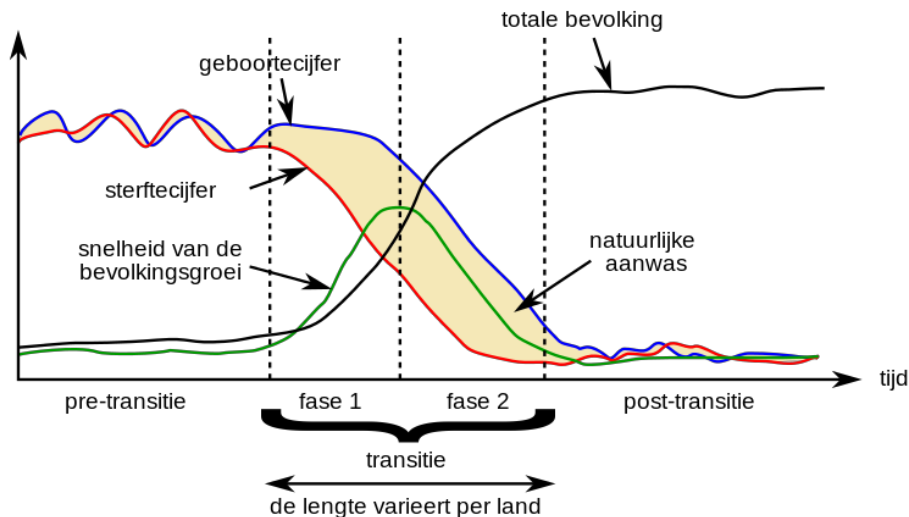


Transitie naar duurzame energie met Waterstof economie.

Samengesteld door Theo Nohlmans

Samenvatting

- Een transitie is een structurele verandering die het resultaat is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld **economie, cultuur, technologie, instituties** en **natuur en milieu**
- De gemeenschappelijke factor is **Gezondheid en Levensverwachting**.
- **Historie**
 - De Agrarische revolutie zijn de veranderingen die plaatsvonden in de Europese Landbouw en Maatschappij vanaf 1750
 - Industrialisatie (1860) is het proces van veranderingen in het **productieproces** door **mechanisatie** en de daaropvolgende veranderingen in de **productieorganisatie**, zoals de invoering van het **fabriekssysteem**.
 - Historie Transitie Van paardenkracht naar PK – over milieu- en gezondheid problemen die het paard in de 19e eeuw veroorzaakte.
 - Geschiedenis van de auto (1885-1904) en exponentiële toename van CO2 Technologie.
 - Demografische transitie. Een **demografische transitie** of **demografische revolutie** is de overgang van een hoog sterfte- en geboortecijfer naar een laag sterfte- en



geboortecijfer binnen een bepaalde **bevolkingsgroep**.

In **West-Europa** werd deze overgang gemaakt tussen **1750** en **1960**, dus vanaf de tweede helft van de **18e eeuw**, in het klimaat van **industrialisering** dat in de 18de eeuw in Europa kiemde. Een gevolg was de sterke toename van de Europese bevolking in die periode. In de zuidelijke continenten startte de demografische transitie veel later en werd deze ingezet door een verbetering van de **gezondheidszorg**. De sterfte daalde er sneller dan de vruchtbaarheid, waardoor de toename van de bevolking er ook sterker was. In een groot deel van Afrika is de transitie nog lopend.

De transitie verloopt per land verschillend, waarbij de nationale geschiedenis (oorlogen etc.) het standaardbeeld kunnen verstoren. De demografische transitie in Nederland kenmerkt zich bijvoorbeeld door een tussen 1880 en 1950 slechts geleidelijk verlagen van de geboorte- en sterftcijfers, met in 1945 en 1946 een **geboortegolf** vanwege het eind van de **Tweede Wereldoorlog**. In China wordt de demografische transitie weer sterk beïnvloed door de **eenkindpolitiek** van de regering.

- Heden.

- Hoe vervangen we aardgas door een duurzame energiedrager? Dat is de grote vraag van de komende jaren. Op het gebied van waterstof gebeurt er veel. Duurzaam Bedrijfsleven zet een aantal kansrijke toepassingen op een rij: Transport, Openbaar Vervoer, Verwarming op waterstof, Waterstof voor de Industrie. Projecten noemen.

- Hoewel waterstof steeds meer gezien wordt als energiedrager van de toekomst, is het zeker niet de heilige graal.
- Waterstof: belangrijke energiedrager van de toekomst. Waterstof kan een grote rol spelen bij de enorme maatschappelijke opgave om de emissie van CO2 drastisch te reduceren. Jörg Gigler, directeur TKI Nieuw Gas, en Marcel Weeda, senior onderzoeker bij het TNO, vertellen meer.
- Geen woord erover in het regeerakkoord, maar de Klimaattafels van Ed Nijpels buitelen over elkaar heen om waterstof te bejubelen. Ook energiebedrijven staan te popelen om de energiedrager te gaan gebruiken, maar daarvoor is een grote systeemomslag nodig. De vraag is wie dat allemaal gaat betalen.

- Toekomst

- Achtergrond Waterstof . Soorten waterstof.

Waarom is waterstof zo hard nodig?

In principe is het omschakelen van een economie op duurzame energie een makkie: je elektrificeert alle energieverbruik, ook voor verwarming en voor transport. Die stroom maak je met duurzame middelen, dus met windmolens, zonnepanelen en biobrandstoffen zoals biogas en houtsnippers. Klaar.

Maar er zijn twee problemen. Allereerst zijn sommige processen, vooral in de zware industrie, niet te elektrificeren, of alleen tegen heel hoge kosten. Het maken van staal, glas, cement en bakstenen bijvoorbeeld: de benodigde temperatuur is nauwelijks te bereiken met warmtepompen of elektrische ovens. Met waterstof kan het wel. Het Zweedse staalconcern SSAB is al begonnen met de bouw van een proefinstallatie voor dit procedé.

Het andere probleem is dat zon en wind niet altijd op afroep beschikbaar zijn. Denk aan windstille of bewolkte dagen. Daar zijn veel mouwen aan te passen. Zo kun je elektriciteitsnetten aan elkaar koppelen; het waait altijd wel ergens in Europa. Je kunt het gebruik van stroom afstemmen op het aanbod van stroom. Laad bijvoorbeeld de batterij van de elektrische auto 's nachts op; dan is er meer windstroom en weinig vraag.

-

- Doordat waterstof het kleinste molecuul op aarde is, gaat het dwars door sommige materialen heen. Dat kan lastig zijn bij transport in pijpleidingen, maar is geen groot probleem: in industriegebieden zijn al prima werkende leidingnetwerken voor waterstof.

- Waterstof is onmisbaar. Volgens hoogleraar Ad van Wijk is wind- en zonne-energie niet genoeg, Zie Ad van Wijk.

Ook als je energie wilt **transporteren**, kun je beter waterstof verplaatsen dan stroom. Er gaat weliswaar 60 procent van de energie verloren wanneer je elektriciteit omzet in waterstof en weer terug in elektriciteit. Maar 'elektronen' verplaatsen via nieuwe kabels is 100 tot 200 keer duurder dan waterstof verplaatsen via omgebouwde aardgasleidingen, zegt Van Wijk. Dat voordeel gaat zwaarder tellen naarmate de windmolens verder in zee komen te staan. En al helemaal wanneer je zonne-energie uit de Sahara naar Europa wil halen; volgens hem een reële mogelijkheid. Nederland heeft het voordeel dat er al een grote gasinfrastructuur ligt. Ook woonwijken kunnen hierdoor relatief eenvoudig van waterstof worden voorzien, volgens hem.

-

- Potentiële opties voor Nederland

- waterstof Hub in Delfzijl.

- Duitsland op weg naar 100 waterstof tankstations in 2019, Nederland 9 *

<https://opwegmetwaterstof.nl/2018/06/01/duitsland-op-weg-naar-100-waterstoftankstations-in-2019/> H2 mobility

- België ,Vlaanderen, waterstofnet roadmap Interreg waterstofregio 2.0 België en Nederland , <https://www.waterstofnet.eu/nl/roadmaps/roadmap-voor-waterstofinfrastructuur-in-belgie-h2mobility>

- Innovatie en Wetenschap is er druk mee bezig



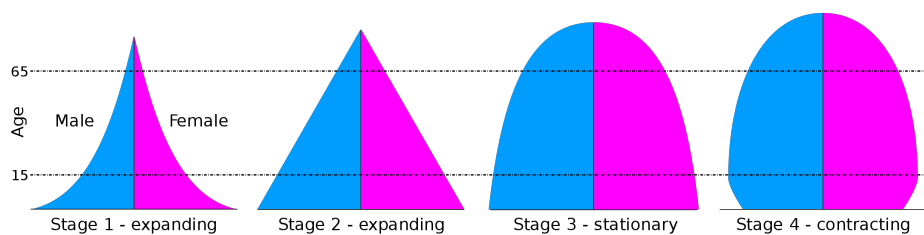
Pre-transitie waarin de **sterfte-** en **geboortecijfers** ongeveer gelijk zijn;

fase 1 waarbij sterftecijfer daalt en geboortecijfer gelijk blijft met een grote **bevolkingsaanwas** tot gevolg;

fase 2 waarbij het geboortecijfer ook gaat dalen;

post-transitie waarbij sterfte- en geboortecijfers weer min of meer in evenwicht zijn.

Tijdens de overgang vindt een bevolkingsexplosie plaats. Zo groeide de **wereldbevolking** van 1610 miljoen in 1900 naar 2509 miljoen in 1950 en 6100 miljoen in 2000. De verwachting is dat er in 2050 er 9500 miljoen inwoners zullen zijn.



De vier fasen van de demografische transitie weergegeven in de vorm van **bevolkingspiramiden**

De wereld bevolking groeit van ca 200 mln in 0005 via 791 mln in 1700 naar 6515 mln in 2005

Verdubbeling per 50 jaar over de laatste 300 jaar door gezondheid en voedsel.

Zie:

<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/energietransitie-business>

<https://www.topsectorenergie.nl/nieuws/experimenteren-met-alle-vormen-van-waterstof>

<https://www.dwv-info.de>

<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/download/handreiking-waterstof-coalitie.pdf>

http://technotheek.utwente.nl/wiki/Fuel_cells/_Brandstofcellen

<http://profadvanwijk.com/tag/groene-waterstofeconomie/>

<http://profadvanwijk.com/nederland-waterstofland-2/>

<https://www.vno-ncw.nl/forum/iedereen-aan-de-waterstof-auto-dat-dichterbij-dan-je-denkt>

<https://www.vno-ncw.nl/column/nederland-aan-de-waterstof-iedereen-doet-mee>

<https://www.waterstofnet.eu/nl/roadmaps/roadmap-voor-waterstofinfrastructuur-in-belgie-h2mobility>

<https://opwegmetwaterstof.nl/2018/06/01/duitsland-op-weg-naar-100-waterstoftankstations-in-2019/>

https://nl.m.wikipedia.org/wiki/Demografische_transitie