

Toyota Prius Hybrid Synergy Drive®



Presentatie voor technische scholen

Toyota Hybrid Synergy Drive®



Onderwerpen

- Wat is een hybride auto?
- Waarom worden hybride auto's ontwikkeld?
- Wat zijn de voordelen van een hybride auto?
- Welke soorten hybride systemen zijn er?
- Hoe werkt Toyota Hybrid Synergy Drive?
- Welke systemen in een hybride auto zijn anders?



Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Wat is een hybride auto?

Wat is een hybride auto?

- Auto met tenminste twee aandrijfvormen
- Prius heeft een benzinemotor en een elektromotor

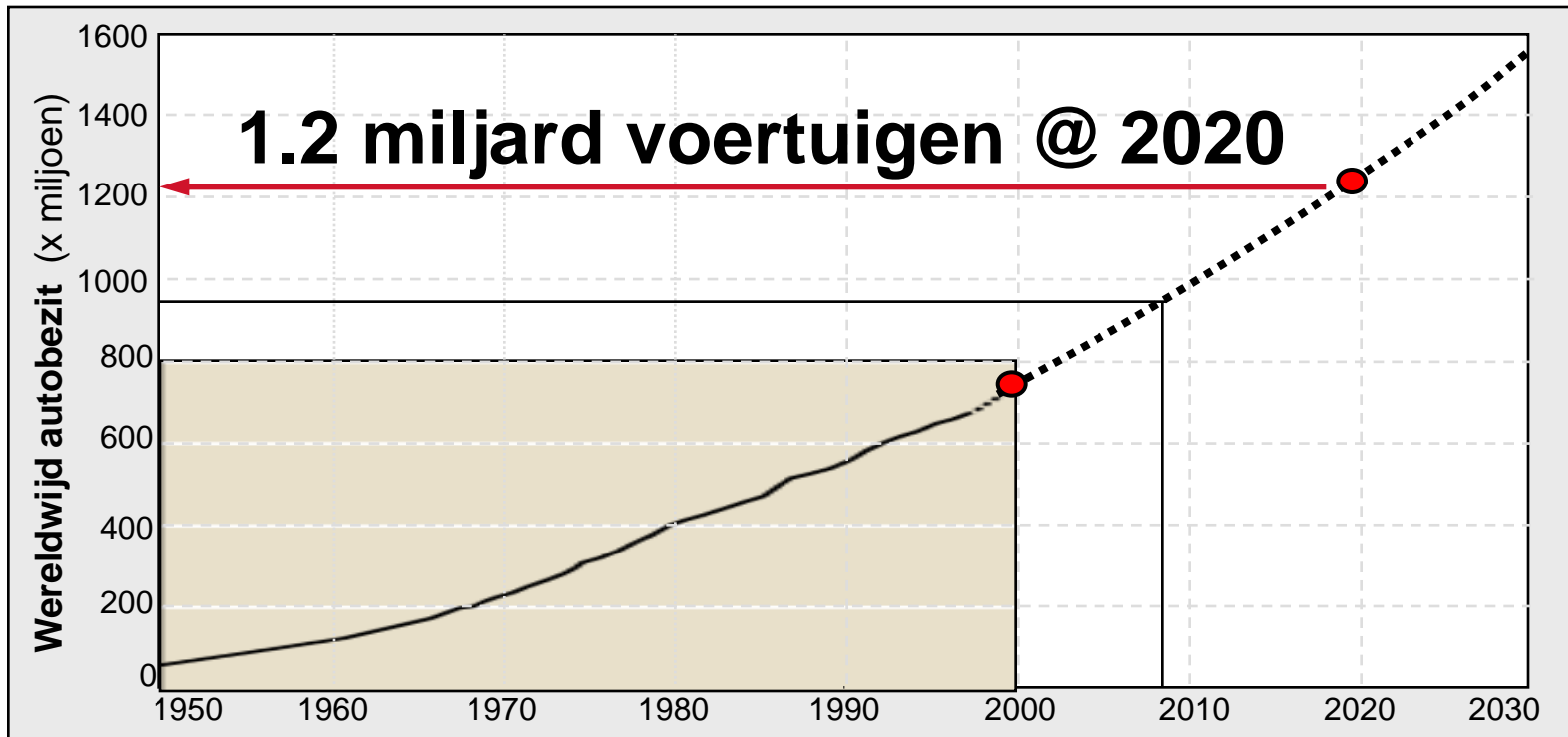




Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Waarom worden hybride
auto's ontwikkeld?

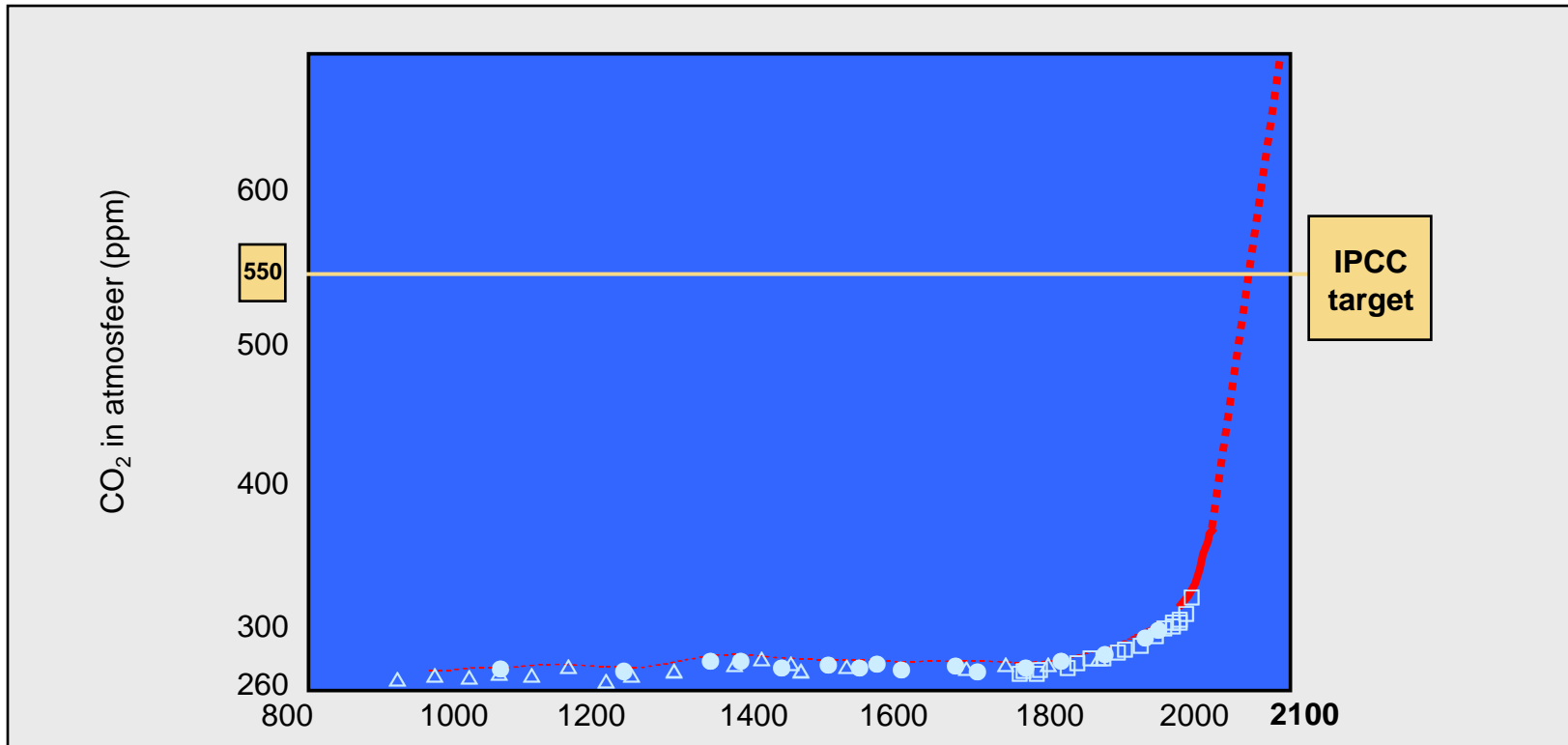
Wereldwijd autobezit stijgt



Bron: Handbook of automotive industry 1999
Januari 2008: 945 miljoen auto's

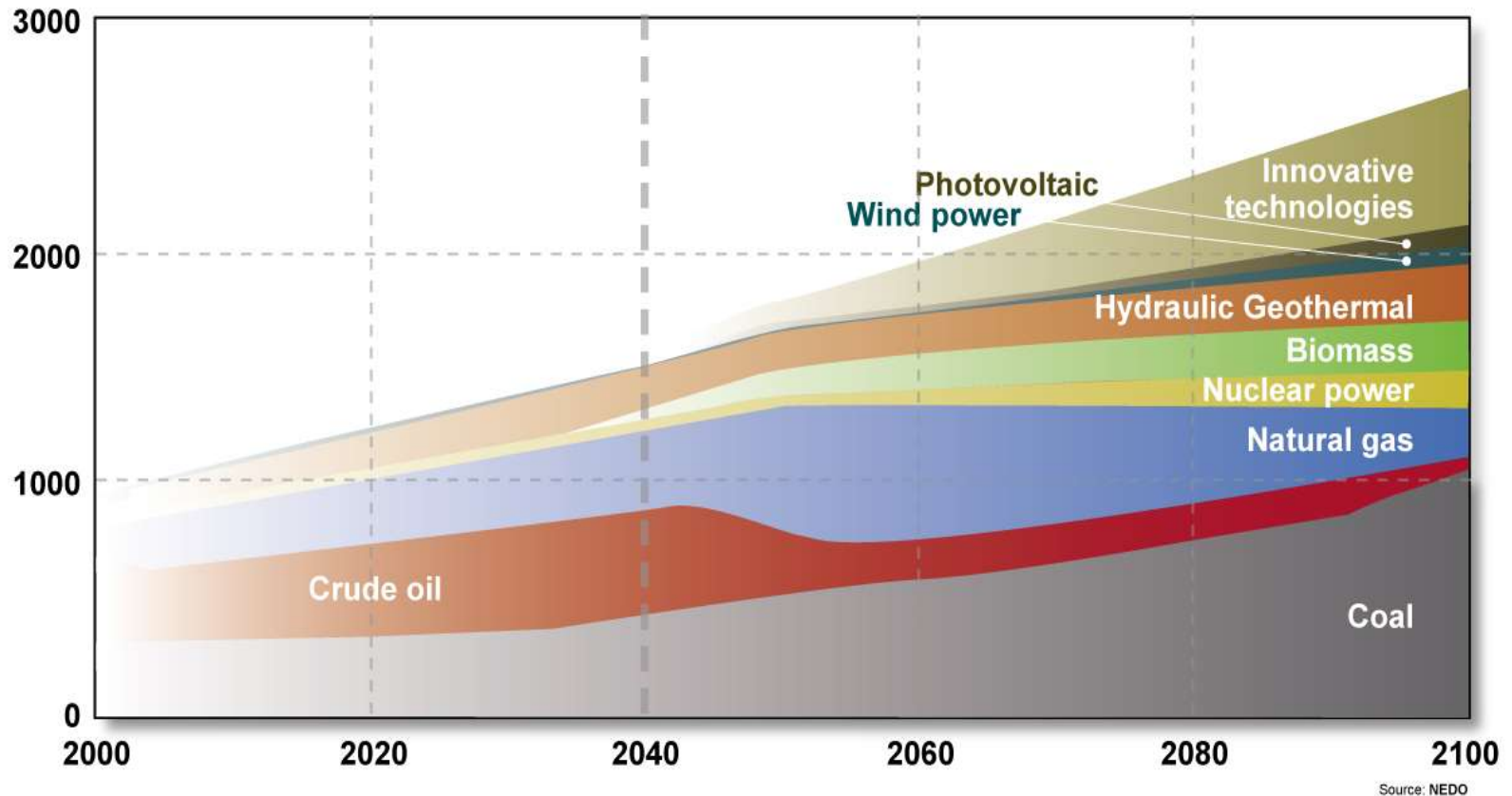
CO₂ uitstoot stijgt

Terugdringen CO₂ is belangrijk (Kyoto verdrag)



Bron: IPCC

Productie van aardolie gaat afnemen





Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Wat zijn de voordelen
van een hybride auto?

Hybride, het beste van 2 werelden

Elektromotor

- + Hoog rendement bij iedere belasting
 - + Geen uitlaatgassen (ter plaatse)
 - Zwaar en groot *
 - Langzaam energie bijvullen *
- (* Bij volledig elektrische auto's)

Stad, file en achteruit

Benzinemotor

- + Compact, licht en hoog vermogen
- + Snel energie bijvullen
- Laag rendement bij lage belasting
- Meer milieubelastend

Accelereren en hoge snelheid

Waarom hybride?

- Lager brandstofverbruik



- Schonere uitlaatgassen



Een Prius bespaart 1 ton CO₂ per jaar!

Vergeleken met diesel concurrent uit D-segment

Diesel auto: 155gr CO₂/km x 20.000km = 3.100kg

Nieuwe Prius: 104gr CO₂/km x 20.000km = 2.080kg

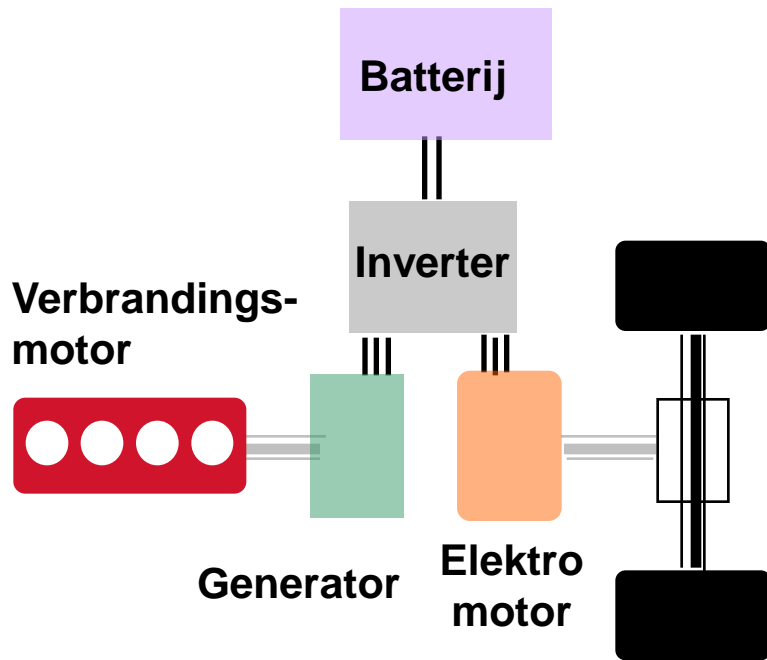
(HC+NO_x, 88,8% onder EU4 norm)



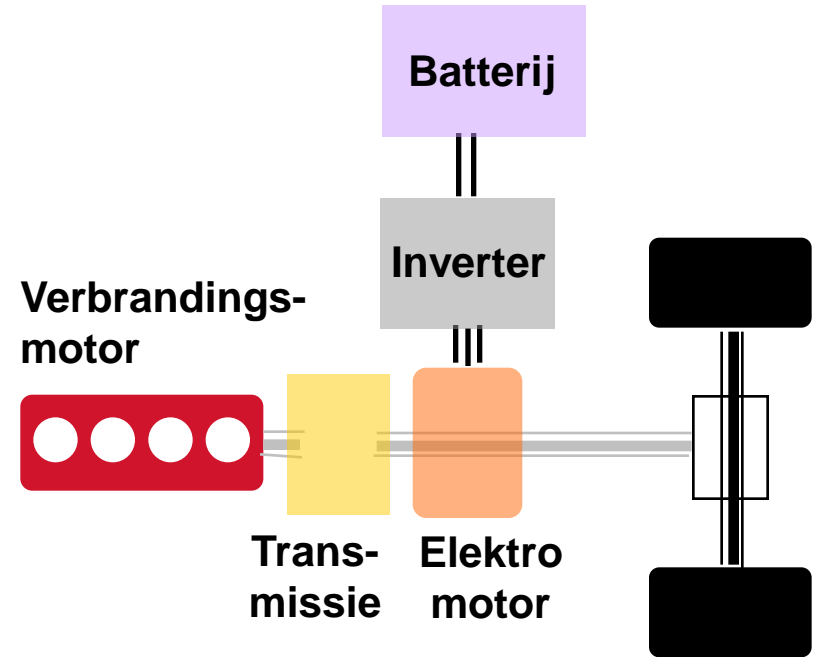
Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Welke soorten hybride systemen zijn er?

Soorten hybride systemen



Serie hybride

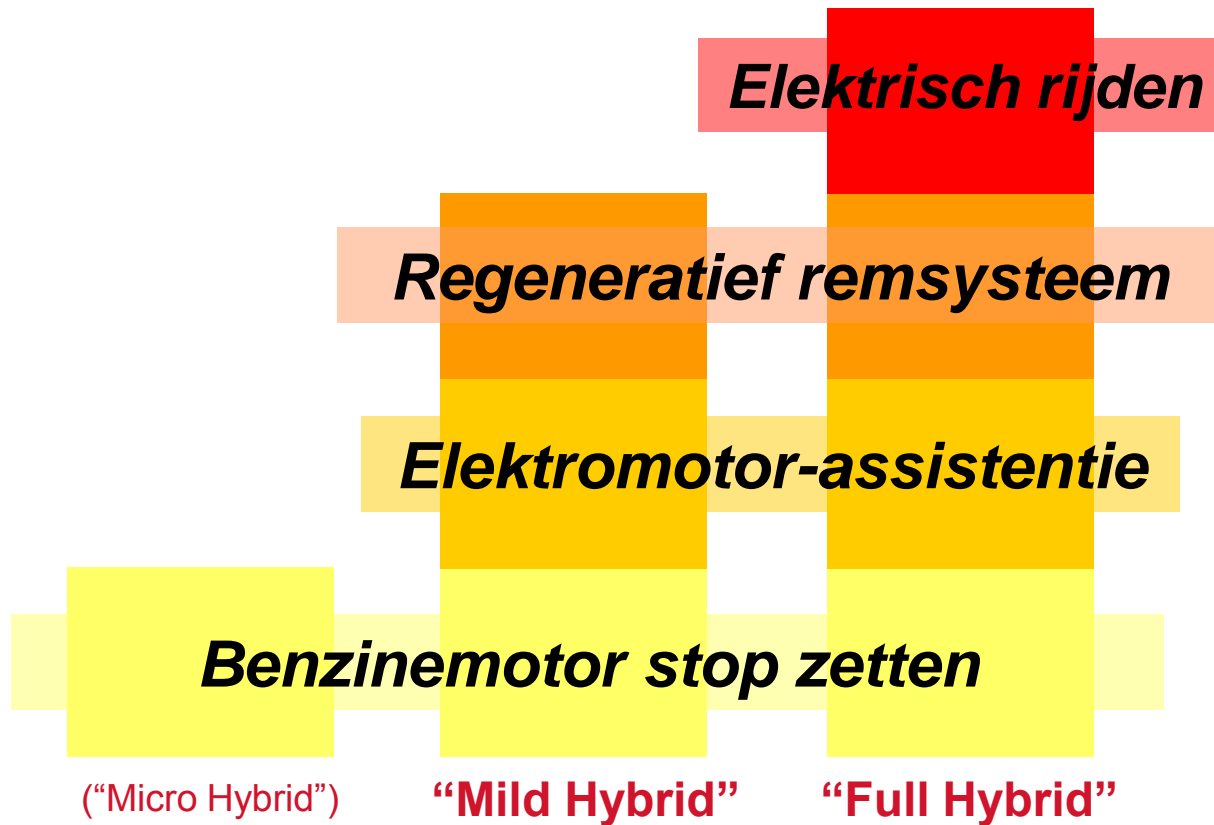


Parallel hybride

PRIUS: combinatie van serie en parallel

Soorten hybride systemen

PRIUS



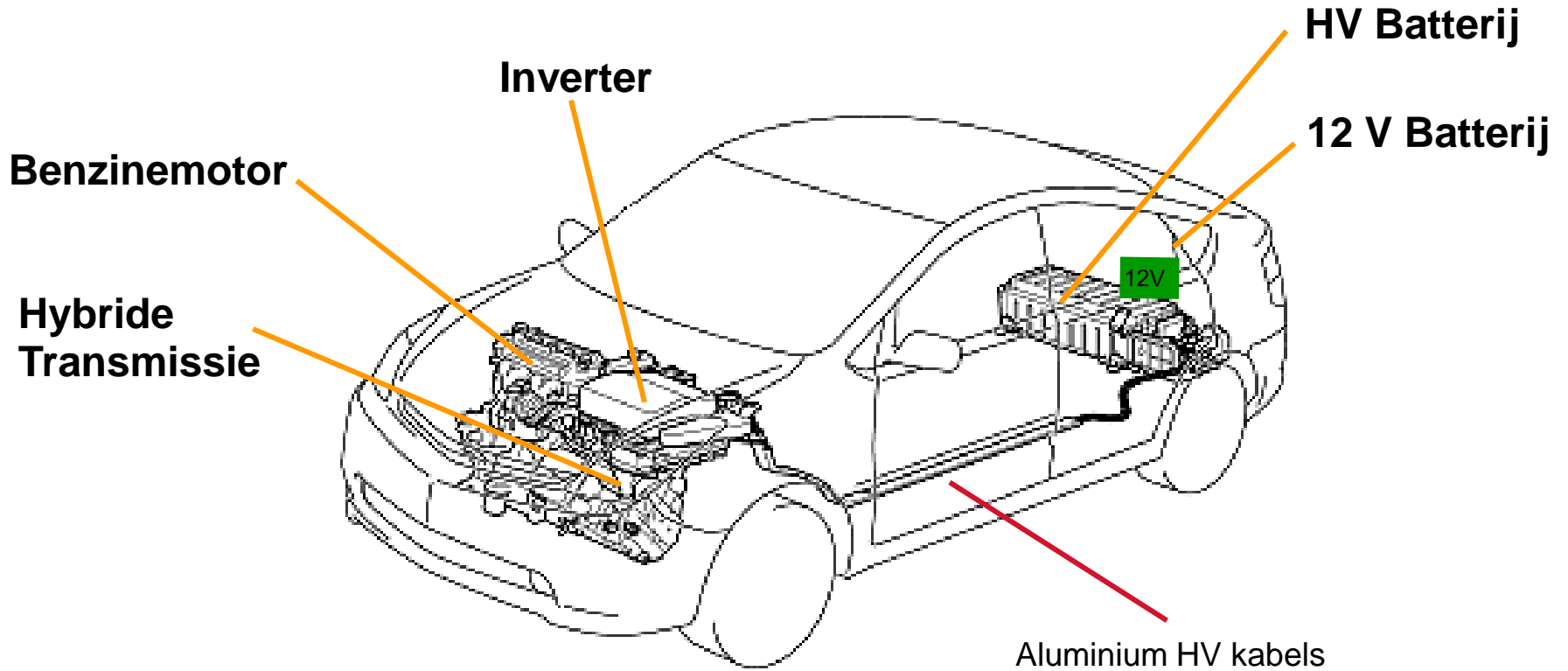
Prius is een Full Hybrid en kan volledig elektrisch en emissieloos rijden



Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Hoe werkt Toyota
Hybrid Synergy Drive?

Plaats van de componenten




Benzinemotor



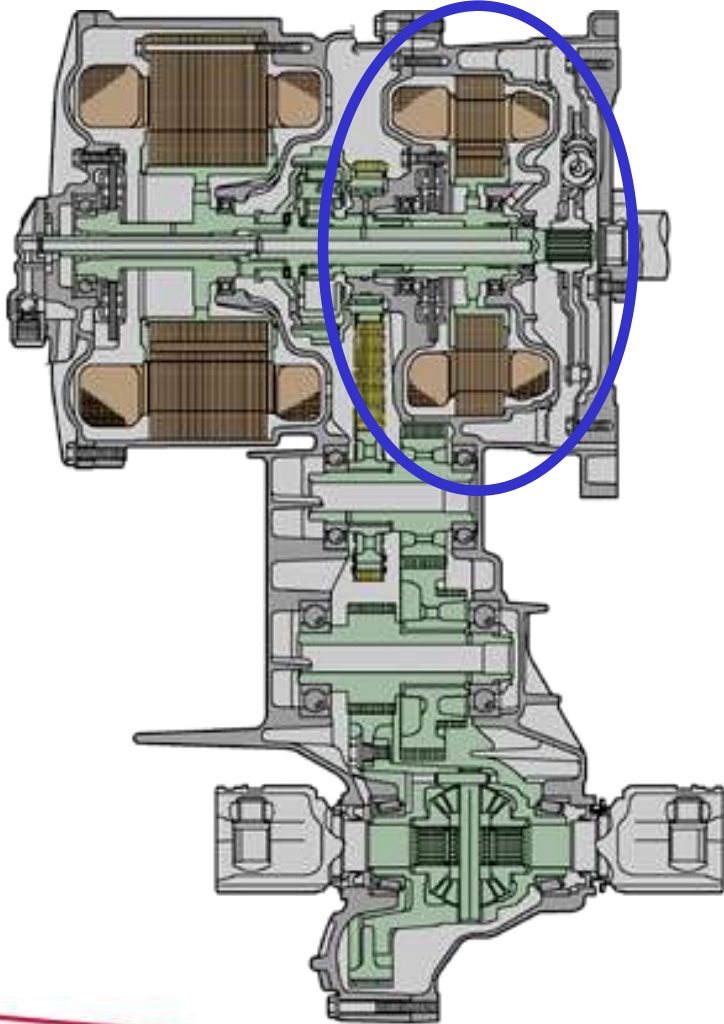
- Toyota motorcode 1NZ-FXE
- 1.5-liter, alu, 16V, DOHC en VVT-i
- 57 kW / 78 pk @ 5000 tpm
- 115 Nm @ 4000 tpm
- “Low friction engine”
- Atkinson cycle
 - Compressieverhouding 13:1 (mech.)
 - Inlaatklep sluit 105° na ODP
 - Werkelijke compressieverhouding \approx 10:1
 - Vermogen daalt > smookklep verder open
 - Lagere pompverliezen
 - Hoger rendement

Hybride transmissie



- Het slimme  van de Toyota Prius
- Gebruikt een planetair tandwielstelsel om de volgende delen met elkaar te verbinden:
 - **Benzinemotor**
 - **Elektromotor & wielen**
 - **Generator**
- **Werkt als een CVT**
(Constant Variabele Transmissie)

Hybride transmissie, MG1



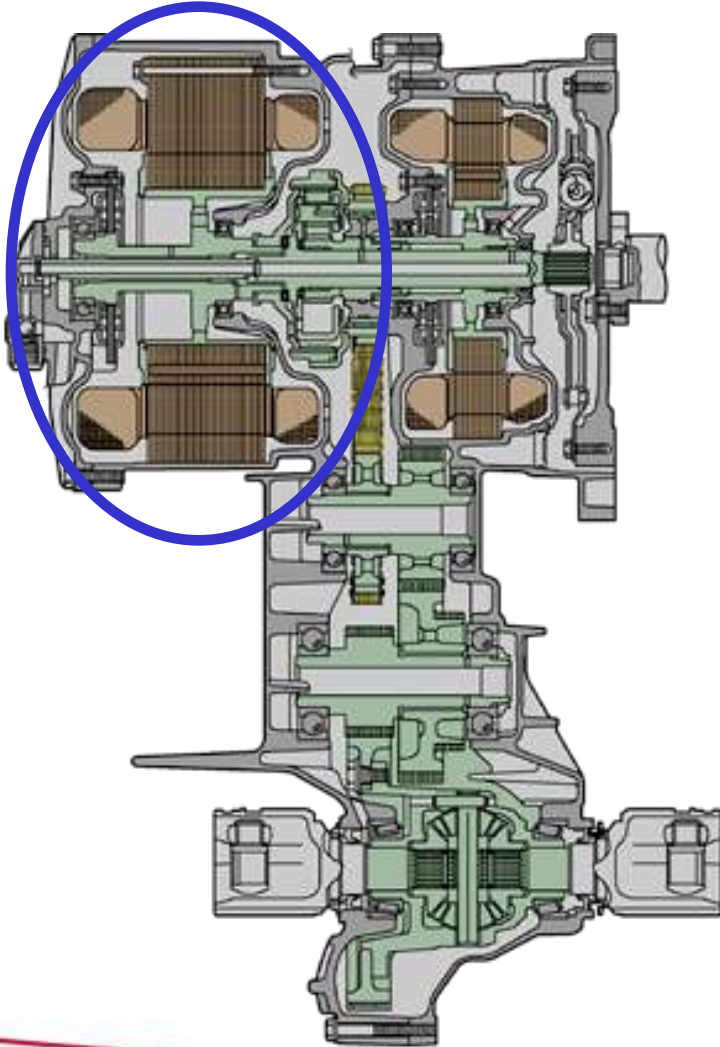
Generator

- 3-fase AC motor, 500 volt
- Vermogen: **37.8 kW (51pk)** @ 9500 tpm
- Koppel: **45 Nm** @ 0-6000 tpm

- Stroom opwekken
- Start de benzinemotor

- Toerenbereik -10.000 ~ + 10.000 tpm

Hybride transmissie, MG2



Elektromotor

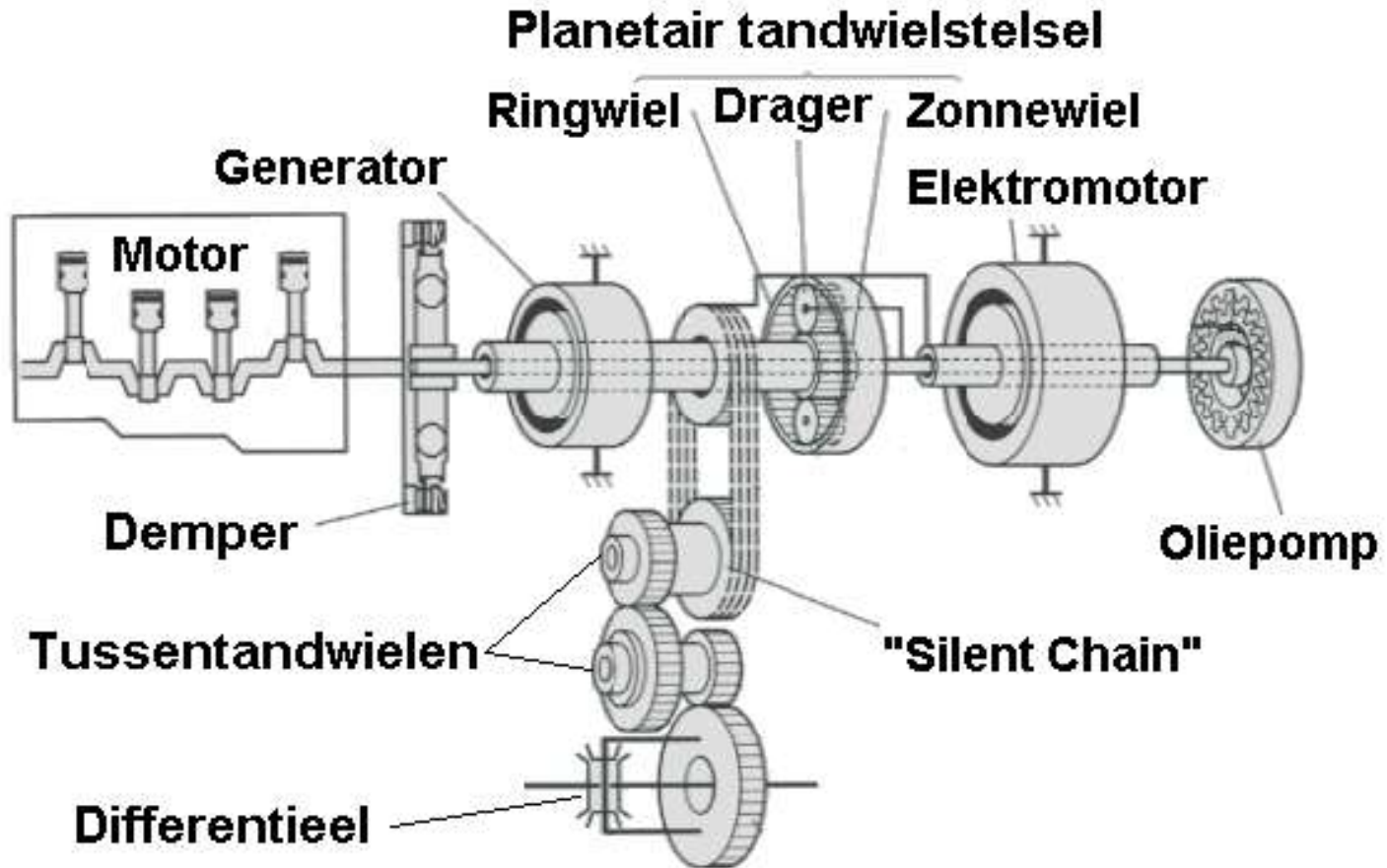
- 3-fase AC motor, 500 volt
- Vermogen: **50kW** (68pk) @ 1200-1540 tpm
- Koppel: **400 Nm** @ 0-1200 tpm

- Drijft de auto aan
- Voert regeneratieve remwerking uit
- Draait in 2 richtingen



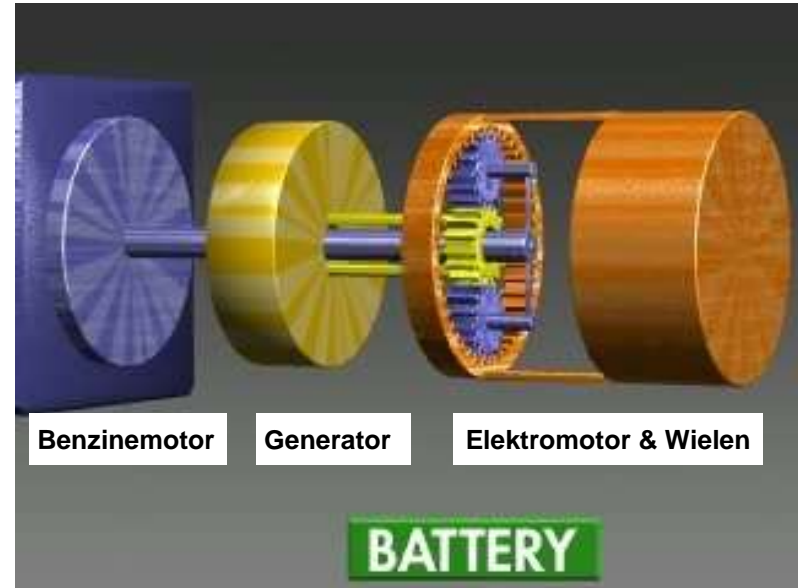
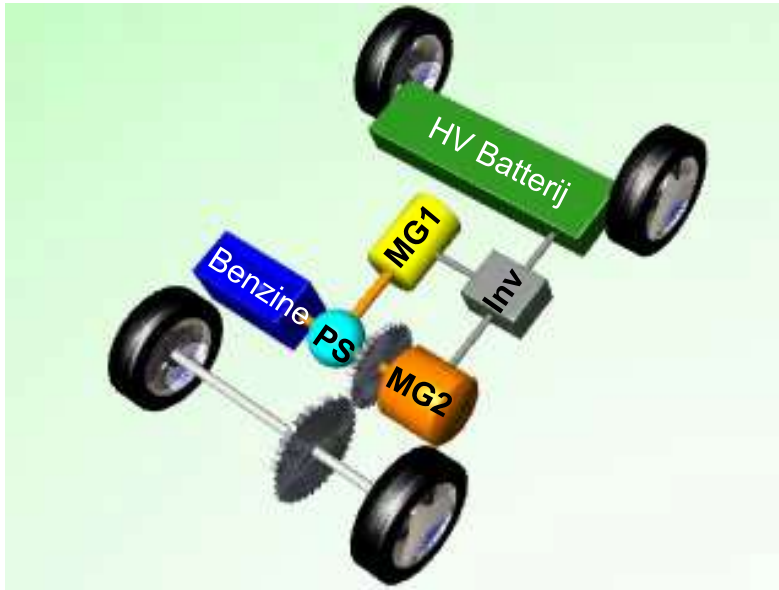
Achteruit rijden

Hybride transmissie





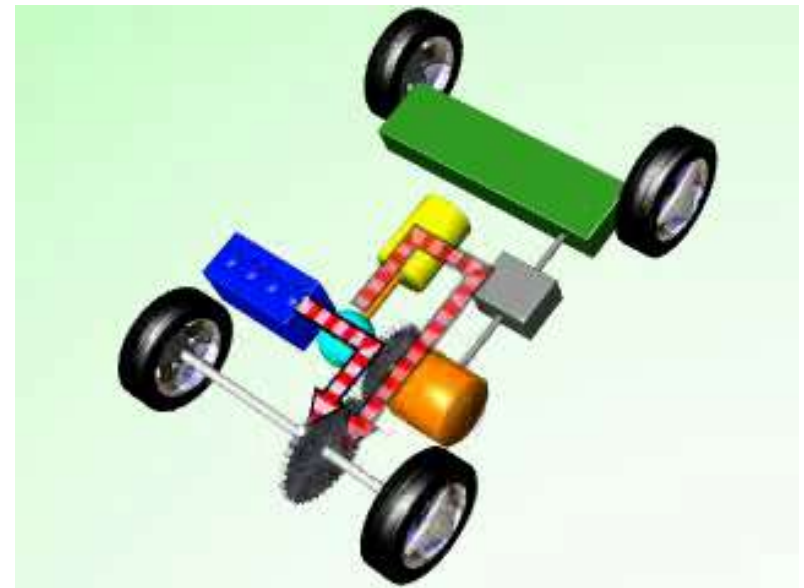
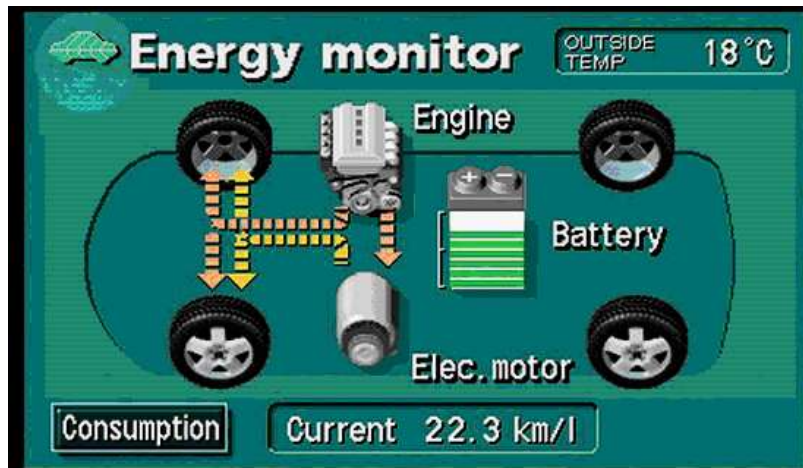
Werking hybridetransmissie



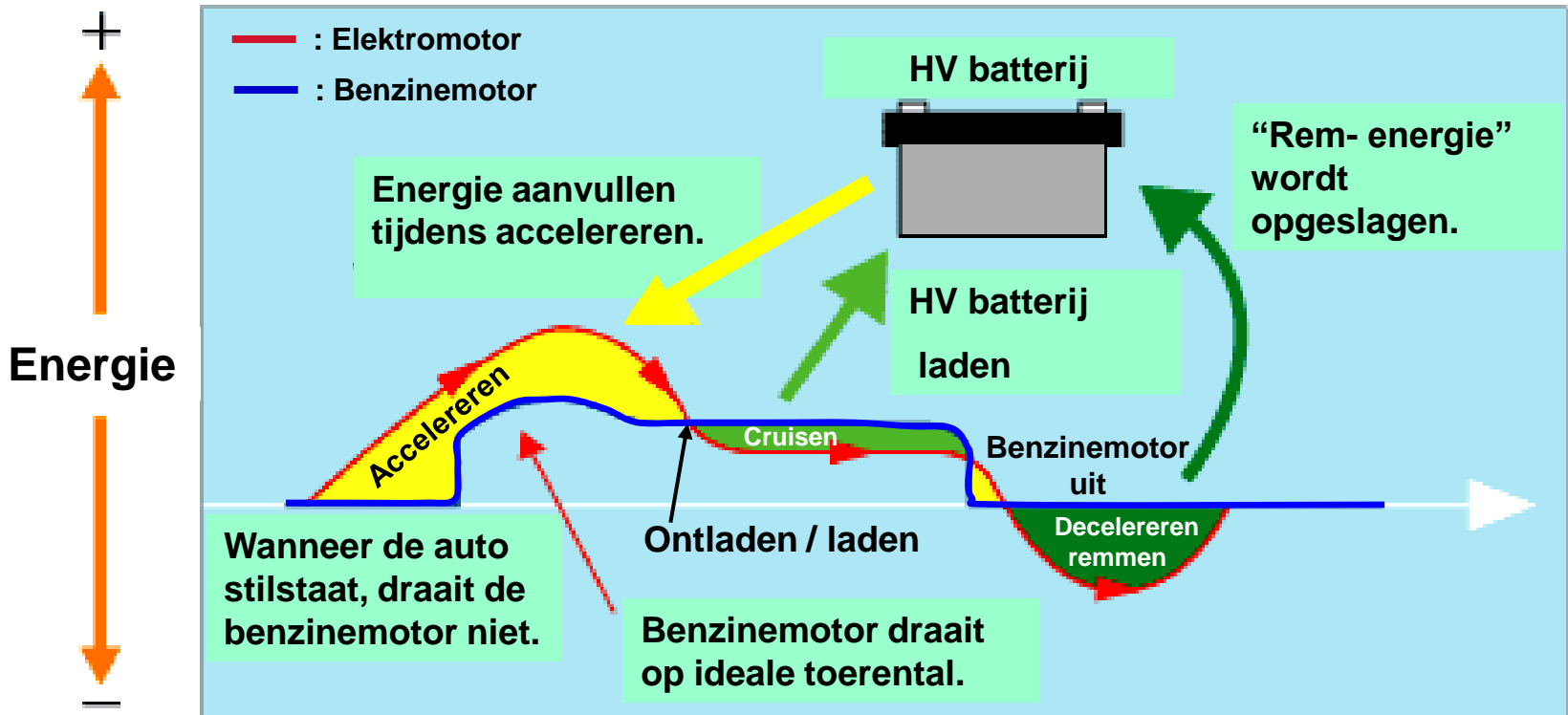
- Stilstaand wordt de benzinemotor stop gezet
- Bij lage belasting (snelheid) rijdt de auto elektrisch
- Bij volgas acceleratie drijven benzine- en elektromotor samen de auto aan
- Tijdens decelereren en remmen wordt bewegingsenergie teruggewonnen
- Achteruitrijden is altijd elektrisch

Werking hybridetransmissie

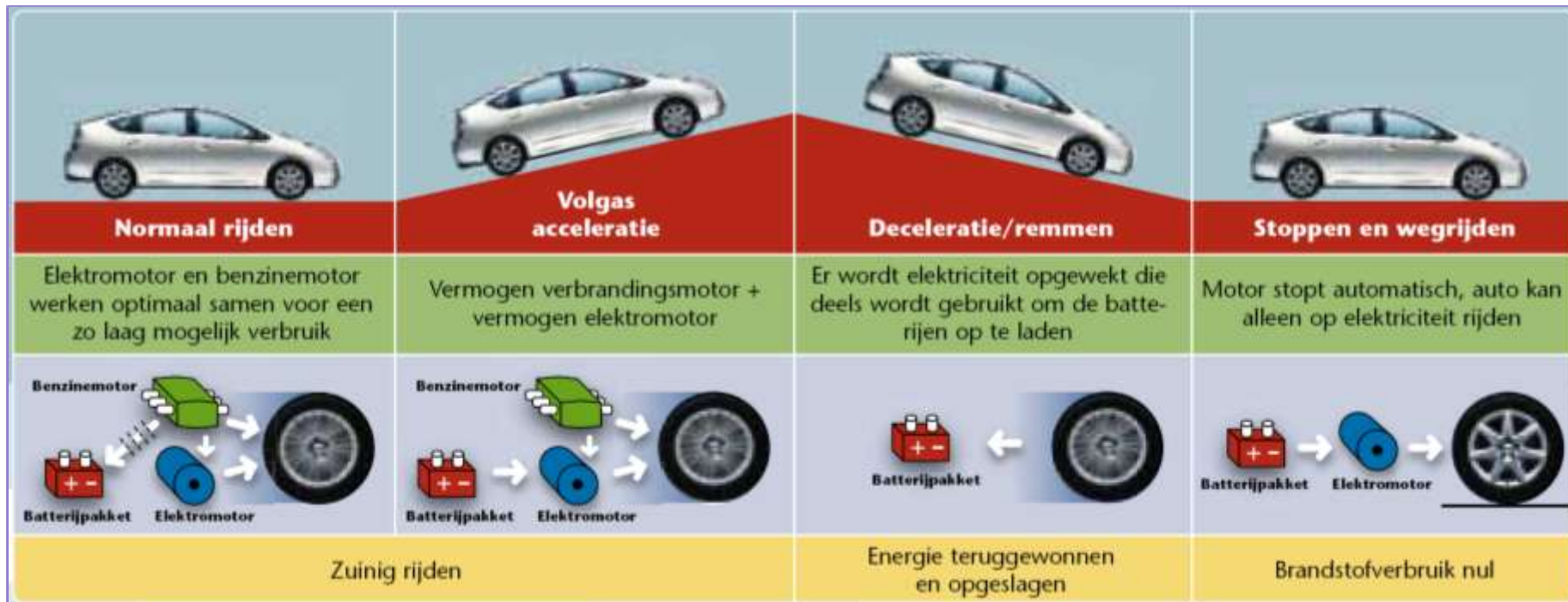
- **Normaal rijden** (constante snelheid, niet accelereren of remmen)



Energie management

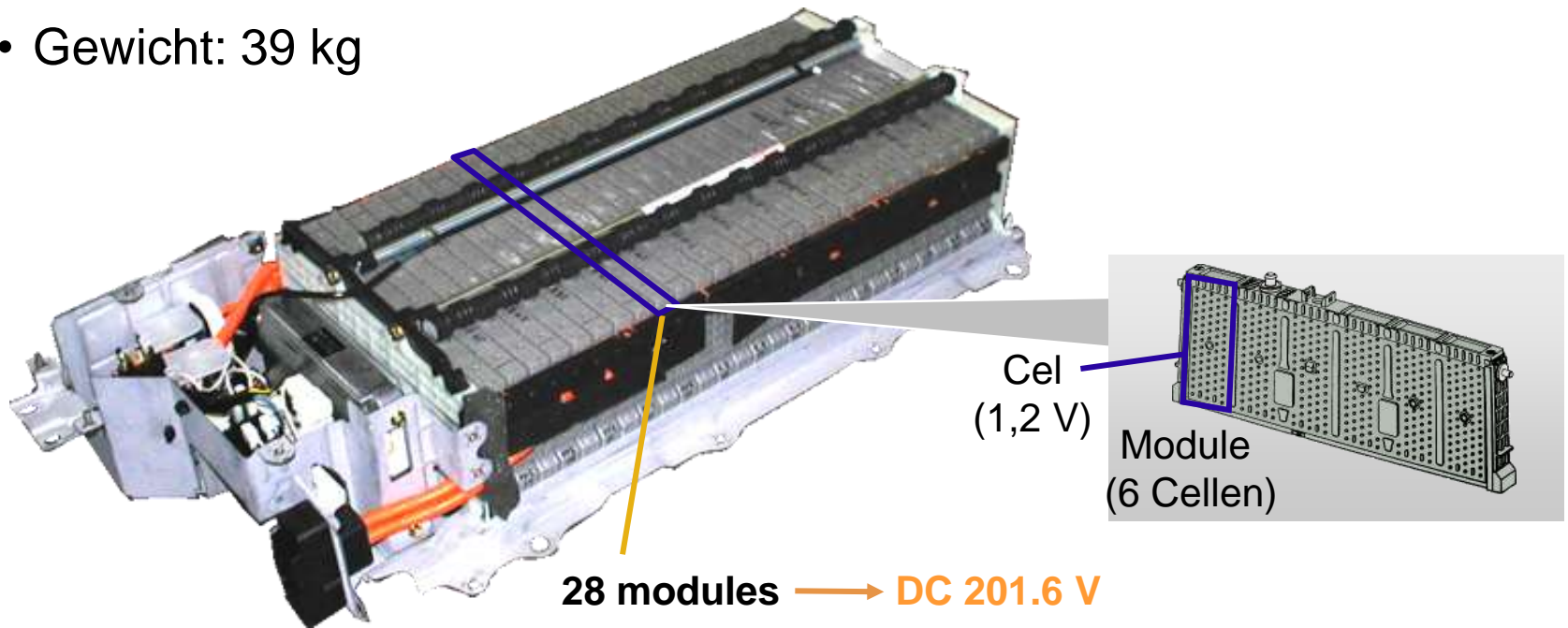


Minimaal verbruik onder alle rijomstandigheden



HV Batterij

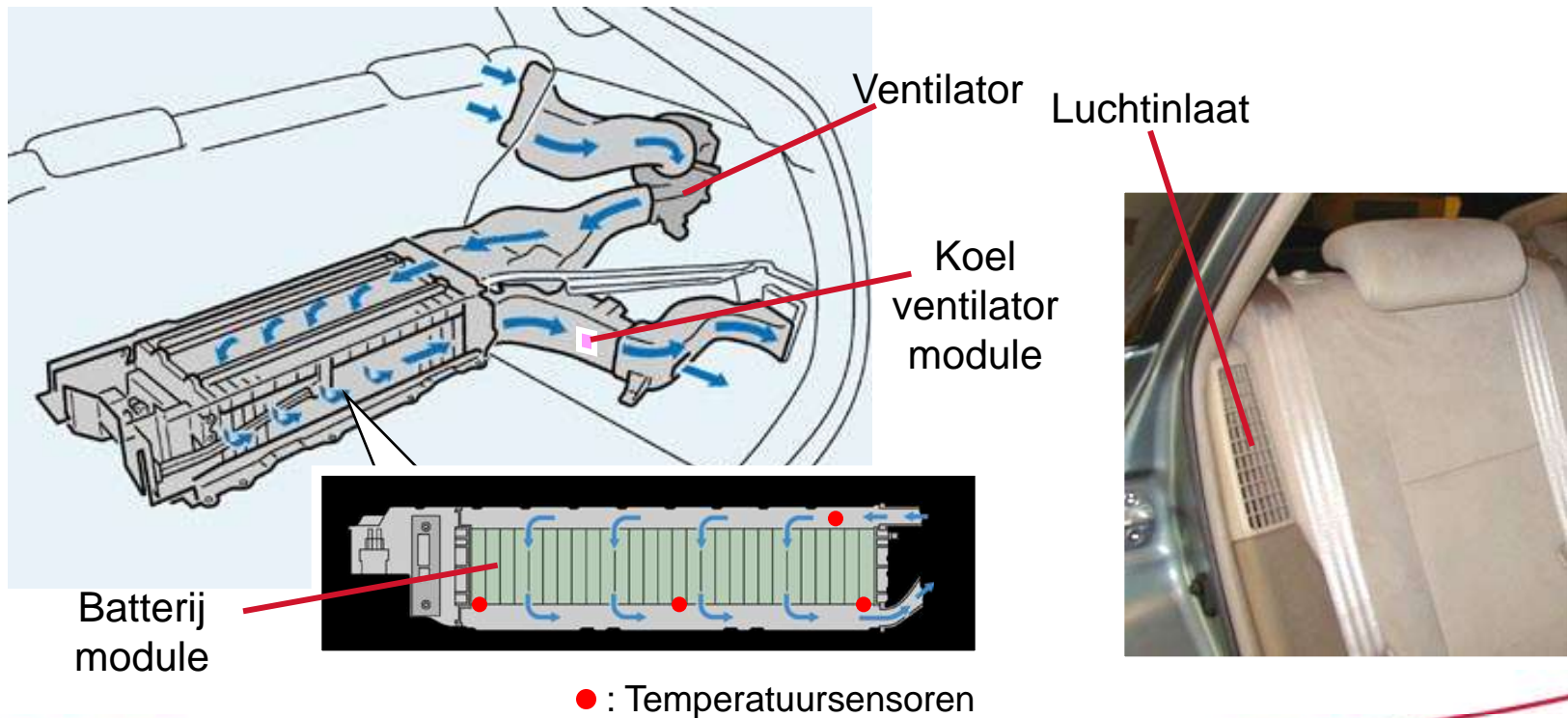
- Nikkel Metaal Hydride (NiMh)
- 28 Modules x 6 cellen x 1,2 V = 201,6 V
- Gewicht: 39 kg



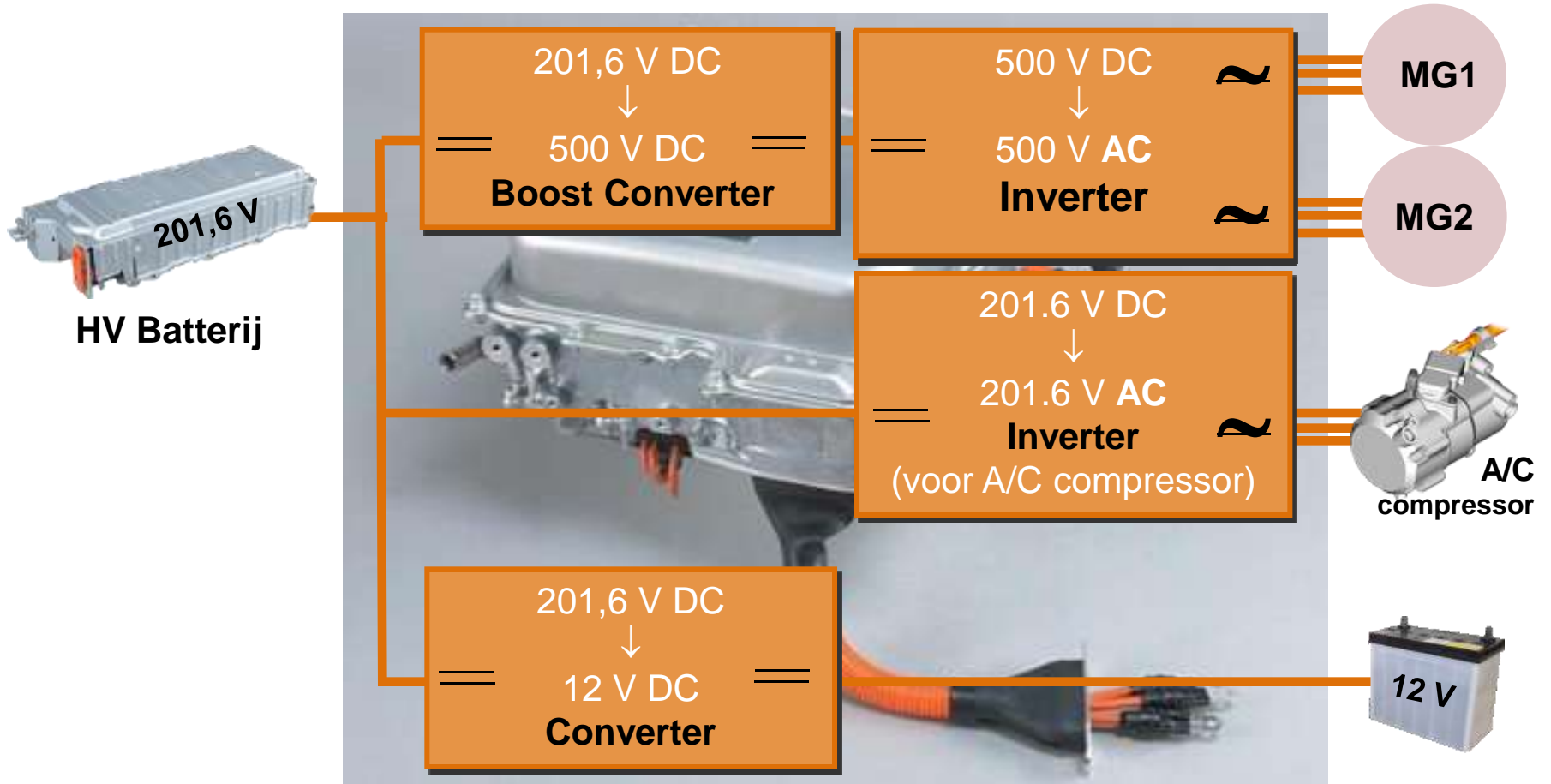
- De Prius HV batterij gaat naar verwachting een autoleven mee

HV Batterij

- Koelsysteem
 - Batterij ECU stuurt koelventilator aan wanneer batterij warm wordt.



Inverter

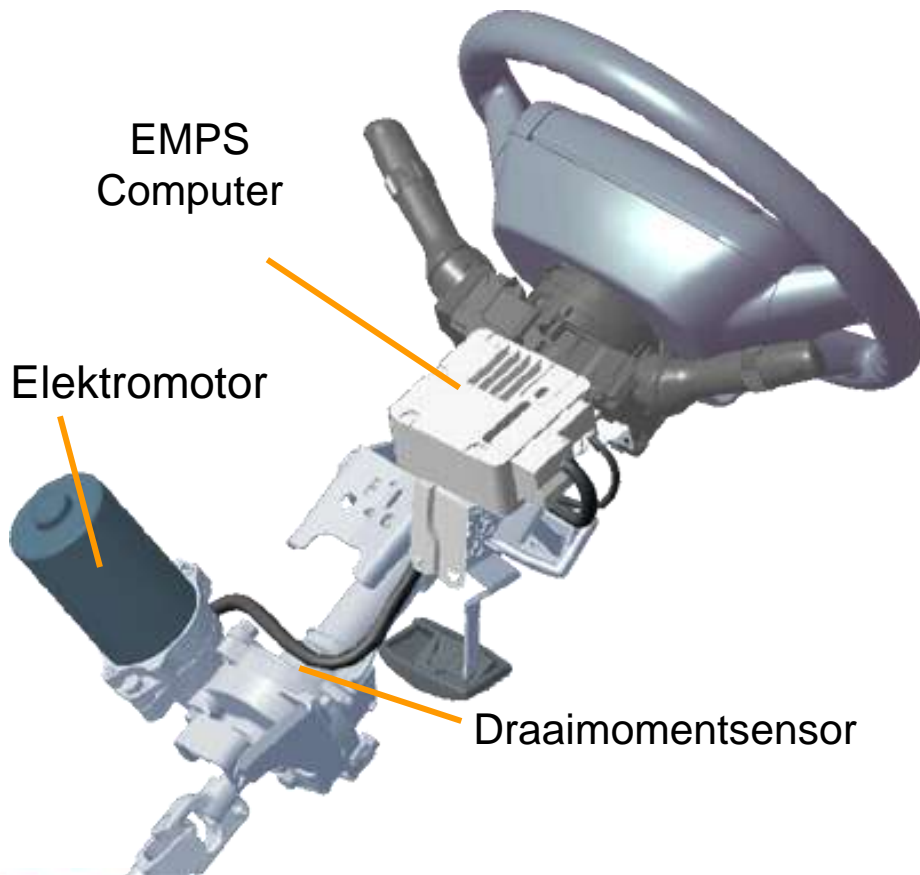




Toyota Prius Hybrid Synergy Drive[®]

Welke systemen in een
hybride auto zijn anders?

Elektrische stuurbekrachtiging (EMPS)

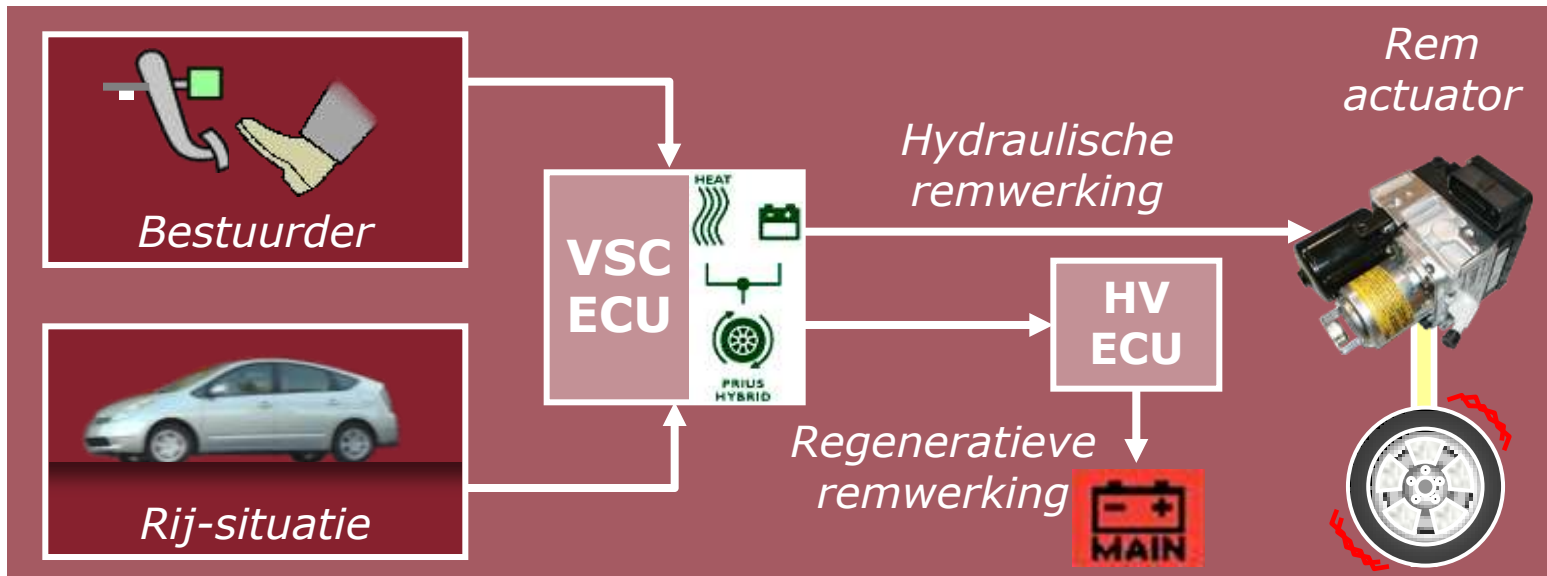


- Snelheidsafhankelijk
- Onderhoudsvrij
- Brandstofbesparend

- Mogelijkheid om stuurinrichting en remsysteem samen te laten werken (VSC+)

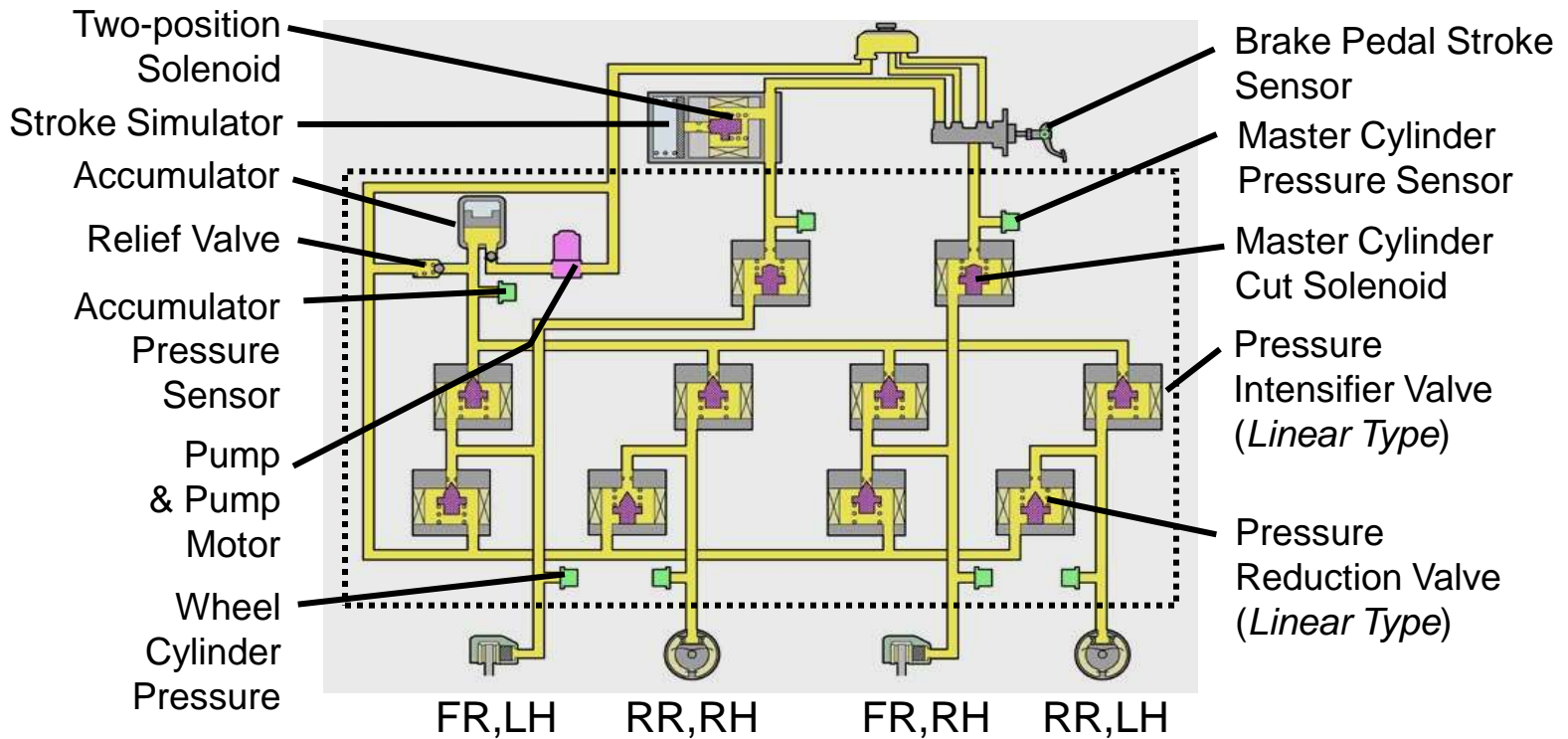
Elektronisch geregeld remsysteem

- Bestuurder geeft via rempedaal een elektrisch signaal
 - HV ECU voert regeneratieve remwerking uit via hybride transmissie
 - Hydraulisch remsysteem doet “de rest” en dient als Back-Up



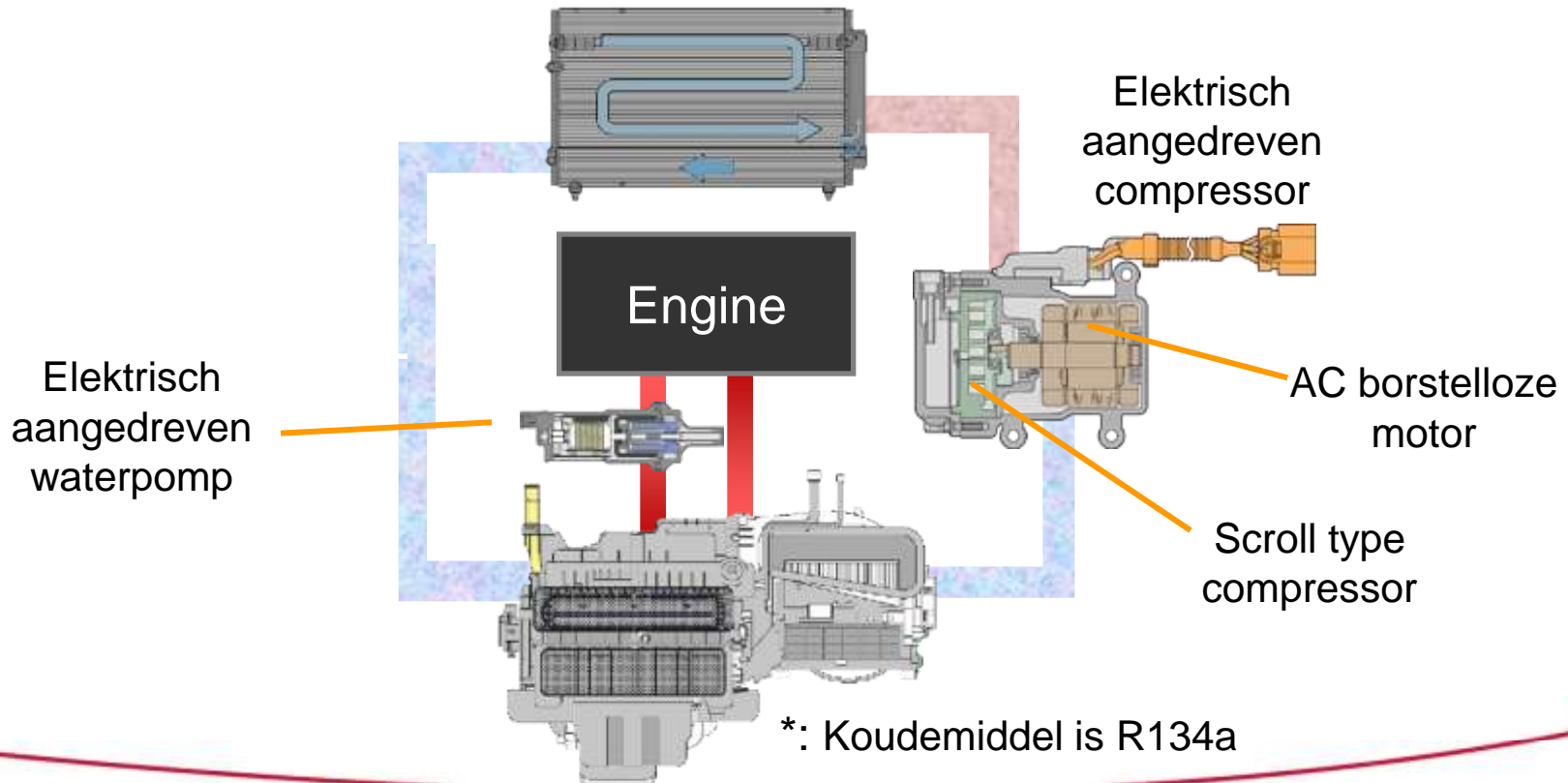
Remsysteem

Hydraulisch circuit



Air conditioning

- Een elektrische waterpomp zorgt voor koelvloeistofcirculatie wanneer de benzinemotor niet draait
- Er wordt een elektrisch aangedreven compressor toegepast



Toyota Hybrid Synergy Drive®



Tot slot

- Er zijn al meer dan 1,5 miljoen Toyota en Lexus hybride auto's wereldwijd verkocht.
- Toyota gaat verder met het ontwikkelen en op de markt brengen van hybride voertuigen omdat hybride techniek een van de belangrijkste oplossingen is voor de problematiek rondom uitstoot van schadelijke uitlaatgassen en energieverbruik.
- Meer informatie: **WWW.TOYOTA.NL** en **WWW.TOYOTA.CO.JP/EN**
Hybrid Synergy Drive information terminal

PRIUS



NOW.