Ghouta area of Damascus in August that killed about 300 people, but do not allocate responsibility. Government allows UN to destroy chemical weapons stocks, process complete by June 2014.
1-2015	Syrië	Kurdish forces push Islamic State out of Kobane on Turkish border after four months of fighting.
2-2015	Jemen	Houthis appoint presidential council to replace President Hadi, who flees to Aden southern stronghold.

Table 1: Gebeurtenissen bij suiker prijs

Wat opvalt in de grafiek is dat de prijsfluctuaties redelijk overeen lijken te komen. Een ander punt wat opvalt is, zijn de vlakke stukken die ontstaan zijn door de interpolatie.

Tussen elk van deze landen kan de correlatie berekend worden. Aangezien het niet mogelijk is elke grafiek hiervan in de resultaten te verwerken is er voor gekozen deze waarden in een tabel te zetten.

	Iran	Irak	Jemen	Syrië	Libanon	Pakistan
Iran	x	0.35	-0.33	0.05	0.56	0.08
Irak	0.35	x	-0.28	-0.37	0.72	-0.63
Jemen	-0.33	-0.28	x	-0.25	-0.14	0.13
Syrië	0.05	-0.37	-0.25	x	-0.51	0.62
Libanon	0.56	0.72	-0.14	-0.51	x	-0.49
Pakistan	0.08	-0.63	0.13	0.63	-0.49	x

Table 2: Correlaties prijs suiker tussen landen

Hieronder is op dezelfde manier de prijs van eieren in de regio weergegeven. De significante gebeurtenissen staan hier ook weer onder in een tabel. Het valt hier op dat er minder landen weergegeven zijn aangezien er hier minder data beschikbaar was. De data die beschikbaar was ligt qua prijs ver van elkaar.



Figure 8: Prijs eieren

Datum	Land	Gebeurtenis
7-2012	Iran	European Union boycott of Iranian oil exports comes into effect.
10-2012	Libanon	Security chief Wissam al-Hassan is killed in car bombing. Opposition blames Syria.
3-2013	Libanon	Najib Mikati's government resigns amid tensions over upcoming elections.
6-2013	Iran	Reformist-backed cleric Hassan Rouhani wins presidential election, gaining just over 50% of the vote.
1-2014	Iran	World powers and Iran begin implementing a deal on Iran's nuclear programme following intense talks in Geneva.
10-2014	Libanon	Clashes in Tripoli between the army and Islamist gunmen, in a spill-over of violence from the Syrian conflict.
1-2015	Libanon	New restrictions on Syrians entering Lebanon come into effect, further slowing the flow of people trying to escape the war.
7-2015	Iran	After years of negotiations, world powers reach deal with Iran on limiting Iranian nuclear activity in return for lifting of international economic sanctions. The deal reportedly gives UN nuclear inspectors extensive but not automatic access to Iranian sites.
2-2016	Iran	Reformists perform well in elections to parliament and Assembly of Experts, the clerical body that chooses the Supreme Leader.

Table 3: Gebeurtenissen bij eieren prijs
De correlatietabel die hier bij hoort is als volgt:

	Iran	Jemen	Libanon	Pakistan
Iran	x	-0.3	0.32	0.09
Jemen	-0.3	x	-0.75	-0.44
Libanon	0.32	-0.75	x	0.68
Pakistan	0.09	-0.44	0.68	x

Table 4: Correlaties prijs eieren tussen landen
Om de correlatietabel iets illustrerender te maken is hieronder het scatterplot met de correlatie van de prijs van eieren voor Iran en Libanon weergegeven. Omdat de lijnen in figuur 8 van Iran en Libanon erg overeen kwamen is voor dit scatterplot gekozen.

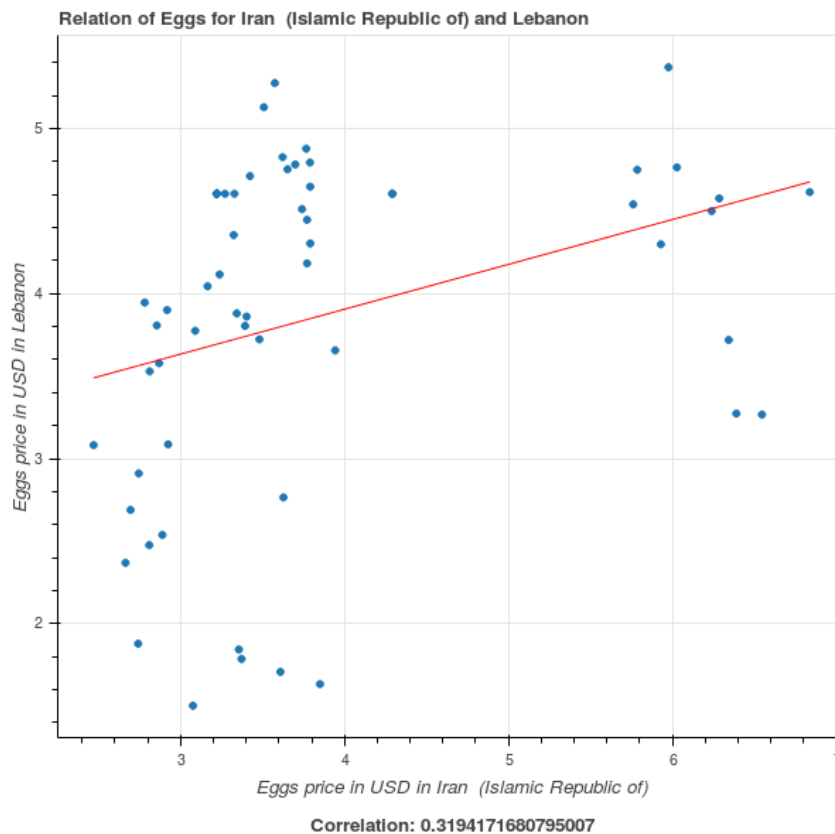


Figure 9: Prijs eieren Iran tegenover prijs eieren Libanon

Als laatste is hieronder de prijs van tarwe geschetst. Hier zijn slechts drie data van Afghanistan, Jemen en Pakistan voor bekend. Deze drie landen zijn wel zeer compleet.

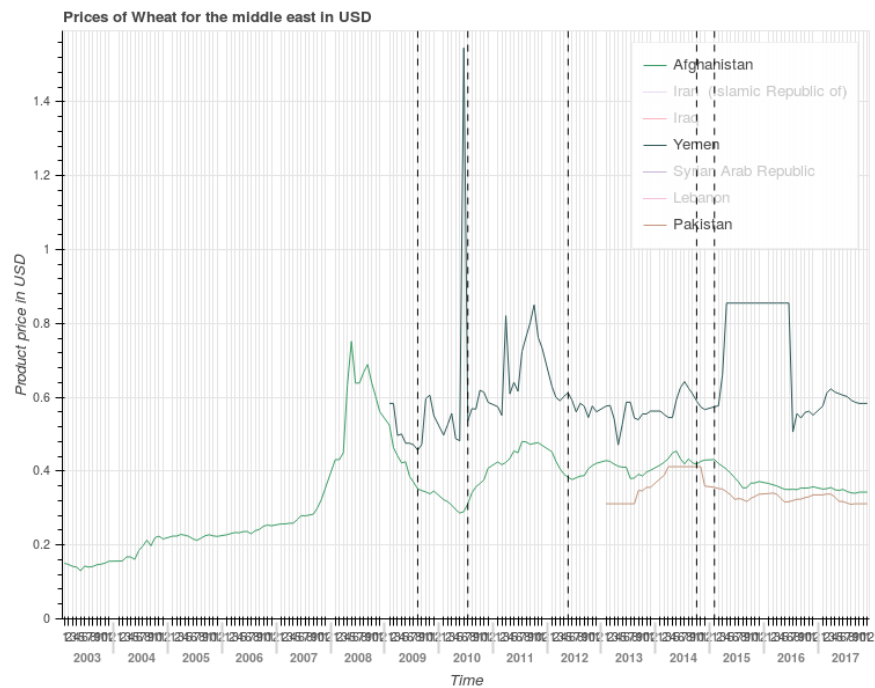


Figure 10: Prijs tarwe

Hieronder staan de significante gebeurtenissen die aangegeven staan in figuur 10.

Datum	Land	Gebeurtenis
8-2009	Yemen	The Yemeni army launches a fresh offensive against Shia rebels in the northern Saada province. Tens of thousands of people are displaced by the fighting.
7-2010	Afghanistan	Whistleblowing website Wikileaks publishes thousands of classified US military documents relating to Afghanistan.
5-2012	Afghanistan	New French President Francois Hollande says France will withdraw its combat mission by the end of 2012 - a year earlier than planned. Arsala Rahmani of the High Peace Council is shot dead in Kabul. A former Taliban minister, he was crucial in reaching out to rebel commanders. The Taliban deny responsibility.
10-2014	Pakistan	Teenager Malala Yousafzai, who was shot in the head by the Taliban but survived to become a campaigner for girls' education, becomes the youngest person ever to win the Nobel Peace Prize.
1-2015	Afghanistan	NATO formally ends its 13-year combat mission in Afghanistan, handing over to Afghan forces. Despite the official end to Isaf's combat role, violence persists across much of the country, with 2014 said to be the bloodiest year in Afghanistan since 2001. Islamic State (IS) group emerges in eastern Afghanistan and within a few months captures a large swathe of Taliban-controlled areas in Nangarhar province.

Table 5: Gebeurtenissen bij tarwe prijs
Hieronder staat weer de correlatietabel met daar de scatterplot van Afghanistan en Pakistan in figuur 11.

	Afghanistan	Jemen	Pakistan
Afghanistan	x	-0.06	0.69
Jemen	-0.06	x	-0.16
Pakistan	0.69	-0.16	x

Table 6: Correlaties prijs tarwe tussen landen

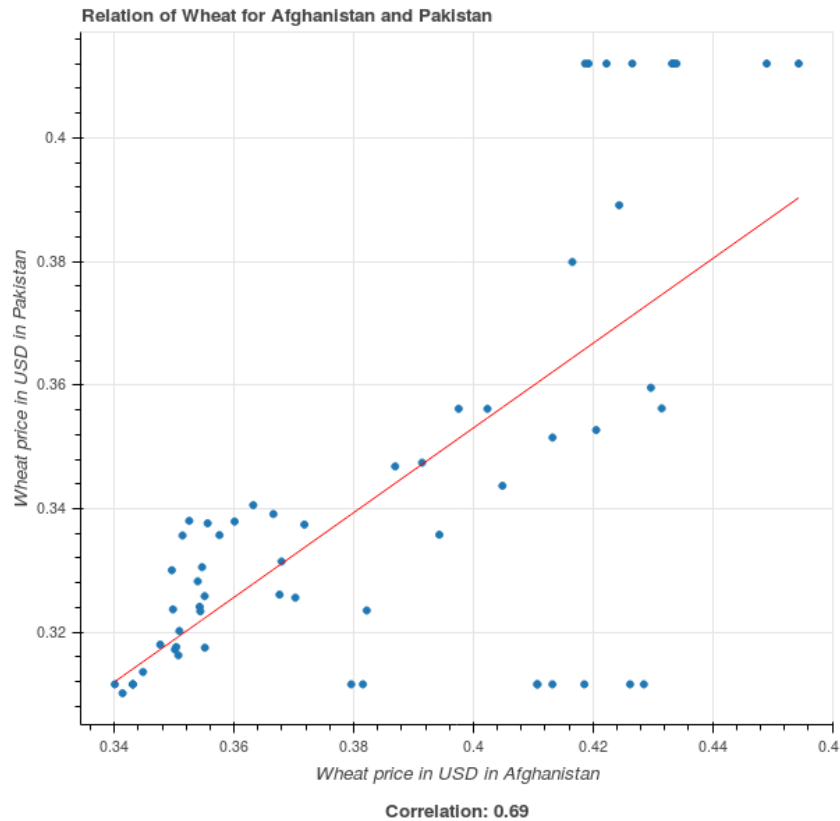
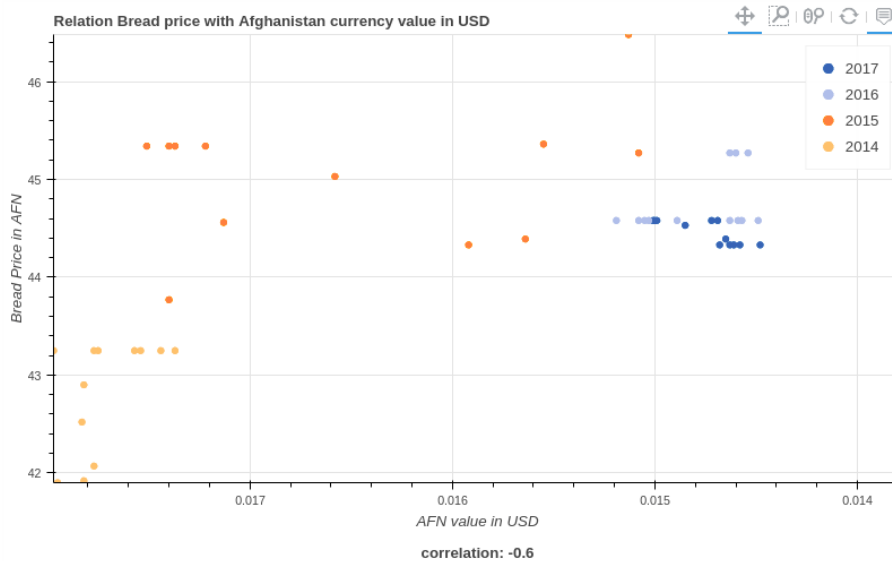


Figure 11: Prijs tarwe Afghanistan tegenover prijs tarwe Pakistan

Correlatie tussen productprijzen en valutawaardes:

Voor het bepalen van de correlatie tussen productprijzen en valuta waardes is gekozen om per land het product waarvan de meeste prijsdata beschikbaar is te vergelijken met de waarde van de valuta van dat land. De reden hiervoor is omdat ook hier er voor de meeste producten erg grote gaten in de prijsdata zitten. Er mist dan dusdanig veel data dat het voorspellen van deze data door middel van interpolatie of regressie resultaten oplevert die erg onbetrouwbaar zijn. Voor een goede analyse van de verhouding tussen productprijs en valuta waarde is een grote hoeveelheid data noodzakelijk. In deze sectie zullen alleen de visualisaties van Afghanistan en Jemen worden getoond, omdat deze twee landen de meest interessante resultaten hebben opgeleverd.



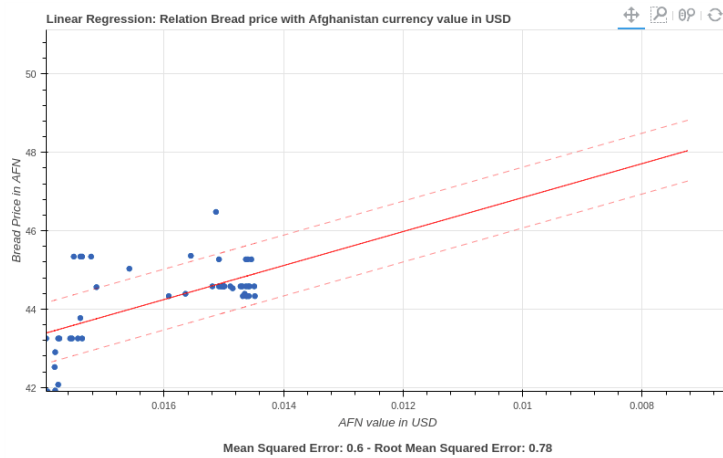


Figure 13: Voorspellen broodprijs valutawaarde relatie

Op wat uitschieters na valt er een relatief goed lineair verband op tussen de broodprijs en valuta waarde. De rode lijn toont de voorspelling aan. De gestippelde lijnen tonen de boven- en ondergrens aan van de foutmarges. Er kan dus met een hoge zekerheid gezegd worden dat verdere waarden binnen deze grenzen zullen vallen.

De figuur hieronder laat dezelfde resultaten zien, maar dan gekleurd door middel van *K-means clustering*. Het is meteen duidelijk dat deze clusters niet overeenkomen met de gemarkeerde jaren in figuur 12.

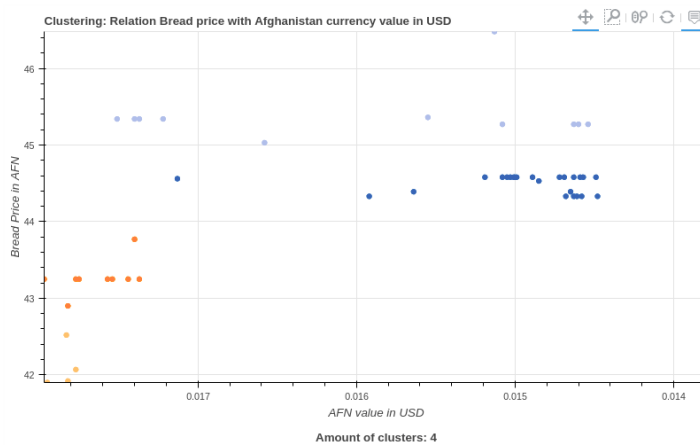
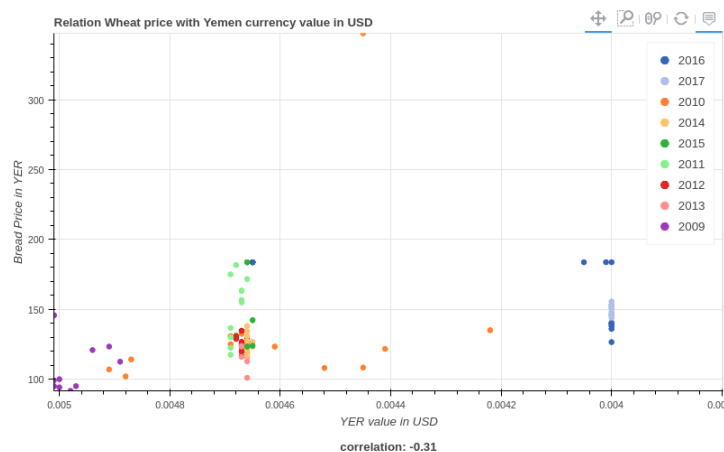


Figure 14: Geclusterd met K-means clustering

De volgende figuur toont de tarweprijs in Jemen tegenover de Jemenitische

valuta.



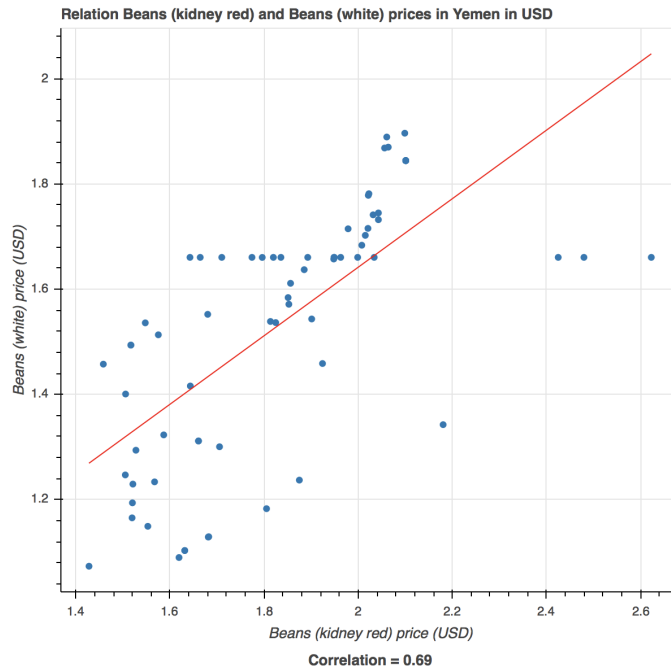


Figure 16: Tarwe Prijs Jemen tegen Valuta waarde in dollar

De bovenstaande grafiek laat wederom een lineaire regressie zien. Het valt op dat er een grote foutmarge is. Dit komt overeen met de resultaten over de correlatie.

Country	Product	Correlation	Significant (<-0.4 of >0.4)
Afghanistan	Brood	-0.6	Ja
Yemen	Tarwe	-0.42	Ja
Iran	Ei	-0.56	Ja
Pakistan	Rijst	-0.95	Ja
Syrie	Brood	-0.69	Ja
Libanon	Bonen	-0.18	Nee

Table 7: Resultaten correlatie productprijs en valutawaarde

De bovenstaande tabel toont de resultaten van de analyse van de overige landen. Het is opvallend dat alle landen een significante negatieve correlatie hebben tussen de productprijzen en valutawaardes behalve Libanon. De grafiek hieronder toont deze correlatie van Libanon.

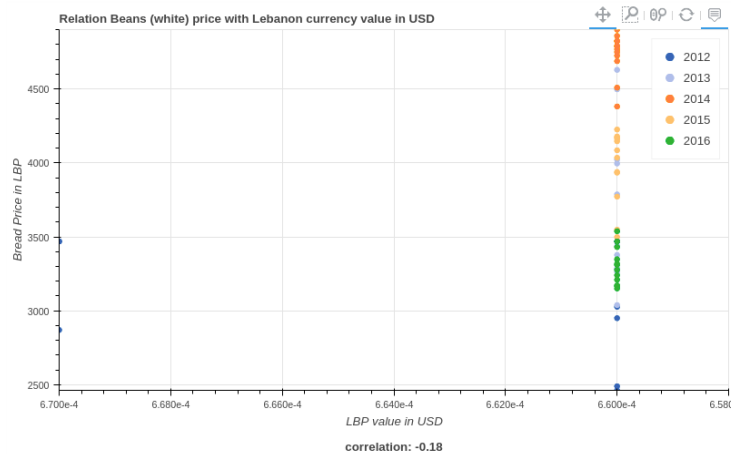


Figure 17: Olie (groenten) Prijs Libanon tegen Valuta waarde in dollar

Er is een enorm gat in de valutawaardes op te merken.

Relatie conflicten en correlatie tussen productprijs en valuta waarde:

De onderstaande grafiek laat de verandering van de broodprijs en valuta waarde voor Afghanistan zien. De verticale strepen laten de momenten zien waar belangrijke conflicten hebben plaatsgevonden.

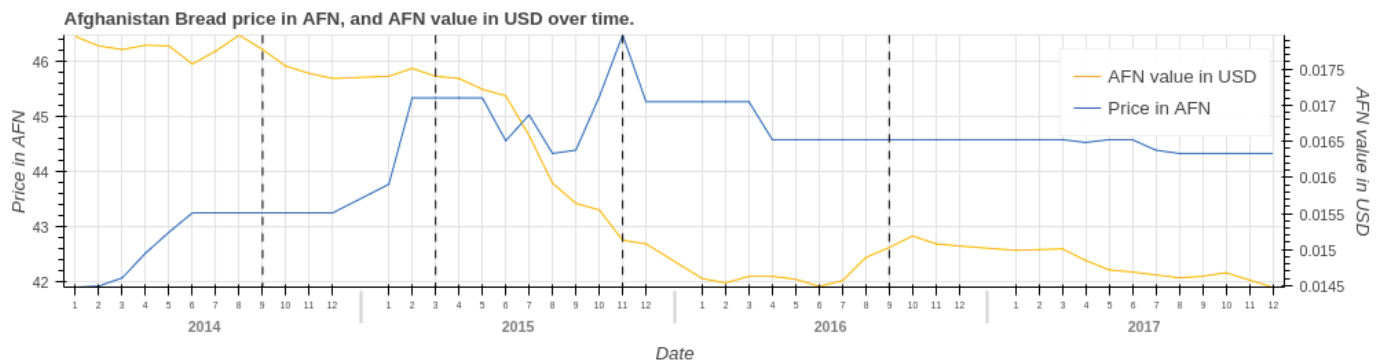


Figure 18: Broodprijs Afghanistan tegen Afghaanse valuta waarde over tijd

Het valt op dat de sterke waardedaling van de Afghaanse valuta die werd opgemaakt uit figuur 12 inderdaad aanwezig is. Aan het begin van deze daling vond er een belangrijke gebeurtenis plaats in Afghanistan.

De conflicten worden in de tabel hieronder weergegeven.

Datum (m-j)	Conflict
9-2014	The two rivals for the Afghan presidency, Ashraf Ghani and Abdullah Abdullah, sign a power-sharing agreement, following a two-month audit of disputed election results. Ashraf Ghani is sworn in as president.
3-2015	US President Barack Obama announces that his country will delay its troop withdrawal from Afghanistan, following a request from President Ashraf Ghani.
11-2015	A new Taliban splinter group, headed by Mullah Rasool, announces its presence in southern Afghanistan. However, the group is totally crushed by the mainstream Taliban by spring 2016.
9-2016	The Afghan government signs a peace agreement with the militant group Hezb-e-Islami and grants immunity to the group's leader, Gulbuddin Hekmatyar.

Table 8: Conflicts in Afghanistan

Ook in Jemen vonden veel conflicten plaats. De grafiek hieronder laat de tarweprijs zien tegenover de Jemenitische valutawaarde.

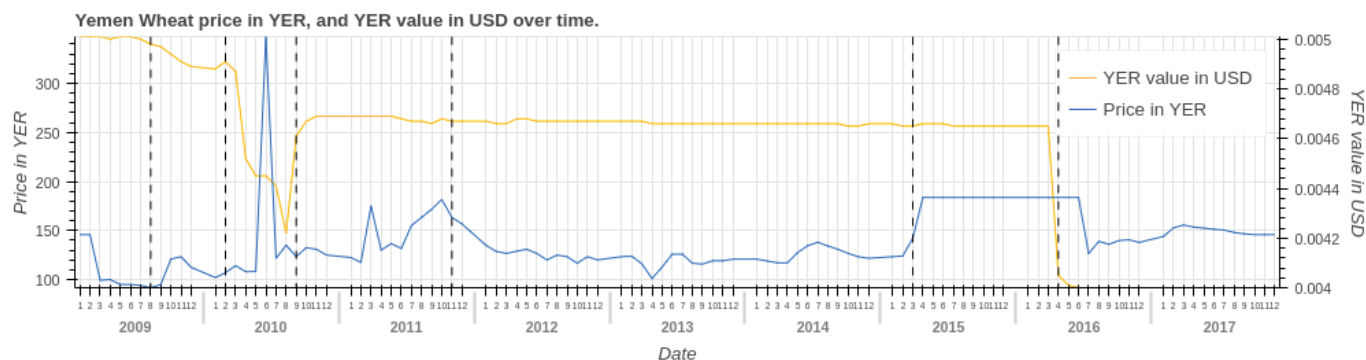


Figure 19: Tarweprijs Jemen tegen Jemenitische valuta waarde over tijd

Deze grafiek sluit duidelijk aan bij figuur 16. Er is inderdaad een lange periode waarbij de valuta waarde stabiel blijft. Ook is de enorme fluctuatie van de Jemenitische valuta te zien in 2010, alsmede de enorme prijsverhoging van tarwe. Ook hier vonden er belangrijke conflicten plaats vlak voor en na deze enorme fluctuaties en prijsverhoging.

Alle conflicten van de bovenstaande grafiek staan in de onderstaande tabel:

Datum (m-j)	Conflict
8-2009	The Yemeni army launches a fresh offensive against Shia rebels in the northern Saada province. Tens of thousands of people are displaced by the fighting.
2-2010	Government signs ceasefire with Houthi northern rebels, which breaks down in December.
9-2010	Thousands flee government offensive against separatists in southern Shabwa province.
11-2011	President Saleh agrees to hand over power to his deputy, Abdrabbuh Mansour Hadi. Unity government including prime minister from opposition formed.
3-2015	Saudi-led coalition of Gulf Arab states launches air strikes against Houthi targets and imposes naval blockade.
4-2016	Start of UN-sponsored talks between the government on one side and Houthis and former President Saleh's General People's Congress (GPC) on the other.

Discussie

Zijn er voedselprijzen die onderling een positieve danwel negatieve correlatie hebben?

Zoals blijkt uit de figuren 1 tot en met 5, correleren er veel voedselprijzen binnen een land met elkaar. Vooral de correlatie tussen producten en ingrediënten van die producten tonen vaak een positieve correlatie. Zo is er tussen brood en het ingrediënt tarwe(meel), vrijwel altijd een sterke correlatie te zien, zoals blijkt uit figuur 1 en 2. In figuur 3 is dit niet het geval. Echter, in het specifieke geval van figuur 3 komt dat waarschijnlijk omdat pitabrood niet van bulgur tarwe wordt gemaakt. We kunnen dus concluderen dat prijzen van ingrediënten van een product, positief correleren met de prijzen van het product zelf.

Ook is er te zien dat vergelijkbare producten correleren. Dit komt vooral goed naar voren in figuur 4, waar de berekende correlatie van 0.99 erg hoog is. Echter laat figuur 5 meteen ook zien dat de correlatie niet altijd even sterk is. De correlatie van 0.69 tussen de prijzen van kidneybonen en de prijzen van witte bonen, toont aan dat niet voor alle vergelijkbare producten geldt dat ze heel sterk correleren.

Hiernaast valt figuur 6 op, die afwijkt van wat er verwacht werd. In de grafiek is te zien dat als in Pakistan het gemiddelde inkomen van een ongekwalficeerde werker omhoog gaat, de gemiddelde prijs van tarwe(meel) omlaag gaat. Dit insinueert dat hoe armer het Pakistaanse volk wordt, hoe duurder het voedsel. Echter is deze conclusie nogal voorbarig. De aangetoonde relatie is interessant, maar toont geen causatie tussen de variabelen aan.

Hebben landen in vergelijkbare regio's vergelijkbare prijsverschillen tussen producten?

Het eerste deel van hoofdvraag twee is: Hebben landen in vergelijkbare regio's vergelijkbare prijsverschillen tussen producten? Uit de verkregen resultaten is te concluderen dat er in de regio van het Midden-Oosten wel degelijk vergelijkbare prijsverschillen hebben tussen producten.

Er is bijvoorbeeld voor suiker (figuur 7) te zien dat de prijzen van landen zoals Syrië, Libanon en Jemen de prijzen vrijwel op dezelfde manier fluctueren. Als naar de correlatie wordt gekeken, is er te zien dat alleen Iran / Libanon, Irak/Libanon, Irak/Pakistan, Syrië/Libanon, Syrië/Pakistan en Libanon/Pakistan (correlaties van respectievelijk 0.56, 0.72, 0.63, -0.51, 0.62 en -0.49) significant zijn. Dit laat zien dat de prijswaardes in meer dan een derde van de gevallen wel significant met elkaar op en neer gaan. Dat zij significant zijn wil echter niet zeggen dat zij altijd invloed op elkaar hebben. Zoals is te zien is halverwege 2015 verdubbelt de prijs in Syrië bijna maar bewegen de andere lijnen zich hier onafhankelijk van. Dit laat zien dat een fluctuatie in prijs in een land niet per se invloed heeft op andere landen in de regio.

Figuur 8 met de prijs van eieren laat een interessant feit zien. Er is te zien dat Libanon en Iran ongeveer een zelfde prijsverloop hebben maar dat deze niet significant zijn (correlatie = 0,32). Daarentegen heeft Libanon met zowel Jemen als Pakistan een significante correlatie (-0,75 en 0,68). Dit laat zien dat de gebruikte vergelijking met correlatie misschien niet helemaal juist is. Dit komt doordat de prijzen niet tegelijk veranderen. Hierdoor is de correlatie tussen landen verschillend dan wat men zou verwachten als men in een oogopslag naar de grafiek zou kijken.

Als laatste wordt er nog gekeken naar figuur 10. Hier is het duidelijkste en meest logische verband te zien. Afghanistan en Pakistan zijn buurlanden en vertonen hier vrijwel eenzelfde patroon van prijs. Met een correlatie van 0,69 is er een duidelijk verband te zien in de prijs van tarwe in deze twee landen. Ook in de *scatterplot* (figuur 11) is een duidelijke regressielijn te zien en is de spreiding minimaal.

Uit deze bevindingen kan geconcludeerd worden dat de prijzen in de regio van het Midden-Oosten voor sommige producten wel degelijk van elkaar afhangen. Een factor die van belang lijkt is hoe dichtbij de landen bij elkaar liggen. Erg grote uitschieters geven geen garantie dat andere landen in een regio ook een grote prijsfluctuatie zullen zien.

Het tweede deel van hoofdvraag twee geeft wellicht een reden voor de gezamenlijke prijsveranderingen in de regio. Onderzoek naar conflicten aan de hand van de timeline van de BBC geeft weer dat grote gebeurtenissen in een land invloed hebben op de prijzen in de regio. Al is niet met zekerheid te zeggen of

deze gebeurtenissen de grootste veroorzaker zijn van de prijsverandering. Zo is in maart in Libanon te zien dat na de verkiezingen de prijs in eieren lager is geworden en dat dit ook gebeurd in Iran. Dit fenomeen is ook te zien met andere verkiezingen waarbij de prijs erg beïnvloed wordt.

Bij het beantwoorden van de tweede hoofdvraag komen een aantal discussiepunten aan het licht. Zo was de data niet geheel compleet. Dit is opgelost door interpolatie te gebruiken maar dit beïnvloedde de correlatie en regressie grafieken. De opgevulde data zorgde hierdoor soms voor een vertekend beeld. Hierbij kwam ook nog kijken dat de jaren die er werden bijgehouden vaak niet overeen kwamen tussen verschillende landen. Hierdoor hadden landen verschillende jaartallen en kon deze data niet met elkaar vergeleken worden.

Een tweede punt is dat er in de database weinig overlap is qua producten. Omdat er zoveel verschillende producten zijn in verschillende landen is het lastig om producten te vinden die landen gemeen hebben. Het samenvoegen van producten die op elkaar lijken was niet mogelijk doordat deze producten andere waardes hadden of te veel verschilden. Een ander probleem is dat de meeste producten van de dataset vooral lokaal verhandeld worden. Producten zoals brood, suiker en eieren worden vrijwel allemaal in het eigen land gemaakt. Om hieruit een verband te halen is dus lastig.

Voor het tweede deel van deze hoofdvraag is de timeline van de BBC gebruikt. Deze geeft goed weer wat voor een grote gebeurtenissen er zijn in een land, maar niet altijd de meest relevante items voor voedselprijzen. Zo was de kipcrisis van 2012 in Iran niet terug te vinden op de BBC maar had deze wel degelijk invloed op de prijs van eieren. Doordat het nieuws vaak te globaal en niet relevant voor voedselprijzen was, was het niet goed te zeggen of deze gebeurtenissen invloed hadden op de voedselprijs.

Zijn er voedselprijzen die correleren met valutawaardes?

Uit de figuren 12 en 15 en tabel 7 blijkt dat er een negatieve correlatie bestaat tussen de prijs van een product en de valutawaarde. Een negatieve correlatie tussen -0.4 en -1 wordt gezien als significant. De enige uitzondering is Libanon met een correlatie van -0.18. Echter, als er gekeken wordt naar figuur 17, dan laat dit zeer waarschijnlijk veel missende data was voor de waarde van de Libanese valuta. Dit zou verklaren waarom de waarde niet fluctueert. Er bestaat dus een negatieve correlatie tussen de prijs van een product en de waarde van een valuta van een land. Dit komt ook overeen met de verwachtingen, immers, als de waarde van een valuta omlaag gaat, zullen de prijzen van producten omhoog gaan om het verschil te compenseren. De verschillende correlaties die te zien zijn in tabel 8 kunnen worden verklaard door het feit dat de waarde van een valuta niet als enige effect heeft op de prijs van producten. Ook factoren zoals conflicten en het klimaat hebben hier invloed

op. Bovendien is er bij elk land een ander product geanalyseerd, met brood als enige uitzondering. Dit kan eveneens zorgen voor de verschillen in correlatie.

In figuur 18 en 19 is te zien dat er belangrijke conflicten zijn vlak voor grote fluctuaties in zowel productprijs als valutawaarde. Echter kan er niet met zekerheid gezegd worden of deze conflicten ook daadwerkelijk invloed hebben gehad op de veroorzaking van deze fluctuaties. Er zijn namelijk conflicten te zien die niet corresponderen met grote fluctuaties, en andersom, er zijn veel fluctuaties zichtbaar zonder dat hier grote conflicten voor aan te pas gingen. De verwachting was dat er enige conflicten gerelateerd zouden kunnen worden aan prijsfluctuaties, maar het overgrote deel niet. De resultaten ondersteunen deze verwachting, maar is kan niet worden geconcludeerd dat de desbetreffende conflicten ook daadwerkelijk invloed hebben gehad op deze fluctuaties.

Ook bij de analyse voor de derde hoofdvraag zijn een aantal discussiepunten te noemen. Omdat de gebruikte dataset ontzettend versnipperd is, is het moeilijk om concrete voorbeelden te vinden van voedselprijzen die met elkaar vergeleken kunnen worden. Er zijn nu van verschillende landen verschillende producten vergeleken, waarvan maar twee hetzelfde product hebben. Dit zorgt voor een ietwat vertekend beeld, aangezien verschillende producten allemaal anders kunnen reageren op de valutawaardes. Daarnaast is het interessant om te zien welke conflicten zich hebben afgespeeld in de geanalyseerde landen, en hoe deze relateren tot de product en valuta prijzen. Echter, meer dan dat valt er eigenlijk niet over te zeggen, omdat het onmogelijk is om deze conflicten ook daadwerkelijk te verbinden aan de resultaten over de fluctuerende productprijzen en valutawaardes en de correlaties tussen deze variabelen.

References

- [1] Rabah Arezki. Food prices, conflict, and democratic change. *Research Paper No. 2011-04*, 4, 2011. <https://economics.adelaide.edu.au/research/papers/doc/wp2011-04.pdf>.
- [2] BBC. Multiple historical timelines. 2017. <https://www.bbc.com>.
- [3] Peter Isard. How far can we push the 'law of one price'? *The American Economic Review*, pages 942–948, 1977. https://www.jstor.org/stable/1828075?seq=1#page_scan_tab_contents.
- [4] Andrea Lau. Towards a model of information aesthetics in information visualization. *2007 11th International Conference Information Visualization (IV '07)*, 2007. <https://ieeexplore.ieee.org/document/4271966/>.
- [5] World Food Programme. Global food prices database. 2017. <https://data.humdata.org/dataset/wfp-food-prices>.

- [6] Clionadh Raleigh. The devil is in the details: An investigation of the relationships between conflict, food price and climate across africa. *Global Environmental Change*, 32:187–199, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.03.005>.