

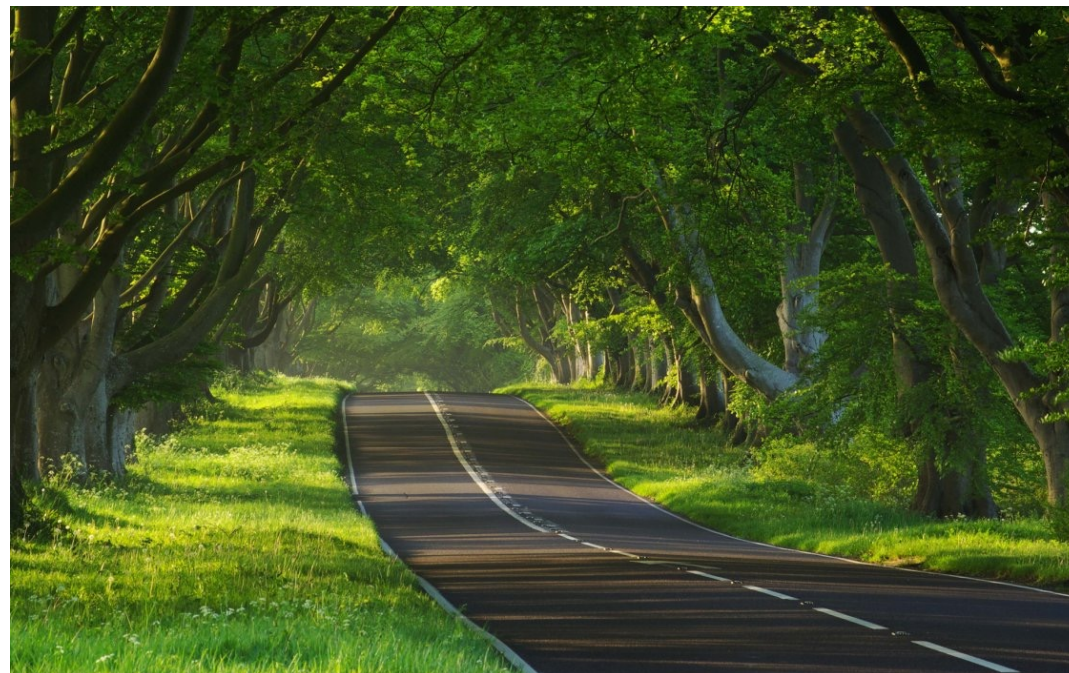


Op weg naar 2050

Toekomst auto en gevolgen voor wegenbouw

Ontwikkelingen

- Een tijdreis
- Opkomst elektrische auto
 - Accu of Waterstof
- Kunstmatige intelligentie en zelfrijdende voertuigen
- Deelauto's
- Virtuele realiteit
- Drones
- Hoe werkt een transitie
- De mixer: welke transitie gaat het worden



Tijdreis auto

- Van een driewieler die 265KG weegt
- Tot de Tesla Cybertruck die 3103KG weegt
- Gewicht is bijna 12x zo hoog.
- Afgelopen 10 jaar is het gewicht met 9 procent gestegen, ongeveer 100kg gemiddeld per auto.
- Meer gewicht = meer belasting voor het wegdek/kunstwerken = meer slijtage
- **Vraag:** zorgt dit voor meer/vaker onderhoud, of kan het met ander materiaalgebruik voor de weg gecompenseerd worden?



Benz patent motorwagen 1886



Tesla cybertruck "cyberbeast" 2024, niet toegestaan op Europese wegen

Opkomst elektrische auto



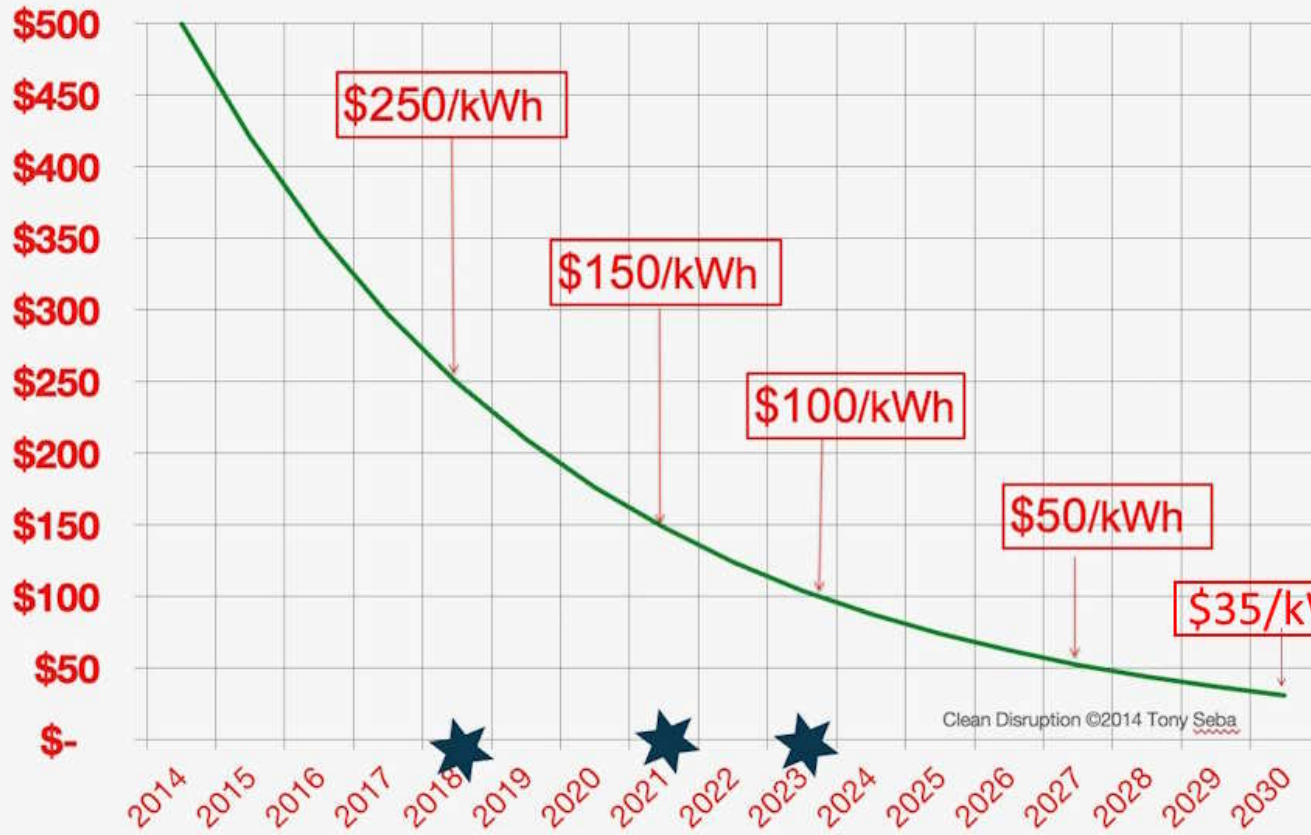
- Begin 19^{de} eeuw meer elektrische auto's in de USA dan brandstofauto's
- Accu technologie kon niet op tegen reikwijdte en lage kosten brandstofauto
- Door ontwikkelingen van lithium-ion batterijen in laptops werd de accu na dik 100 jaar beter en goedkoper
- Deze ontwikkeling is nog niet gestopt, worden nog steeds goedkoper
- Door de zware accu zijn de elektrische auto's zwaarder
- Kenmerk van elektrische motor is een hoog koppel

- Zwaardere auto's en veel koppel, meer slijtage voor de weg
- Meer laadmogelijkheden nodig

- **Vraag:** wie rijdt hier met een elektrische auto?

Clean Disruption 2014 - Projected cost of Li-ion Battery \$/kWh

Cost of Li-ion Battery Storage (\$/kWh)



Stel accu van 100 kWh
= 600 KM rijbereik

2018	2027
\$250	\$50
25000	5000

Copyright © 2010-2024 Tony Seba

Source: Clean Disruption

Zakelijke automobilist rijdt meer elektrisch dan op diesel

7-11-2024 06:30



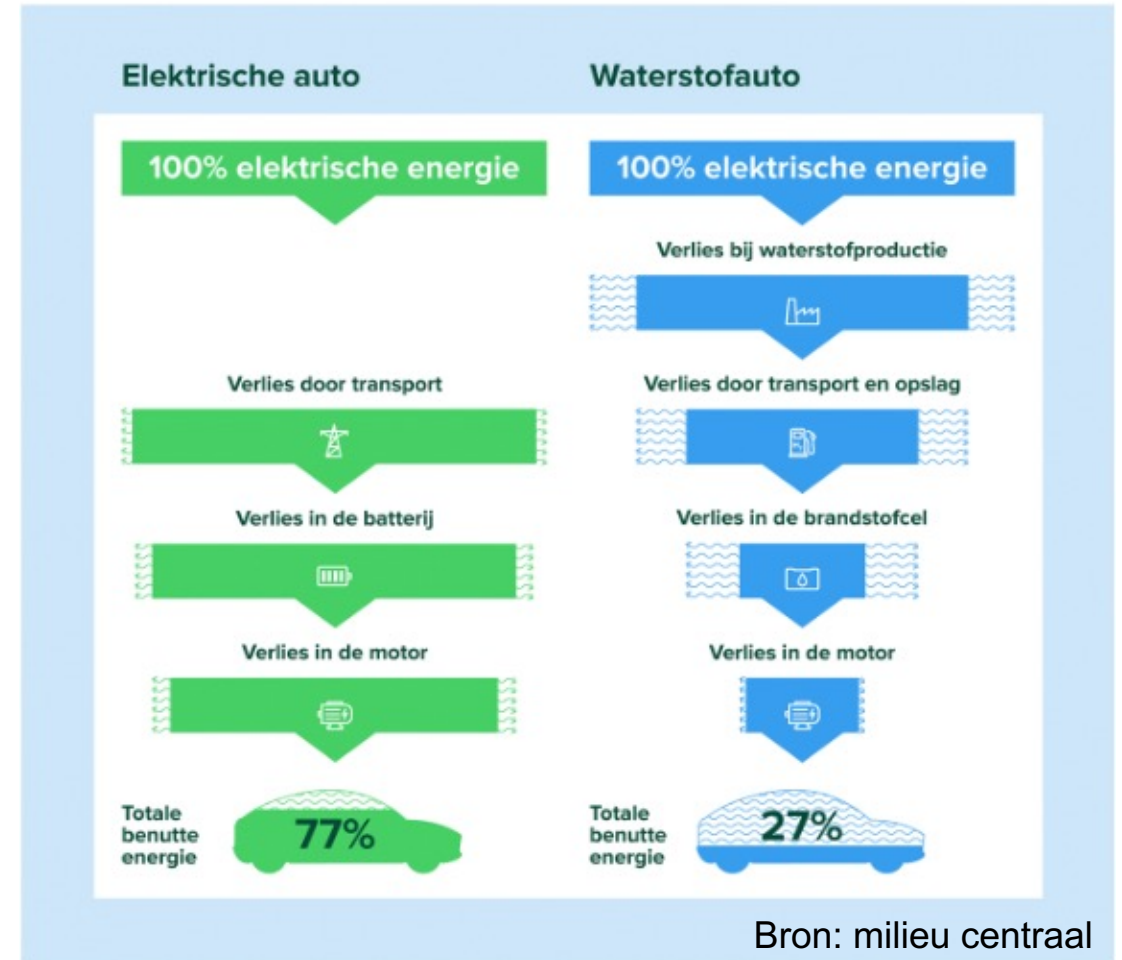
© CBS

In 2023 legden zakelijke rijders van personenauto's voor het eerst meer kilometers elektrisch af dan op diesel (incl. diesel hybrides). In totaal werd er 5,9 miljard kilometer volledig elektrisch gereden en 3,6 miljard kilometer op diesel. Inmiddels wordt bijna een kwart van de zakelijke kilometers met een elektrische auto gereden. Wel blijft de benzineauto, net als bij particulieren, favoriet. Dit meldt het CBS op basis van nieuwe cijfers over voertuigkilometers.

EEN WATERSTOFAUTO GEBRUIKT 3X MEER ENERGIE DAN EEN ELEKTRISCHE

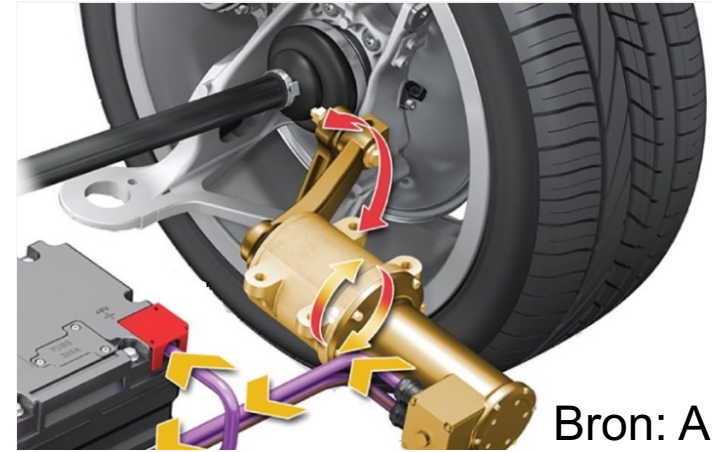
Accu of waterstof?

- Basis van de auto is hetzelfde
- Tank + brandstofcel is lichter dan accu
- Met lichtere auto kun je verder rijden
- Waterstof niet vrij beschikbaar, moet gemaakt worden.
- Als waterstof doorbreekt moet er een infrastructuur + tankstations voor komen. Kan door ombouwen huidige tankstations
- Bij gebruik accu zijn minder tankstations nodig. Enkel voor snelladen. Meeste laden zal thuis gebeuren op eigen terrein of op straat.



Wegdek kan ook energie opwekken

- Beweging van het wiel
 - niet in warmte omzetten (schokdemper)
 - maar in elektriciteit, die vervolgens in accu opgeslagen kan worden



Bron: Audi



Bron: Hyundai

Dak/motorkap kan ook energie opwekken

Kan in accu worden opgeslagen.

- Bij zonnig weer 6 km per dag, 42km per week

Kunstmatige intelligentie en zelfrijdende voertuigen

- KI is een technologie die zich nog sneller lijkt te ontwikkelen dan alle bestaande technieken tot nu toe.
- Door KI bestuurde zelfrijdende voertuigen staan op het punt een revolutie op onze straten te ontketenen.



- Groot risico op meer bewegingen
- Waar blijven de voertuigen als ze niet gebruikt worden?
- Waar kunnen ze tanken/laden?
- Kan wijzigingen in de omgeving (wegdek, borden) melden aan beheerder.
- **Vraag:** wie gebruikt KI oplossingen in zijn werk?



- **Vraag:** wie stapt niet in een zelfrijdend voertuig?

provincie limburg



Deelauto's

- Grootste gedeelte van de auto's staat 90% van de tijd stil
- Kleinere autovloot
- Minder parkeerplekken, meer ruimte voor wonen en groen
- Betalen voor gebruik is goedkoper, daardoor wellicht meer gebruik.
- Meer gebruik houdt in meer gereden kilometers
- Meer kilometers zorgt voor meer slijtage.
- Snellere vervanging



Vraag: zou jij een deelauto gebruiken?

Virtuele realiteit

- Transformeert de manier waarop we interacteren
 - Overleggen kunnen vanuit huis plaatsvinden. Alsof je naast iemand zit
- Meer thuiswerken zorgt voor minder verplaatsingen

- **Vraag:** zou je meer thuiswerken als je met virtuele technologie vanuit huis overal “aanwezig” kan zijn?



Drones


- Enorme technologie ontwikkeling door oorlog Oekraïne
- Oplossing korte termijn vooral logistiek, bijvoorbeeld medisch
- In de toekomst wellicht personenvervoer

- Meer vervoer door de lucht: minder gebruik van de weg

- **Vraag:** zou jij een pakketje door een drone laten bezorgen?



Drone-test van Heerlen naar Aken geslaagd

 Maurice de Heus

21 april 2023, 15:12 • 2 minuten leestijd



De drone wordt klaargemaakt voor vertrek

© L1

Met succes is een grote drone vrijdagochtend van Heerlen naar het ziekenhuis in Aken gevlogen. De test werd uitgevoerd om in de toekomst medicijnen en transplantatie-organen sneller te kunnen vervoeren in de Euregio.

provincie limburg

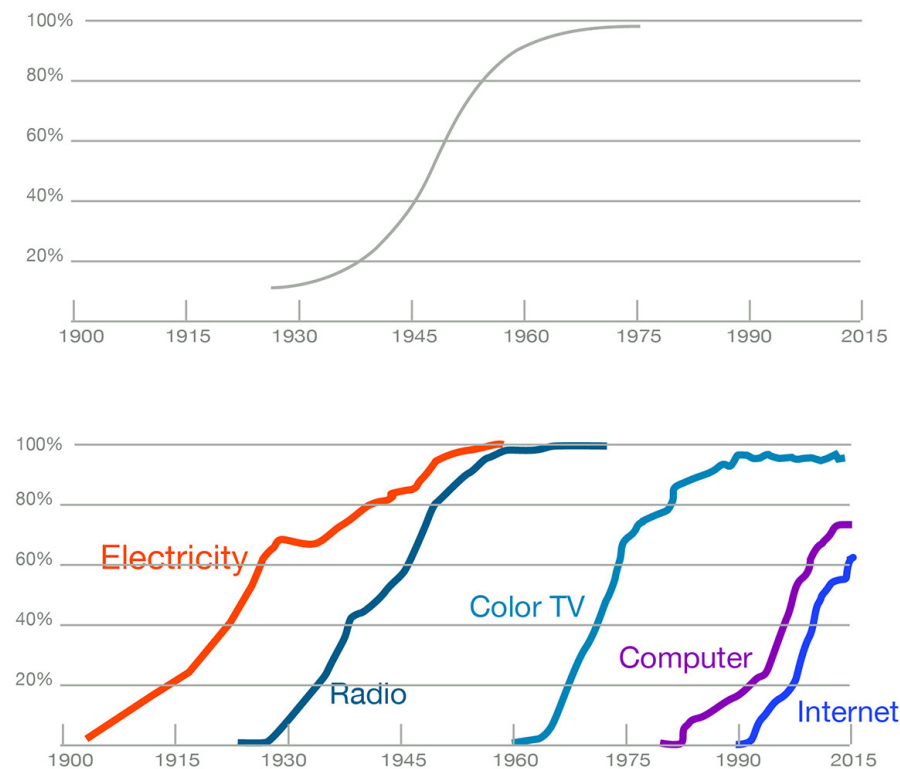


Hoe werkt een transitie in techniek?

- Elke technologische ontwikkeling volgt dezelfde curve, de S curve. Met tijd en adoptiegraad als x en y assen.
- De snelheid, oftewel de lengte van de tijd-as wordt steeds korter. (minder hardware, meer software)
- Voor veel mensen is dit moeilijk voor te stellen, meestal wordt gedacht dat dit een rechte lijn is

How Technology Changes
Percent of U.S. Households

The S Curve



De mixer



- Elektrisch
- Autonoom rijdend
- Gedeeld
- Virtueel
- Drones

- Goedkoop
- Overal beschikbaar
- Meer reizen?
- Virtueel
- Minder reizen?



provincie limburg



Bedankt voor de aandacht!

Het verleden is geweest.

Leer ervan.

De toekomst komt eraan.

Bereid je er op voor.

Het heden is hier.

Geniet ervan.

OM
DENKEN

Marc Smits
ma.smits@prvlimbug.nl