

CO2 emissie

Overzicht

Sinds 2016 zijn er door Europa doelen gesteld in het klimaatakkoord om de CO2 emissie te verlagen om zodoende de opwarming van de aarde te beperken tot minder dan 2 graden Celsius.

Er zijn verschillende oorzaken/sectoren die bijdragen aan de CO2 uitstoot en landen kunnen hun eigen maatregelen kiezen om de doelen te halen.

In deze analyse is gekeken naar de mate waarin de CO2 uitstoot beïnvloed wordt door factoren als

- 1) vleesconsumptie, waarbij met name gekeken is naar de gebruikte diersoorten.
- 2) energiebron keuze
- 3) aanwezigheid/activiteit van verschillende sector types.

Daarnaast is gekeken naar de prestaties van verschillende landen op het gebied van CO2 reductie. Omdat de mogelijkheden van een land beïnvloed kunnen worden door de bevolkingsdichtheid, is zowel per land als per land- per persoon gekeken.

Tenslotte is gekeken wat de beste alternatieven voor fossiele brandstoffen zijn, als gekeken wordt naar de betaalbaarheid in de toekomst.

Data

Datasets.

Voor de data is gebruikt gemaakt van diverse datasets uit Our World in Data namelijk:

- co-emissions-per-capita
- owid-co2-data.csv
- per-capita-meat-type.csv
- per-capita-co2-sector.csv
- levelized-cost-of-energy.csv

Bewerking van de data.

Om relaties van verschillende factoren met de CO2 uitstoot per persoon aan te tonen, is gebruik gemaakt van de Pearson correlatie. Landen met een uitstoot van 0 zijn buiten beschouwing gelaten.

Bij de bepaling van best presterende landen, zijn landen met een CO2 uitstoot van 0 eveneens buiten beschouwing gelaten. Aangezien de klimaatdoelen in 2016 voor veel landen van kracht zijn geworden, is ervoor gekozen om 2016 als referentiewaarde te gebruiken

Om voorspellingen te doen voor de toekomst, in dit geval om de prijsontwikkeling van niet-fossiele energiebronnen te voorspellen, is gebruikt gemaakt van een lineaire regressie op basis van de bekende prijzen in de periode 2010 tot 2021. Hierbij zijn de jaren uitgezet tegen de prijzen in US dollars per kWh van de verschillende energiebronnen. Ontbrekende waarden in die periode zijn ingevuld op basis van interpolatie, zodat de analyse toch uitgevoerd kon worden.

Resultaten

Vraag 1. Wat is de beste voorspeller voor een hoge CO₂-uitstoot per persoon ?

gekeken is naar de correlatie van de CO₂ uitstoot met:

- vleesconsumptie (type vlees)
- aanwezigheid van verschillende (transport)sectoren
- gebruikte soort energiebronnen

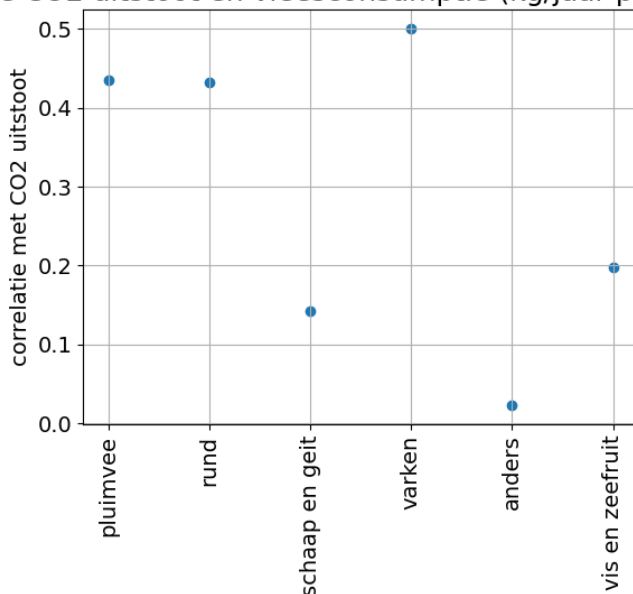
Vleesconsumptie

Uit de resultaten blijkt dat het uitmaakt van welke diersoort het vlees geconsumeert wordt.

De consumptie van schapen- en geitenvlees heeft het minste effect op de CO₂ uitstoot met een correlatie van slechts 0.14, op de voet gevolgd door vis en zeefruit met een correlatie van 0.19.

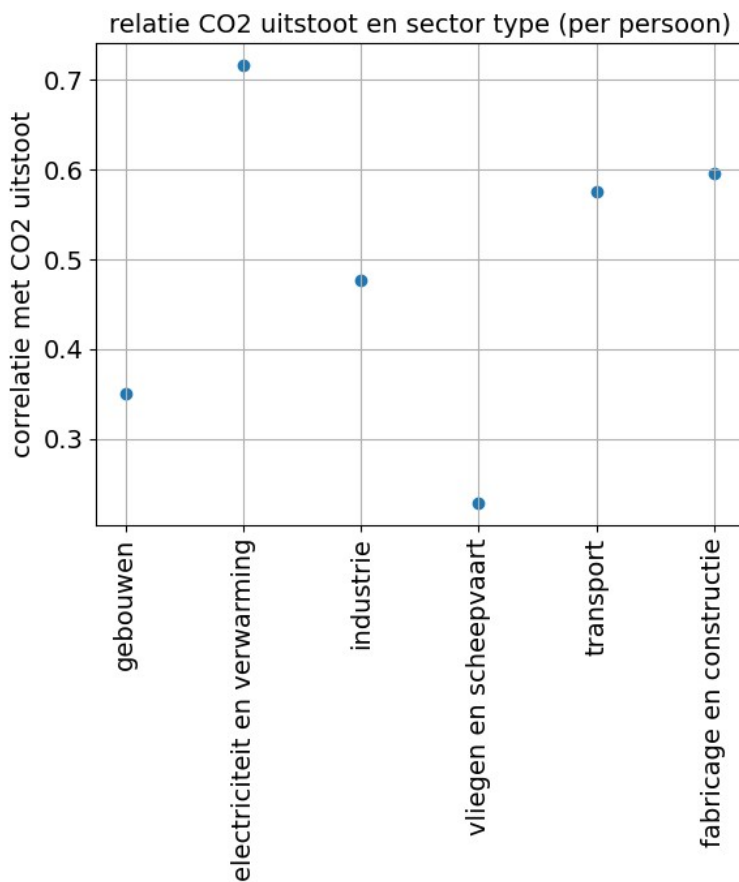
De consumptie van varkensvlees is het meest belastend voor de CO₂ uitstoot met een correlatie van 0.5.

relatie CO₂ uitstoot en vleesconsumptie (kg/jaar per persoon)



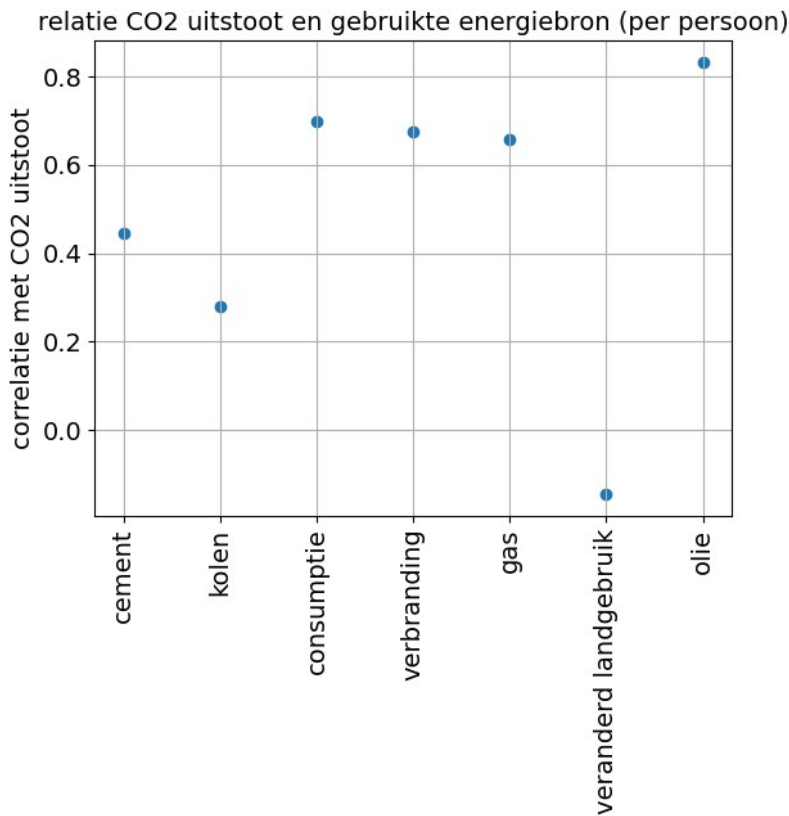
Sector type

Levering van electriciteit en verwarming draagt het sterkst bij aan de CO2 uitstoot met een correlatie van 0.71. Voor wat betreft de transportsector, springt vlieg en scheepvaart per persoon er gunstig uit met een CO2 belasting van 0.22, waarbij wel opgemerkt moet worden dat niet duidelijk is hoeveel er per persoon gevlogen of gevaren wordt. Het is waarschijnlijk dat deze transport types weinig in gebruik zijn en daardoor nauwelijks bijdragen aan de CO2 uitstoot, terwijl electriciteit en verwarming veelvuldig door personen gebruikt wordt. Dit geeft wel aan dat het benutten van alternatieven voor de opwekking van electriciteit en warmte een goede investering in het verlagen van de CO2 uitstoot kunnen zijn.



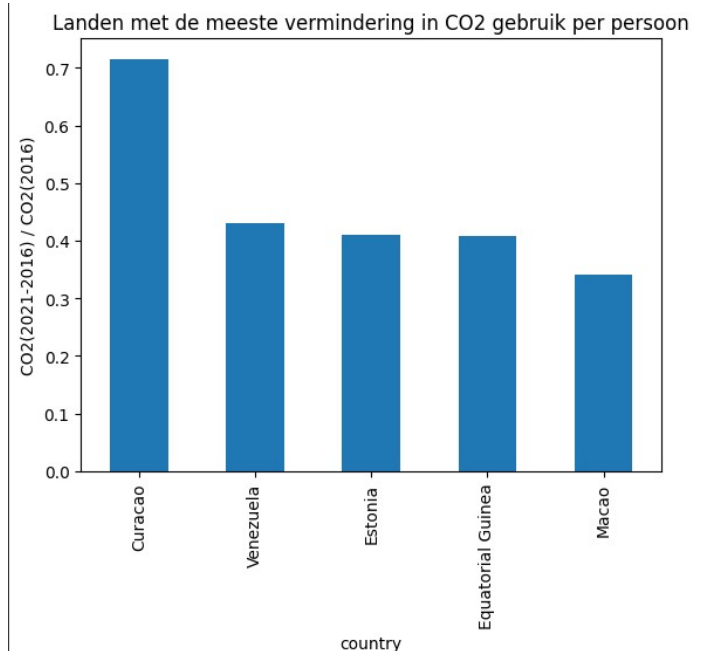
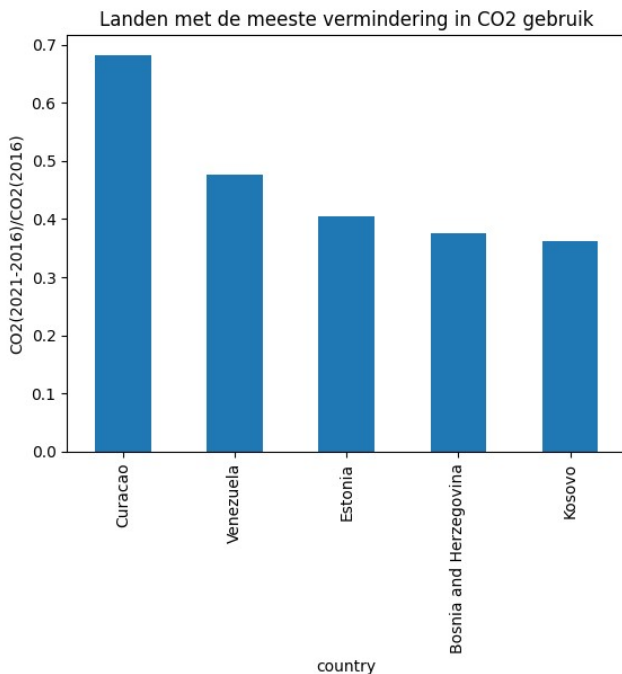
Energiebronnen

In een vergelijking tussen verschillende energiebronnen blijkt olie de meest belastende energiebron met een correlatie van 0.83 met de CO2 uitstoot. Kolen vormen met een correlatie van 0.28 de meest gunstige fossiele energiebron. Hoe veranderd landgebruik precies moet worden opgevat is niet geheel duidelijk. Mocht het hier gaan om houtproductie uit produktiebossen voor de opwekking van energie en warmte, dan is het een zeer gunstige energiebron met die zelfs een licht CO2 verlagend effect heeft.



2. welke landen verlagen hun CO2 output het meest?

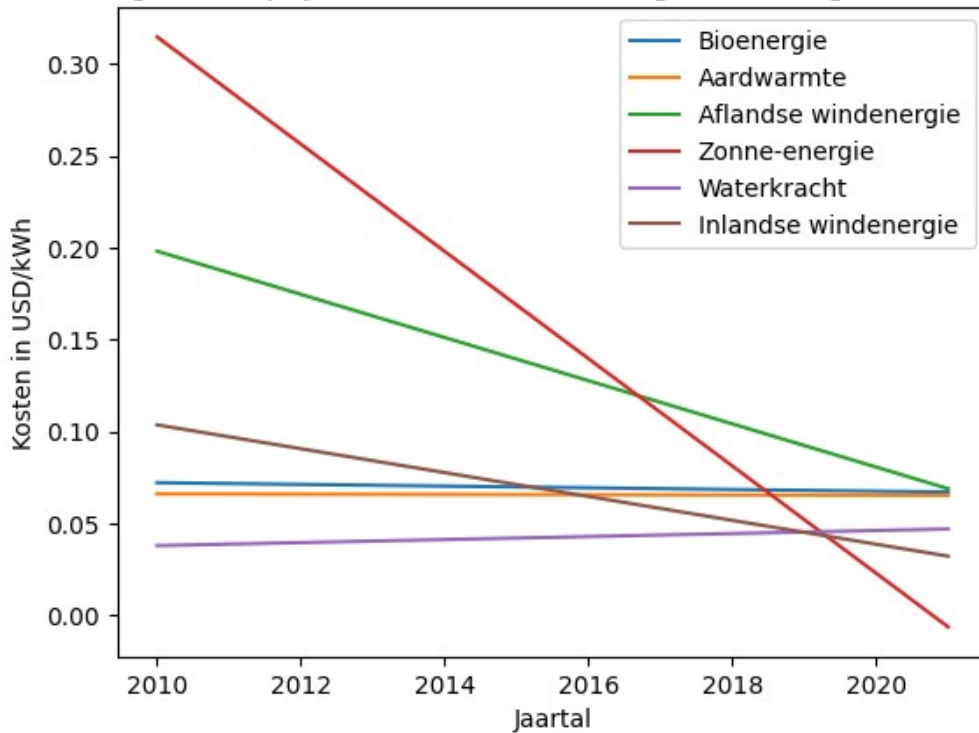
Verschillende landen zijn geanalyseerd op hun CO2 produktie in het laatst gemeten jaar, 2021, t.o.v. de gemeten produktie in 2016, toen voor veel landen de klimaatdoelen zijn gesteld. Er is een afhankelijkheid zichtbaar van de bevolkingstdichtheid. De landen die zowel over het geheel gezien als per persoon de produktie het meest hebben verminderd zijn Curacao, Venezuela, Estonia. Op plaats 4 voor het verminderde landelijke CO2 verbruik staan Bosnia and Herzegovina en Kosovo. Kijken we voor deze plaatsen echter naar het energieverbruik per persoon, dan staat Equatorial Guinea op de 4^e positie, gevolgd door Macao



3: Beste toekomstige prijs voor niet-fossiele energie

Welke niet fossiele energie technologie zal de beste prijs in de toekomst hebben? Om dit te kunnen voorspellen is lineaire regressie over de verschillende niet-fossiele opties toegepast. Hieruit komt duidelijk naar voren dat zonne-energie de meest gunstige prijsontwikkeling laat zien , terwijl in bijvoorbeeld aardwarmte, bio energie en waterkracht nauwelijks prijsvoordeel behaald is over de afgelopen 10 jaar. Het is daarom waarschijnlijk dat zonne-energie de energiebron van de toekomst gaat worden.

Ontwikkeling van de prijs van niet-fossiele energiebronnen gerekend in USD/kWh



Conclusie

Op individueel niveau kunnen personen aan het verlagen van de CO2 uitstoot bijdragen door bewuste keuzes te maken in hun eetpatroon en in de energiebronnen die zij gebruiken. Vlees kan het beste gekozen worden van diersoorten als geit en schaap en ook vis en zeefruit zijn een goede keuze. Voor wat betreft fossiele energiebronnen gaat de voorkeur uit naar veranderd landgebruik, zoals bijvoorbeeld het gebruik van hout uit productiebossen. Ook kan gekozen worden voor niet-fossiele bronnen, waarbij qua prijs/kwaliteit zonne-energie de gunstigste ontwikkeling laat zien. Het land dat op dit moment zowel op landelijk niveau als per hoofd van de bevolking de beste prestaties in CO2 reductie laat zien ten opzichte van 2016 is Curacao, die in 2021 een reductie van bijna 70% heeft weten te realiseren.