

# **DE RENTABILITEIT VAN ELEKTRICITEITSOPSLAG IN BELGIE**

**KVAB**

Laurent Jacquet - Directeur

05-05-2015



## INHOUDSOPGAVE

1. Context & doelstellingen van de studie
2. Huidige beschikbare opslagtechnologieën
3. Kosten die verband houden met opslag
4. Inkomsten die verband houden met opslag
5. Obstakels voor opslagontwikkeling
6. Aanbevelingen ter bevordering van de opslag

## 1. CONTEXT & DOELSTELLINGEN VAN DE STUDIE

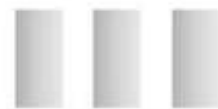
- Elektriciteitsopslag = bron van flexibiliteit voor het elektrisch systeem
- Strategisch plan CREG 2013-2019
- Overheidsbeslissingen en regeerakkoorden
- Doelstellingen van de studie:
  - i. identificatie van beschikbare opslagtechnologieën
  - ii. identificatie van kosten die verband houden met opslag in België, hetzij specifiek voor een technologie of voor België
  - iii. identificatie van maatregelen die de overheid kan nemen om elektriciteitsopslag in België te bevorderen

## 2. HUIDIGE BESCHIKBARE OPSLAGTECHNOLOGIEËN (1/2)

	Onmiddellijk vermogen in MW	Oplaad- en ontladtijd	Reactie-snelheid	Rendement	Zelf-ontlading per dag	Energie-dichtheid in Wh/l	Energie-dichtheid in W/l	Maximale levensduur	Maturiteit
Pompopslag	1 tot 5000	1u tot meerdere dagen	sec-min	50-85%	0%	0,2-2	0,1-0,2	20 tot 60 jaar	heel hoog
Perslucht	1 tot 2000	1u tot meerdere dagen	sec-min	40-90%	0%	2 tot 6	0,2-0,6	20 tot 40 jaar	hoog
Vliegwiel	0,001 tot 10	seconden tot uren	< sec	70-95%	100%	20-80	5000	1.000.000 cycli of 20 jaar	gemiddeld
Power-to-gas	0,01 tot 1000	seconden tot maanden	sec-min	20-65%	0-4%	600	0,2-20	5 tot 30 jaar	zwak
SMES	0,1 tot 10	msec tot minuten	<sec	80-97%	0%-15%	6	2600	100.000 cycli of 40 jaar	gemiddeld
Supercondensator	0,01 tot 10	msec tot minuten	< sec	80-99%	20-40%	10-20	120.000	500.000 cycli of 40 jaar	gemiddeld
NaS accu	0,05 tot 100	seconden tot 8u	< sec	70-90%	0,05-20%	150-300	120-160	4.500 cycli of 20 jaar	gemiddeld
Li-ion accu	0,1 tot 20	1 min tot 8u	< sec	80-99%	0,1-0,3%	200-400	1.300-10.000	10.000 cycli of 20 jaar	gemiddeld
Accu's met elektrolyencirculatie	0,1 tot 100	seconden tot uren	< sec	60-85%	0,2%	20-70	0,5 -2	14.000 cycli of 20 jaar	gemiddeld

## 2. HUIDIGE BESCHIKBARE OPSLAGTECHNOLOGIEËN (2/2)

- Verschillende technologieën zijn beschikbaar (pompopslag, perslucht, vliegwiel, power-to-gas, magnetische supergeleiders, supercondensator, accu's, ...)
- Elke technologie heeft eigen specificaties (maturiteit, energiedichtheid, verlies, oplaadtijd, onmiddellijk vermogen, reactiesnelheid, ...)
- Die diverse specificaties kunnen inspelen op verschillende systeembehoefte op vlak van flexibiliteit
  - ⇒ *Wat zijn de systeembehoefte op vlak van flexibiliteit in België?*
- De keuze tussen de verschillende technologieën mag niet enkel gebaseerd worden op kosten maar ook op specificaties



	initiële CAPEX in EUR/kW	initiële CAPEX in EUR/kWh
Pompopslag	362 tot 5.000	5 tot 259
Perslucht	303 tot 1.501	2 tot 301
Vliegwiel	94 tot 1.656	150 tot 37.880
Power-to-gas	362 tot 4.545	1 tot 5
SMES	94 tot 400	500 tot 72.000
Supercondensator	76 tot 380	300 tot 50.000
NaS accu	152 tot 3.000	189 tot 891
Li-ion accu	152 tot 4.039	378 tot 3.370
Accu met elektrolytencirculatie	152 tot 3.999	76 tot 1.143

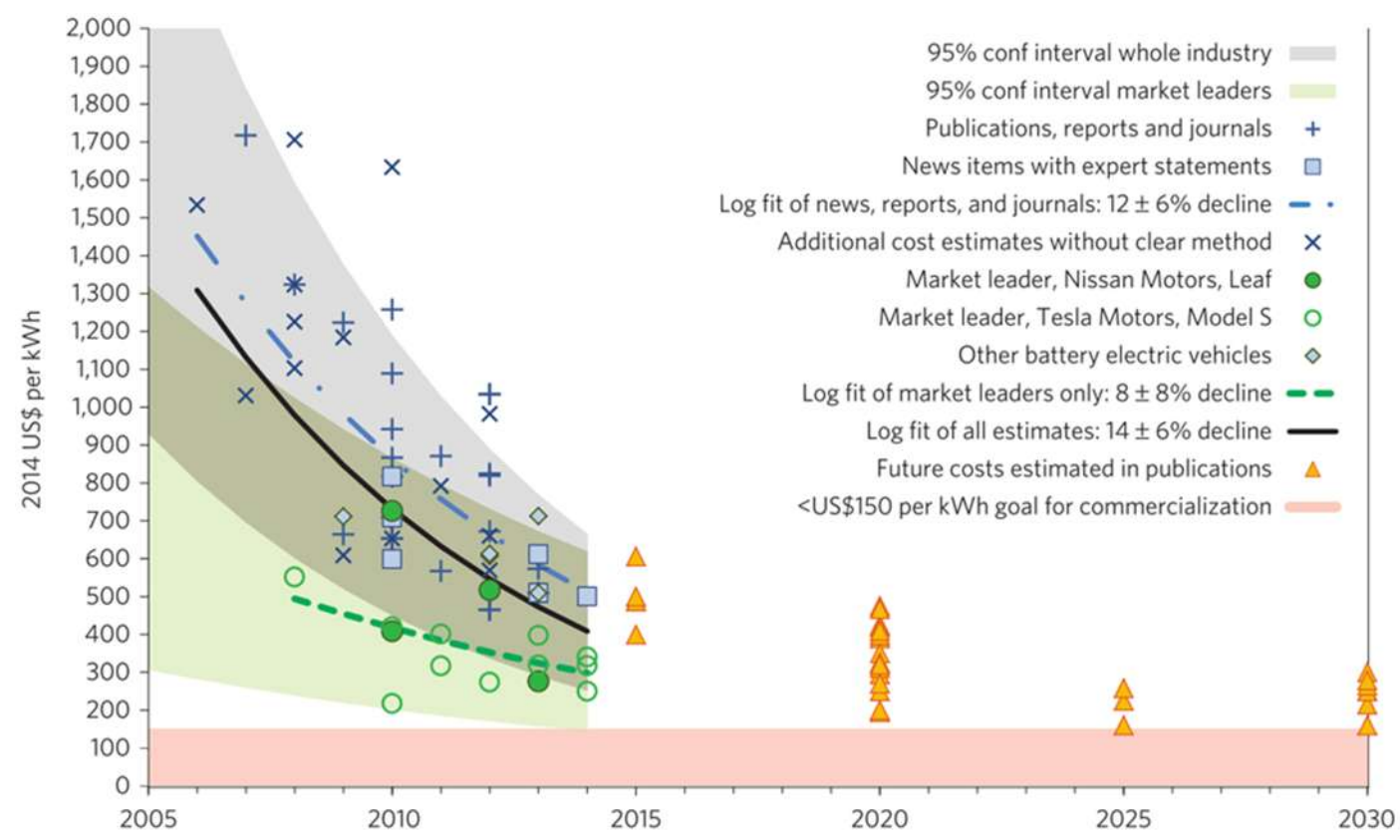
	OPEX onderhoud in EUR/kW/jaar
Pompopslag	4,3 tot 15
Perslucht	2,3 tot 25
Vliegwiel	4,5 tot 30
Power-to-gas	n.c.
SMES	7 tot 25
Supercondensator	7 tot 15
NaS accu	3,3 tot 50
Li-ion accu	4,4 tot 60
Accu met elektrolytencirculatie	3,5 tot 55

### 3.1. KOSTEN DIE VERBAND HOUDEN MET EEN TECHNOLOGIE <sup>(1/3)</sup>

- Voornaamste focus op investeringskosten
- Vork van ramingen voor een bepaalde technologie want:
  - geografische specificaties (cf. arbeidskosten & topologie)
  - technologische evolutie
  - schaalvoordelen
- De kosten van bepaalde technologieën (cf. pompopslag) zullen in de toekomst stabiel zijn of toenemen
- De kosten van bepaalde technologieën (cf. accu's) zullen in de toekomst afnemen

### 3.1. KOSTEN DIE VERBAND HOUDEN MET EEN TECHNOLOGIE (2/3)

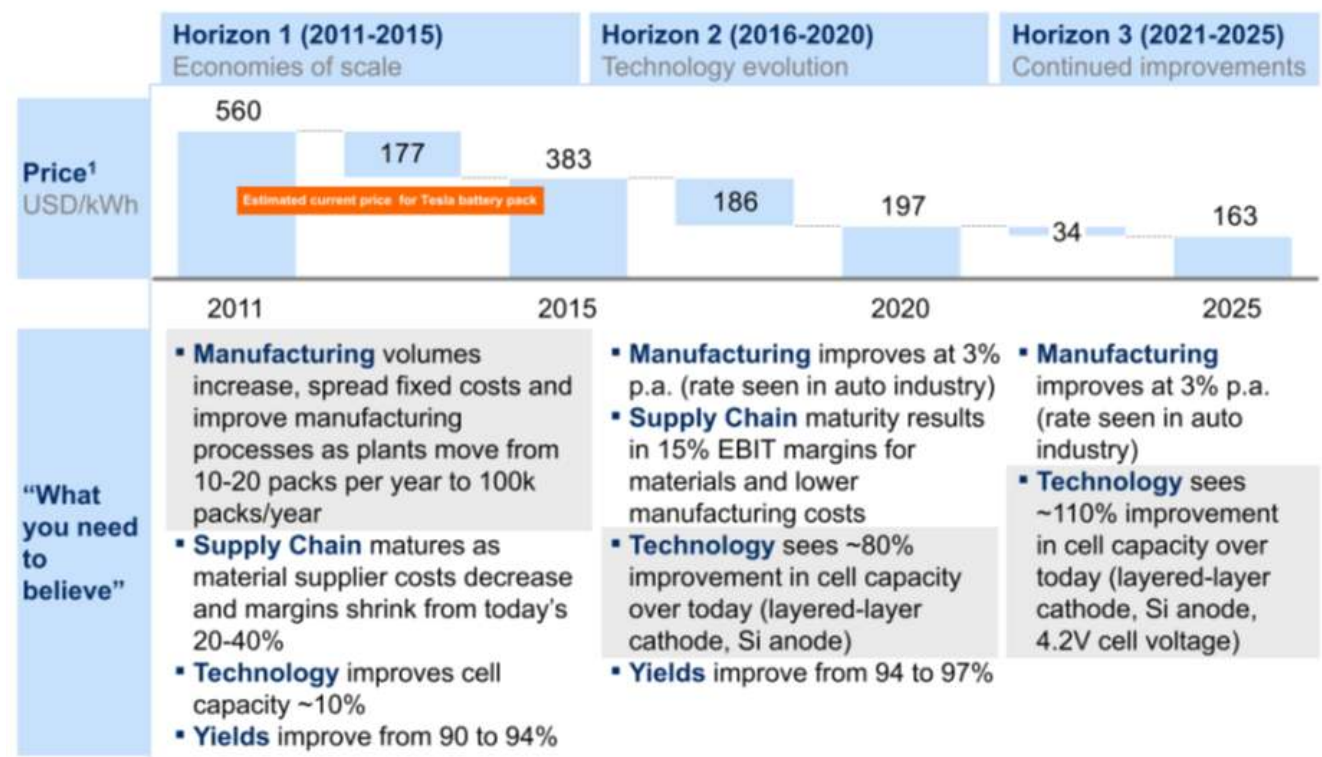
De kosten van bepaalde technologieën (cf. accu's) zullen in de toekomst afnemen. Illustratie: accu's van elektrische voertuigen





# 3.1. KOSTEN DIE VERBAND HOUDEN MET EEN TECHNOLOGIE (3/3)

**EV battery costs could drop materially to ~USD 200/kWh by 2020 and ~USD 160/kWh by 2025** Major source of improvement  
 Large format pack price evolution at 70% depth of discharge



- “What you need to believe”**
- Manufacturing** volumes increase, spread fixed costs and improve manufacturing processes as plants move from 10-20 packs per year to 100k packs/year
  - Supply Chain** matures as material supplier costs decrease and margins shrink from today's 20-40%
  - Technology** improves cell capacity ~10%
  - Yields** improve from 90 to 94%
- Manufacturing** improves at 3% p.a. (rate seen in auto industry)
  - Supply Chain** maturity results in 15% EBIT margins for materials and lower manufacturing costs
  - Technology** sees ~80% improvement in cell capacity over today (layered-layer cathode, Si anode)
  - Yields** improve from 94 to 97%
- Manufacturing** improves at 3% p.a. (rate seen in auto industry)
  - Technology** sees ~110% improvement in cell capacity over today (layered-layer cathode, Si anode, 4.2V cell voltage)

1 Price is to auto OEM for entire vehicle pack assuming 8.7 kWh (PHEV 20) with pack and BMS, 70% depth of discharge, made on US assembly lines

### 3.2. KOSTEN SPECIFIEK VOOR BELGIE <sup>(1/3)</sup>

- Wettelijk wordt opslag afwisselend beschouwd als consumptie en productie. Hierdoor moet een opslagcentrale die rechtstreeks op het net is aangesloten momenteel:
  - i. nettarieven betalen
  - ii. netverliezen op het 380/150 kV-net compenseren
  - iii. alle taksen & toeslagen betalen
- Eén uitzondering: pompopslagcentrales in Wallonië zijn vrijgesteld van de verplichting om groenestroomcertificaten voor te leggen
- Deze kosten zijn voornamelijk afhankelijk van (i) de hoeveelheid verbruikte energie, (ii) het spanningsniveau van de aansluiting en (iii) de regio waar de aansluiting gebeurt

### 3.2. KOSTEN SPECIFIEK VOOR BELGIE <sup>(2/3)</sup>

Illustratie - voornaamste hypothesen:

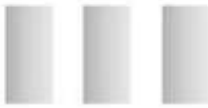
- 500 MW-pompopslagcentrale met consumptie van 1.000.000 MWh/jaar  
2 aansluitingsconfiguraties (TNB in WA en VL)
- 1 MW-accu met consumptie van 1.000 MWh/jaar  
6 aansluitingsconfiguraties (TNB + DNB LS in de 3 regio's)
- tarieven, taksen & toeslagen van toepassing in maart 2015

3.2. KOSTEN SPECIFIEK VOOR BELGIE (3/3)

Illustratie - samenvatting:

Plaats van aansluiting	Pompopslagcentrale		Accu						
	TNB Wallonië	TNB Vlaanderen	TNB Vlaanderen	TNB BHG	TNB Wallonië	DNB LS Vlaanderen (IVERLEK)	DNB LS BHG (SIBELGA)	DNB LS Wallonië (ORES Henegouwen)	
<b>Federale bevoegdheid</b>									
Jaarlijkse vaste kosten	EUR/jaar	7.143.350,00	7.143.350,00	13.281,20	13.281,20	13.281,20	0,00	0,00	0,00
Variabele kosten - afnames	EUR/MWh afgenomen	2,97	2,97	8,27	8,27	8,27	15,46	17,41	20,02
Variabele kosten - injecties	EUR/MWh geïnjecteerd	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,00	0,00	0,00
<b>Regionale bevoegdheid</b>									
Jaarlijkse vaste kosten	EUR/jaar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,42	12,87	27,32
Variabele kosten - afnames	EUR/MWh afgenomen	0,00	2,15	17,30	4,34	23,55	125,91	76,89	97,98
Variabele kosten - injecties	EUR/MWh geïnjecteerd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,51	0,00	2,24
<b>Federale bevoegdheid + regionale bevoegdheid</b>									
Jaarlijkse vaste kosten	EUR/jaar	7.143.350,00	7.143.350,00	13.281,20	13.281,20	13.281,20	9,42	12,87	27,32
Variabele kosten - afnames	EUR/MWh afgenomen	2,97	5,12	25,56	12,60	31,81	141,37	94,30	118,00
Variabele kosten - injecties	EUR/MWh geïnjecteerd	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	6,51	0,00	2,24

Hoe lager het aantal afgenomen MWh en het spanningsniveau van de aansluiting, hoe hoger de nettarieven, taken en toeslagen



## 4.1. ARBITRAGE

- Goedkoop kopen, duur verkopen
- Elektriciteit kan worden gekocht en verkocht op BELPEX en op de onevenwichtsmarkt

## 4.2. ONDERSTEUNENDE DIENSTEN

- Voornamelijk R1, R2, R3 (maar ook black start en spanningsregeling)
- Tendens naar bevoorrading op steeds kortere termijn in Europa
- Bijkomende restricties in geval van R1- en R2-deelname (cf. voortdurende werking en modulatie van de productie)

## 5.1. OBSTAKELS VOOR ALLE TECHNOLOGIEËN

- Hoge nettarieven, taksen & toeslagen
  - verminderen aanzienlijk arbitrageopportuniteiten & marge
  - vooral problematisch voor rechtstreeks op het net aangesloten opslagcentrales
  - kunnen voor een zelfproducent - tegenstrijdig genoeg - een stimulans zijn om lokale opslag te installeren (cf. accu)
- Niet geschikte BELPEX producten en ondersteunende diensten
  - geen specifieke opslagorders op BELPEX
  - restricties die verband houden met de activatieperiode & beschikbaarheid opgelegd aan bepaalde producten van ondersteunende diensten

## 5.1. OBSTAKELS VOOR SOMMIGE TECHNOLOGIEEN

- Ongelijkheid tussen:
  - belangrijke vaste kosten op lange termijn (> 50 jaar)
  - variabele inkomsten slechts op korte termijn duidelijk (< 1 maand)
- Grote tijdsperiode (> 5 jaar) tussen de investeringsbeslissing en de indienststelling

## 6. AANBEVELINGEN TER BEVORDERING VAN DE OPSLAG <sup>(1/3)</sup>

- Algemene principes:
  - i. alle beslissingen moeten neutraal zijn op technologisch vlak omdat:
    - er op korte termijn technologische evoluties zullen zijn
    - de systeembehoefte op vlak van flexibiliteit in België onvoldoende geïdentificeerd zijn
  - ii. voornaamste focus op obstakels specifiek voor België (cf. taksen & toeslagen maar ook nettarieven) voor alle opslagtechnologieën
- “Quick wins” zijn geïdentificeerd en hun impact wordt in de studie gesimuleerd (o.a. betreffende de federale bijdrage, de federale toeslag groene stroom & de regionale quota voor groenestroomcertificaten)



## 6. AANBEVELINGEN TER BEVORDERING VAN DE OPSLAG <sup>(2/3)</sup>

De CREG formuleert voor de **federale regering** de volgende aanbevelingen - in prioritaire volgorde:

1. wijzigen van de elektriciteitswet om de opslageenheden vrij te stellen van de federale bijdrage en de toeslag offshore groenestroomcertificaat
2. wijzigen van de elektriciteitswet om een gunstig tariefregime voor de opslagcentrales in te voeren
3. wijzigen van het vergoedingsmechanisme van de verliezen op het net 380/220/150 kV voorzien in het federale technische reglement

## 6. AANBEVELINGEN TER BEVORDERING VAN DE OPSLAG <sup>(3/3)</sup>

De CREG formuleert voor de **gewestelijke regeringen** de volgende reflectiepistes - in prioritaire volgorde:

1. vrijstellen van de opslagcentrales van de verplichting om afgenomen energie te dekken door groenestroom- en warmtekrachtcertificaten
2. waarborgen dat de gewestelijke decreten overeenkomen met artikel 14.1 van richtlijn 2003/96/C2
3. wijzigen van de gewestelijke decreten om een gunstig tariefregime in te voeren voor de opslagcentrales aangesloten op het distributienet

**DANK U  
VOOR UW AANDACHT**