

WELKOM

---



# Johnson Controls



**Jaap de Wit**



## Wetenswaardigheden over (VARTA) batterijen





- JCI als organisatie
- Ontwikkeling van batterijen
- Principe van batterijen
- Laden van batterijen
- Algemeen

# Wat is een batterij?

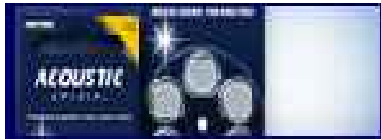


Een batterij is een opslagplaats van “draagbare” energie

Primaire cellen

Secundaire cellen

Hybride technieken



NiMH batterij

Brandstofcel





- JCI als organisatie
- Ontwikkeling van batterijen
- Principe van batterijen
- Laden van batterijen
- Algemeen

# Johnson Controls Incorporated



## *Voor een veiligere en comfortabelere wereld*

- 140 000 werknemers, verdeeld over 1300 vestigingen, in 125 landen
- Gesticht in 1885 te Milwaukee, Wisconsin (USA)
- Zakencijfer FY2007 : \$ 35 miljard
- 3 Economische activiteiten
  - o Building Efficiency
  - o Automotive Experience
  - o **Power Solutions**
- Beursgenoteerd
- 2007 was ...
  - o het 62ste opeenvolgende jaar met stijgende verkoopcijfers



# Geschiedenis van VARTA



Overname Pertrix Chemische Fabrik.  
Ellwangen wordt het centrum van  
de productie van draagbare batterijen.

Adolph Müller  
stichtte het bedrijf  
Büsche & Müller  
in Hagen



De naam AFA

Verandert in VARTA

1888

1890

1926

1930

1962

De naam verandert in  
Accumulatorenfabrik AG  
-of AFA

Aanpassing logo





# Een korte terublik



Eerste batterij voor aandrijving trams en schepen



VARTA, de eerste fabrikant van minibatterijen en gasdichte knooppellen



Varta ontwikkelt de eerste AA batterij



VARTA ontwikkelt een speciale, duurzame "ruimtebatterij" voor Intelsat V, de grootste nieuwssatelliet

1890

1925

1950

1960

1969

1980

2005

De eerste droge batterij voor buisradio's



Varta vindt de zinkkool technologie uit voor de productie van droge batterijen

Neil Armstrong, de eerste mens op de maan, had een camera met VARTA-batterijen



Lancering van beste Varta ooit





# Vragen

---





- JCI als organisatie
- **Ontwikkeling van batterijen**
- Principe van batterijen
- Laden van batterijen
- Algemeen

# Energieinhoud (dichtheid) per soort batterij



## AGM

Energie: 35Wh/kg  
Aantal cycli: > 500 st.



## NiMH

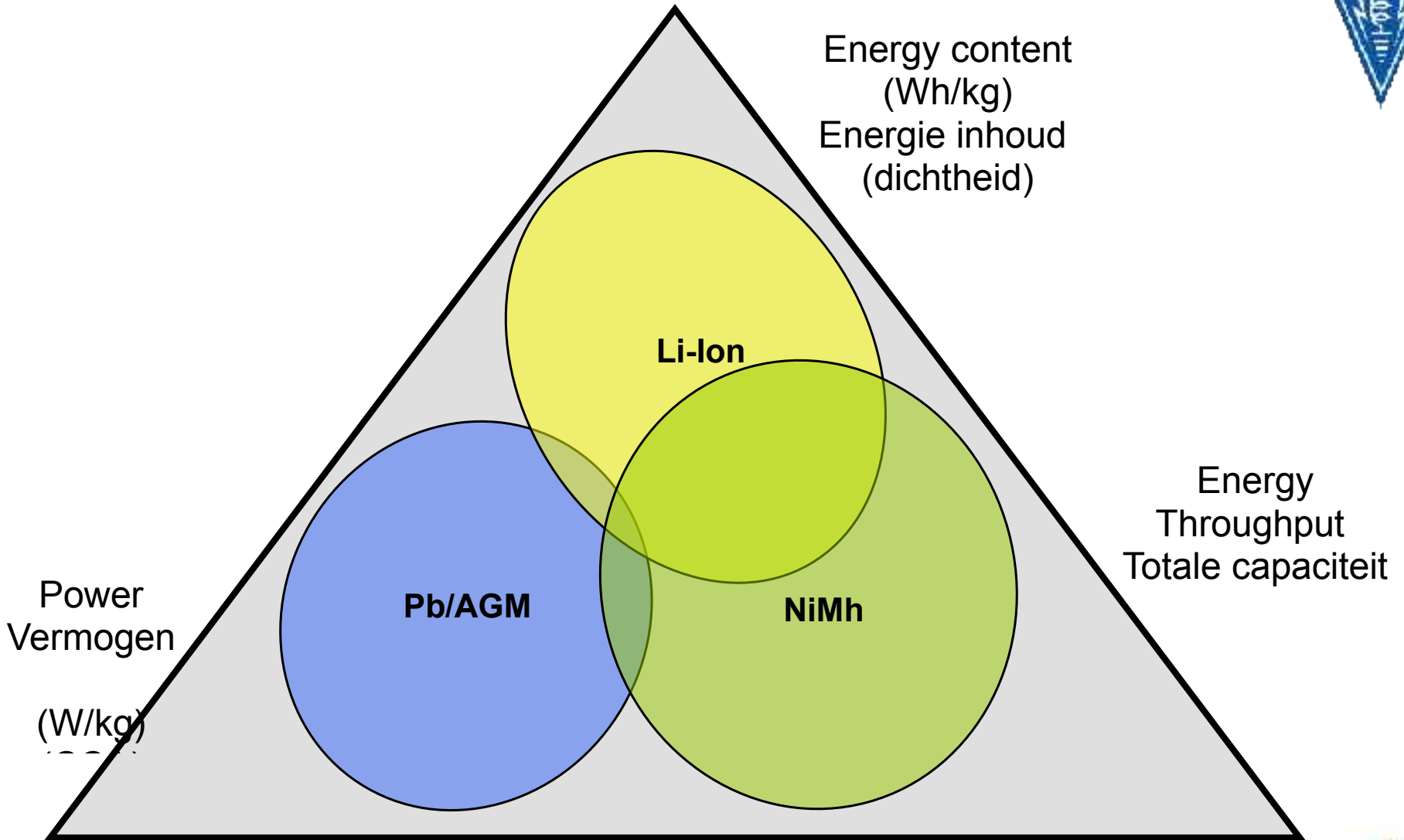
**(Nickel Metal Hydride)**  
Energie: tot 80Wh/kg  
Aantal cycli: > 2.000 st.



## Li-ion (Lithium Ion)

Energie: tot 120Wh/kg  
Aantal cycli: > 1.000 st.

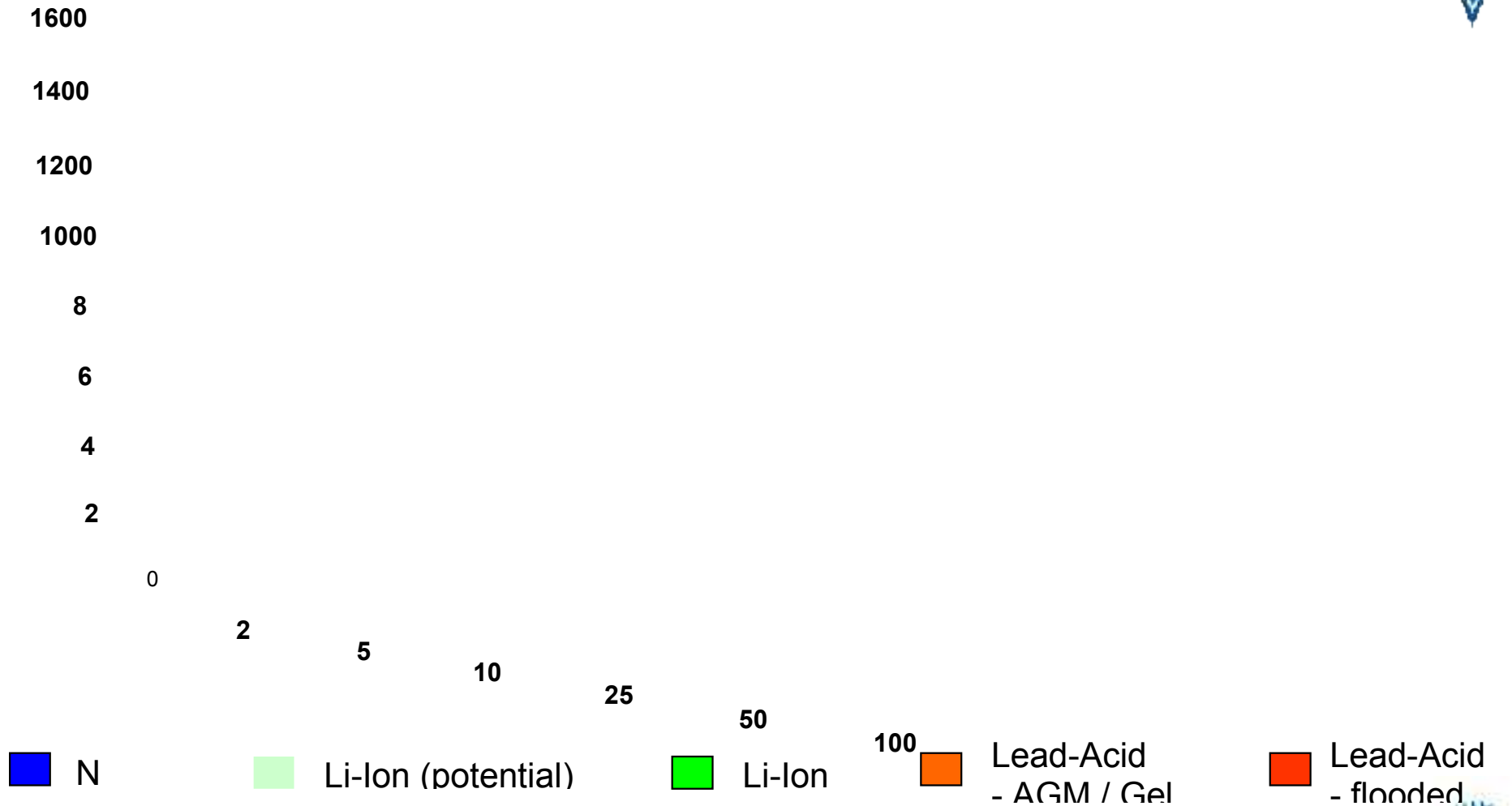
# Energie behoeften bepaalt toepassing



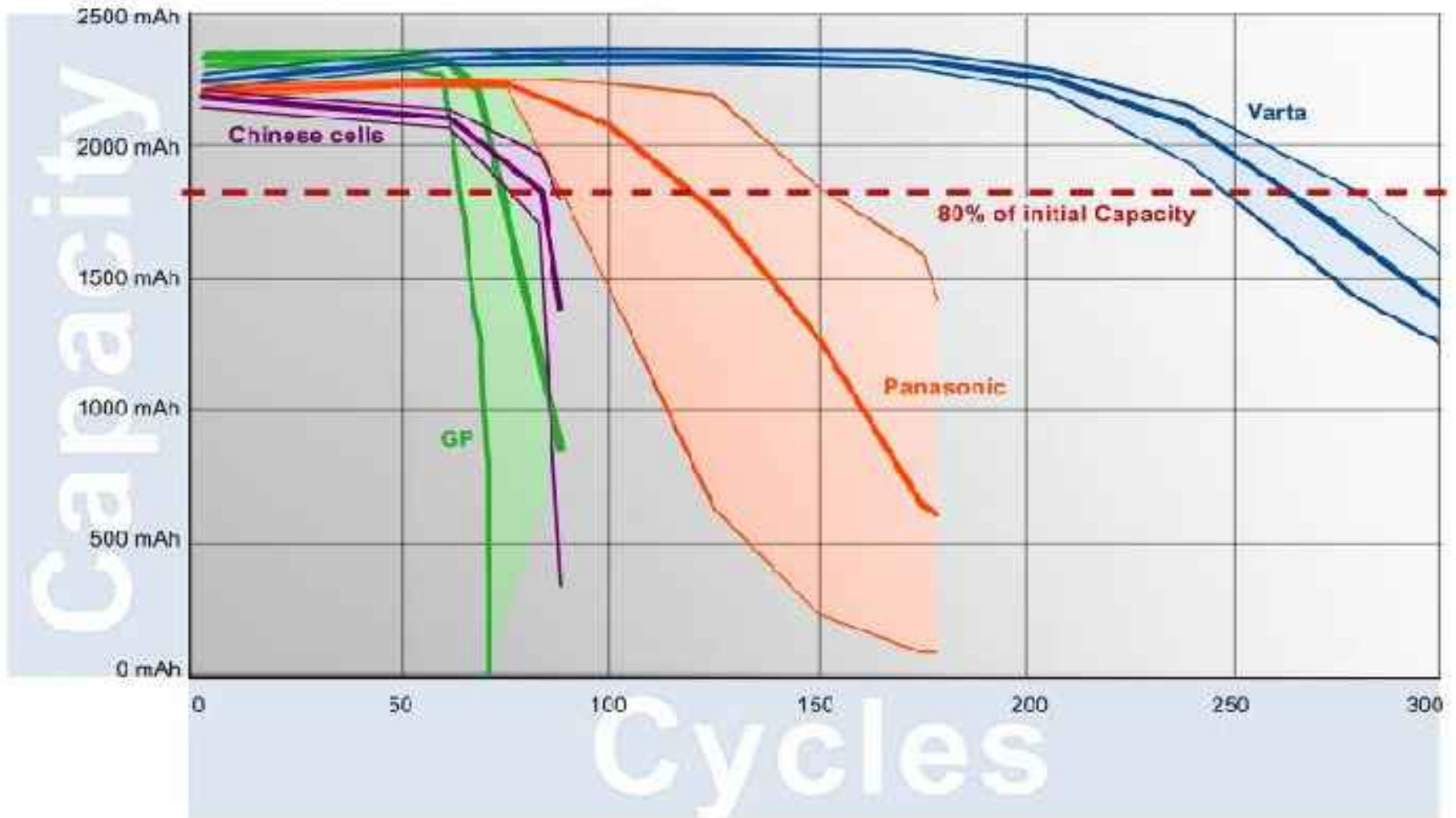
# Levensduur (inzetbaarheid) batterijen



Nominale capaciteit



# Cyclelife performance – NiMH cells





# Hybrids Electric Vehicle (HEV's)



- **Micro Hybrids:**

Lage spanning

Start/stop systeem voor brandstof besparing

0,5 to 1 kWh / < 5 kW / 12 Volt, > Lood/zwavelzuur

Bijv. : BMW 1,3 mini series, Smart

- **Mild Hybrids:**

Lage – tot middelmatige spanning

Inclusief start/stop, regeneratie bij remmen en hulp bij accelereren

0,5 to 1 kWh / < 20 kW / 50-100 Volt, > Li-Ion, NiMH

Bijv. : GM Saturn VUE

- **Full Hybrids:**

Hoog voltage

Alles zoals bij Mild Hybrids en de mogelijkheid om elektrische te rijden

1 to 3 kWh / 25 to 50 kW / > 200 Volt, > Li-Ion, NiMH

Bijv. : Ford Escape, Toyota Prius, Honda Civic



# Electric Battery Management systemen



stroomsensor

printplaat

Stroom  
-aansluitpunten

Controle van:

SOC: State of Charge

Wat is de spanning?

SOH: State of Health

Gezondheidstoestand?

SOF: State of Functions

Waar is de batterij nog toe  
in staat?

Priorisering gebruikers

Controle dynamo en regelaar

# Vragen

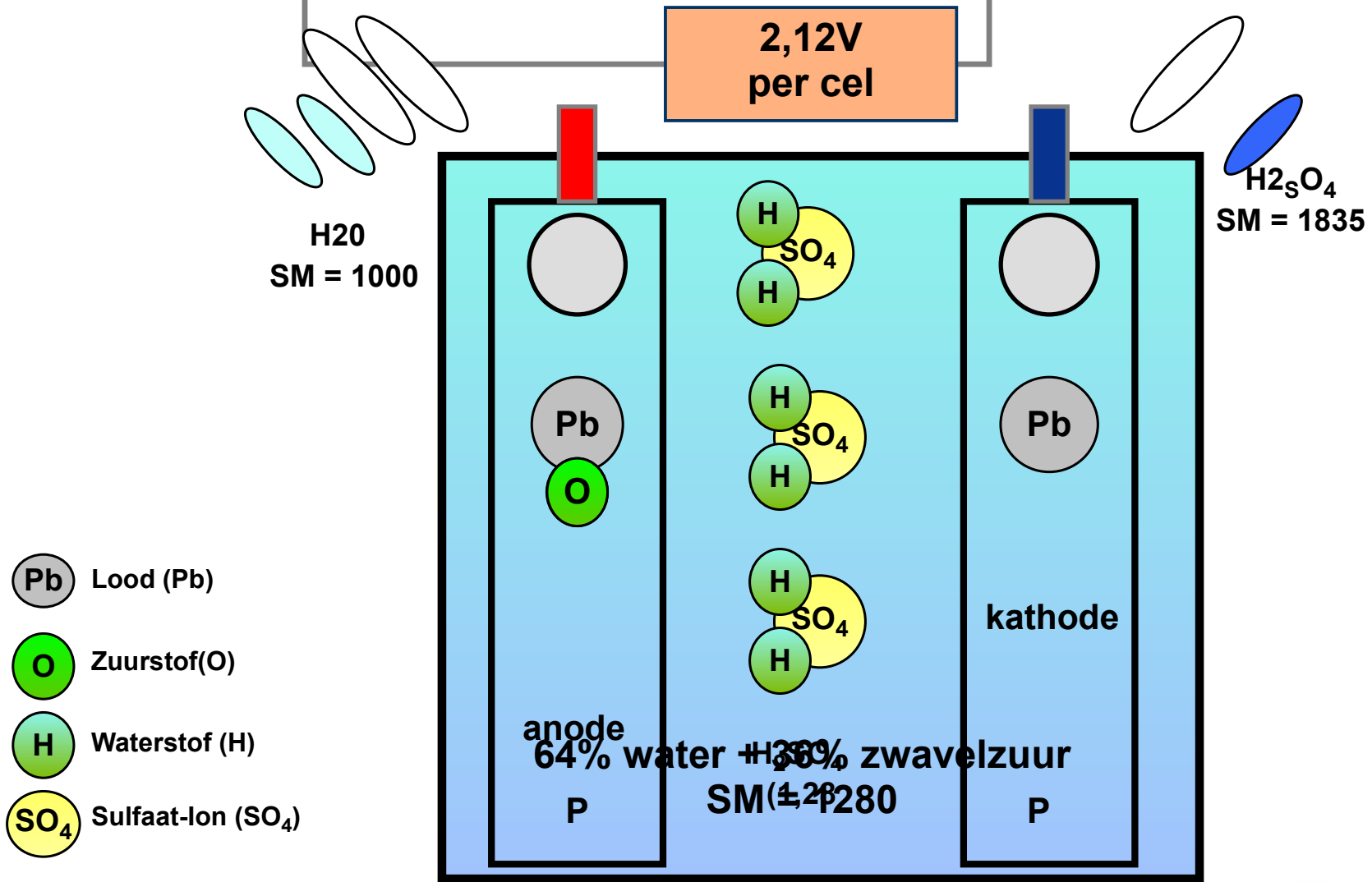
---



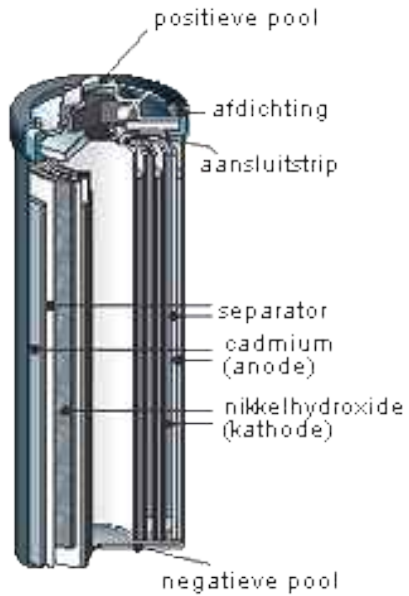


- JCI als organisatie
- Ontwikkeling van batterijen
- **Principe van batterijen**
- Laden van batterijen
- Algemeen

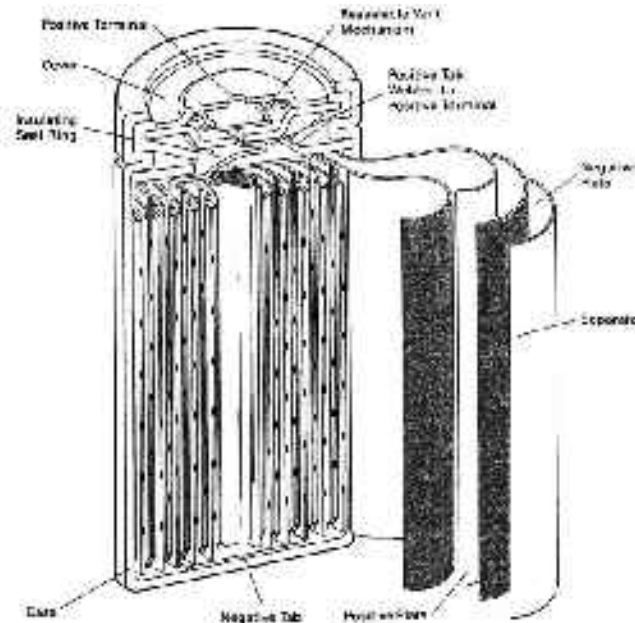
# Principe van een accu (batterij)



# Principe van een accu (batterij)

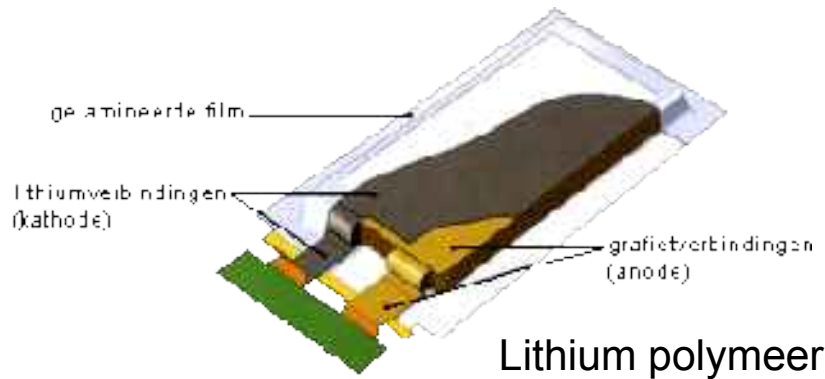
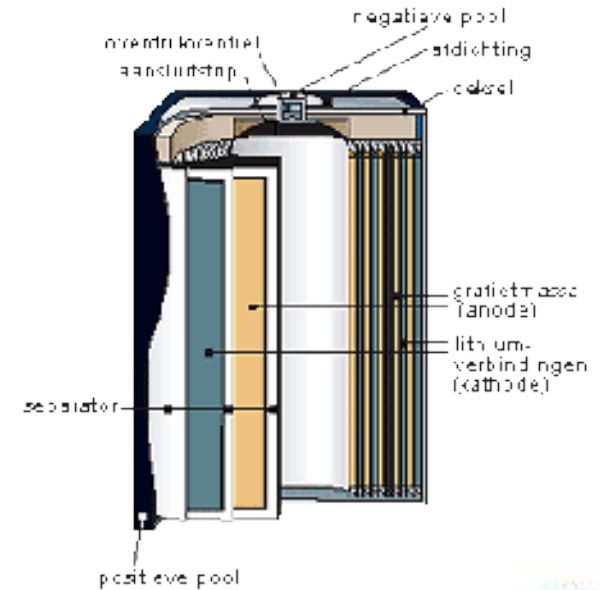


Nickelcadmium



Nickel Metalhydride

Lithium Ion



Lithium polymeer



# Accu is energie - omzetter

---



Tijdens lading

Elektrische energie



Chemische energie

Tijdens ontlading

Elektrische energie



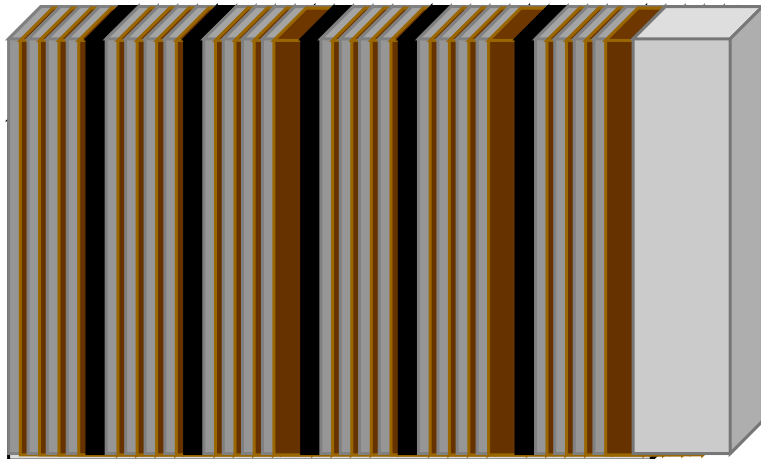
Chemische energie

# Starten of verlichting (= semi-tractie)

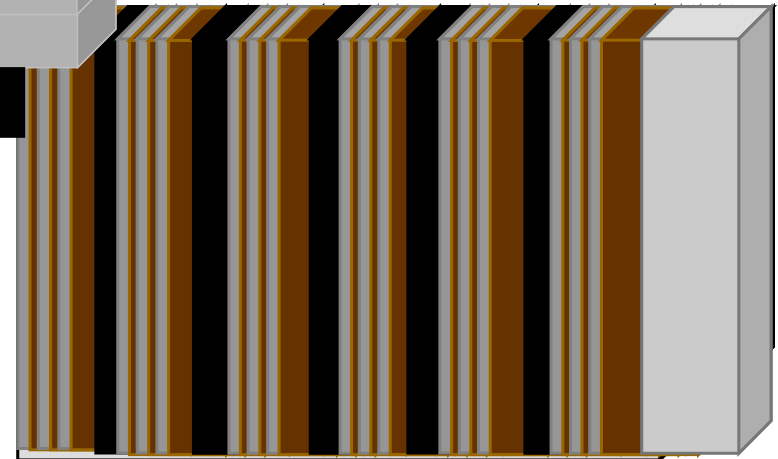
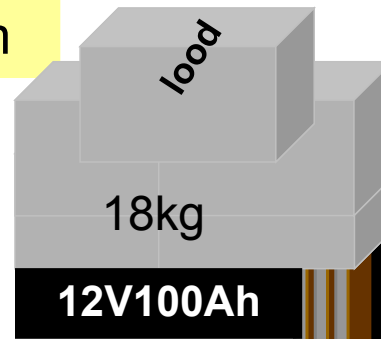


Oppervlakte = koudstartstroom

Gewicht = capaciteit



Startbatterij (dunne platen)



Semi tractie (dikke platen)

830A

koudstartstroom  
(plaatoppervlakte)

500A

Startbatterij 100 cycli

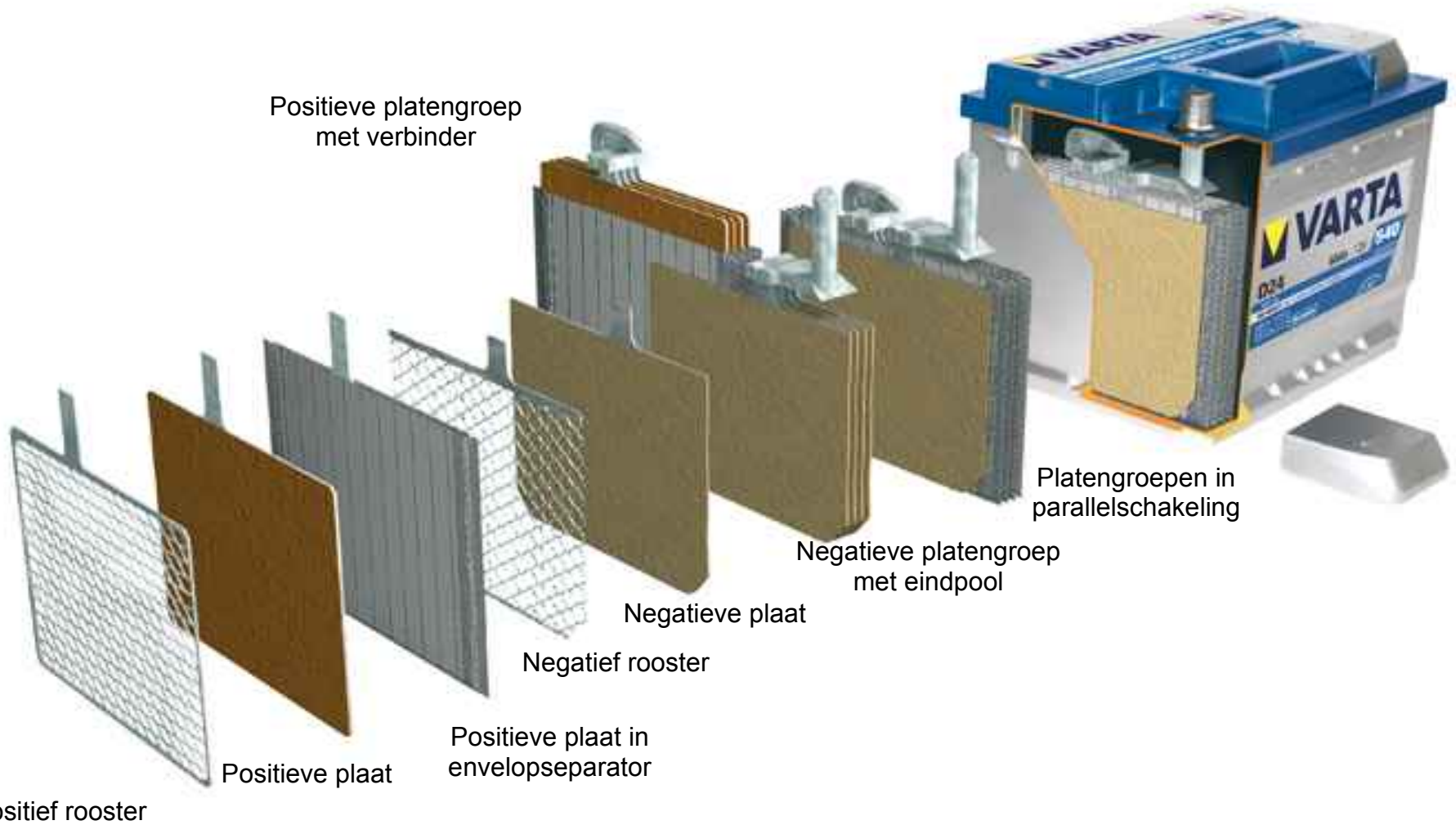
Semi-tractie batterij 350 cycli



# Opbouw batterij voor personenwagen

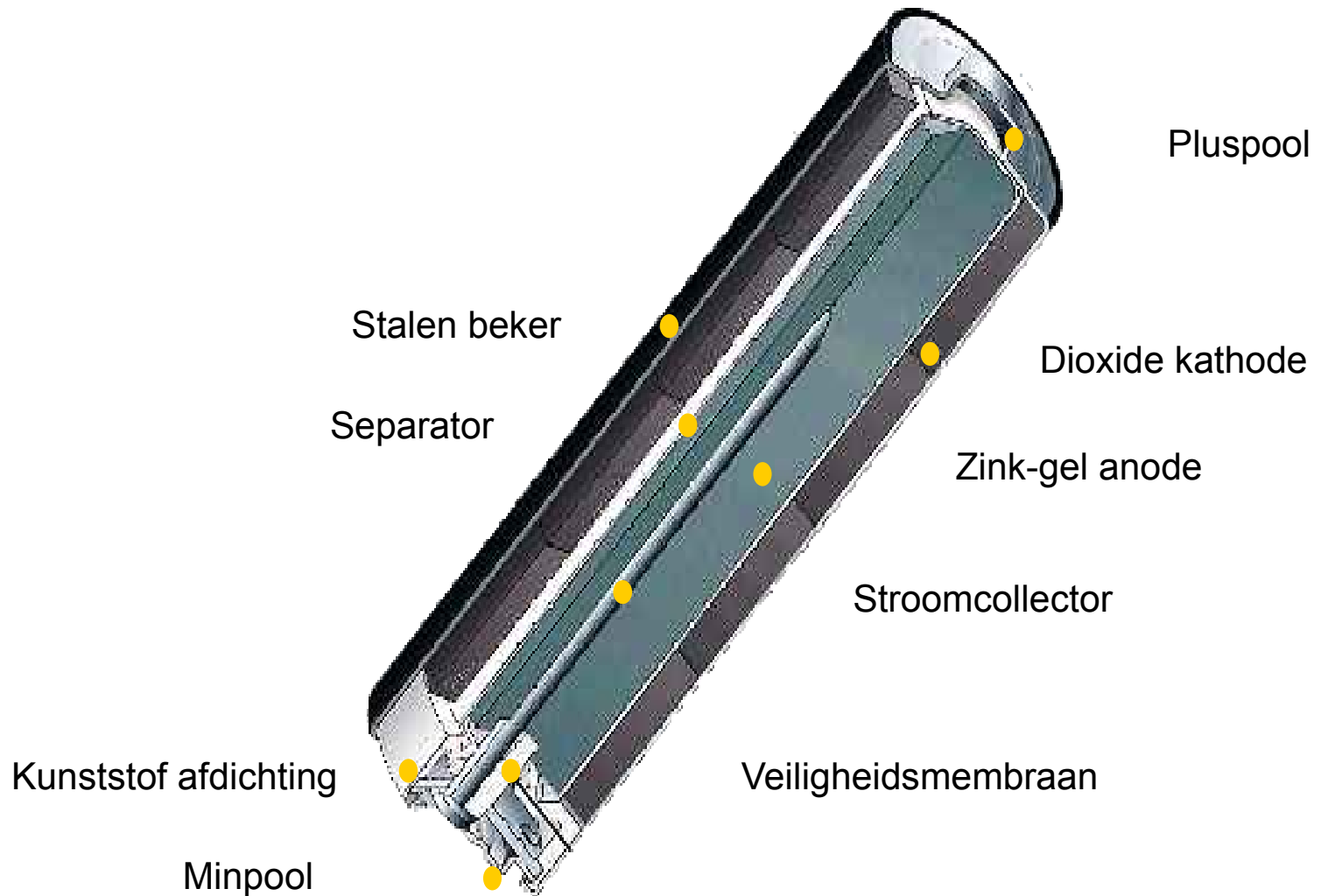


Kunststof bak

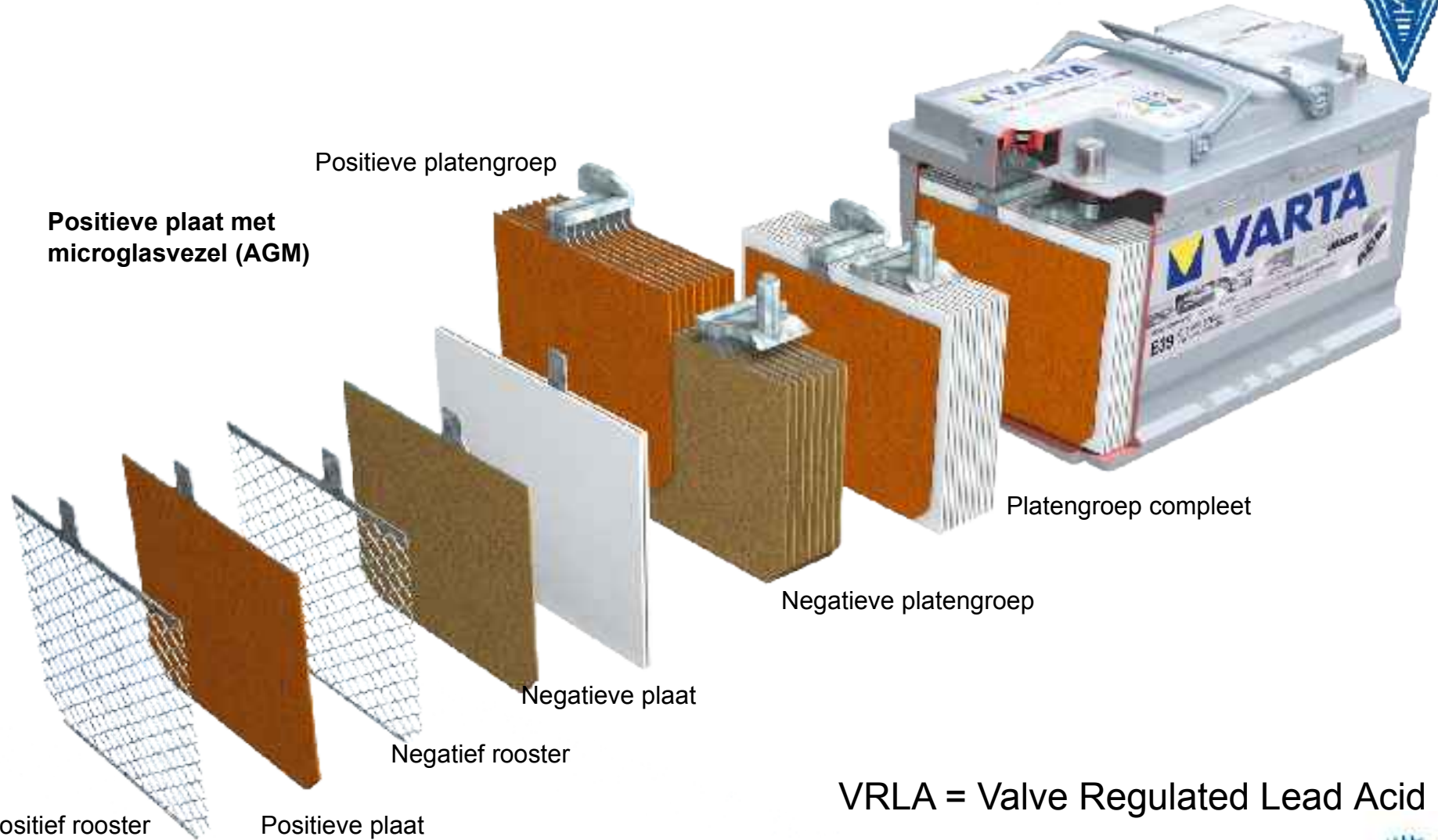


Positief rooster

# Alkaline technologie (LR06 batterij)



# Opbouw AGM batterij

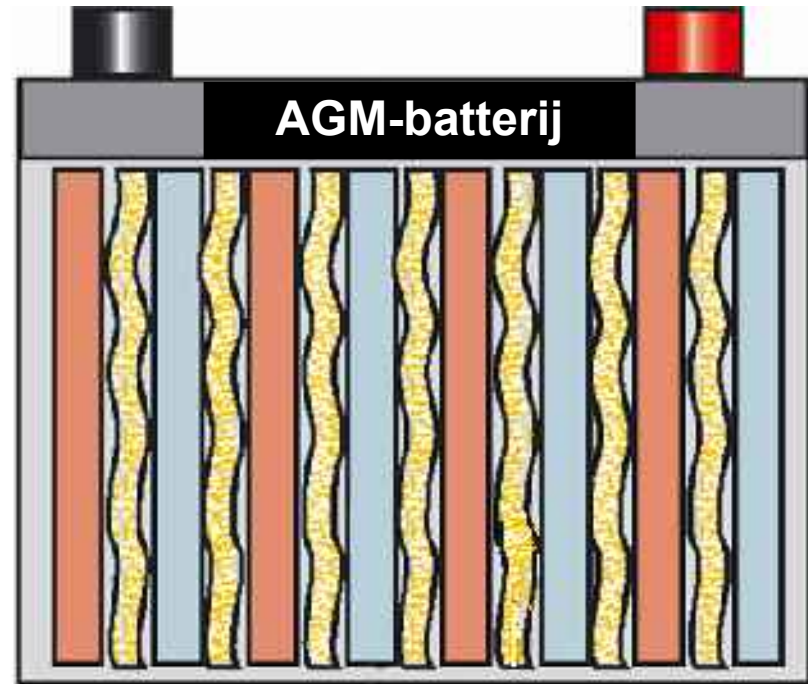
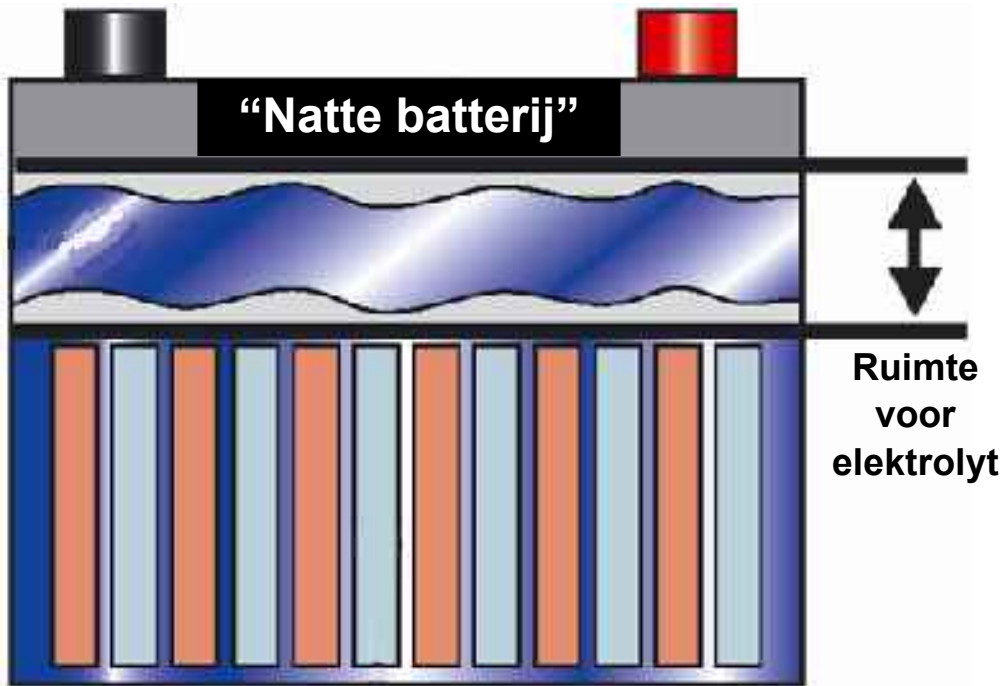


VRLA = Valve Regulated Lead Acid

# Voordeel AGM t.o.v. "nat"



Ruimte voor celverbindingen  
(celbrug, poolverbinder etc.)



Vlies

**Platen (Elektroden)**

**Duidelijk voordeel:**

Beter gebruik van de beschikbare ruimte voor meer startvermogen en capaciteit.

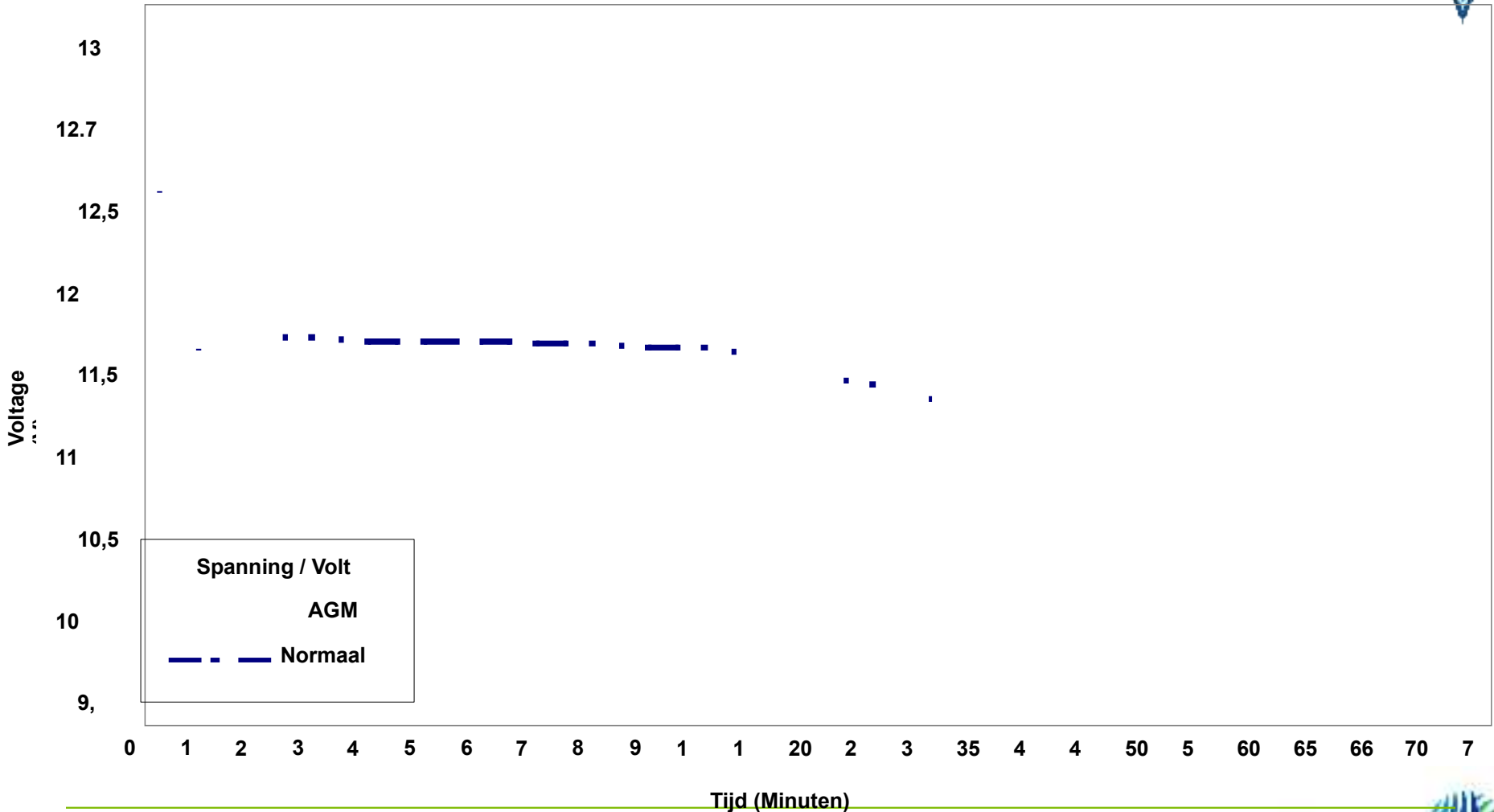




# Hoger spanningsverloop



Gemiddelde spanning is bij AGM 0.5 Volt hoger dan een normale batterij.



# Pauze

---



# Voorwaarden voor inzetbaarheid batterij

---



- Soort batterij
- Ladingstoestand
- Temperatuur
- Toegestane eindspanning
- Afgenomen vermogen
- Inzettijd
- Ouderdom



Wat staat in een norm?

## Verschillende normen EN, DIN, SAE, IEC, BCI, JIS

- Koudstartstroom (A)
- Capaciteit (Ah)
- Reserve capaciteit (minuten)
- Ladingsopname vermogen (A)
- Waterverbruik (g/Ah)
- Trillingsbestendigheid (G)

Betekenis afkorting.

- EN = Europese Norm
- DIN = Duitse Industrie Norm
- SAE = Society of American Engineers
- IEC = International Electrotechnical Commission
- BCI = Battery Council Instituut
- JIS = Japanese Industrial Standard

# Koudstartstroom (CCA)



531 263

**H3**

**100Ah · 12V**

**830**

starting power A(EN)

VARTA code

600 402 083 3152 | replaces 600 131 080 | 600 041 076

**Koudstartstroom**

Bij minus 18 graden Celsius,  
ontlading met 830A ( $I_{CC}$ ),

na 10 sec moet spanning (U) > 7,5 Volt zijn.

Registratie Europese Norm -> Brussel België

**VARTA 12V 100Ah/20h – 830A**

# Capaciteit



531 263

**H3**

VARTA code

600 402 083 3152 | replaces 600 131 080 | 600 041 076

**100Ah · 12V**

**830**

starting power A(EN)

Capaciteit is het product van de ontlaadstroom x ontladtidj  
[Ah = Ampère x uren]

**Capaciteit**

Startbatterij uitgedrukt in 20 h ontlading

Batterij 12V 100Ah kan 20 uur lang 5 Ampère leveren  
bij eindspanning 10,5V ; temperatuur 25°C (±2°C)

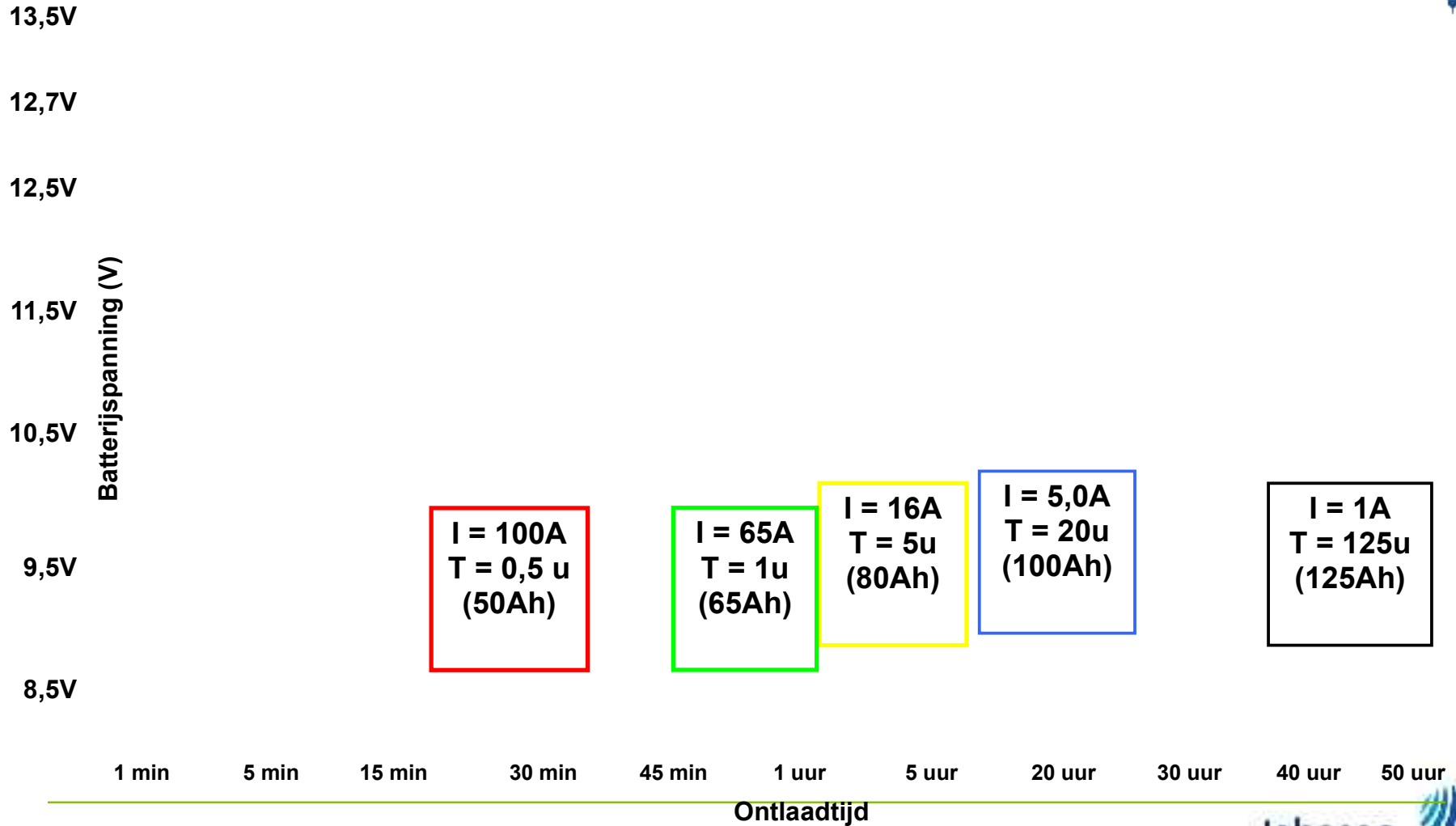
Semi-tractie batterij 5 h ontlading

Batterij 12V 830Ah kan 5 uur lang 16 Ampère leveren  
bij eindspanning 10,2V ; temperatuur 25°C (±2°C)

# Beschikbare capaciteit



Ontladingen met verschillende stromen bij **25°C** – 600 402 083





# Vragen

---





- JCI als organisatie
- Ontwikkeling van batterijen
- Principe van batterijen
- **Laden van batterijen**
- Algemeen

# Voorwaarden bij laden

---



- Soort batterij
- Ladingstoestand (mate van ontlading)
- Temperatuur
- Capaciteit van de lader
- Laadtijd
- Karakteristiek van de lader
- Ouderdom

# Karakteristieken

---



Is de relatie tussen laadstroom, laadspanning en laadtijd.

Wordt grafisch weergegeven als het verloop van de laadspanning [U] in Volt per cel [V/c] en de laadstroom [I] in Ampère, en is afhankelijk van temperatuur.

Volgens Normen, DIN 41772, 41773 en 41774

---

# Laadtoestand t.o.v rustspanning

---



# Laadtijd bepalen

---



Batterij 12V/100Ah, voor 50% ontladen en lader van 10A.  
Hoe lang laden voordat batterij vol is?

Oplossing

$$100\text{Ah} \times 0,5 = 50\text{A} : 10\text{A} = 5 \text{ uur laden}$$

Werkelijkheid

Je moet 20% meer inladen als er uitgehaald is!

$$50\text{A} \times 1,2 \text{ (laadfactor)} = 60\text{A}$$

Ø laadcapaciteit is 50% + 1A van nominale ladercapaciteit

$$\text{Laadcapaciteit is } 10\text{A} : (50\% + 1) = 6\text{A}$$

$$\text{Laadtijd is } 50 : 6 = 8\frac{1}{2} \text{ uur.}$$

# W karakteristiek



15,0V

14,5V

14,0V

13,5V

13,0V

12,5V

12,0V

10 A

8 A

6 A

4 A

2 A

1 A

Spanning U (Volt)

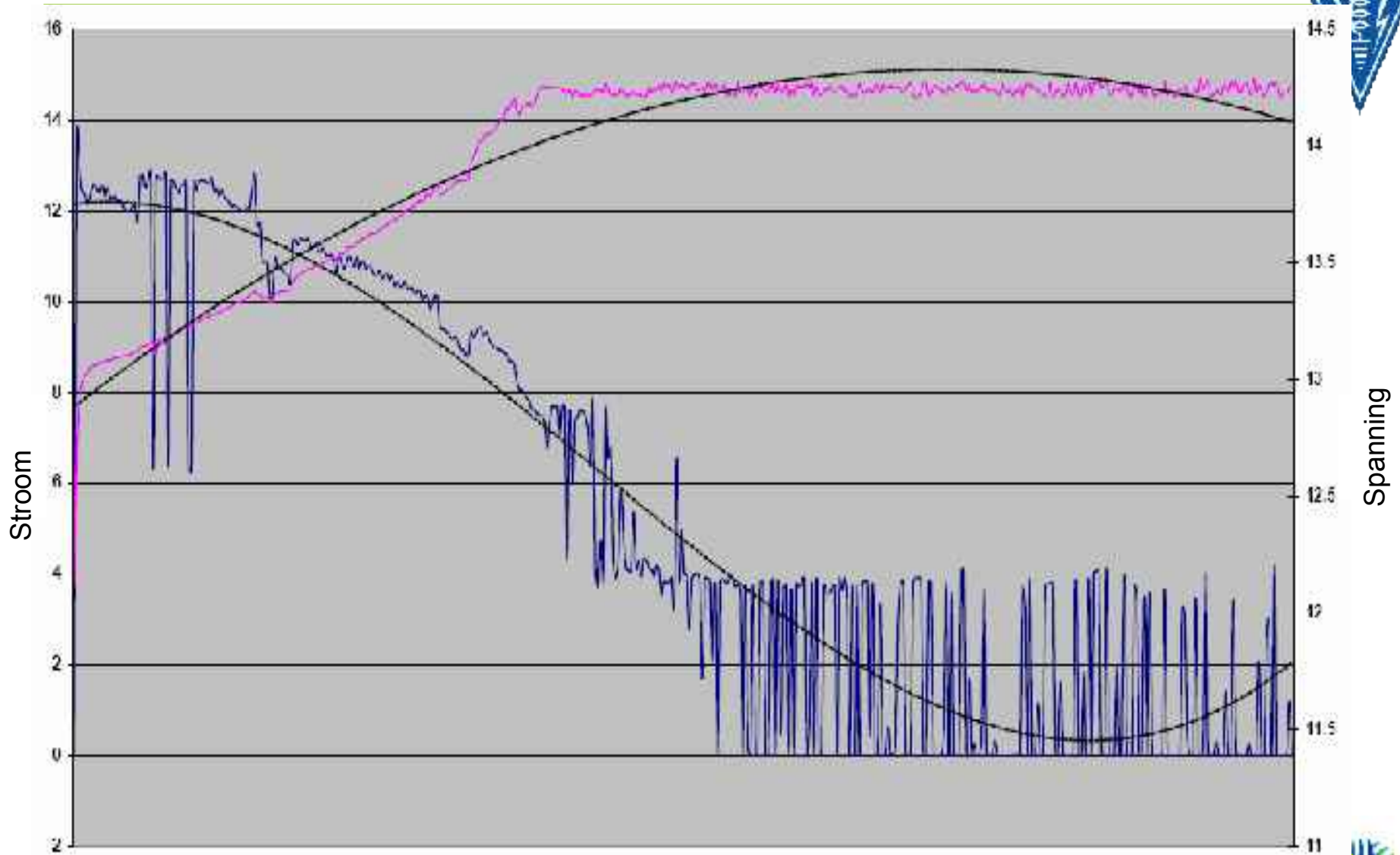
Tijd

Stroom I (Ampère)





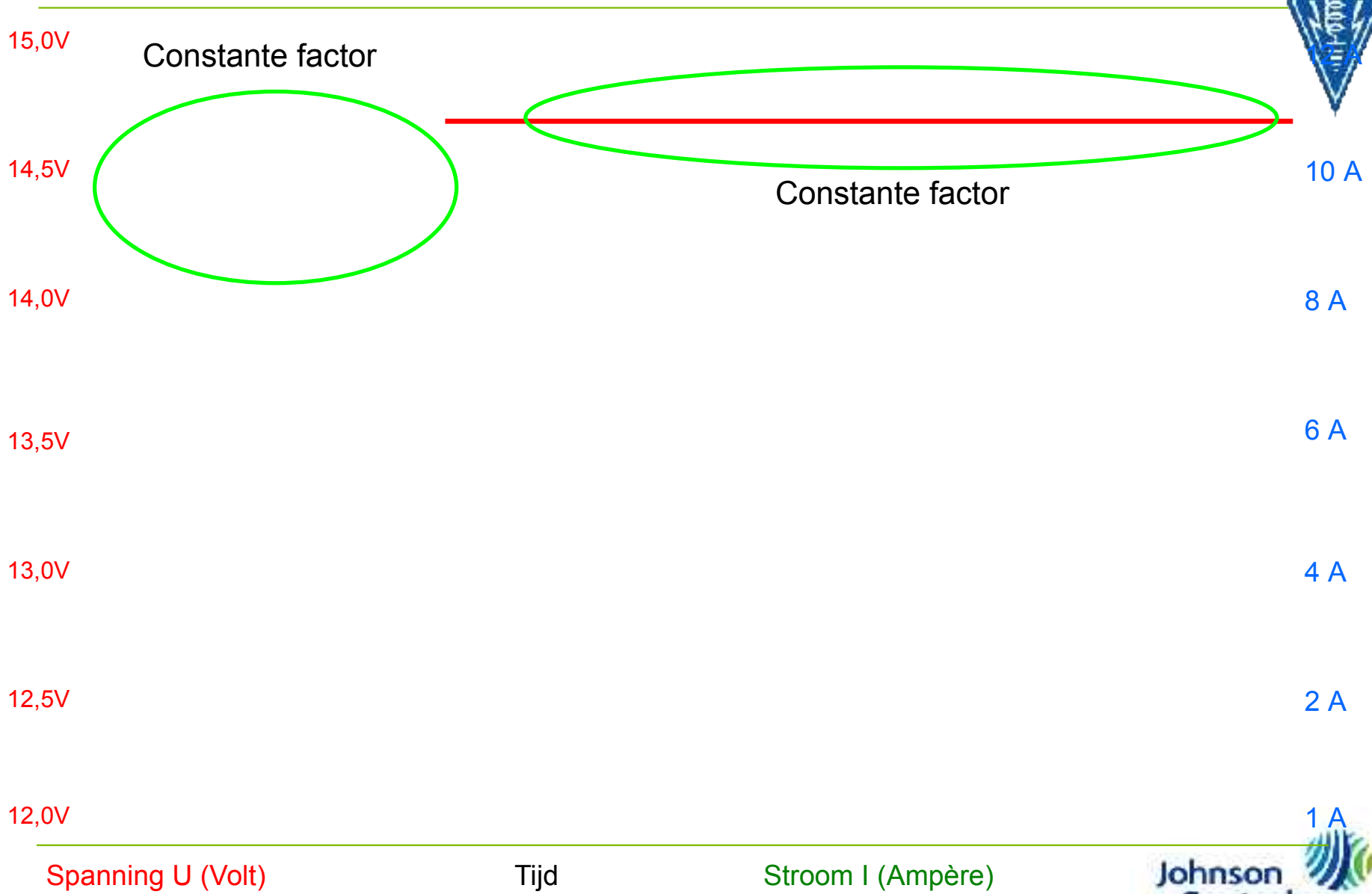
# W-karakteristiek



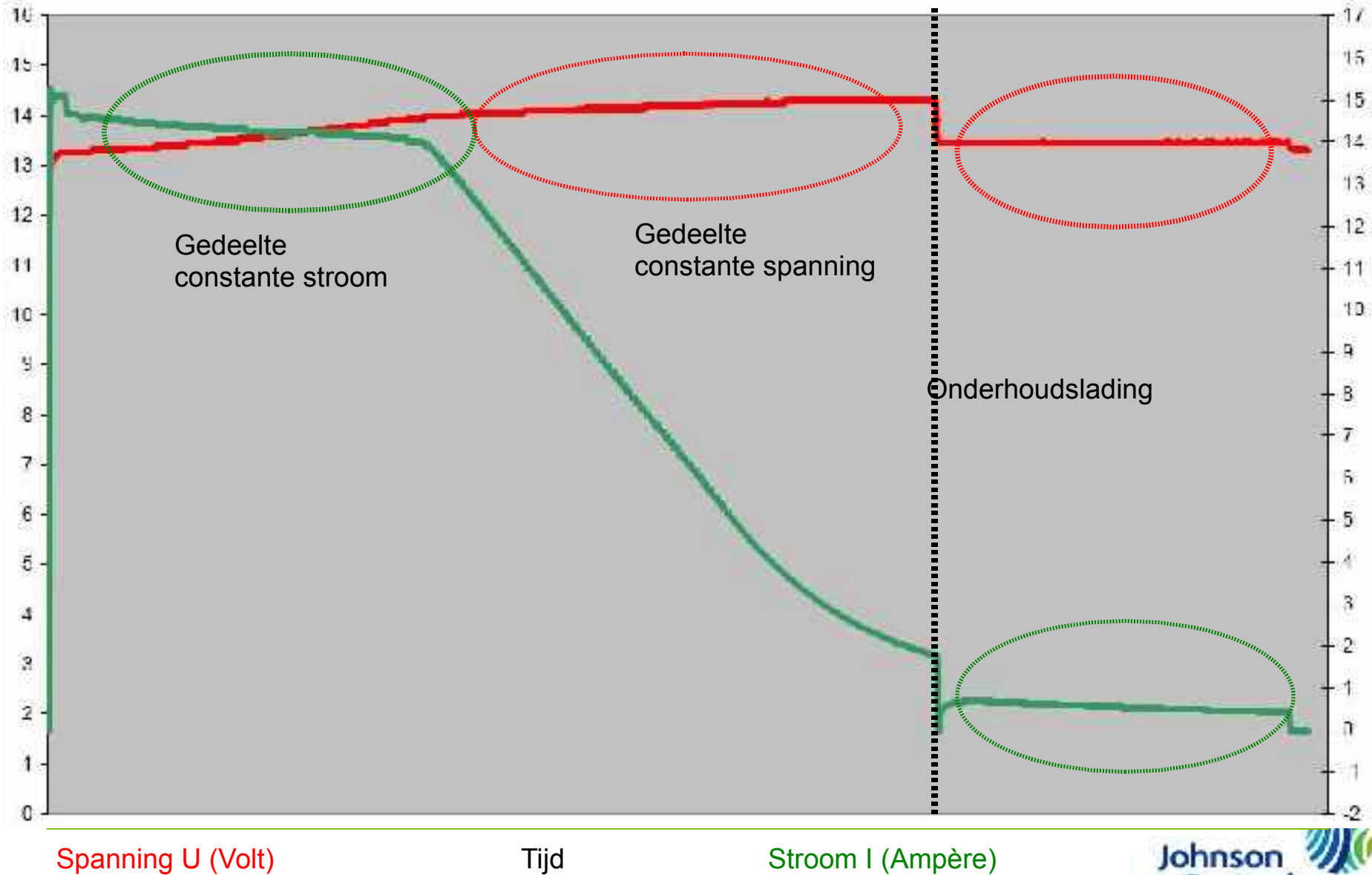
# Netspanning variatie



# IU karakteristiek



# Hoogfrequent lader, IU(oU) karakteristiek



# IUoUpU karakteristiek (4 trap lading)



15,0V

12 A

14,5V

10 A

14,0V

8 A

13,5V

6 A

13,0V

4 A

12,5V

2 A

12,0V

1 A

Spanning U (Volt)

Tijd

Stroom I (Ampère)



# Vragen

---





- JCI als organisatie
- Ontwikkeling van batterijen
- Principe van batterijen
- Laden van batterijen
- **Algemeen**



# Check niet alleen de batterij

---



- Spanningsregelaar te hoog/ te laag?
- Zijn de batterijen goed schoon?
- Alternator (lader) defect?
- Batterij te lang ontladen laten staan?
- Vaak gebruikers aanlaten staan?
- Capaciteit te gering ten opzichte van gebruikers?
- Denk om de temperatuur van de batterij!

# Verontreinigde batterijen



4,88 V  
verlies

# Ontlading

---



# Opslag t.o.v. temperatuur



Spannin

12,8

12,7

12,5

12,4

12,2



**± 25**

**± 20 °C**

**±15 °C**

6

9

1

1

Maande

# Rust - en/of klemspanning



Rustspanning	Ladingstoestand
12,7V	100%
<b>12,4V</b>	<b>75%</b>
12,2V	50%
12,0V	25%

A large vertical arrow pointing downwards, starting green at the top and transitioning to red at the bottom, indicating a decrease in voltage and an increase in sulfation risk.

**Direct naladen**

Sulfatatie gevaar

Blijvende schade als gevolg van sulfatatie

# Vragen?

---



**Bedankt voor  
uw aandacht**