

Module 4



ANALYSEREN VAN GROTE DATA-SETS

WERKBLADEN



This Werkblad is based on the work within the project Environmental Socio-Scientific Issues in Initial Teacher Education (ENSITE). Coordination: Prof. Dr. Katja Maaß, UNIVERSITY OF EDUCATION FREIBURG, Germany. Partners: UNIVERSITEIT UTRECHT, Netherlands; ETHNIKO KAI KAPODISTIRIAKO PANEPISTIMIO ATHINON, Greece; UNIVERSITÄT KLAGENFURT, Austria; UNIVERZITA KARLOVA, Czech Republic; UNIVERSITA TA MALTA, Malta; HACETTEPE UNIVERSITY, Turkey; NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET NTNU, Norway; UNIVERSITY OF NICOSIA, Cyprus; INSTITUTE OF MATHEMATICS AND INFORMATICS AT THE BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCE, Bulgaria; UNIVERZITA KONSTANTINA FILOZOFA V NITRE, Slovakia.

The project Environmental Socio-Scientific Issues in Initial Teacher Education (ENSITE) has received co-funding by the Erasmus+ programme of the European Union (grant no. 2019-1-DE01-KA203-005046). Neither the European Union/European Commission nor the project's national funding agency DAAD are responsible for the content or liable for any losses or damage resulting from the use of these resources.

© ENSITE project (grant no. 2019-1-DE01-KA203-005046) 2019-2022, lead contributions by International Centre for STEM Education (ICSE) at the University of Education Freiburg, Germany. CC BY-NC-SA 4.0 license granted.





WERKBLAD 1.1a:

Jouw mening over opwarming van de aarde.



Denken-Delen-Uitwisselen (DDU)



Duur: 20 min.

Denken: vul individueel de vragen hieronder in (of doe dat online)

1. Is volgens jou de opwarming van de aarde "echt"?

Ja/Nee*

Leg uit:

2. Wat is volgens jou de oorzaak van de opwarming van de aarde?

3. Op welke bronnen baseer je je mening? Noem er minstens 3.

Delen

Vergelijk en bespreek jullie resultaten. Vat de uitkomsten samen in een korte stelling/uitspraak, om te delen met de hele groep.

Uitwisselen

Presenteer en bespreek in de hele groep de stellingen/uitspraken en vergelijk de bronnen.



Werkblad 1.1b: Data in bronnen



15-30 min.

Onderzoek ten minste één van de bronnen die je hebt genoemd in vraag 3 van de enquête (zie werkblad 1.1.a) of één van de bronnen die je van je opleider hebt gekregen. Het doel is om uit te zoeken of en hoe gegevens in deze bron worden gebruikt. Je kunt als leidraad de vragen hieronder gebruiken:

Verwijzing naar je bron:

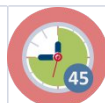
- *Waar komen de (ruwe) data waarop deze bron is gebaseerd 'vandaan'? Door wie en hoe zijn ze verzameld?*
- *Wie gebruikt/gebruiken deze gegevens?*
- *Hoe zijn deze data geanalyseerd (geselecteerd/gefilterd/gecombineerd) en weergegeven (in tabellen/diagrammen etc.) om hun vorm in deze bron te krijgen?*
- *Wat is de boodschap/het verhaal van de datarepresentatie/de bron?*
- *Had men een andere representatie kunnen maken op basis van dezelfde gegevens? Zou dit het verhaal of de boodschap veranderen?*
- *Welke (andere) gegevens/dat wil je gebruiken of heb je nodig om deze bron 'aan te vullen'?*

Zorg dat je een pitch van 1 minuut kunt geven over wat je hebt ontdekt over de data in je bron.



Werkblad 1.2

Data en visualisaties over wereldwijde temperatuursverandering verkennen



Duur: 45 min

Versie A verkennen van data (online)

Op de volgende websites (Engelstalig) kun je data (gegevens) en visualisaties over wereldwijde temperatuursverandering verkennen:

<https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_30/default/line?lang=en

<http://www.cru.uea.ac.uk/>

Taken (je kunt deze in je kleine groep verdelen):

- Bestudeer de informatie op de NASA-website: speel wat met de grafiek, bekijk de gedownloade gegevens. Schrijf een korte notitie over de volgende elementen: de informatie op de website, kenmerken van de dataset, de bron en de manier waarop de gegevens zijn weergegeven. Neem ook een vergelijking op van de lijngrafiek en de tijdreeksen op de kaart (wat zijn sterke punten van elk van beide, representaties en aan welke geef je de voorkeur, voor welk publiek en waarom?).
- Doe hetzelfde voor de Eurostat-site. Geef je mening over de tabel in vergelijking met de grafiek.
- Vergelijk de grafieken op de sites hierboven met de grafiek op <http://www.cru.uea.ac.uk/>.

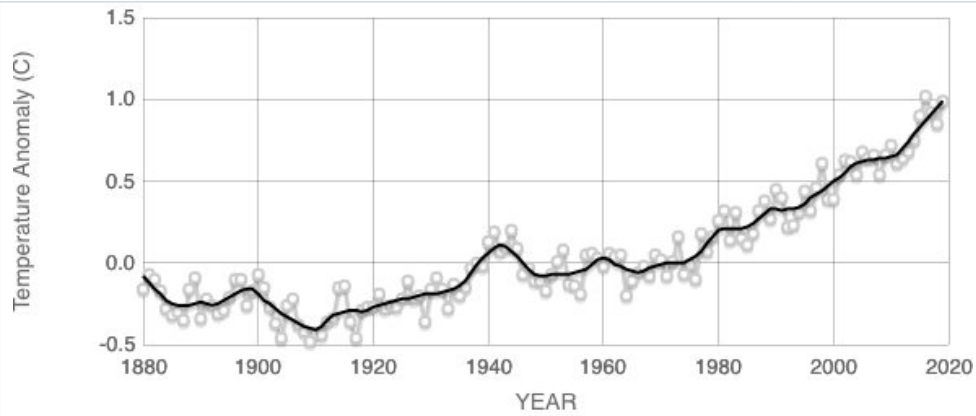
Noteer de verschillen en overeenkomsten, en de sterke en zwakke punten van elke grafiek.

Maak als groepje een korte presentatie over de wereldwijde temperatuurverandering, gebaseerd op de representaties op een of meer van deze sites.

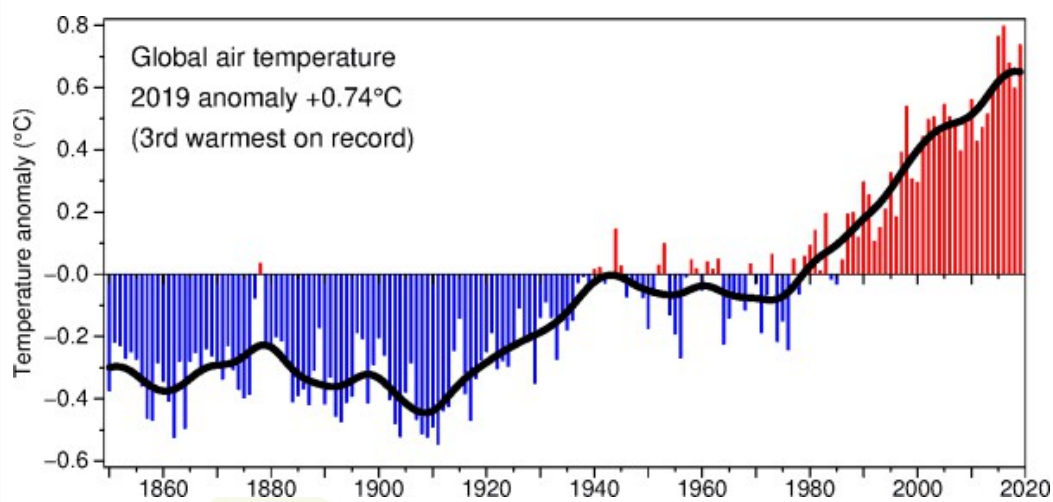
Versie B (als websites niet beschikbaar zijn) – met de diagrammen op het Werkblad

Op de volgende pagina zie je verschillende grafieken die dezelfde gegevens over de verandering van de mondiale temperatuur weergeven. Bestudeer de grafieken en schrijf een beschouwing waarin je kenmerken en sterke en zwakke punten van deze grafieken vergelijkt.

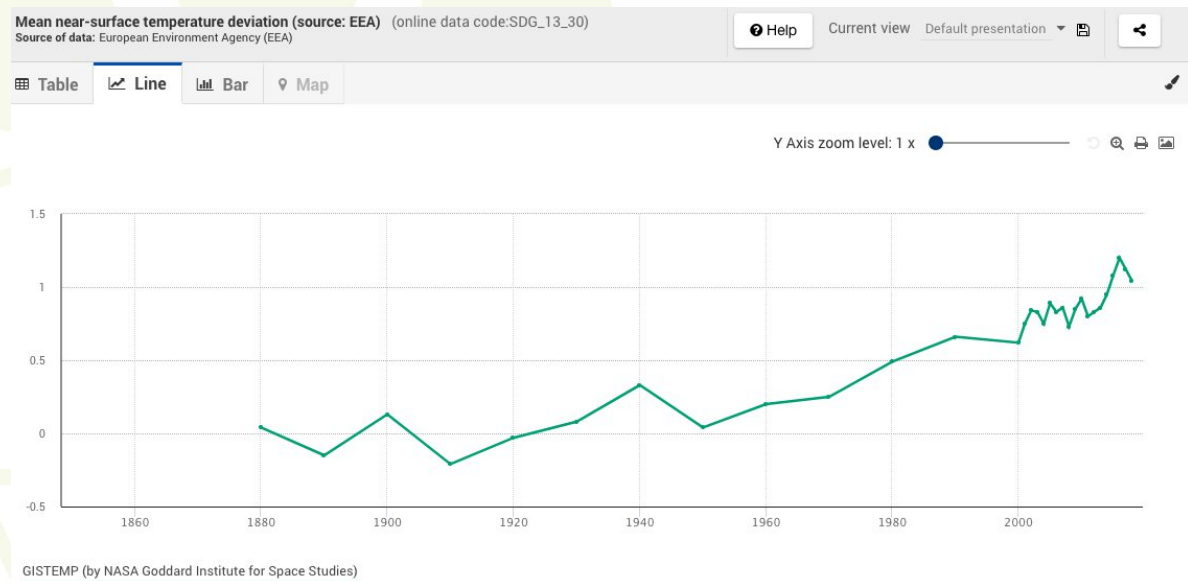
Bereid een korte presentatie over deze grafieken voor de hele groep voor en verwerk daarin ten minste één opgave, probleem of vraag.



Source: climate.nasa.gov



Source: <http://www.cru.uea.ac.uk/>





Werkblad 1.3: Landelijke temperatuurverandering

De situatie in Nederland



45 minuten

Het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) beheert ruim 30 automatische weerstations verspreid over het land, die continu allerlei gegevens over het weer meten zoals de temperatuur.

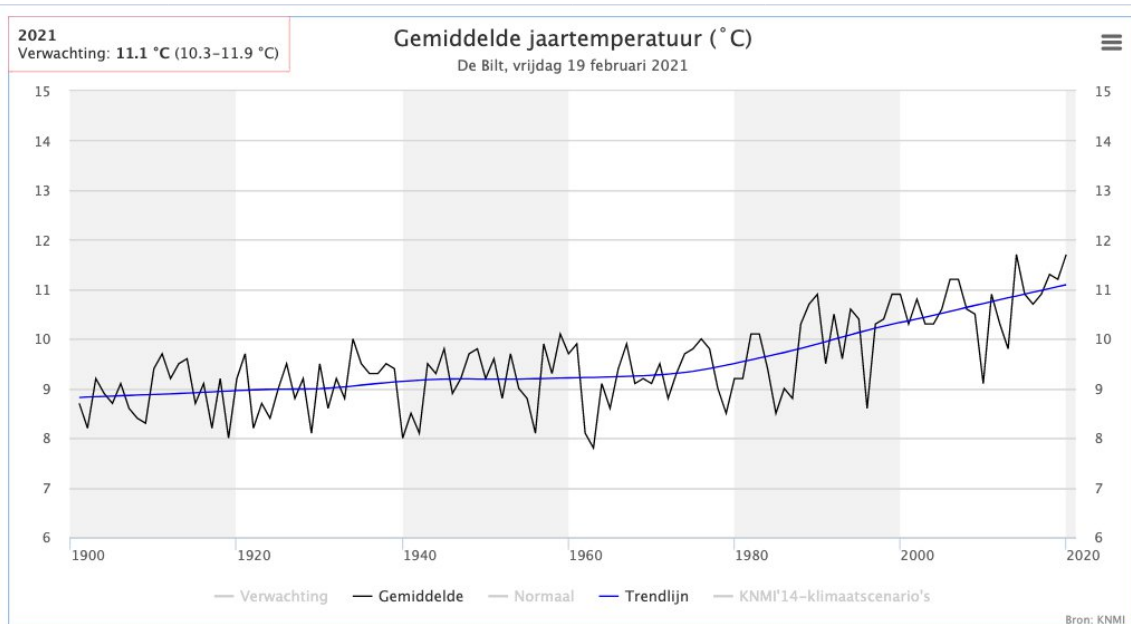


Ga naar de website met de waarnemingen (zie link hierboven) en verken de gegevens op de kaart, in de tabel en in de grafiek. Beantwoord vervolgens de onderstaande vragen.

1. Hoeveel weerindicatoren worden er gebruikt? Welke gegevens worden verzameld?
2. Hoeveel datapunten worden er per uur verzameld? Per dag? Per jaar?
3. Welke bewerkingen op de gegevens in de tabel zijn nodig om de temperatuurgrafiek te maken die op deze site wordt weergegeven?
4. Stel dat de verzamelde temperatuurgegevens (van alle stations om de 10 minuten) zijn opgeslagen en dat wordt gevraagd om met deze gegevens de gemiddelde jaartemperatuur in Nederland te berekenen: leg uit hoe je dit zou uitvoeren. Geef aan wat je doet met de gegevens (selectie, bewerkingen etc.)

Het KNMI heeft naast de actuele waarnemingen ook een Klimaat Dashboard.
<https://www.knmi.nl/klimaatdashboard>





Verken de grafiek op het klimaatdashboard en beantwoord onderstaande vragen.

1. Hoe verhoudt de trend zich tot de datapunten?
2. Vergelijk de Nederlandse grafiek met de wereldwijde grafieken uit activiteit 1.2.
 - Wat zijn overeenkomsten en verschillen: tussen deze grafieken en data?
 - Hoe verhoudt de temperatuurverandering in Nederland zich tot de wereldwijde temperatuurverandering?
3. Extra 1: Probeer een tabel en een grafiek te maken op basis van de Nederlandse 'anomalieën' (HINT: deze zul je eerst moeten berekenen).

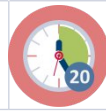
De Nederlandse gemiddelde jaartemperaturen worden ook weergegeven in een 'klimaatstreepjesgrafiek' (zoals de 'mondiale' die je in activiteit 1.2 te zien kreeg).

<https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/klimaatstreepjescode-warming-stripes>

4. Vergelijk deze streepjesgrafiek met de lijngrafieken: welk verhaal vertelt elke weergave? Voor welk publiek zou je elk van deze representaties gebruiken? Motiveer je antwoord.
5. Eindopdracht:
Maak op basis van je bevindingen (uit 1.2 en 1.3) een presentatie waarin je samenvat hoe de nationale temperatuursverandering zich verhoudt tot de wereldwijde temperatuursverandering. Voeg minstens één 'zelfgemaakte' visuele voorstelling toe zoals een grafiek/diagram om je bevindingen te ondersteunen. Opmerking: vraag je opleider naar de eisen aan de vorm van je presentatie.



Werkblad 2.2A: Big Data en Algoritmes – de slimme stad



Duur: 20-30mins

Een paar definities (ga zelf op zoek naar andere):

“Een **slimme stad** (*smart city*) is een stad waarbij informatietechnologie en het internet der dingen gebruikt worden om de stad te beheren en te besturen. Hierbij gaat het zowel om de administratie als om de voorzieningen zoals bibliotheken, ziekenhuizen, het transportsysteem en de nutsvoorzieningen. Doel van een slimme stad is de levenskwaliteit te verhogen door de stad efficiënter te organiseren en de afstand tussen de inwoners en het bestuur te verkleinen. Alle onderdelen van de stad zijn verbonden via een netwerk van sensoren, internet en hoogstaande technologische apparaten met als motor het internet der dingen. Dit maakt niet alleen een beter bestuur mogelijk, maar laat het bestuur ook toe om de inwoners in de gaten te houden, wat meteen de keerzijde is van de smart city.”

Bron: Wikipedia

“In general, a smart city is a city that uses technology to provide services and solve city problems. A smart city does things like improve transportation and accessibility, improve social services, promote sustainability, and give its citizens a voice.”

Bron: <https://blog.bismart.com/en/what-is-a-smart-city>

“Big data offer the potential for cities to obtain valuable insights collected through various sources and sensors in the real-world environment.”

Bron: Hashem e.a., 2016.

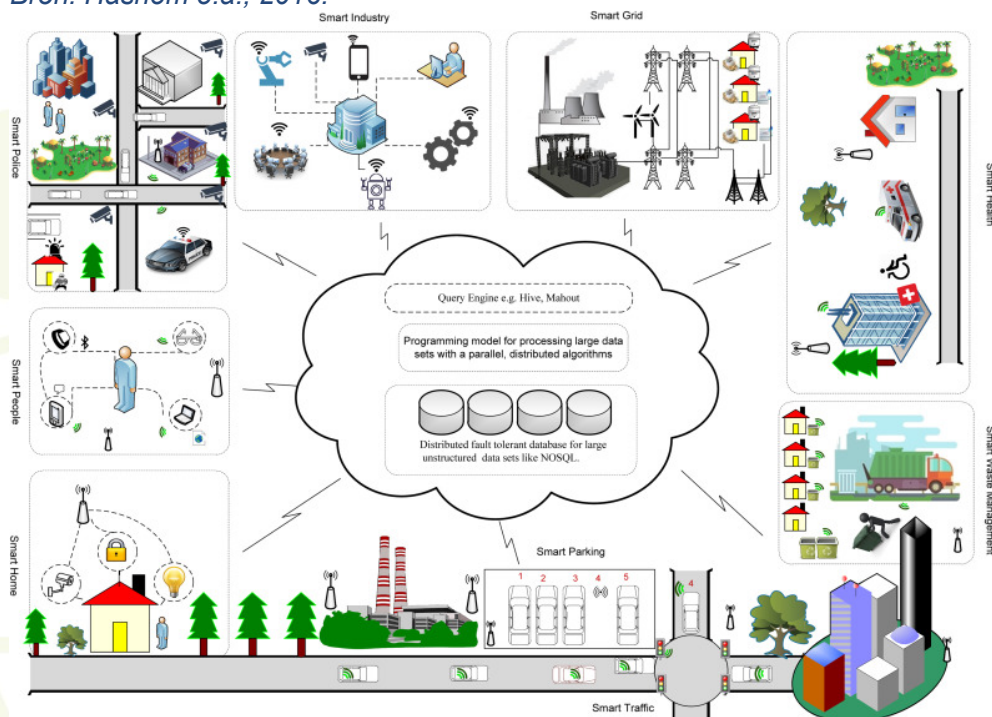


Figure: Landscape of the smart city (Hashem e.a., 2016, p. 749)

Vragen om te bespreken :

- Wat zijn kenmerken van een slimme stad? Ken je elementen van een slimme stad of ervaar je die in je omgeving?
 - Welke gegevens worden verzameld en hoe? Met welk doel?
 - Welke gegevens zijn (misschien) met elkaar verbonden?

- Welke 'algoritmes/patronen' worden misschien gebruikt om beslissingen te nemen?
- Zou je in een slimme stad willen wonen? Waarom (niet)?
- Hoe hebben 'big data' en algoritmen invloed op beleidsmaatregelen of besluitvorming in het kader van 'slimme steden'? Welke ethische kwesties moeten worden besproken?

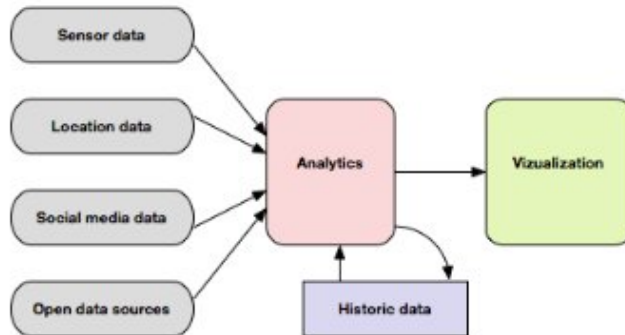


Figure 2. From data to decisions.

Bron: Berntzen et al., 2018

Meer lezen:

<https://openarchive.usn.no/usn-xmlui/handle/11250/2682133>

<https://medium.com/predict/the-smart-city-dilemma-privacy-vs-convenience-9efb2a45c26>



Werkblad 2.2B: Big Data en Algoritmes - Steekproefbias, en gegevens hiaten (data gaps)



Duur: 20-30min.

Caroline Criado Perez, auteur van het boek “Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men”, houdt zich bezig met zogenoemde genderkloof (‘gender data gap’).

- Zoek op internet informatie over het begrip “genderkloof”. Beschrijf het begrip en geef ten minste één voorbeeld van een “gender data gap”.
- Benoem andere groepen mensen die ondervertegenwoordigd kunnen zijn in gegevensverzamelingen, waardoor er vooroordelen gecreëerd kunnen worden in de analyses en de presentatie van de resultaten.
- Ga na of in verslagen/artikelen van op data gebaseerd onderzoek duidelijk wordt beschreven wat de methode van dataverzameling is. Kloppen de kenmerken van de steekproef (locatie, selectie, ...) met de gepresenteerde resultaten?

Meer lezen:

Giest, S., Samuels, A. ‘For good measure’: data gaps in a big data world. *Policy Sci* **53**, 559–569 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11077-020-09384-1>



Werkblad 2.2C: Big Data en Algoritmes: feedback loops



Duur: 20-30mins

Veel beleidsmaatregelen worden tegenwoordig ondersteund door algoritmen die gebaseerd zijn op grote gegevensverzamelingen. Dit is met name het geval bij veiligheidsmaatregelen (bv. waar en wie te fouilleren naar wapens op luchthavens?) of om fraude op te sporen (bv. wiens belastingaangifte te controleren?).

Lees dit fictieve voorbeeld:

Veronderstel dat er een bevolking bestaat van twee even grote groepen: de Nijlpaarden en de Gieren. Statistieken tonen aan dat de Nijlpaarden verantwoordelijk zijn voor 51% van alle misdaden en de Gieren voor 49%. Verder onderzoek wijst uit dat 51% van de Nijlpaarden bij deze misdrijven betrokken zijn, terwijl 49% van de Gieren crimineel gedrag vertonen. De politie wil efficiënter te werk gaan en besluit een maand lang niet willekeurig 1000 inwoners te controleren, maar 510 Nijlpaarden te controleren - waarvan 51% crimineel is, hetgeen resulteert in de arrestatie van 260 criminelen. Tegelijkertijd controleert de politie 490 Raves - waarvan 49% crimineel is, wat resulteert in de arrestatie van 240 criminelen. De politie is tevreden met de resultaten van de maand, en stelt dat zelfs 52% van de 500 criminelen een Nijlpaard bleek te zijn. De volgende maand besluit men 520 Nijlpaarden en 480 Gieren te controleren. En wat gebeurde er? Die maand bleek zelfs 53% van de aangehouden criminelen een Nijlpaard te zijn. De methode werd ingevoerd en na twee jaar werd 73% van alle crimineel gedrag toegewezen aan Nijlpaarden.

Opdrachten:

1. Controleer de berekeningen en bespreek het voorbeeld.
2. In 2019 werd in New York 95% van de zwarte jongens van 20 jaar minstens één keer gecontroleerd op grond van een 'redelijke verdenking', terwijl dit gebeurde bij 17,5% van de blanke jongens van dezelfde leeftijd. Kan dit het resultaat zijn van een vergelijkbaar mechanisme? Bespreek dit samen en licht je conclusie toe.

Meer lezen:

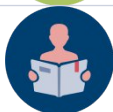
https://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic_bias .

<https://npokennis.nl/story/38/kunnen-algoritmes-discrimineren>





Werkblad 2.2D: Big Data en Algoritmes: Informatie bias



Duur: 20-30min

Bespreek in je groep:

Wat is jouw voornaamste bron voor actueel nieuws: traditionele media? Sociale media? Andere? Vergelijk dit met de bronnen besproken in activiteit 1.



Bron: <https://www.washingtonpost.com/news/the-fix/wp/2018/01/14/facebook-invites-you-to-live-in-a-bubble-where-you-are-always-right/>

Stelling: *Het aantal jongeren dat kranten leest, daalt. Dit leidt tot filterbubbels en nepnieuws.*

- Bespreek bovenstaande bewering. Ben je het ermee eens of niet? Wat kan het mechanisme zijn achter dit gebeuren? Hoe spelen big data en algoritmes hierbij een rol?

Lees de inleiding en het deel getiteld *Dangers* in het volgende artikel op Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_bubble

- Herken je de beschreven gevaren? Wil je je mening over de bovenstaande stelling veranderen?



Optioneel materiaal voor 3.1: zie Addendum

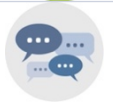


Optioneel 2 lessen van 45-60 min

Het materiaal in het addendum (aan het eind van dit bestand met Werkbladen) kan worden gebruikt om basale statistische vaardigheden voor het analyseren en visualiseren van gegevens op te frissen (les 1) en om te oefenen met redeneren over geavanceerde datavisualisaties (les 2).



Werkblad 3.2: Deel A: Je ecologische voetafdruk



DDU



15 - 30 min

Individueel (Denken)

Ga naar de website: <https://www.footprintcalculator.org/> om je persoonlijk voetafdruk te berekenen.

In tweetallen (Delen)

Vergelijk jullie voetafdrukken en bespreek verschillen en overeenkomsten. Waardoor komen die? Bespreek wat je hebt ingevuld.

Met de hele groep (Uitwisselen)

Deel de resultaten (voetafdrukken) in de hele groep en schat op basis van al die resultaten de Nederlandse ecologische voetafdruk (in aantallen aardes).



Werkblad 3.2 Deel B: Landen vergelijken



20 min

Ga naar de website: <https://data.footprintnetwork.org> en bekijk de gegevens over de voetafdruk van het land dat je gaat onderzoeken. Doe in ieder geval het volgende:

- *Bestudeer de drie grafieken en de bijbehorende tabellen voor het land: welke gegevens worden in elke visualisatie gebruikt? Hoe zijn de grafieken met elkaar verbonden? (klik op "Learn more").*
- *Vat de trends voor het land samen in termen van ecologische voetafdruk, tekort/reserve en bio-capaciteit en bereid je voor om deze trends kort toe te lichten voor de hele groep.*
- *Optioneel (voorbereiding op 3.3): Onderzoek de gegevens en visualisaties op de website nog wat verder.*
- *Welke gegevens worden gebruikt om "de voetafdruk te bepalen" (het tekort en de bio-capaciteit) en hoe worden deze gebruikt?*
- *Bestudeer de tabellen met data/gegevens: wat zijn de kenmerken van de data? Hoe zijn de gegevens gemeten/verzameld? Hoe zijn de data in de tabel gegroepeerd?*



Werkblad 3.3A: Een grote dataset analyseren (open versie)



30 min

Gebruik het Excel bestand met gegevens dat je van de opleider hebt gekregen of download dit bestand hier: [Database in excel format](#)

Maak met behulp van Excel een gecombineerde lijngrafiek waarin de "ecologische voetafdruk per persoon" en de "biocapaciteit per persoon" in de tijd worden vergeleken voor twee landen (die je zelf mag uitkiezen). De volgende vragen kunnen je daarbij helpen.

Verkenning: het gegevensbestand begrijpen

- Hoeveel rijen heeft het bestand? Hoeveel kolommen? Hoeveel cellen? Welke soorten gegevens staan erin?
 - Waarom zijn sommige getallen groot en andere klein (zelfs in dezelfde kolom)?
 - Wat wordt bedoeld met de titels van de kolommen? Welke speciale kolommen zijn er? Wat staat daarin?
 - Hoe zijn de gegevens in de tabel georganiseerd?
- HINT: gebruik het codeboek om dit verder uit te zoeken en te begrijpen

Selecteren van de vereiste gegevens

- Welke landen wil je vergelijken? Waarom deze?
 - Waar staan de variabelen die je nodig hebt (in welke kolommen)?
 - Filter de gegevens zodat je alleen de gegevens ziet die je nodig hebt om je grafiek te maken.
- HINT: plak deze gegevens in een nieuw leeg Excel-bestand.

De gegevens weergeven in een grafiek

- Gebruik de tools in Excel om de gecombineerde lijngrafiek te maken zoals aangegeven in de opdracht (zie bovenaan de bladzijde).
- Wat is het verhaal bij deze grafiek?
- Kun je de grafiek zo aanpassen (manipuleren) dat het verhaal anders wordt?

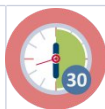
Reflectie

Vergelijk de grafiek die je hebt gemaakt met de twee grafieken van elk van de landen die op de website staan.

- Wat zijn voordelen van het combineren van de grafieken van twee landen?
- Wat zijn nadelen?



Activity 3.3B: Een grote dataset analyseren (gesloten versie)



30 min

Gebruik het excel-bestand dat je van je opleider hebt gekregen om een gecombineerde lijngrafiek te maken waarin de 'ecologische voetafdruk per persoon' en de 'biocapaciteit per persoon' in de tijd worden vergeleken voor Nederland en Finland. De volgende stappen begeleiden je daarbij.

Stap 1: Download de gegevens (indien je die nog niet hebt)

[Database in excel](#) afkomstig van data.footprintnetwork.org (1961 - 2017)

Bekijk de gegevens zorgvuldig. We concentreren ons op de twee variabelen:

- Ecologische voetafdruk per persoon (EFConsPerCap)
- Biocapaciteit per persoon (BiocapPerCap)

Stap 2: Twee afzonderlijke bestanden

- Maak twee aparte excel-bestanden: één voor Finland (code 67) en één voor Nederland (code 150).
 - o Kopieer hiervoor alle rijen met de juiste landcode uit het excelbestand met alle landen en sla deze op in het (de) aparte bestand(en). Let op dat je ook de eerste rij (met de kolomnamen) kopieert.
- Sorteer de gegevens op 'record' (dat is de kolom met de variabele namen). Nu kunnen alle gegevens van EFConsPerCap en BiocapPerCap gemakkelijk worden gekopieerd.

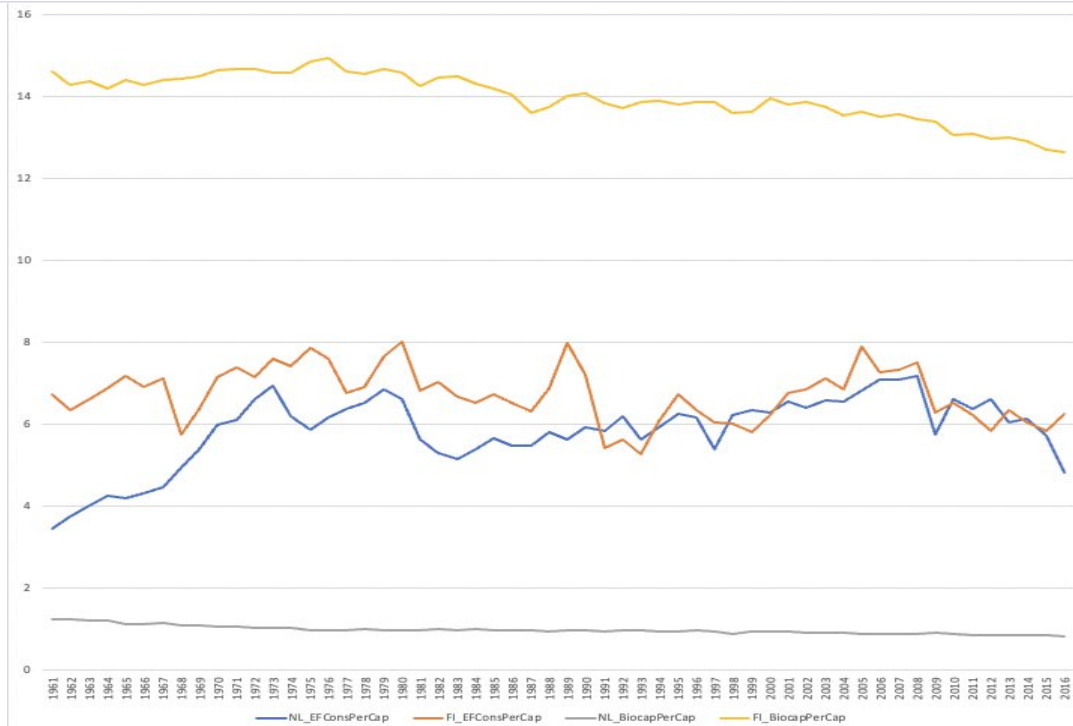
Stap 3: Eén nieuw bestand om de gegevens te combineren en de grafiek te maken

- Maak nog een nieuw excel-bestand waarin je de gegevens van de twee landen combineert, zoals hier:

	A	B	C	D	E	F
1	Year	NL_EFConsPerCap	FI_EFConsPe	NL_BiocapPe	FI_BiocapPerCap	
2	1961	3,441279604	6,72844908	1,24884015	15	
3	1962	3,757064707	6,34715741	1,25412626	14,2721372	
4	1963	4,030625503	6,59753656	1,21405536	14,3614576	
5	1964	4,263565614	6,8900676	1,22610153	14,1894186	
6	1965	4,207671426	7,16218402	1,13798012	14,3847131	
7	1966	4,31488108	6,90693547	1,10958268	14,2690707	
8	1967	4,472822469	7,11714645	1,14716588	14,4039301	
9	1968	4,950798414	5,75129775	1,09716033	14,4111914	
10	1969	5,373565251	6,38517923	1,09200401	14,4834109	
11	1970	5,989664773	7,14404093	1,05979802	14,6272478	
12	1971	6,117044515	7,38592589	1,07292496	14,6694126	
13	1972	6,600457811	7,15770908	1,03539347	14,661672	

Stap 4: Lijngrafiek

Nu kun je lijngrafieken maken van de vier kolommen, met de tools in excel. Opmerking: je kunt de gebieden tussen de lijngrafieken ook 'kleuren'.



- Wat is het verhaal bij deze grafiek?
- Kun je je grafiek zo aanpassen dat het verhaal anders wordt?

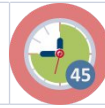
Reflectie

Vergelijk je grafiek met de twee grafieken van Nederland en Finland van de website.

- Wat zijn voordelen van het combineren van de grafieken van twee landen?
- Wat zijn de nadelen?



Werkblad 4.1: Een les verkennen en herontwerpen



45 minuten

Doe het volgende voor een van de twee lessen uit de bijlage bij deze activiteit.

Individueel

- Werk de opdrachten in het lesmateriaal door alsof je zelf een leerling bent (15 min). *Opmerking:* Je kunt de resultaten van de activiteiten in deel 1 en 3 van deze module gebruiken.

In een kleine groep.

- Deel en vergelijk jullie antwoorden op de opdrachten uit de les en bespreek je ervaringen ermee en je opvattingen over: *de moeilijkheidsgraad - de tijd die het kostte - jouw interesse in het onderwerp - verbeteringen die je zou aanbrengen als je deze les in een eigen klas zou geven (en de redenen waarom) etc.*
- Zoek uit hoe het onderwerp van de les past in het curriculum van jouw schoolvak (of dat van een van de andere bètavakken). Welke onderwerpen en leerdoelen komen in deze les aan bod?
- Denk na wat je nodig hebt om deze les te geven. Hoe zou je de les aanpassen (herzien), zodat je die kunt gebruiken in een eigen klas?

Hele groep

Bespreek de bevindingen uit de kleine groepen met elkaar en vat de uitkomsten samen.

BIJLAGE 1A - Voorbeeld van een les over de opwarming van de aarde voor leerlingen van de onderbouw - te gebruiken bij activiteit 4.1

Opwarming van de aarde

Misschien heb je mensen weleens horen zeggen dat de temperatuur op aarde stijgt. Het ijs op de noord- en zuidpool smelt en de zomers lijken warmer te worden. Dit wordt de opwarming van de aarde genoemd.



Source: <https://pixabay.com/nl/photos/ijs-ijsberg-gletsjer-ijsland-water-3544836/>

1. Wat denk je: is er echt sprake van opwarming van de aarde?
 - a. Merk je iets van de opwarming van de aarde in je eigen omgeving?
 - b. Hoor je op school, thuis, in het nieuws of andere media over de opwarming van de aarde? Wat is de boodschap?
 - c. Welke bronnen heb je nodig om er zeker van te zijn dat de opwarming van de aarde plaatsvindt?

Wereldwijde organisaties zoals de NASA verzamelen gegevens over de temperatuur op aarde. Zij observeren temperatuurafwijkingen in de gegevens. Dit betekent dat ze kijken naar verschillen tussen de gemeten temperatuur en de gemiddelde temperatuur over een lange tijd.

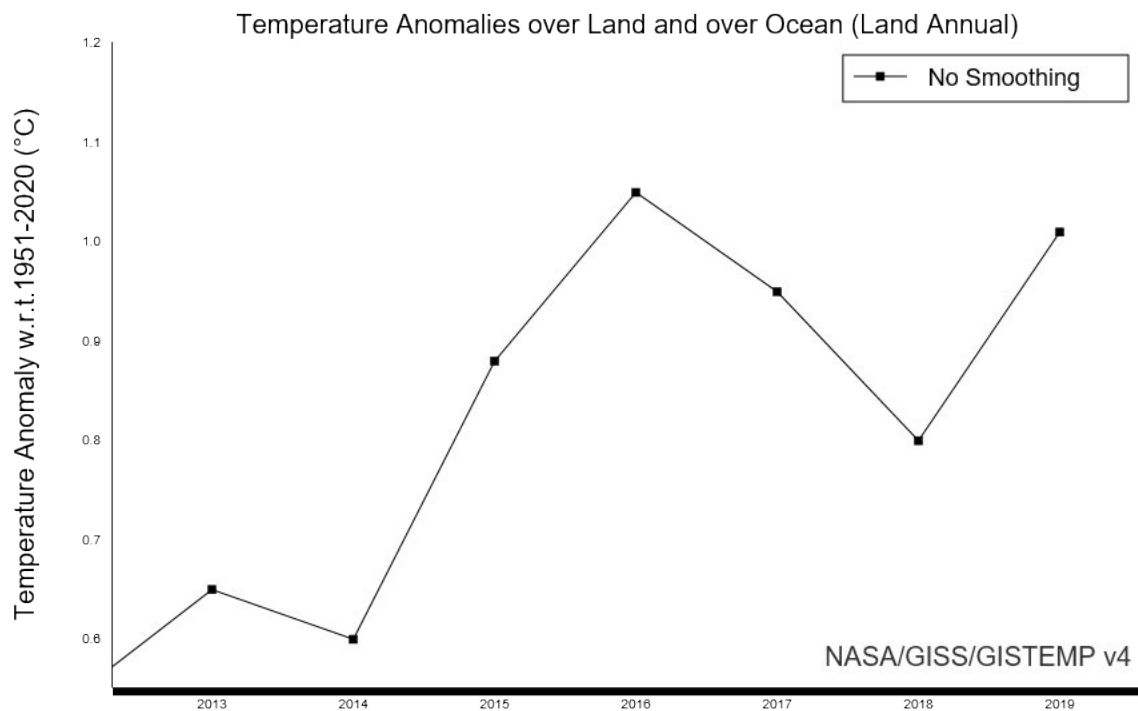
2. Op de volgende bladzijde zie je twee grafieken van 'temperatuuranomalieën'. Bestudeer deze grafieken zorgvuldig.
Schrijf voor elke grafiek op of hij de stelling ondersteunt: "er is sprake van opwarming van de aarde". Leg ook uit hoe de grafiek deze stelling wel of niet ondersteunt.

Grafiek I ondersteunt dit wel/niet omdat,

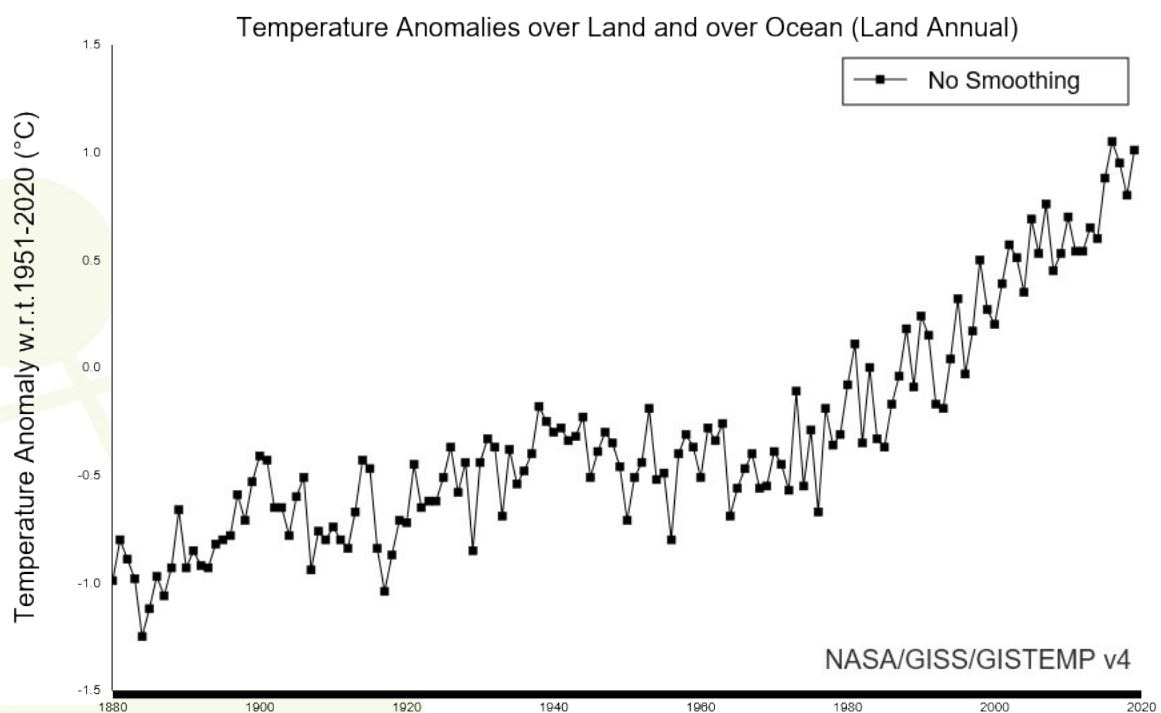
Grafiek II ondersteunt dit wel/niet omdat,

3. Vergelijk jullie antwoorden in de klas. Welke conclusies kun je uit de grafieken trekken?

Grafiek I – Temperatuurafwijking boven land en boven zee (landelijk gemiddelde)



Grafiek II - – Temperatuurafwijking boven land en boven zee (landelijk gemiddelde)



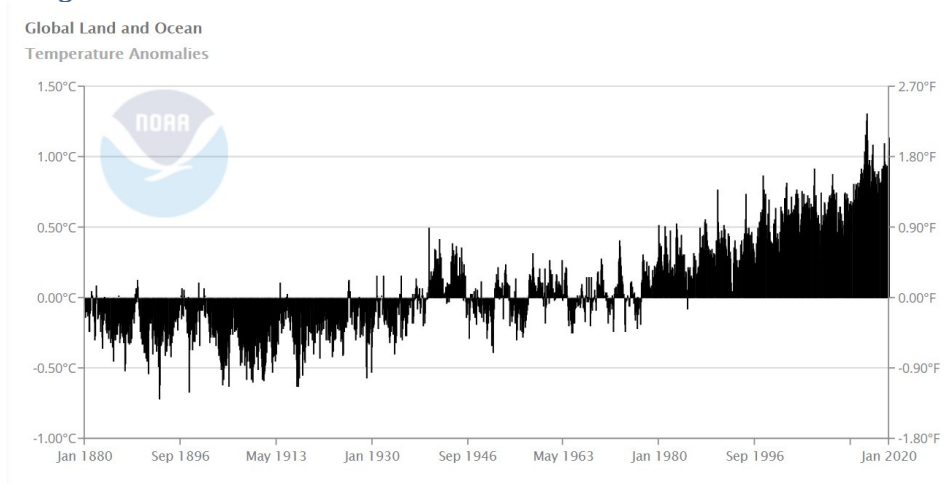
Bronnen:

- GISTEMP Team, 2021: *GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP), version 4*. NASA Goddard Institute for Space Studies. Dataset accessed 2020-06-10 at data.giss.nasa.gov/gistemp/.
- Lenssen, N., G. Schmidt, J. Hansen, M. Menne, A. Persin, R. Ruedy, and D. Zyss, 2019: [Improvements in the GISTEMP uncertainty model](#). *J. Geophys. Res. Atmos.*, 124, no. 12, 6307-6326, doi:10.1029/2018JD029522.

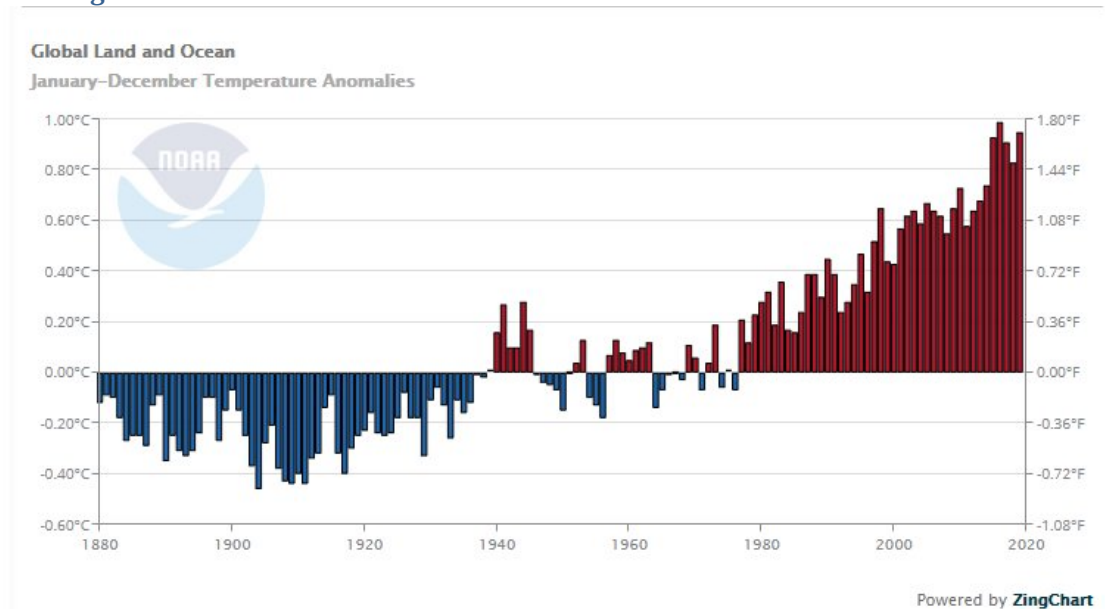
4. Grafieken I en II op de vorige bladzijde zijn allebei gebaseerd op dezelfde gegevens over de temperatuur. Kijk nog eens heel goed naar de grafieken.
- Leg uit wat hetzelfde is en wat verschillend.
 - Hoe is het mogelijk dat dezelfde gegevens twee verschillende visies op de situatie geven?

Hieronder zie je twee staafdiagrammen over wereldwijde land en zee temperaturen uit een andere bron. De gegevens zijn verzameld door NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Beide staafdiagrammen zijn gemaakt van dezelfde reeks gegevens.

Staafigrafiek I



Staafigrafiek 2



5. Welk van de twee staafdiagrammen geeft meer informatie? Hoe weet je dat? Kun je een voorbeeld geven? Wat zijn de laagste en hoogste temperatuurafwijkingen voor elk staafdiagram?

6. Vergelijk de lijngrafiek van NASA en de staafdiagrammen van NOAA
- Laten de lijngrafiek en de staafdiagrammen een vergelijkbare trend zien?

b. Zijn de lijngrafieken en staafdiagrammen gemaakt op basis van dezelfde gegevens?
Hoe weet je dat?

7. Bespreek en noteer welke grafiek(en) je zou gebruiken om aan te tonen dat er sprake is van opwarming van de aarde. Hoe ondersteunt deze grafiek je argument.

.....

.....

.....

.....

8. Denk je dat het mogelijk is om de temperatuurafwijkingen van de NASA te gebruiken en daarbij een grafiek te tekenen om de stelling te ondersteunen dat er geen sprake is van opwarming van de aarde?

Hoe zou zo'n grafiek er uit zien? Maak hieronder een schets.



BIJLAGE 1 B - Voorbeeld van een les over de ecologische voetafdruk voor leerlingen van de onderbouw - te gebruiken bij activiteit 4.1

De ecologische voetafdruk

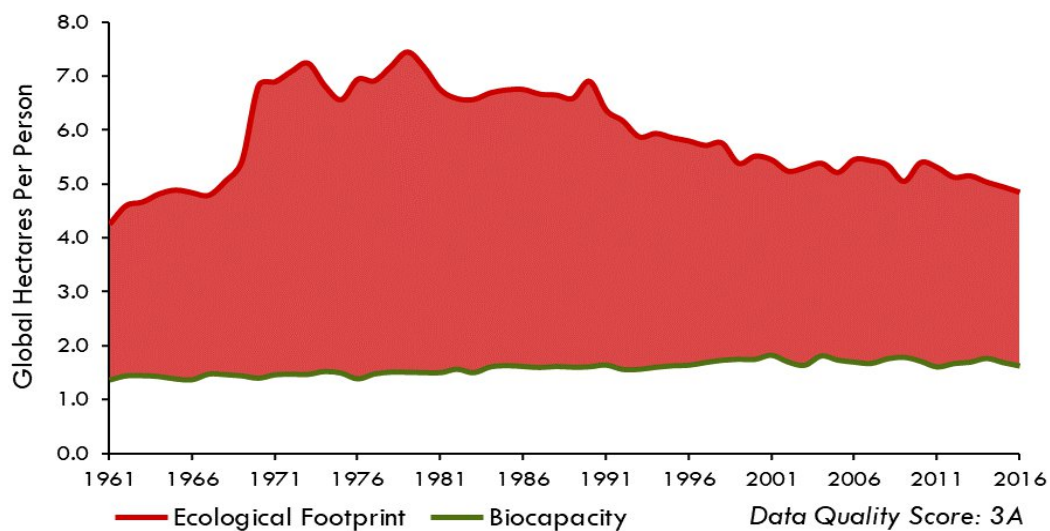
De ecologische voetafdruk is een maat om te vergelijken hoeveel natuurlijke hulpbronnen worden gebruikt door individuen, groepen en landen ten opzichte van de capaciteit van de aarde voor biologisch herstel. De mens gebruikt nu wereldwijd evenveel natuurlijke hulpbronnen als wanneer we op 1,6 aardes zouden leven. Dit betekent dat deze hulpbronnen snel opraken. Er zijn grote verschillen tussen landen in de grootte van hun ecologische voetafdruk en in hoe deze zich in de tijd ontwikkelt.

Op de volgende pagina zie je de grafieken van twee landen waarin je de ontwikkeling van de ecologische voetafdruk en van de biocapaciteit van 1961 tot 2016 ziet. Beantwoord met behulp van de informatie uit de grafieken de volgende vragen

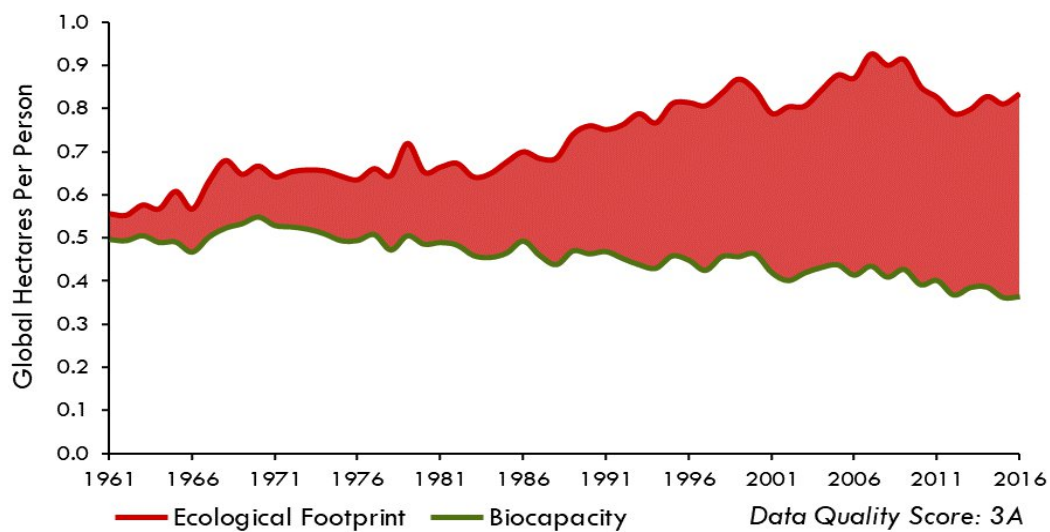
1. Wat zijn de trends in elk van de landen (Duitsland en Pakistan) als het gaat om de ecologische voetafdruk? Licht je antwoord kort toe.
2. Wat zijn de trends van deze landen in termen van biocapaciteit? Licht je antwoord kort toe.
3. Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de trends van deze landen?

Wereldwijd is er 4,7 biologisch productieve hectare beschikbaar per persoon maar dit is exclusief alle behoeften van de andere planten en dieren.

4. Hoe eerlijk is, op basis van deze informatie en de grafieken, de consumptie van deze landen in vergelijking met de rest van de wereld?



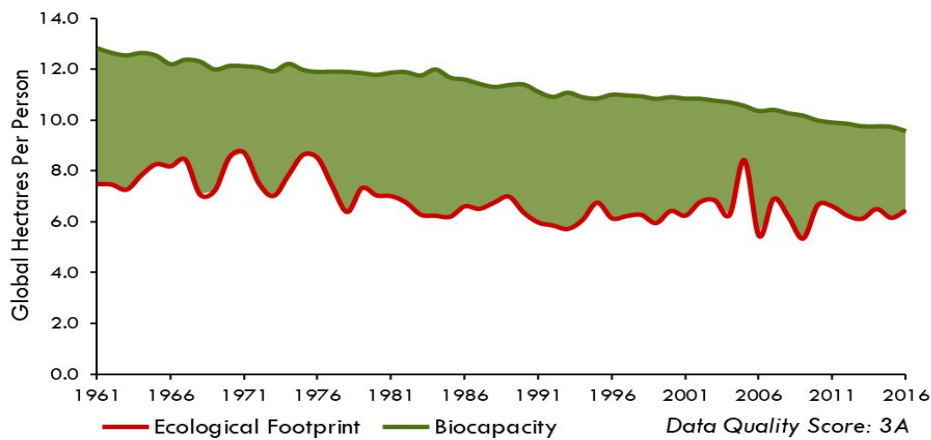
Figuur 1: Duitsland



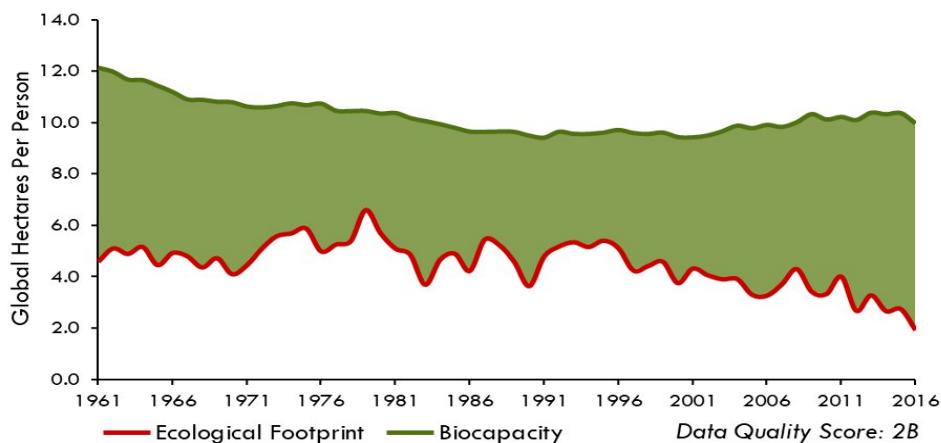
Figuur 2: Pakistan

bron: 2019 Global Footprint Network-Open Data

Hieronder zie je net zulke grafieken als op de vorige pagina, maar nu voor twee andere landen. Bekijk de grafieken goed en beantwoord onderstaande vragen.



Figuur 3: Zweden



Figuur 4: Uruguay

Bron: 2019 Global Footprint Network-Open Data

5. Hoe ontwikkelde de ecologische voetafdruk zich in de periode 1961-2016 in elk van deze landen (Zweden en Uruguay) met? Licht je antwoord kort toe?
6. Hoe ging het met de biocapaciteit in elk van deze landen? Licht je antwoord toe.
7. Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de trends in deze landen?

Wereldwijd is er 4,7 biologisch productieve hectare beschikbaar per persoon, maar dit is exclusief alle behoeften van de andere planten en dieren.

8. Hoe eerlijk is, op basis van deze informatie en de grafieken, de consumptie van deze landen in vergelijking met de rest van de wereld?
9. Wat zijn de belangrijkste overeenkomsten en verschillen tussen de eerste twee grafieken en deze twee?

Addendum

Bij activiteit 3.1

Twee lessen om statistische technieken en vaardigheden op peil te brengen



Les 1

Voordat je aan de taken begint:

Open de onderstaande link en maak en bewaar een kopie van dit bestand (google sheet) voor jezelf om in te werken.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/12Rwfftm-MOm2S43BIs6xWOXa3Hn-tf3wxX41nDKoF04/edit#gid=0>

Tip: Gebruik de tabs om te navigeren tussen de bladen zoals aangegeven is bij de opdrachten.

Opdracht 1. Vul een vragenlijst in

Beantwoord de korte vragenlijst hieronder. Vul je gegevens in op het blad (tabblad) FillInData, of voeg ze toe aan de bestaande gegevens op het blad PreFilledData (volgens de instructie van de docent).

Vragenlijst

1. Naam (pseudoniem)
2. Geslacht
 - Vrouw (1)
 - Man (2)
 - Anders (3)
3. Lengte (cm)
4. Schoenmaat (Europese maat)
5. Wat is het niveau van jouw kennis en vaardigheden op het gebied van statistiek?
 - Ik weet er niets van (1)
 - Ik ken de basisbegrippen (2)
 - Ik ben redelijk bekend met de belangrijkste stof (3)
 - Ik ben een expert (4)
 - Ik ben graag bereid er zelf les in te geven (5)
6. Wat was je favoriete vak op school?
 - Natuurkunde (1)
 - Geschiedenis (2)
 - Nederlands (3)
 - Wiskunde (4)
 - Anders (5)

Opdracht 2. Meetniveaus

Er zijn vier meetniveau die iets zeggen over de soorten variabelen die gemeten zijn

- **Nominaal:** de data kunnen worden gecategoriseerd met een label, er is geen volgorde.
- **Ordinaal:** het is mogelijk om de data te categoriseren (je geeft ze een label) én ze op volgorde te zetten (ordenen) op basis meer/minder, groter/kleiner, hoog/laag of vergelijkbare termen.
- **Interval:** net als bij de eerdere niveaus kunnen je de gegevens categoriseren en ordenen, bovendien kun je elk gegeven een waarde (getal) geven en de afstand tussen die waarden is betekenisvol
- **Ratio:** Aan elke gegeven kun je een exacte waarde geven en de verhouding tussen twee getallen heeft betekenis. Er is een vast (absoluut) nulpunt.

In deze video's (in het Engels) worden de niveaus uitgelegd.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZdDDQiO7Qrs> (in het Nederlands)

https://www.youtube.com/watch?v=eghn__C7JLQ (in het Engels)

Noteer voor elk van de vragen uit de vragenlijst bij opdracht 1 het meetniveau van de variabelen (de gegevens)

- Naam
- Geslacht
- Lengte (cm)
- Schoenmaat (Europese maat)
- Statistische kennis
- Favoriete schoolvak

Opdracht 3. De gegevens voor in beeld brengen

3a: Gegevens 'met de hand' verwerken

Bekijk de hoe de gegevens over lengte in beeld zijn gebracht
(Blad: *Manual Visualisation: Height*)

Maak dezelfde soort visualisatie van onderstaande variabelen uit de vragenlijst door de gegevens te selecteren, te ordenen, te tellen etc. (maak steeds een nieuw tabblad).

- *Lengte* (gegevens van je eigen groep; of voeg je eigen gegevens toe aan het kant-en-klare diagram)
- *Statistische kennis* (gegevens van je eigen groep, of de vooraf ingevulde gegevens)
- *Favoriete schoolvak* (gegevens van je eigen groep, of de vooraf ingevulde gegevens)

Besprek de verschillen en overeenkomsten tussen deze visualisaties:

- Wat stelt de verticale as voor?

- Wat stelt de horizontale as voor?
- Wat betekent de volgorde van de staven? Hoe hangt deze samen met het type en het meetniveau van de variabele?
- Wat betekent de breedte van de verticale staven (klassebreedte)? Hoe hangt deze samen met het type en het meetniveau van de variabele?

(3b) Automatisch een histogram laten maken

Bekijk de video over het maken van een histogram in Google Sheets:

<https://www.youtube.com/watch?v=9LCJ33MnOIA>

Pas deze instructies toe om een histogram van de gegevens over *lengte* te maken. Varieer de breedte van de staven door breedte van de "Buckets" (intervallen) aan te passen. Hoe verandert het histogram? Kun je dit histogram zo aanpassen dat het hetzelfde is als de handmatige visualisatie die je eerder (in opdracht 3A) maakte?

Maak de diagrammen (histogrammen) ook 'automatisch' voor de andere variabelen.

Discussie: Voor welke variabelen is dit type datavisualisatie geschikt? Voor welke niet? Waarom niet? Wat stelt de horizontale as voor bij de diagrammen? In welke gevallen zou je het een histogram noemen?

TiP: Wil je meer weten over histogrammen en waarom die lastig kunnen zijn, bekijk dan deze video. <https://www.youtube.com/watch?v=zpRHHixoYmg>

Opdracht 4. Visueel overzicht van de gegevens

Je kunt ook een ander programma, zoals bijvoorbeeld Excel, gebruiken om staafdiagrammen, histogrammen en cirkeldiagrammen rechtstreeks vanuit je gegevens te maken. In dat geval doe je de opdrachten (c) en (d).

(a) De variabele Geslacht handmatig samenvatten

Open het blad ManualSummary. Vul op basis van de gegevens van jouw groep (of de vooraf ingevulde gegevens) de samenvatting in.

Vergelijk deze met de automatisch opgebouwde samenvattingsgegevens op het werkblad PivotTable:Gender

Wat valt op? Is er een verschil? Zo ja, waarom?

(b) Bereken de samenvattingen automatisch

Maak een draaitabel (PivotTable) voor de variabelen waarvan je gegevens hebt verzameld of voor andere vooraf ingevulde variabelen).

Lees de instructie: <https://support.google.com/fusiontables/answer/2592773?hl=en>

En bekijk eventueel de video:

<https://youtu.be/Tty0RyD1KLw>

Vat de gegevens voor elke variabele samen op een nieuw tabblad.

(c) Een staafdiagram (laten) maken

Lees de instructies:

<https://support.google.com/docs/answer/9142829?hl=en>

Bekijk als je dat handig vindt ook de video:

https://www.youtube.com/watch?v=-x_mBMkB9KQ

Maak staafdiagrammen voor elke variabele op basis van de draaitabellen (PivotTable).

- Wat is het verschil tussen een histogram en een staafdiagram voor *Lengte*?
- Voor welke variabelen is een staafdiagram zinvol, maar een histogram niet?

(d) Een cirkeldiagram (laten) maken

Lees de instructies:

<https://support.google.com/docs/answer/9143036?hl=en>

Bekijk ook de video als je dat handig vindt:

<https://www.youtube.com/watch?v=sVz-5Sm2Y-Q>

Maak Cirkeldiagrammen voor elke variabele op basis van de draaitabellen (PivotTable).

Voor welke variabelen is een cirkeldiagram beter dan een staafdiagram? Waarom?

Wat is het verschil tussen deze twee visualisaties?

Wat laat een cirkeldiagram beter zien dan een staafdiagram?

Wat is beter zichtbaar in een staafdiagram dan in een cirkeldiagram?

Opdracht 5. Centrummaten

In de meeste statistische analyses worden centrummaten gebruikt: het (rekenkundig) gemiddelde, de modus, de mediaan.

Bekijk deze video: <https://www.youtube.com/watch?v=k3aKKasOmlw>

Formuleer in je eigen woorden wat elk van deze centrummaten betekent.

Bereken elke centrummaat voor de volgende variabelen

- Geslacht
- Lengte
- Statistische kennis
- Favoriete schoolvak

Wat betekenen de waarden van deze centrummaten voor elke variabelen? In welke gevallen zijn deze getallen niet betekenisvol?

Samenvattend

Vul de tabel in en geef aan welke centrummaten geschikt zijn voor welk meetniveau:

	Gemiddelde	Mediaan	Modus
Nominaal			
Ordinaal			
Interval			
Ratio			



Opdracht 6. Relaties tussen variabelen onderzoeken

In deze opdracht beantwoord je vragen over relaties tussen twee variabelen, waarbij je gebruik maakt van visualisaties. Let wel, die antwoorden gelden alleen voor de groep deelnemers (waarvan je gegevens hebt) en kunnen niet gegeneraliseerd worden voor de hele bevolking.

(a) Hebben mensen van verschillend geslacht dezelfde lengte?

Beantwoord deze vraag op basis van de gegevens:

- Bekijk het blad *PivotTable:HeightGender* waarin het gemiddelde van de lengte voor elk geslacht staat. Maak dezelfde tabel voor de verzamelde gegevens (of voeg je gegevens toe aan de bestaande gegevens).
- Welke visualisatie zou je helpen om deze vraag te beantwoorden? Maak deze.
- Wat is je conclusie?

(b) Is statistische kennis gerelateerd aan geslacht?

- Bedenk wat het verschil is tussen deze vraag en de vorige vraag. Welke parameter vat je samen in de draaitabellen?
- Maak Pivot Tables en een geschikte visualisatie om de vraag te beantwoorden.

(c) Hebben mensen die van verschillende vakken houden verschillende statistische kennis?

- Bedenk welke draaitabel je moet maken om deze vraag te beantwoorden?
- Maak een staafdiagram. Welke variabele staat op de x-as? Welke op de y-as? Bedenk wat elke kleur betekent.
- Probeer verschillende staafdiagrammen te maken om deze vraag te beantwoorden: plaats verschillende variabelen op de x-as; gebruik cumulatieve en niet-cumulatieve diagrammen. Welke visualisatie helpt beter bij het interpreteren van de gegevens?

(d) Wat is het verband tussen lengte en schoenmaat? Hangen ze sterk samen of niet?

- Gebruik een spreidingsdiagram (puntenwolk, sactterplot) om deze vraag te beantwoorden.
Lees de instructies:
<https://support.google.com/docs/answer/9143294?hl=en>
Bekijk de video als je dat handig vindt:
<https://www.youtube.com/watch?v=YC1ls9YJX0k>
- Pas de minimale en maximale waarden op de assen aan. Wanneer zie je de relatie gemakkelijk? Hoe kun je deze bijna onzichtbaar maken?

(e) Stel andere vragen over relaties tussen variabelen.

Vind een manier om de vragen te beantwoorden! (Deze opdracht kan je in tweetallen uitvoeren, waarbij je een medestudent jouw vraag beantwoordt en omgekeerd).

Opdracht 7. Centrummaten zeggen niet genoeg!

Bekijk het tabblad *Spread:HeightGender*.

In dit tabblad wordt niet alleen de gemiddelde waarde van de lengte voor elk geslacht berekend, maar ook de standaardafwijking van de lengte. Met deze parameter kun je zien hoe verschillend de deelnemers in de groep zijn. In de tweede PivotTable (draaitabel) kun je zien dat de variatie (variabiliteit) van de lengte voor deze twee geslachten vergelijkbaar is.

Ga weer naar het tabblad *PreFilledData*. Verander de lengte van enkele personen van hetzelfde geslacht zodat:

- (a) Het gemiddelde niet verandert, maar de standaardafwijking veel verandert.
- (b) De standaardafwijking ongeveer gelijk blijft, maar het gemiddelde verandert

Opmerking: Je mag onrealistische waarden voor lengte gebruiken.

Helaas biedt Google Sheets geen eenvoudige manier om met Standaardafwijking en Foutafwijkingen (error bars) te werken.

Toch kun je in het staafdiagram (bar chart) wel foutafwijkingen zien voor de initiële gegevens. Foutafwijkingen in het staafdiagram (bar chart) laten niet onmiddellijk de veranderingen zien die je in de gegevens aanbrengt. Je kunt deze handmatig wijzigen door op een foutenbalk te klikken en een nieuwe waarde voor de standaardafwijking in te voeren op de plaats voor "Constant".

Je kunt deze video bekijken om te zien hoe de Bar Chart met foutafwijkingen is opgebouwd.

https://www.youtube.com/watch?v=_R8aFZ_I1cw

Opdracht 8. Informatieverlies in visualisaties

Kijk terug naar de diagrammen die je in opdracht 3, 4 en 7 hebt gemaakt.

Bedenk: in welke diagrammen blijft informatie over de waarden van elk gegeven (datapunt) bewaard? In welke diagrammen gaat informatie verloren? Wat gaat er precies verloren? Hoe zou het verlies van informatie de conclusies kunnen misleiden?



Les 2

Opdrachten

Werk de opdrachten (1)-(4) één voor één uit aan de hand van de diagrammen op de volgende bladzijden. Bekijk voor de opdrachten (5) en (6) alle diagrammen samen

(Opdracht 1) Welk verhaal vertelt het diagram?

Wat valt je als eerste op? Beschrijf en bespreek je eerste indruk. Welk verhaal vertelt het diagram?

(Opdracht 2) Laten we er dieper op ingaan

- Welke variabelen zijn afgebeeld?
- Hoe worden ze in het diagram weergegeven? Denk aan: grootte, kleur, hoogte, oppervlakte, etc.
- Welk type waarden wordt gebruikt voor elke variabele? (Denk aan: 'absolute' waarde, relatieve waarde, percentage, gemiddelde, variantie, etc.)
- Wat is het meetniveau van elke variabele?
- Beantwoord de vragen onder het diagram.
Welke aspecten zijn gemakkelijk te zien? Welke aspecten zijn lastig te zien? Welke vragen vereisen aanvullende gegevens om ze te beantwoorden? Schrijf op wat je is opgevallen dat in het begin niet duidelijk was.

(Opdracht 3) Laten we kritisch worden

- Hoe wordt een bepaald verhaal in het diagram benadrukt? Denk aan de kleuren, de volgorde van de grijs tinten, de volgorde van de gegevens, enz. Wat springt er voor jou uit en wat blijft minder opvallend? Hoe helpen deze visuele effecten de auteurs om hun verhaal te vertellen?
- Wat zijn andere aspecten die van invloed kunnen zijn op de manier waarop het verhaal wordt waargenomen? (Denk aan de periode waarvoor de gegevens worden weergegeven. Herinner je, wat de meetniveaus voor elke variabele zijn. Hoe zijn de groepen gekozen en waarom?)
- Welke andere waarden voor dezelfde variabelen zouden een ander verhaal kunnen vertellen? (Denk aan het afwisselen van absolute en relatieve waarden, denk aan centrale tendensen versus variabiliteit)

(Opdracht 4) Laten we creatief worden!

- Stel je eigen vragen en zoek de antwoorden aan de hand van de diagrammen en verdere gegevens. Welk verhaal vertelt het diagram misschien niet?
- Kijk naar diagram 4 en bedenk welk verhaal het vertelt. Gebruik de gegevens waaruit de grafiek (4) is opgebouwd. Bedenk een ander verhaal en probeer dat met dezelfde gegevens te vertellen. Je mag de gegevens desgewenst aanpassen (transformeren).

(Opdracht 5) Combineer de verhalen: een blik op complexiteit

Bekijk nog eens de diagrammen (3), (5), en (6). Combineer de informatie uit deze diagrammen. Wat kun je opmerken? Hoe is geld verdeeld over de wereld? Hoe verandert die verdeling in de tijd? Bespreek het met je medestudenten.

Bespreek de volgende bewering:

"Sommige landen hebben de ongelijkheid met succes verminderd en daardoor de armoede teruggedrongen. Minder ongelijkheid in de toekomst kan de armoede verder terugdringen. Maar omdat het gemiddelde inkomen in de meeste landen in de wereld veel lager ligt dan de 30 dollar-armoedegrens, is sterke groei nodig om de armoede wereldwijd te laten dalen." (door Max Roser, 11 januari 2022)

(Opdracht 6) Verschillende visualisaties voor verschillende verhalen: onderbouw je keuzes!

- a. Bekijk alle diagrammen waarmee je hebt gewerkt nog een keer. Bedenk, wat de zwakke en sterke aspecten zijn van elke visualisatie? In welke situaties zou je dit type diagram gebruiken? Bespreek dit in groepjes en schrijf een korte samenvatting.
- b. Wat zijn de aspecten van een visualisatie waar je op moet letten, zodat de visualisatie het verhaal betrouwbaar weergeeft?
- c. Wat zijn de aspecten van een visualisatie die je kunnen helpen bij het benadrukken van je verhaal?



Diagrammen

Opmerking: Doe de **opdrachten 1 tot en met 4** die op de vorige pagina's staan voor elk diagram. Gebruik daarnaast ook de specifieke vragen die je hieronder bij elk diagram ziet staan.

(Diagram 1) Kaartdiagram: Een interessante manier om data weer te geven
<https://ourworldindata.org/world-population-cartogram>



Specifieke vragen bij dit diagram:

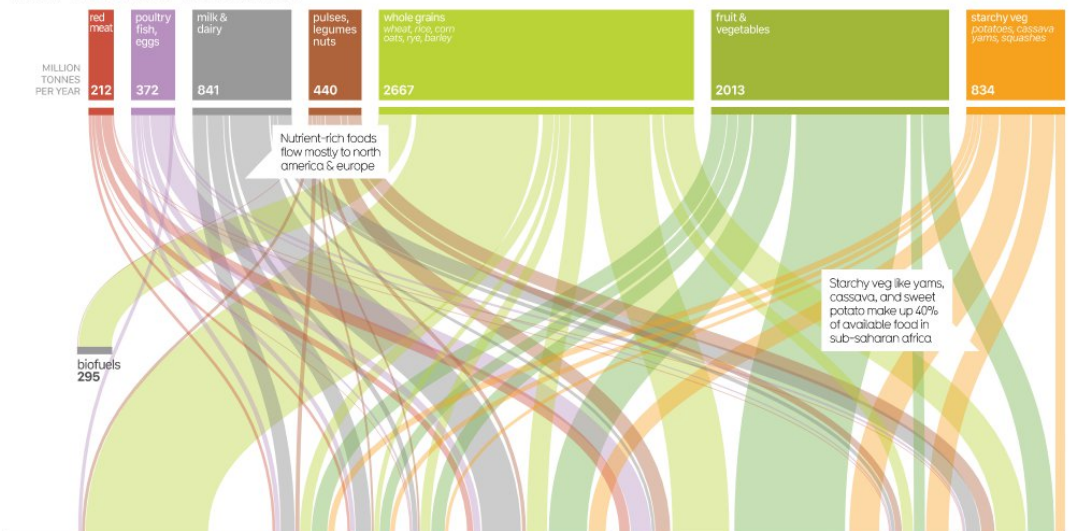
- Waar wonen meer mensen, in China of in Afrika? In Japan of in Australië?
- Welke landen van Europa zijn het dichtst bevolkt?
- In welke landen in Europa wonen de mensen minder dicht op elkaar dan in andere?
- In welke landen in de wereld is de bevolkingsdichtheid zeer laag?

(Diagram 2) Sankey diagram: Wie eet wat?

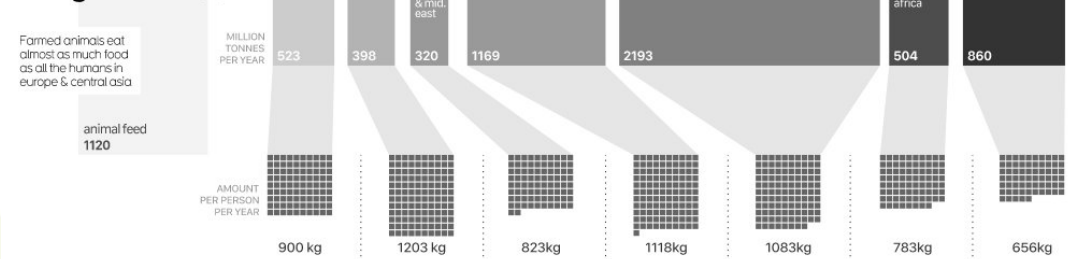
<https://informationisbeautiful.net/visualizations/global-food-supply-where-does-all-the-worlds-food-go/>

Where Does All The World's Food Go?

How much do we make?



Who gets the food?

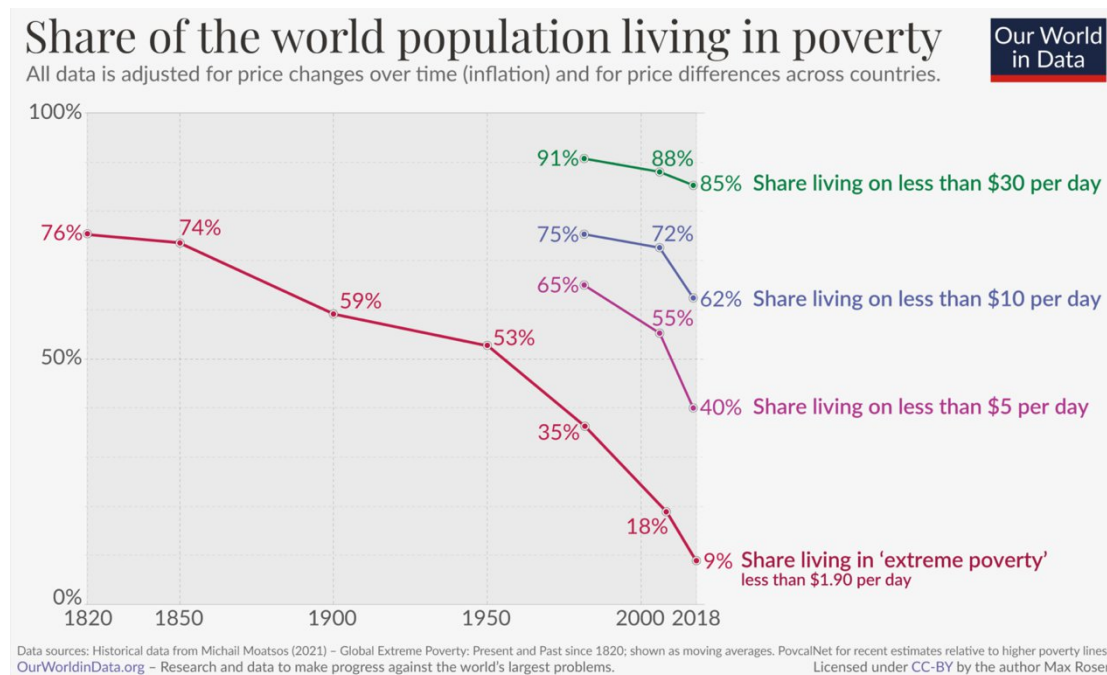


Specifieke vragen bij dit diagram:

- In welke regio eten de mensen het meeste groenten en fruit?
- In welke regio wordt het meeste rood vlees gegeten?
- Welk type voedsel ontbreekt in Zuid-Azië?
- In welke regio zijn zetmeelrijke groenten het meest populair in een dieet?
- In welke regio zijn groenten het populairst in een dieet, vergeleken met andere regio's?
- In welke regio is rood vlees het populairst in een dieet, vergeleken met andere regio's?

(Diagram 3) Grafiek in de tijd: geschiedenis van de armoede

<https://ourworldindata.org/history-of-poverty-has-just-begun>



Specifieke vragen bij dit diagram:

- Wat was het percentage mensen dat in extreme armoede leefde 100 jaar geleden?
- Hoeveel is het percentage mensen dat in extreme armoede leeft de afgelopen 100 jaar gedaald? In de afgelopen 40 jaar?
- Hoeveel is het percentage mensen dat in armoede leeft (minder dan 30 dollar per dag) de afgelopen 40 jaar gedaald?
- Welke daling was sneller: de daling van het percentage mensen dat in armoede leeft in de 21e eeuw of de daling van het percentage mensen dat in extreme armoede leeft in de 19e eeuw?
- Welke daling was sneller: de daling van het aantal mensen dat in armoede leefde in de 21e eeuw of de daling van het aantal mensen dat in extreme armoede leefde in de 19e eeuw?
- Wat denk je: zal het aantal mensen dat in armoede leeft dalen of stijgen in de 21ste eeuw? Wat verwacht je voor extreme armoede? Probeer gegevens te vinden die helpen bij het beantwoorden van deze vraag.

(Diagram 4) Grafiek in de tijd: Economische Groei:

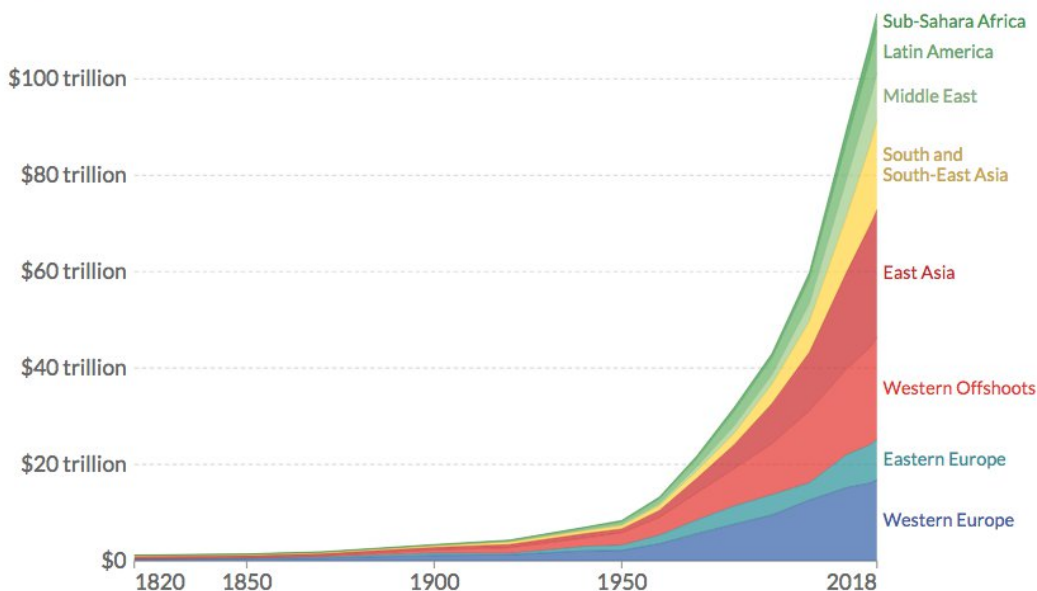
<https://ourworldindata.org/grapher/gdp-world-regions-stacked-area?country=Sub-Saharan+Africa~Latin+America~Middle+East~South+and+South-East+Asia~East+Asia~Western+Offshoots~Eastern+Europe~Western+Europe>

GDP, 1820 to 2018

GDP adjusted for price changes over time (inflation) and price differences between countries – it is measured in international-\$ in 2011 prices.



+ Add country ☐ Relative



GDP (gross domestic product) (Bruto Binnenlands Product BBP) is een monetaire maat voor de marktwaarde van alle eindproducten en -diensten die in een bepaalde periode door een land wordt geproduceerd.

Specifieke vragen bij dit diagram:

- Hoeveel is het BBP gegroeid sinds 1950?
- Hoeveel is het BBP gegroeid sinds 1950 in Oost-Azië?
- Hoeveel is het BBP gegroeid sinds 1950 in de landen in Oost-Azië?
- Groeit het BBP sneller in Oost- of West-Europa? In de westelijke gebieden (VS, Canada, Australië, Nieuw-Zeeland) of in Oost-Azië?
- Concentreer je op de laatste 20 jaar. Hoe verandert het BBP in Latijns-Amerika?
- Wat is het aandeel van het BBP in West-Europa in vergelijking met het BBP van de hele wereld? Denk na, wat is de verhouding tussen het BBP per hoofd van de bevolking (per gezin) in West-Europa en in Oost-Azië. (Probeer extra gegevens te vinden die je kunnen helpen bij het beantwoorden van deze vraag).

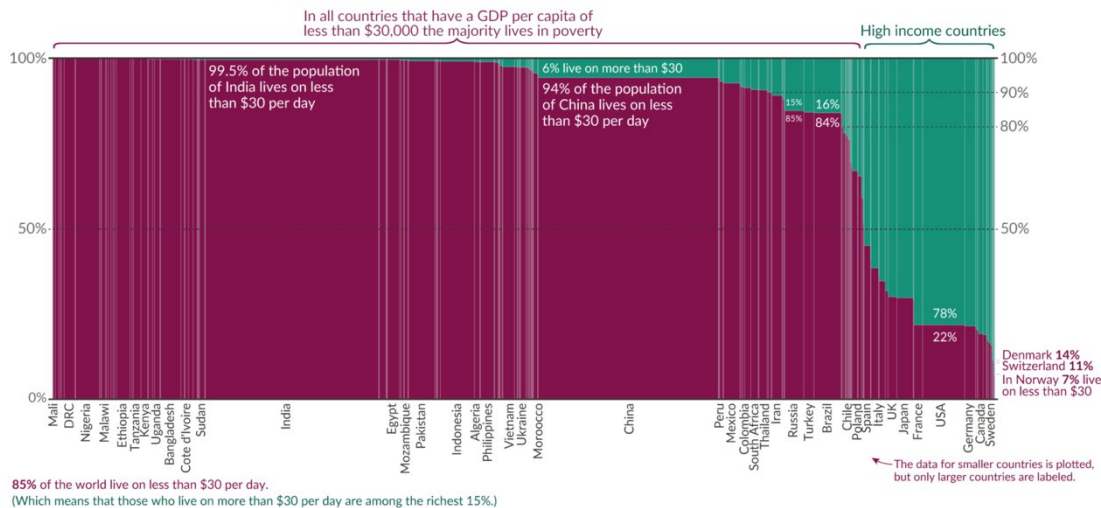
(Diagram 5) Gestapelde staafgrafiek en staafbreedte: Armoede in de wereld.
<https://ourworldindata.org/history-of-poverty-has-just-begun>

Global poverty: The share in each country living on less than \$30 per day

Our World
in Data

Adjusted for price differences: All incomes are adjusted for price differences between countries and expressed in international-dollars. One international-\$ has the same purchasing power as one US-\$ in the US. This means no matter where in the world a person is living on int.-\$30, the value of the goods and services they can buy would cost US-\$30 in the US.

How to read this chart: The width of each bar corresponds to the country's population size, the height of the purple bar shows the share in poverty, the area of each purple rectangle therefore represents the number of poor people in each country.



Data source: World Bank (PovcalNet) 2017 data. Non-monetary sources of income (e.g. subsistence farming) are taken into account. OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser

Specifieke vragen bij dit diagram:

- Wat is het percentage mensen dat van meer dan 30\$ per dag kan rondkomen in Indonesië? (Verder zullen we deze mensen rijk noemen en anderen arm)
- In welk land is het aandeel armen groter: in Egypte of in Brazilië?
- In welk land is het aantal armen groter: in Egypte of in Brazilië?
- In welk land is het aantal relatief rijke mensen groter: in de VS of in Rusland? Hoe zit het met het aantal arme mensen in deze landen?
- Bekijk deze grafiek samen met de vorige (diagram 4). Wat is ongeveer de verhouding tussen het geld dat door mensen in het groene gebied van deze grafiek wordt gebruikt en het geld dat door mensen in het paarse gebied wordt gebruikt?

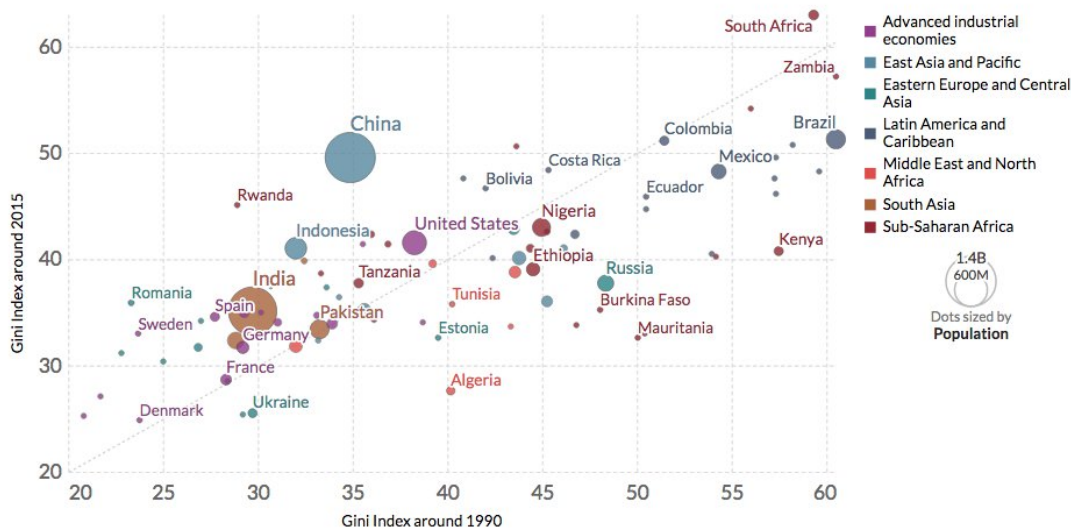
(Diagram 6) Puntenwolk + oppervlakte: inkomensgelijkheid <https://ourworldindata.org/income-inequality-since-1990>

Inequality in 1990 vs 2015

A higher Gini index represents higher inequality.

Our World
in Data

Select countries Hide countries < 1 million people



Source: Povcal (2018), The Chartbook of Economic Inequality (2017), Kandbur et al. (2017) Table 1.B

Note: Estimates are based on household survey data of either incomes or consumption. All countries for which comparable surveys within five years of each reference year were available are shown.

CC BY

Gini coefficient is een maat voor de ongelijkheid in een verdeling

Specifieke vragen bij dit diagram:

- Welk land had een grotere inkomensongelijkheid in 1990, Frankrijk of Oekraïne? In 2015?
- Wat was de Gini-coëfficiënt voor Brazilië in 1990? In 2015? Is die gedaald of gestegen? Hoe kun je zien of de inkomensongelijkheid in een land is toegenomen of afgenomen?
- In welke landen is de inkomensongelijkheid het meest toegenomen? Is die afgenomen?
- Waar wonen de armste mensen? Waar wonen de rijkste mensen? Kun je dat op deze grafiek zien?
- Wat kun je zeggen over de dynamiek van inkomensongelijkheid in Europese landen en in de VS in het algemeen? In andere regio's?
- Wat kun je op basis van deze grafiek zeggen over de dynamiek van inkomensongelijkheid in het algemeen in de wereld?