



EUROPESE
REKENKAMER

NL

2019

EU-steun voor energieweergeslag

Briefingdocument
April 2019



Inhoud

	Paragraaf
Samenvatting	I-IX
Inleiding	01-22
Waarom energieopslag van belang is	01-09
Technologieën voor energieopslag	10-16
Doel van dit briefingdocument en aanpak	17-22
Evaluatie van de EU-steun voor energieopslag	23-81
Het strategisch kader voor energieopslag	23-41
Het strategisch plan voor energietechnologie	24-26
De Europese alliantie voor batterijen	27-37
Steun van belanghebbenden	38-41
Onderzoek en innovatie op het gebied van energieopslag	42-56
Administratieve procedures	47-48
Ondersteunde technologieën voor energieopslag	49-51
Uitrol van technologieën	52-56
Het EU-wetgevingskader voor energieopslag	57-81
Opslag van energie in het net	57-73
Energieopslag voor vervoer	74-78
Verbanden tussen het net en vervoer	79-81
Slotopmerkingen	82
Bijlage I	
Bijlage II	
Woordenlijst	
Afkortingen	
ERK-team	

Samenvatting

I In dit briefingdocument, dat geen controleverslag is, worden de specifieke uitdagingen belicht die de EU ondervindt bij het waarborgen dat haar steun voor energieopslag doeltreffend bijdraagt tot de doelstellingen van de EU op het gebied van energie en klimaat.

II Ter tempering van de klimaatverandering heeft de EU voor zichzelf streefdoelen en doelstellingen vastgesteld om haar uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Energie en klimaatverandering hangen nauw met elkaar samen: energieproductie en -gebruik zijn goed voor 79 % van alle broeikasgasemissies in de EU, waarbij het grootste deel van de emissies ontstaat bij energievoorziening en vervoer. Om deze bedreiging van klimaatverandering aan te pakken is een fundamentele verschuiving nodig van het bestaande energiesysteem op basis van fossiele brandstoffen naar een koolstofarm energiesysteem dat voornamelijk is gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen: de “energietransitie”.

III Technologieën voor de opslag van energie bieden een flexibel antwoord op de onevenwichtigheden die worden veroorzaakt door een groter aandeel van variabele hernieuwbare energiebronnen, zoals zon en wind, in het elektriciteitsnet. Brandstoffen uit hernieuwbare energiebronnen, zoals elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen of waterstof, kunnen helpen om de vervoeremissies te verminderen; verbeterde technologieën voor energieopslag kunnen bijdragen tot de uitbreiding van het wagenpark waarvoor dergelijke brandstoffen worden gebruikt.

IV Er zijn talrijke technologieën voor energieopslag beschikbaar of in ontwikkeling, zoals hydro-opslag, verschillende soorten batterijen, waterstofopslag, persluchttopslag, systemen voor warmteopslag en verschillende vormen van gasopslag. Het EU-beleidskader voor energieopslag is gebaseerd op strategische initiatieven zoals de Europese alliantie voor batterijen, steun voor onderzoek en innovatie op het gebied van technologieën voor energieopslag, en wetgeving met betrekking tot elektriciteitsmarkten en koolstofarm vervoer. Gelet op de essentiële rol van energieopslag bij het verwezenlijken van een koolstofarm energiesysteem dat voornamelijk is gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen, worden in dit briefingdocument de belangrijkste uitdagingen in verband met de ontwikkeling en uitrol van energieopslag in de EU uiteengezet.

Ontwikkeling van een strategie voor energieopslag

V De EU heeft stappen gezet om een strategisch kader voor energieopslag te ontwikkelen met het oog op een snellere transformatie van het energiesysteem van de EU en het vermarkten van veelbelovende nieuwe koolstofarme technologieën. Er bestaat echter een risico dat de tot nu toe genomen maatregelen onvoldoende zullen zijn om de strategische doelstellingen van de EU voor schone energie te verwezenlijken.

VI Via het SET-plan voor onderzoek naar de ontwikkeling van innovatieve batterijtechnologieën zou er consensus moeten worden bereikt over de noodzakelijke maatregelen. De Europese alliantie voor batterijen is hoofdzakelijk gericht op bestaande, en niet op baanbrekende technologieën en het risico bestaat dat de ambitieuze doelstellingen ervan niet worden bereikt. De EU loopt achter op haar concurrenten wat betreft de productiecapaciteit voor batterijcellen. Het risico bestaat dat met het bestaande strategische kader van de EU niet het hoofd wordt geboden aan de uitdagingen van de energietransitie.

Doeltreffende gebruikmaking van onderzoek en innovatie

VII De Commissie erkent het belang van doeltreffend onderzoek en doeltreffende innovatie voor een snellere transformatie van het energiesysteem van de EU en voor het vermarkten van veelbelovende nieuwe koolstofarme technologieën. Tussen 2014 en oktober 2018 werd in het kader van Horizon 2020, het belangrijkste onderzoeksprogramma van de Commissie, 1,34 miljard EUR toegewezen aan projecten voor energieopslag in het net of voor koolstofarme mobiliteit. De Commissie heeft stappen gezet om Horizon 2020 te vereenvoudigen, maar er blijft ruimte om de complexiteit van EU-onderzoeksfinanciering verder te verminderen en de deelname van innovatieve bedrijven te vergroten. Ook bestaat het risico dat de EU de marktintroductie van innovatieve oplossingen voor energieopslag niet voldoende heeft ondersteund.

Vaststelling van een ondersteunend wetgevingskader

VIII Tot 2019 hadden investeerders in oplossingen voor energieopslag in het elektriciteitsnet te maken met belemmeringen. De nieuwe EU-wetgeving zou moeten helpen deze belemmeringen weg te nemen. De Commissie pakte de meeste problemen aan met de richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en de verordening betreffende de interne markt voor elektriciteit, die naar verwachting begin 2019 worden vastgesteld. Wat betreft elektrische mobiliteit zou de laattijdige en inconsistente uitrol van

oplaadinfrastructuur de grootschalige gebruikmaking van elektrische voertuigen kunnen vertragen.

IX In dit briefingdocument wijzen we zeven belangrijke uitdagingen aan in verband met de EU-steun voor de ontwikkeling en uitrol van technologieën voor de opslag van energie:

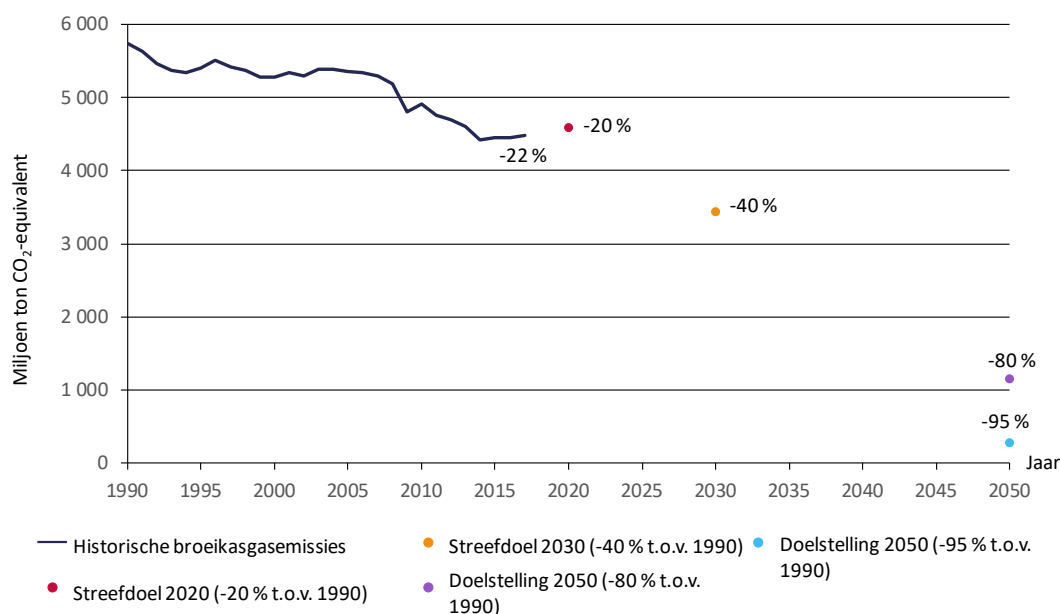
- 1) zorg voor een coherente EU-strategie;
- 2) vergroot de steun van belanghebbenden;
- 3) maak EU-onderzoeksfinanciering minder ingewikkeld;
- 4) steun onderzoek en innovatie op het gebied van technologieën voor energieopslag;
- 5) rol technologieën voor energieopslag uit;
- 6) neem belemmeringen voor investeerders weg, en
- 7) ontwikkel infrastructuur voor alternatieve brandstoffen.

Inleiding

Waarom energieopslag van belang is

01 In 2015 ondertekenden 195 staten, die verantwoordelijk zijn voor 99,75 % van de mondiale broeikasgasemissies, de [Overeenkomst van Parijs](#). Zij verbonden zich ertoe om de stijging van de wereldwijde gemiddelde temperatuur in deze eeuw “ruim onder” de 2 °C ten opzichte van het pre-industriële niveau te houden, waarbij wordt gestreefd naar een beperking hiervan tot 1,5 °C¹. De EU heeft voor zichzelf streefdoelen en doelstellingen vastgesteld om haar uitstoot van broeikasgassen te verminderen (zie [figuur 1](#)).

Figuur 1 — Trends en streefdoelen met betrekking tot broeikasgasemissies in de EU



Bron: [Trends and projections in Europe 2018](#), EEA, 2018.

02 Energie en klimaatverandering hangen nauw met elkaar samen: om de bedreiging van klimaatverandering aan te pakken is een fundamentele verschuiving weg van het bestaande energiesysteem, dat afhankelijk is van fossiele brandstoffen, noodzakelijk. Energieproductie en -gebruik zijn goed voor 79 % van alle broeikasgasemissies in de EU, waarbij de meeste sectorale emissies ontstaan bij energievoorziening en vervoer. Deze sectoren moeten steeds meer gebruik maken van hernieuwbare energie en

¹ [Overeenkomst van Parijs](#), UNFCCC, 2015 (artikelen 2 en 4).

nieuwe technologieën om de streefdoelen en doelstellingen voor broeikasgasemissies te behalen.

03 Sinds tenminste twee decennia gebruikt de EU een reeks instrumenten om koolstofarme energie te ontwikkelen. Zo geldt er sinds de invoering van het EU-emissiehandelssysteem (EU-ETS) in 2005 in de EU een grens voor de totale emissies van enkele sectoren van de energievoorziening en energie-intensieve industrieën en — sinds 2012 — voor die van vluchten binnen de EER², en is er een marktplaats voor emissiequota gecreëerd. De EU wilde hiermee onder meer de energiesector ertoe aanzetten om meer koolstofarme energie te gebruiken.

04 Voor de sectoren die niet onder het EU-ETS vallen, zoals de vervoerssector, stellen het Europees Parlement en de Raad sinds 2009 bindende nationale streefdoelen vast voor reducties van de broeikasgasemissies in het kader van de “verdeling van de inspanningen”.

05 Om de transitie naar een koolstofarme energievoorzieningssector te ondersteunen, heeft de EU ook streefdoelen vastgesteld voor het aandeel van hernieuwbare energie in het eindverbruik van energie: **20 % uiterlijk in 2020³ en 32 % uiterlijk in 2030⁴**. Dit omvat hernieuwbare energie voor de productie van elektriciteit, voor verwarming en koeling, en voor vervoer. In de [richtlijn inzake hernieuwbare energie](#) van de EU uit 2009 wordt ook voorgeschreven dat de lidstaten opslaginstallaties moeten ontwikkelen om het elektriciteitssysteem te stabiliseren in verband met het groeiende aandeel hernieuwbare energie.

² De EER omvat alle EU-lidstaten en IJsland, Liechtenstein en Noorwegen.

³ [Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen](#) en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG (PB L 140 van 5.6.2009, blz. 16).

⁴ [Richtlijn \(EU\) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 11 december 2018 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen \(herschikking\)](#) (PB L 328 van 21.12.2018, blz. 82).

06 Tussen 2004 en 2017 groeide het aandeel van uit hernieuwbare energiebronnen afkomstig bruto-eindverbruik van elektriciteit in de EU van 14 % tot 31 %⁵. Dit aandeel bedroeg wel 72 % in Oostenrijk, maar in zeven lidstaten⁶ was het minder dan 15 %. Meer dan twee derde van de hernieuwbare elektriciteit van de EU is afkomstig van waterkracht (35 %) en wind (34 %)⁷.

07 Aangezien het bij de extra elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen waarschijnlijk zal gaan om elektriciteit die wordt opgewekt uit de variabele energiebronnen zon en wind, moet er naar aanleiding van dit streefdoel wel extra vraag naar energieopslag ontstaan.

08 De EU stelde specifieke streefdoelen voor het aandeel energie uit hernieuwbare energiebronnen bij **vervoer** vast: **10 % uiterlijk in 2020³ en 14 % uiterlijk in 2030⁴**. Voor vervoer zullen de nieuwe hernieuwbare energiebronnen ook nieuwe uitdagingen op het gebied van energieopslag met zich meebrengen. Er zal dus meer behoefte zijn aan opslag van energie, zowel in het net als voor vervoer⁸.

09 Ongeveer driekwart van de broeikasgasemissies van het vervoer in de EU is afkomstig van het wegvervoer, met name auto's (zie [figuur 2](#)). Na een afname tussen 2007 en 2013 stegen de vervoersemissies tussen 2014 en 2016 (zie [figuur 3](#)).

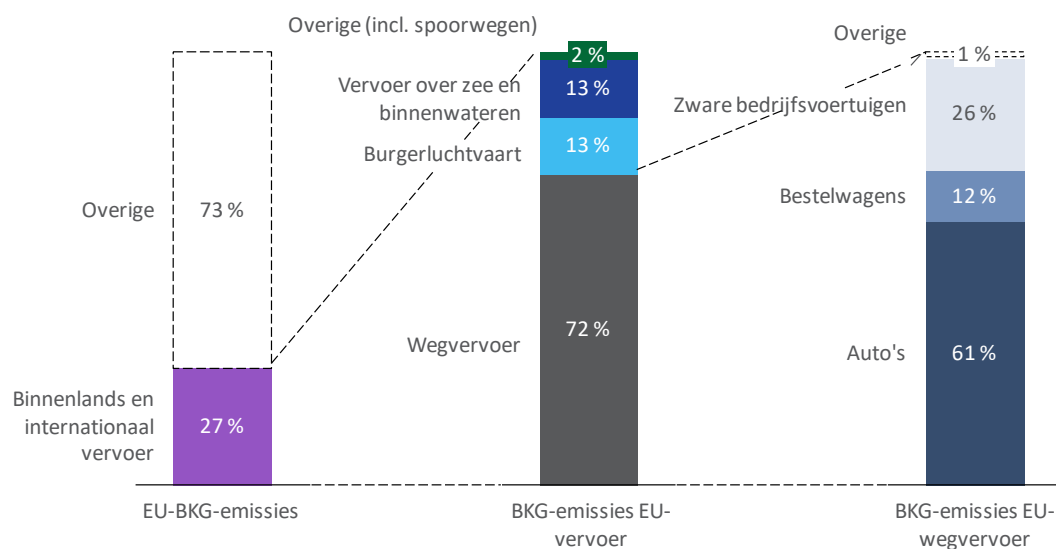
⁵ [Share of electricity from renewable sources in gross electricity consumption 2004-2017](#), SHARES, Eurostat, februari 2019.

⁶ Tsjechië, Cyprus, Hongarije, Luxemburg, Nederland, Malta en Polen (Bron: Eurostat).

⁷ [SHARES 2017 Summary Results](#), Eurostat, februari 2019. De Rekenkamer is van plan later dit jaar een speciaal verslag over de productie van elektriciteit uit wind- en zonne-energie te publiceren.

⁸ [Overzicht \("landscape review"\) — EU-maatregelen op het gebied van energie en klimaatverandering](#), ERK, 2017, paragraaf 214.

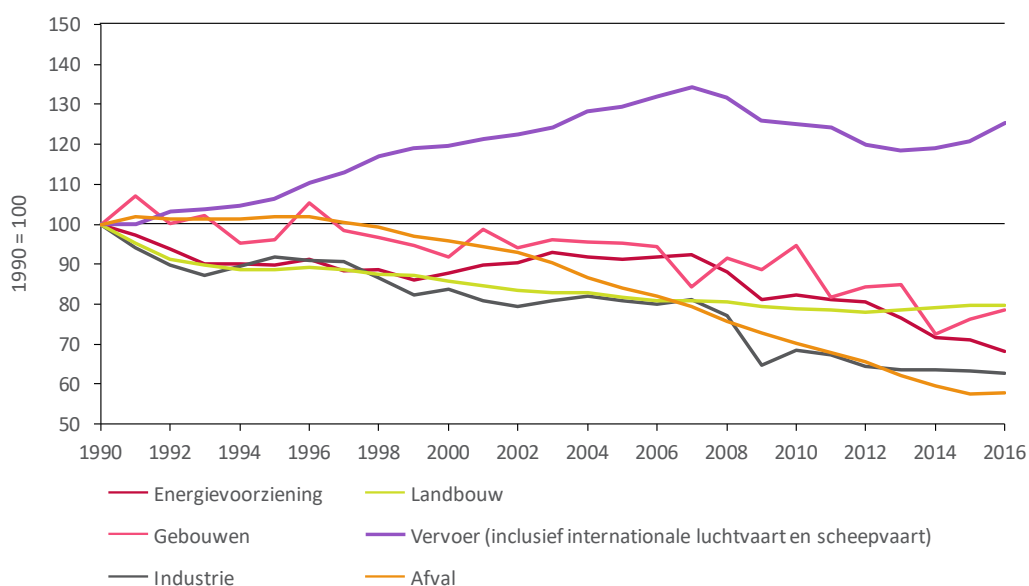
Figuur 2 — EU-broeikasgasemissies in de vervoerssector in 2016



NB: Met inbegrip van de internationale luchtvaart en scheepvaart.

Bron: Europees Milieuagentschap, [EEA greenhouse gas – data viewer](#), 2018; analyse van de ERK.

Figuur 3 — Trend in broeikasgasemissies in de EU, per sector, 1990-2016



Bron: Europees Milieuagentschap, [EEA greenhouse gas – data viewer](#), 2018; analyse van de ERK.

Technologieën voor energieopslag

10 **Figuur 4** bevat een overzicht van de belangrijkste technologieën voor energieopslag voor toepassingen in het net en het vervoer.

Figuur 4 — Overzicht van de belangrijkste technologieën voor energieopslag en het gebruik daarvan⁹

Opslagtechnologie ...	Batterijen									
... in het net nodig voor ...	Hydro-opslag	Lithium-ion	Loodzuur	Redox-flow	Natrium-zwavel	Super-geleidende spoel	Waterstof-brandstof-cel	Vliegwiel	Perslucht of vloeibare lucht	Warmte-opslag
seizoensopslag Behoefte: grote opslagcapaciteit, trage afgifte	✓						✓			
dagelijkse opslag (verschuiving van de verbruikspiek) Behoefte: uren aan voorziening	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
netondersteuningsdiensten (bijv. frequentieresponsie) Behoefte: snelle respons, seconden tot uren aan voorziening	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
huishoudens Behoefte: kleinschalig, lange levensduur		✓	✓	✓			✓			
... voor vervoer nodig bij ...										
wegvervoer Behoefte: groot vermogen, laag gewicht, kleine omvang		✓				✓	✓			
luchtvaart/scheepvaart Behoefte: groot vermogen, veel energie per volume						✓	✓			

Bron: ERK, op basis van [Electrical energy storage for mitigating climate change](#), Imperial College London.

In het net

11 De transformatie van het energiesysteem brengt aanzienlijke uitdagingen met zich mee wat betreft de integratie van variabele hernieuwbare energiebronnen in het elektriciteitssysteem, en het evenwicht tussen vraag en aanbod. Er zouden drie belangrijke methoden moeten worden toegepast:

- Ten eerste wordt het door **netwerkverbindingen** waarschijnlijker dat het aanbod op het hele net voldoet aan de vraag. Tijdens onze controle van 2015 hebben we echter vastgesteld dat de EU-energie-infrastructuur binnen en tussen lidstaten in het algemeen nog niet berekend was op volledig geïntegreerde markten¹⁰.
- Ten tweede **kan de vraag worden beheerd**: fabrieken kunnen hun productie, en dus hun energieverbruik, aanpassen en laten plaatsvinden op tijdstippen waarop

⁹ Zie bijlage II voor een beschrijving van deze technologieën.

¹⁰ Speciaal verslag nr. 16/2015 [Verbetering van de energievoorzieningszekerheid door ontwikkeling van de interne energiemarkt: meer inspanningen nodig](#), Europese Rekenkamer, 2015. Dit werd ook bevestigd in het [Tweede verslag over de staat van de energie-unie](#) van de Commissie, COM(2017) 53 final, 2017.

er meer elektriciteit is en deze dus goedkoper is. Ook kunnen in sommige huishoudens warmwaterketels op afstand aan en uit worden gezet door de elektriciteitsleverancier om het tijdstip van de vraag te beheren. Verbruik kan echter gewoonlijk slechts een paar uur, en geen dagen worden uitgesteld. Het beheer van de vraag in de woningsector en de dienstensector kan ook te maken hebben met wettelijke belemmeringen en belemmeringen die samenhangen met de opzet van de markt¹¹.

- o Ten derde **kan elektriciteit worden opgeslagen** om later te worden gebruikt. Door middel van opslagmogelijkheden kunnen er ook aanvullende netondersteuningsdiensten worden geboden¹². Volgens ramingen van de Commissie moet de EU mogelijk tot zesmaal meer energie opslaan om haar klimaatdoelstellingen voor 2050 te behalen¹³.

12 In de EU vormt **hydro-opslag** voor het elektriciteitsnet de meest gebruikelijke technologie voor de opslag van elektriciteit; deze is goed voor 88 % van de geïnstalleerde opslagcapaciteit¹⁴. Deze wordt voor zowel dagelijkse opslag als seizoensopslag gebruikt. Geologische beperkingen, ecologische duurzaamheid en maatschappelijke aanvaarding vormen problemen bij de aanleg van nieuwe, grootschalige hydro-opslagfaciliteiten¹⁵.

13 In **batterijen** wordt elektrische energie in chemische vorm opgeslagen en wordt deze energie omgezet in elektriciteit. Doorgaans bestaat een batterij uit drie onderdelen: twee elektroden met daartussen een elektrolyt. Als een opgeladen

¹¹ [The potential of electricity demand response](#), Europees Parlement, 2017.

¹² Zo kunnen er schommelingen in de frequentie ontstaan als de elektriciteitsproductie en -vraag niet op elkaar aansluiten; sommige opslagtechnologieën kunnen de frequentie terugbrengen naar de juiste waarde. Dit wordt “frequentieresponsie” genoemd.

¹³ Europese Commissie, [Een schone planeet voor iedereen](#), COM(2018) 773 final van 28.11.2018, blz. 7. De Commissie ontwikkelde trajecten voor de overgang naar een broeikasgasneutrale economie. De raming door de Commissie van de opslagbehoeften is gebaseerd op trajecten die zijn gericht op intensieve elektrificatie in eindgebruikerssectoren.

¹⁴ Bron: [Pumped Hydro Storage](#), European Association for Storage of Energy (Europese vereniging voor de opslag van energie); [Energy Storage: Which Market Designs and Regulatory Incentives Are Needed?](#), beleidsondersteunende afdeling A: Economisch en Wetenschapsbeleid, Europees Parlement, 2015.

¹⁵ [Assessment of the European potential, for pumped hydropower energy storage](#), Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek, 2013.

batterij wordt verbonden met een circuit, stromen geladen ionen via de elektrolyt tussen de elektroden. Door deze ladingoverdracht wordt elektriciteit opgewekt in het circuit. Batterijen kunnen worden gebruikt om energie voor een korte periode van enkele uren of dagen op te slaan, bijvoorbeeld om de dagelijkse verbruikspieken op te schuiven. Als zij geladen zijn, kunnen zij dat echter niet weken of maanden na elkaar blijven zonder ernstige verliezen. Veel soorten batterijen, zoals loodzuur- en lithium-ionbatterijen, worden commercieel gebruikt. Nieuwe versies van deze technologieën zijn in ontwikkeling. Onderzoekers werken aan alternatieven, zoals vastestoflithiumbatterijen.

In het vervoer

14 Naast biobrandstoffen kunnen hernieuwbare brandstoffen zoals **elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen, hernieuwbare waterstof en synthetisch aardgas** de broeikasgasemissies in de vervoerssector terugdringen. De uitbreiding van het wagenpark waarvoor dergelijke brandstoffen wordt gebruikt, wordt momenteel beperkt door onder andere het bereik en de kosten ervan en het ontbreken van een tankinfrastructuur.

15 In elektrische en hybride wegvoertuigen wordt energie gewoonlijk opgeslagen in lithium-ionbatterijen. Deze maakten eind 2018 0,4 % van alle wegvoertuigen in de EU uit¹⁶. Momenteel is wereldwijd ongeveer 1 % van alle voertuigen elektrisch; volgens prognoses van particuliere ondernemingen zou dit in 2030 20 % kunnen zijn¹⁷.

16 Uit hernieuwbare bronnen afkomstige waterstof kan ook brandstofcellen in auto's en andere voertuigen van energie voorzien. Deze voertuigen kunnen in enkele minuten opnieuw worden volgetankt. Waterstof kan worden omgezet in synthetisch aardgas, waarmee ook vliegtuigen en schepen zouden kunnen worden aangedreven. De productie van waterstof kent momenteel echter problemen op het gebied van kosten, die moeten worden verholpen.

¹⁶ Schatting van de ERK op basis van gegevens van de [European Alternative Fuels Observatory](#) (Europese waarnemingspost voor alternatieve brandstoffen), de [European Automobile Manufacturers Association](#) (Europese Federatie van Autoproducenten) en Eurostat.

¹⁷ Zie bijvoorbeeld [How battery storage can help charge the electric-vehicle market](#), McKinsey&Company, 2018.

Doel van dit briefingdocument en aanpak

17 In september 2017 publiceerden we ons [overzicht van de EU-maatregelen op het gebied van energie en klimaatverandering](#), waarin zeven belangrijke uitdagingen op het gebied van energie en klimaatverandering werden geïdentificeerd. Deze omvatten de energietransitie en het doeltreffende gebruik van onderzoek en innovatie.

18 In het licht van deze uitdagingen en de essentiële rol van energieopslag bij het verwezenlijken van een koolstofarm energiesysteem dat voornamelijk is gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen, wordt in dit briefingdocument de EU-steun voor energieopslag sinds 2014 beschreven, waarbij we ons richten op:

- o het **strategisch kader** voor de ontwikkeling van technologieën voor energieopslag sinds het SET-plan in 2015 werd herzien;
- o de financieringsinstrumenten voor **onderzoek en innovatie van de EU** op het gebied van technologieën voor de opslag van energie in de huidige programmeringsperiode (2014-2020)¹⁸;
- o het **EU-wetgevingskader** dat de uitrol van technologieën voor energieopslag ondersteunt sinds 2014.

19 In dit document, dat geen controleverslag is, worden de specifieke uitdagingen belicht waar de EU voor staat bij het waarborgen dat haar steun voor energieopslag doeltreffend bijdraagt tot de doelstellingen van de EU op het gebied van energie en klimaat.

¹⁸ Een aantal van de onderzoeksprojecten die we bekeken, was opgestart tijdens de vorige programmeringsperiode (2007-2013).

20 De in dit briefingdocument gepresenteerde feiten zijn ontleend aan:

- o controles van stukken en gesprekken met medewerkers van acht directoraten-generaal van de Commissie¹⁹ en vijf andere EU-organen²⁰;
- o een onderzoek van 452 relevante Horizon 2020-onderzoeksprojecten, inclusief een diepgaande analyse van een steekproef van 57 projecten;
- o bezoeken aan 17 onderzoeksprojecten op het gebied van energieopslag: dertien projecten die zijn gefinancierd met Horizon 2020-subsidies, twee die zijn gesteund met EIB-leningen en twee projecten die zijn gefinancierd met nationale en/of particuliere middelen;
- o gesprekken met 40 actieve belanghebbenden, waaronder onderzoeksinstituten, internationale organisaties, energieverenigingen, energieregulators en bedrijven uit de energie-, de automobiel- en de batterijsector²¹. 28 van deze belanghebbenden vulden ook een vragenlijst in²². Veertien belanghebbenden hadden deelgenomen aan door de EU gefinancierde onderzoeksprojecten op het gebied van energieopslag;
- o onze eerdere controles en evaluaties, en
- o literatuuronderzoek en raadpleging van een deskundige op het gebied van energieopslagstechnologieën en -markten.

¹⁹ De directoraten-generaal Onderzoek en Innovatie; Klimaat; Milieu; Energie; Mobiliteit en Vervoer; Communicatienetwerken, Inhoud en Technologie; Interne Markt; Industrie, Ondernemerschap en Midden- en Kleinbedrijf, en het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek (JRC).

²⁰ Het Uitvoerend Agentschap innovatie en netwerken (INEA), de Gemeenschappelijke Onderneming brandstofcellen en waterstof, het Europees initiatief voor groene voertuigen, de KIG EIT InnoEnergy en EIT RawMaterials.

²¹ Batterijcelproductie; assemblage van batterijpakken; en toepassingen voor het net en elektrische mobiliteit.

²² De belanghebbenden vulden de delen van de vragenlijst in die relevant waren voor hun organisatie. Zo gaven de energieregulators antwoord op de vragen in de secties over de EU-strategie en -wetgeving, maar niet op vragen over onderzoek en innovatie.

21 Dit briefingdocument heeft betrekking op de EU-steun voor de opslag van elektriciteit, zowel voor het net als voor voertuigen, en voor de productie van synthetisch gas. De opslag van fossiele brandstoffen hebben wij in dit document buiten beschouwing gelaten.

22 In dit document wordt rekening gehouden met de ontwikkelingen in de EU-energieopslagsector tot eind januari 2019.

Evaluatie van de EU-steun voor energieopslag

Het strategisch kader voor energieopslag

23 De belangrijkste mijlpalen bij de EU-steun voor stationaire opslag, mobiele opslag, en onderzoek en innovatie op het gebied van energieopslag sinds 2007 zijn samengevat in [bijlage I](#).

Het strategisch plan voor energietechnologie

24 De Commissie presenteerde het [geïntegreerd strategisch plan voor energietechnologie \(SET-plan\)](#) in 2007 en herzag het in 2015²³. Dit plan ondersteunde een EU-benadering van energieonderzoek en -innovatie die gericht was op een snellere transformatie van het energiesysteem van de EU en op het vermarkten van veelbelovende nieuwe koolstofarme technologieën. Het doel ervan is om onderzoeks- en innovatieactiviteiten in de lidstaten en andere geassocieerde landen (IJsland, Noorwegen, Zwitserland en Turkije) te coördineren. In het plan stond dat er een doorbraak nodig was in de kostenefficiëntie van technologieën voor energieopslag met het oog op een volledige decarbonisatie in 2050²⁴.

25 Het SET-plan omvat tien kernacties, waarvan er vier relevant zijn voor de opslag van energie:

- o actie 4: ontwikkeling en werking van veerkrachtige, betrouwbare en efficiënte energiesystemen waarin variabele hernieuwbare energiebronnen kunnen worden geïntegreerd;
- o actie 6: voortzetting van de inspanningen om de EU-industrie minder energie-intensief en concurrerender te maken, bijv. door technologieën voor warmteopslag te ontwikkelen;
- o actie 7: batterijen voor elektrische mobiliteit en stationaire energieopslag;

²³ Towards an Integrated Strategic Energy Technology (SET) Plan: Accelerating the European Energy System Transformation, Europese Commissie, C(2015) 6317 final, 2015.

²⁴ Een Europees strategisch plan voor energietechnologie (SET-plan). Europese Commissie, COM(2007) 723 definitief, 2007.

- o actie 8: bio-energie en hernieuwbare brandstoffen voor duurzaam vervoer²⁵.

26 In het kader van actie 7 kwamen de Commissie, meerdere lidstaten en belanghebbenden uit de onderzoekswereld en het bedrijfsleven in 2016 streefdoelen overeen voor prestaties, kosten en fabricage van batterijen, die uiterlijk in 2020 en 2030 moeten worden behaald²⁶. In november 2017 stelden ze een uitvoeringsplan voor de periode 2018-2030 voor, waarin de te bereiken niveaus van technologische paraatheid:²⁷, verwachte tijdschema's en vereiste budgetten worden vermeld.

De Europese alliantie voor batterijen

27 Batterijen zijn een cruciaal onderdeel van elektrische voertuigen: ze maken ongeveer 50 % van de kosten van het voertuig uit²⁸. Volgens een toonaangevend internationaal adviesbureau is het zo dat hoe dichter leveranciers van batterijen bij autofabrikanten zijn gevestigd, hoe korter, goedkoper, veiliger²⁹ en flexibeler de toeleveringsketen wordt, en hoe gemakkelijker het wordt om te innoveren door batterijonderdelen te testen. Om de ontwikkeling van de sector elektrische auto's in de EU te versterken, acht de Commissie het van belang dat de EU haar eigen batterijproductiecapaciteit heeft³⁰.

²⁵ Bij actie 8 werd waterstof niet overwogen voor energieopslag tot 2014, toen het aantonen van de haalbaarheid van energieopslag in waterstof een expliciete doelstelling werd van de Gemeenschappelijke Onderneming brandstofcellen en waterstof 2.

²⁶ [Become competitive in the global battery sector to drive e-mobility forward](#), 2016.

²⁷ Een maatstaf die is ontwikkeld om de maturiteit van een bepaalde technologie te beoordelen. Op een schaal van 1 tot 9 staat TRL 1 min of meer voor fundamenteel onderzoek, TRL 2 tot en met TRL 4 voor toegepast onderzoek, TRL 5 en TRL 6 voor toegepast onderzoek/ontwikkeling, TRL 7 en TRL 8 voor demonstratie en TRL 9 voor volledige uitrol.

²⁸ Bloomberg New Energy Finance, april 2017, blz. 6.

²⁹ Omdat batterijen gevaarlijke goederen zijn, gelden er tijdens het vervoer speciale regels voor de behandeling ervan. Voor de grondstoffen die nodig zijn voor het maken van batterijcellen, is dat echter niet het geval.

³⁰ [Rede over de Europese alliantie voor batterijen door vicevoorzitter Maroš Šefčovič](#), Industry Days Forum, Brussel, 23 februari 2018.

28 Door de groei van de productie van elektrische voertuigen steeg de vraag naar lithium en kobalt, cruciale grondstoffen voor de productie van lithium-ionbatterijen. Volgens de KIG InnoEnergy is China eigenaar bij ongeveer 50 % van de lithium- en kobaltmijnbouwactiviteiten. De Commissie vindt het belangrijk om de toegang te verzekeren tot grondstoffen uit niet-EU-landen met rijke grondstoffenvoorraden, de toegang tot Europese grondstoffenbronnen te faciliteren, alsook de toegang tot secundaire grondstoffen, via recycling in een circulaire economie voor batterijen³¹.

29 In 2018 was de EU goed voor ongeveer 3 % van de wereldwijde productiecapaciteit voor batterijcellen. De capaciteit in de regio Azië-Stille Oceaan³² maakte daarentegen 84 % uit en die in Noord-Amerika 12 %³³. Met name China heeft meerdere maatregelen getroffen om de ontwikkeling van hybride of elektrische voertuigen te bevorderen (zie [tekstvak 1](#)).

Tekstvak 1 — De initiatieven van China ter bevordering van hybride en elektrische voertuigen

China heeft een puntensysteem voor nieuwe, koolstofarme personenauto's ingevoerd. Aan elk hybride, brandstofcel- of volledig elektrisch voertuig worden twee tot zes punten toegekend. In 2019 moeten automobielbedrijven met een jaarlijks productie- of invoervolume van minimaal 30 000 auto's een aantal punten verdienen dat overeenkomt met 10 % van hun totale autoverkoop. Dit zal stijgen tot 20 % in 2025³⁴. China stimuleert ook de productie van elektrische bussen, kent subsidies toe aan consumenten die elektrische voertuigen kopen, en geeft bij de afgifte van kentekenbewijzen in grote steden voorrang aan eigenaren van elektrische voertuigen.

30 In het licht van de lage productiecapaciteit voor batterijcellen van de EU kondigde de Commissie in oktober 2017 de [Europese alliantie voor batterijen](#) aan. De alliantie is gericht op de totstandbrenging van een concurrerende, duurzame waardeketen voor batterijproductie in Europa. Hierin zijn de inspanningen van de Commissie samengebracht om uit de industrie afkomstige partners in de EU, partners uit de wereld van onderzoek en innovatie, en de lidstaten samen te brengen om Europa

³¹ Strategisch actieplan voor batterijen, COM(2018) 293 final.

³² China, Zuid-Korea en Japan.

³³ [Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications](#), JRC, november 2018, blz. 24.

³⁴ [China's new energy vehicle mandate policy](#), ICCT, januari 2018.

wereldleider te maken op het gebied van duurzame batterijproductie en duurzaam batterijgebruik.

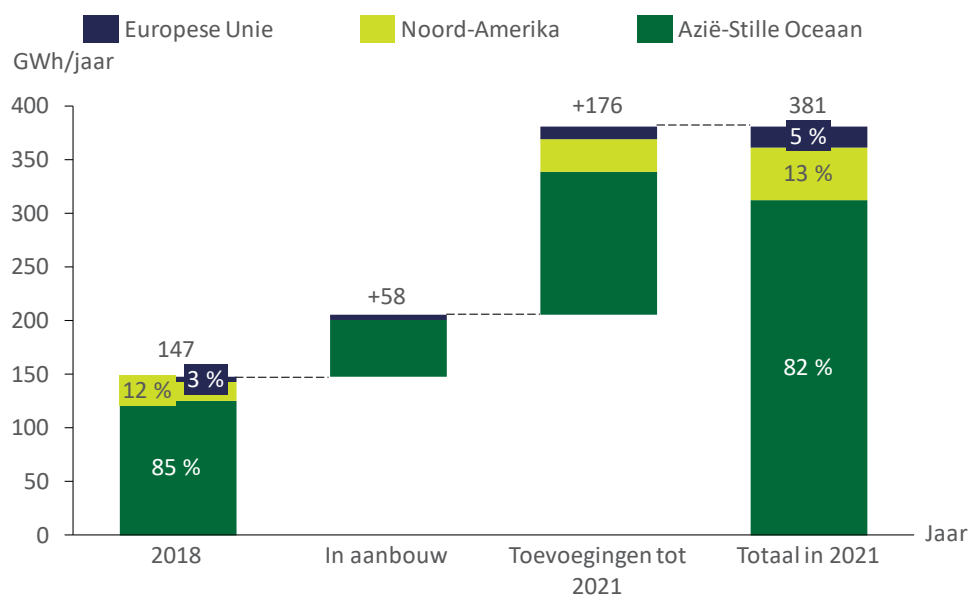
31 In het daarmee samenhangende [strategisch actieplan voor batterijen](#) uit 2018 worden de maatregelen beschreven om de toegang tot grondstoffen voor batterijen te vergemakkelijken, grootschalige productie van batterijcellen te ondersteunen, onderzoek en innovatie op dit gebied te versnellen, te zorgen voor hoogopgeleide werknemers en te zorgen voor samenhang met het regelgevende kader van de EU. In het actieplan zijn 37 kernacties opgenomen die vooral gericht zijn op een toegenomen en meer geïntegreerd gebruik van bestaande wettelijke en financieringsinstrumenten.

32 Volgens de Commissie zijn er om alleen al te kunnen voldoen aan de vraag naar batterijen in de EU, die volgens haar schattingen tegen 2025 een waarde van 250 miljard EUR per jaar zou kunnen hebben, ten minste 10 tot 20 grootschalige productiefaciliteiten voor batterijcellen, ofwel “gigafabrieken”, nodig, die ongeveer 200 GWh aan lithium-ionbatterijen per jaar produceren³⁵. De Commissie raamt de vereiste investering in totaal op ongeveer 20 miljard EUR.

33 De EU zal haar batterijproductiecapaciteit tussen 2018 en 2021 ontwikkelen, later dan de andere leidende regio's in de wereld (zie [figuur 5](#)).

³⁵ [Website over de Europese alliantie voor batterijen](#), Rede over de Europese alliantie voor batterijen door vicevoorzitter Maroš Šefčovič, Industry Days Forum, Brussel, 23 februari 2018.

Figuur 5 — Voorspelde ontwikkeling van productiecapaciteit voor lithium-ionbatterijcellen, 2018-2021



“Rest van de wereld” wordt niet weergegeven (ongeveer 0,7 % in 2018 en nog eens 0,8 % in 2021).
Bron: ERK, op basis van [Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications](#), JRC, 2018.

34 Het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek van de Europese Commissie verwacht dat er na 2021 nog vier fabrieken voor extra productiecapaciteit in de EU zullen zorgen³⁶. Volgens de KIG InnoEnergy neemt de bouw van infrastructuur voor de productie van cellen vier jaar in beslag³⁷. In totaal kan de productiecapaciteit van de EU in 2023 70 GWh worden³⁸, veel minder dan het EU-streefdoel van 200 GWh dat door de alliantie is vastgesteld voor 2025. Tegen die tijd kunnen fabrieken die buiten de EU zijn gevestigd al in grote mate voldoen aan de vraag op de EU-batterijenmarkt of hebben autofabrikanten wellicht een deel van hun productie verplaatst naar een locatie buiten de EU die dichter bij batterijproducenten ligt.

³⁶ Bron: [Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications](#), JRC, 2018.

³⁷ Bridging the gap between Financial Institutions and Industry, door InnoEnergy georganiseerd evenement, januari 2019.

³⁸ Berekening van de ERK op basis van [Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications](#), JRC, 2018.

35 In 2014 bracht de Commissie richtsnoeren³⁹ uit over de verenigbaarheid van het met overheidsmiddelen financieren van belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (“important projects of common European interest”, IPCEI’s) zoals energieopslagprojecten, met de staatssteunregels⁴⁰. In december 2018 begonnen Frankrijk en Duitsland met een procedure om vast te stellen van welke consortia, inclusief autofabrikanten, redelijkerwijze kon worden verwacht dat zij aan een dergelijke regeling konden deelnemen. Hun doel is om investeringsplannen te ontwikkelen en deze in 2019 door de Commissie te laten goedkeuren.

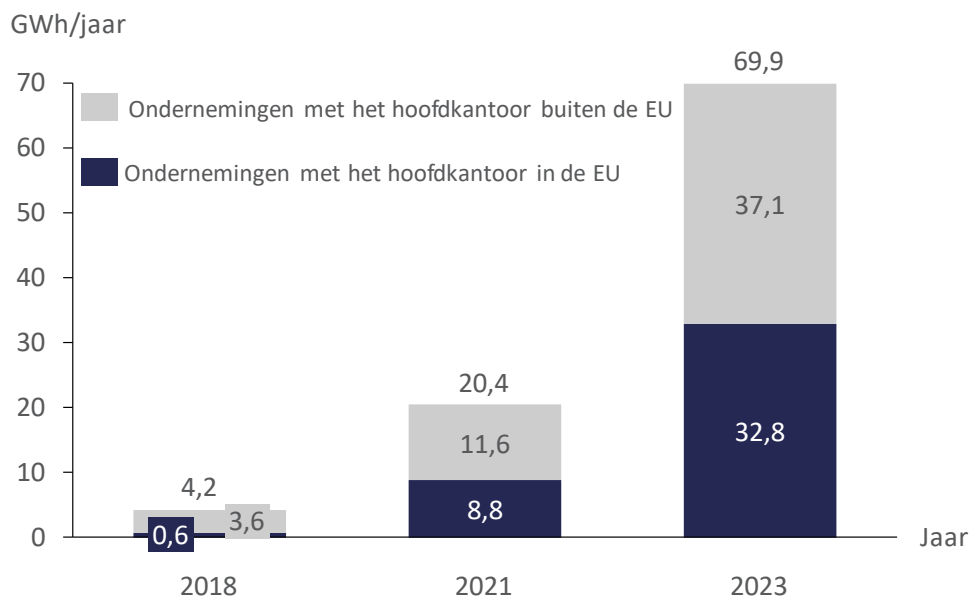
36 Bedrijven van buiten de EU zullen bepaalde fabrieken in de EU financieren. Het JRC schat dat bedrijven van buiten de EU in 2023 53 % van de productiecapaciteit in de EU in handen kunnen hebben (zie [figuur 6](#))⁴¹.

³⁹ Criteria voor de beoordeling van de verenigbaarheid met de interne markt van staatssteun ter bevordering van de verwezenlijking van belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (2014/C 188/02), Europese Commissie, 2014.

⁴⁰ Investeren in een slimme, innovatieve en duurzame industrie: een hernieuwde strategie voor het industriebeleid van de EU, COM(2017) 479 final, Europese Commissie, 2017.

⁴¹ Aangenomen dat de productiecapaciteit van LG Chem Sp. z o.o in 2023 zal zijn toegenomen tot 12 GWh/jaar.

Figuur 6 —Productiecapaciteit van producenten van lithium-ionbatterijcellen voor grote toepassingen, zoals het net en vervoer, in de EU



Bron: ERK, op basis van [Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications](#), JRC, 2018.

37 In 2017 werd in de bestaande fabrieken van lithium-ionbatterijen wereldwijd ongeveer 40 à 50 % van de capaciteit benut⁴². Volgens een toonaangevend internationaal adviesbureau zal het dus op korte termijn moeilijk zijn voor nieuwkomers om op kosteneffectieve wijze de markt voor lithium-ionbatterijen van de huidige generatie binnen te dringen: gevestigde aanbieders kunnen hun overtollige productiecapaciteit benutten om tegen marginale kosten meer batterijen te maken en te verkopen (of te dreigen dit te doen). Aangezien de EU de batterijproductiemarkt in de “tweede ronde” zal betreden, kan het moeilijk voor haar zijn om een concurrentievoordeel te behalen tenzij zij technologische voordelen benut.

⁴² [Lithium-ion battery costs and market: Squeezed margins seek technology improvements & new business models](#), Bloomberg New Energy Finance, 2017, blz. 3 en 4.

Steun van belanghebbenden

38 We ontvingen van 28 belanghebbenden⁴³ antwoorden op de enquête over de strategie van de Commissie — zowel het SET-plan als de Europese alliantie voor batterijen:

- o allen kenden het strategisch kader voor energie van de Commissie;
- o ongeveer de helft was van mening dat het kader van de Commissie voor energieopslag adequaat was en nuttig voor hun organisatie;
- o maar twee derde zei ook dat het kon worden verbeterd:
 - o tien antwoordden dat de strategie te zeer gericht was op lithium-ionbatterijen voor voertuigen;
 - o vijf wezen op tekortkomingen in de wetgeving en in de opzet van de markt en bij normalisatie;
 - o twee noemden het ontbreken van een langetermijnvisie en de mogelijkheid dat de automobiellindustrie van de EU geheel verdwijnt.

39 Acht deelnemers sloten zich aan bij de Europese alliantie voor batterijen toen die in oktober 2017 werd opgericht. Volgens de Commissie⁴⁴ was dit aantal een jaar later toegenomen tot ongeveer 260.

40 Een aantal belangrijke belanghebbenden die niet werden geënquêteerd, besloot zich niet aan te sluiten bij de EBA. Zo vond een groot, in de EU gevestigd elektronicabedrijf het te riskant om in grootschalige productie van lithium-ionbatterijcellen te investeren in een markt die al gedomineerd wordt door Aziatische fabrikanten (zie [tekstvak 2](#)).

Tekstvak 2 — Een Europese onderneming kiest ervoor batterijcellen niet intern te produceren maar deze aan te kopen

Een groot Europees techniek- en elektronicabedrijf besloot zich niet aan te sluiten bij de Europese alliantie voor batterijen. Het verklaarde lithium-ionbatterijcellen liever aan te kopen dan deze intern te produceren. Het bedrijf was van oordeel dat het moeilijk zou zijn om een concurrentievoordeel te behalen, omdat driekwart van de

⁴³ Afkomstig uit openbare instellingen voor onderzoek en innovatie, de energiesector, de vervoerssector, de batterijenindustrie, energieverenigingen en internationale organisaties.

⁴⁴ [Website van de Europese alliantie voor batterijen](#).

productiekosten grondstoffen betreft en de markt wordt gedomineerd door Aziatische concurrenten met lage kosten.

Het besloot zijn onderzoek naar bestaande en toekomstige celtechnologieën te staken en zijn gemeenschappelijke onderneming voor lithium-iontechnologie te ontbinden. Het bedrijf besloot zich in plaats daarvan te richten op batterijsystemen.

41 Evenzo besloot een Frans consortium op korte termijn de ontwikkeling van de volgende generatie lithium-ionbatterijcellen na te streven en zich vervolgens te richten op vastestofbatterijen, waarvoor het een technologische doorbraak verwacht rond 2023⁴⁵.

Onderzoek en innovatie op het gebied van energieopslag

42 Het kaderprogramma voor onderzoek en innovatie van de EU 2014-2020, [Horizon 2020](#), is het belangrijkste financieringsinstrument van de EU voor onderzoek en innovatie. In oktober 2018 was in het kader van Horizon 2020 1,34 miljard EUR toegewezen aan projecten voor energieopslag in het net of voor koolstofarme mobiliteit. Dit is 3,9 % van de totale EU-bijdrage (34 miljard EUR) die tot op dat moment was toegekend aan Horizon 2020-projecten.

43 De verdeling van EU-subsidies voor energieopslagprojecten in het kader van deze verschillende instrumenten tot en met oktober 2018 wordt weergegeven in [figuur 7](#). In 2019 werd er in het kader van Horizon 2020 een oproep tot het indienen van voorstellen voor batterijprojecten gedaan ter waarde van 114 miljoen EUR⁴⁶ en er komt hiervoor meer financiering in 2020.

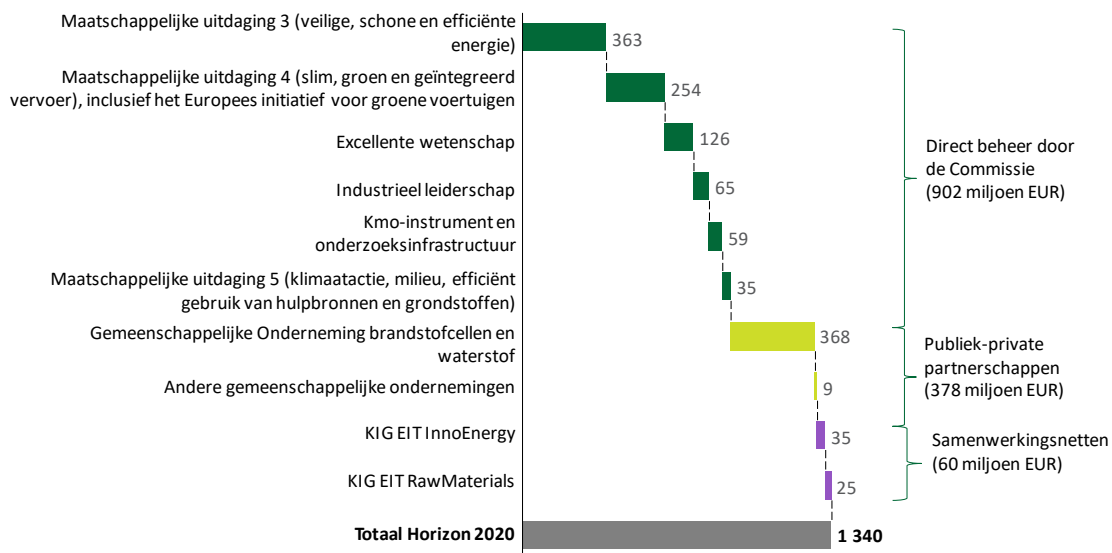
44 De Commissie beheert de meeste **Horizon 2020**-programma's rechtstreeks. In het kader van Horizon 2020 worden vooral subsidies voor onderzoekers gefinancierd, alsmede specifieke instrumenten die onderzoek en innovatie in kleine en middelgrote ondernemingen ondersteunen. Ook worden in dit kader publiek-private partnerschappen, zoals de Gemeenschappelijke Onderneming brandstofcellen en waterstof gecofinancierd. Met Horizon 2020 worden verder netwerken op het gebied van onderzoek en innovatie gesteund, zoals de kennis- en innovatiegemeenschappen

⁴⁵ [Réunion du comité exécutif](#), Conseil national de l'industrie, 28 mei 2018, blz. 23.

⁴⁶ Waaronder 25 miljoen EUR voor vastestofbatterijen en 20 miljoen EUR voor "redox-flow"-batterijen.

InnoEnergy (KIG EIT InnoEnergy) en RawMaterials (KIG EIT RawMaterials) van het Europees Instituut voor innovatie en technologie (EIT).

Figuur 7 — Horizon 2020-bijdragen aan projecten in verband met energieopslag in het net of koolstofarme mobiliteit



Bron: Analyse van de ERK op basis van gegevens van de Commissie.

45 Daarnaast verstrekt de Europese Investeringsbank (EIB) via de [InnovFin Energy Demo Projects \(EDP\) facility](#) leningen, garanties en financiering van het type eigen vermogen ter ondersteuning van demonstratieprojecten voor energie-infrastructuur die voor het eerst op commerciële schaal wordt gebruikt, waaraan grote risico's verbonden zijn voor particuliere investeerders. In oktober 2018 had de faciliteit één lening van 52 miljoen EUR verstrekt voor een project op het gebied van energieopslag.

46 In 2009 introduceerde de Commissie het concept vlaggenschipinitiatieven met betrekking tot technologieën van de toekomst of in opkomst⁴⁷. Het doel is om een effect te realiseren dat groter is dan de som van de individuele inspanningen die worden aangetroffen in nationale initiatieven. Een van deze — voor energieopslag relevante — initiatieven, is het vlaggenschipinitiatief voor grafeen. In 2018 raadpleegde de Commissie de belanghebbenden om een tienjarig EU-

⁴⁷ ICT-grenzen verleggen: een strategie voor onderzoek naar technologieën van de toekomst of in opkomst in Europa, COM(2009) 184 final, Europese Commissie, 2009; FET Flagships: A novel partnering approach to address grand scientific challenges and to boost innovation in Europe, SWD(2014) 283 final, Europese Commissie, 2014; FET Flagships Interim Evaluation, Europese Commissie, 2017.

vlaggenschipinitiatief op te zetten ter ondersteuning van fundamenteel en toegepast onderzoek naar toekomstige batterijtechnologieën. Een groep betrokkenen uit de onderzoekswereld en de industrie diende een voorstel in voor een vlaggenschip met betrekking tot batterijen en publiceerde in december 2018 het “[Battery 2030+ Manifesto](#)”⁴⁸.

Administratieve procedures

47 Horizon 2020 is een ingewikkeld programma, hoewel het eenvoudiger is dan zijn voorlopers⁴⁹. Tijdens onze controle van Horizon 2020⁵⁰ stelden we vast dat de administratieve lasten voor de begunstigden waren afgenomen, maar dat het programma ingewikkeld bleef⁵¹.

48 Hoe ingewikkelder financieringsinstrumenten zijn, hoe minder aantrekkelijk ze zijn voor potentiële deelnemers. Complexiteit benadeelt ook potentiële aanvragers die geen gedetailleerde kennis van de financieringsregels van het instrument hebben, zoals begunstigden die voor het eerst deelnemen en kleine en middelgrote ondernemingen⁵². In de tussentijdse evaluatie van Horizon 2020 wordt benadrukt dat de financieringsstructuur te ingewikkeld is en kan beletten dat organisaties de

⁴⁸ Zie de [website over Battery 2030+](#).

⁴⁹ “Een bijdrage aan de vereenvoudiging van het EU- onderzoeksprogramma na Horizon 2020”, briefingdocument, ERK, maart 2018.

⁵⁰ Speciaal verslag nr. 28/2018 “Het merendeel van de in het kader van Horizon 2020 ingevoerde vereenvoudigingsmaatregelen heeft het gemakkelijker gemaakt voor begunstigden, maar er is nog steeds ruimte voor verbetering”, Europese Rekenkamer, 2018.

⁵¹ Met name: de Commissie heeft uitvoerige richtsnoeren versterkt, maar deze zijn moeilijk toe te passen; frequente wijzigingen leiden tot verwarring en onzekerheid; het deelnemersportaal was verbeterd, maar het is nog steeds moeilijk om er wegwijs in te worden; de regels inzake personeelskosten blijven ingewikkeld voor de begunstigden; de deelname van kleine en middelgrote ondernemingen is verbeterd, maar er bestaan nog steeds belemmeringen.

⁵² LAB – FAB – APP, [Investing in the European future we want](#), Europese Commissie, 2017, blz. 16; feedback van belanghebbenden die de ERK heeft ontvangen.

oproepen en instrumenten kunnen vinden die het best aansluiten op hun behoeften, en dat deze een risico op overlappingen meebrengt⁵³.

Ondersteunde technologieën voor energieopslag

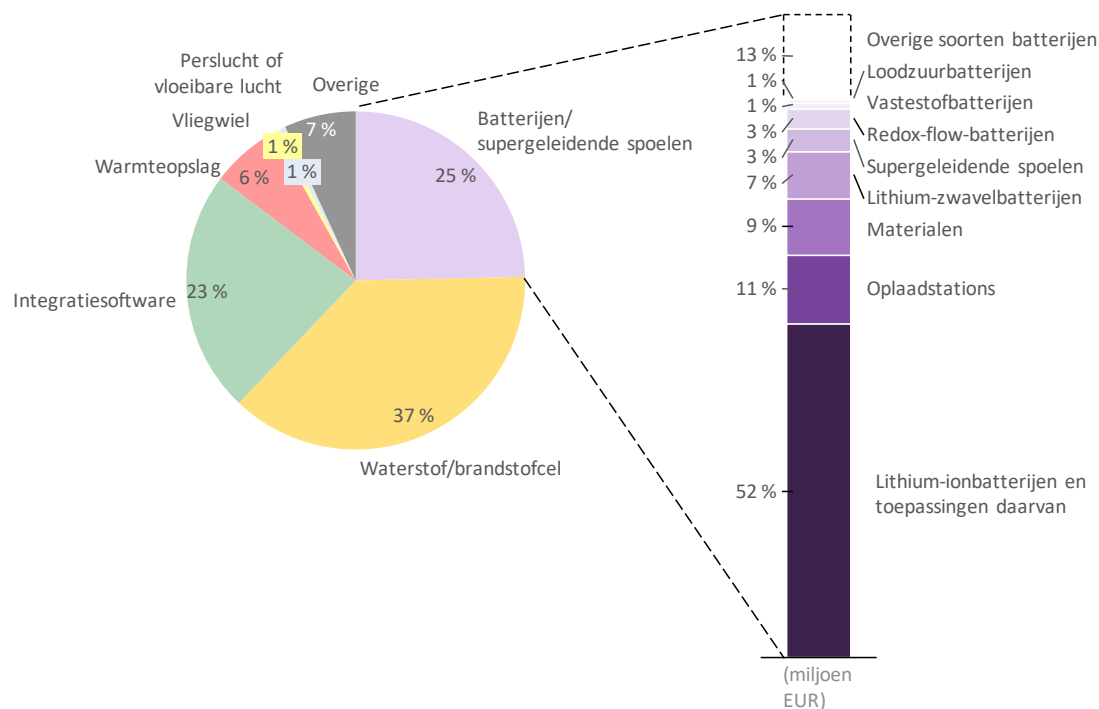
49 De Commissie heeft in totaal 1,34 miljard EUR aan subsidies toegewezen aan 396 projecten die verband hielden met energieopslag in het net of voor koolstofarme mobiliteit: 25 % van dit bedrag was voor batterijprojecten en 37 % voor waterstof- of brandstofprojecten (zie [figuur 8](#)).

50 Van de 315 miljoen EUR waarvoor contracten waren gesloten in het kader van projecten voor onderzoek naar batterijen, ging meer dan de helft naar projecten met betrekking tot lithium-ionbatterijen. De percentages die werden besteed aan nieuwe soorten batterijen die mogelijk van de volgende generatie zijn, waren: 7 % voor lithium-zwavel; 3 % voor redox-flow; 1 % voor vaste stof en minder dan 1 % voor loodzuur. Met nog eens 13 % werd de ontwikkeling van verschillende andere geavanceerde batterijtechnologieën⁵⁴ ondersteund.

⁵³ Horizon 2020 support to Smart, Green and Integrated transport: Interim evaluation report, Europese Commissie, 2017, sectie 6.5.3. [In-depth interim evaluation of Horizon 2020](#), Europese Commissie, SWD(2017) 220 final, blz. 20, 79, 122, 150.

⁵⁴ Zoals natrium-ion, natrium-zwavel, zuur-base-flow, zink-lucht en calcium-ion.

Figuur 8 — Energieopslagprojecten in het kader van Horizon 2020



Bron: ERK, op basis van gegevens van de Commissie.

51 In 2017 beoordeelde de Commissie projecten voor toegepast onderzoek en demonstratieprojecten in het kader van Horizon 2020 in verband met batterijen⁵⁵. Met betrekking tot de 28 projecten die ten tijde van de evaluatie waren voltooid, kwamen de beoordelaars van de Commissie tot de conclusie dat:

- drie projecten geslaagd waren, maar niet tot echte doorbraken hadden geleid;
- acht projecten gedeeltelijk geslaagd waren;
- er bij 17 projecten irrelevante resultaten werden behaald, er sprake was van beperkte impact of dat de doelstellingen ervan niet werden bereikt.

Uitrol van technologieën

52 Op verschillende energiegerelateerde gebieden heeft Europa te maken met een “ontoereikende uitrol” en bestaan er problemen bij het op de markt brengen van veelbelovende innovaties⁵⁶. De Commissie richtte haar belangrijkste

⁵⁵ Batteries: A major opportunity for a sustainable society, Europese Commissie, 2017.

⁵⁶ Scaling Up Innovation in the Energy Union, I24C and Cap Gemini, 2016; Mededeling “Versnelling van de innovatie op het gebied van schone energie”, Europese Commissie, COM(2016) 763 final van 30.11.2016; Towards an Integrated Strategic Energy Technology

financieringsinstrumenten ter ondersteuning van onderzoek en innovatie op het gebied van energieopslagtechnologieën op verschillende fasen in de ontwikkeling (zie [figuur 9](#)).

Figuur 9 — Overzicht van de belangrijkste EU-financieringsinstrumenten ter ondersteuning van onderzoek en innovatie op het gebied van energieopslag



NB: Hierbij wordt rekening gehouden met de subsidies die vóór oktober 2018 zijn toegekend.
Bron: ERK.

53 Met de [Connecting Europe Facility \(CEF\)](#), een financieringsinstrument voor vervoer, energie en telecommunicatie met een begroting van 30 miljard EUR, wordt infrastructuur voor alternatieve brandstoffen gefinancierd. Sinds 2014 heeft de CEF 270 miljoen EUR bijgedragen aan snellaadnetwerken en waterstoftankstations. In de begroting van de CEF is ook 113 miljoen EUR gereserveerd voor energieopslaginfrastructuur. In 2016 werd er 98 miljoen EUR uit de CEF toegekend om de planning en aanleg van een installatie voor energieopslag in perslucht te financieren. Met deze middelen wordt dus ook de uitrol van energieopslagtechnologieën ondersteund.

54 De Commissie presenteert Horizon 2020 als een programma waarmee goede ideeën van het laboratorium naar de markt worden gebracht⁵⁷. Sommige door Horizon 2020 gefinancierde projecten dragen inderdaad bij tot de invoering op de markt. De KIG's InnoEnergy en RawMaterials en de InnovFin EDP van de EIB zijn

(SET) Plan: [Accelerating the European Energy System Transformation](#), Europese Commissie, (C/2015/6317) van 15.9.2015.

⁵⁷ Met name op de Horizon 2020-webpagina.

financieringsinstrumenten die zijn bedoeld om de uitrol en innovatie te ondersteunen (zie [tekstvak 3](#)).

Tekstvak 3 — Voorbeelden van ondernemingen die steun ontvangen om hun oplossingen voor energieopslag te commercialiseren

- Een onderneming die gespecialiseerd was in het opladen van elektrische voertuigen, ontwikkelde met de steun van het kmo-instrument van Horizon 2020 een nieuw slim oplaadpunt dat was gebaseerd op een voorgaand product. Het project behelsde enige technische ontwikkeling en voorbereiding van de markttoegang. Het nieuwe slimme oplaadpunt is nu commercieel beschikbaar.
- Een onderzoekscentrum in Frankrijk nam deel aan twee projecten die door de Gemeenschappelijke Onderneming brandstofcellen en waterstof werden beheerd (één in 2009 en één in 2013). In 2015 richtte het een spin-off op om de ontwikkelde technologie te exploiteren. Het maakte gebruik van durfkapitaal van KIG InnoEnergy om een marktrijpe oplossing te commercialiseren waarbij energieproductie en -opslag worden geïntegreerd voor gebouwen en ecowijken die men van energie wil voorzien met behulp van lokale, hernieuwbare bronnen.
- Een Italiaanse/Franse kmo ontvangt sinds 2009 financiering van de Gemeenschappelijke Onderneming om energieopslag voor micronetten te ontwikkelen. Bij deze oplossing worden variabele hernieuwbare bronnen veranderd in stabiele bronnen voor een veilige werking van het net. In 2017 leende de onderneming geld van de faciliteit van het Europees Fonds voor strategische investeringen, die beheerd wordt door de EIB, om haar product verder te ontwikkelen en op de markt te brengen.

55 In haar tussentijdse evaluatie van Horizon 2020 van 2017 constateerde de Commissie tekenen van vooruitgang in de richting van stimulering van innovatie — met name de toenemende betrokkenheid van de particuliere sector bij Horizon 2020-projecten — maar erkende zij dat er een innovatiekloof blijft bestaan. In de evaluatie werd de aanbeveling gedaan dat de steun voor doorbraken en marktcreërende innovatie aanzienlijk moest worden verbeterd⁵⁸. In de tussentijdse evaluatie van 2017 door de Commissie van de activiteiten van de Gemeenschappelijke Onderneming brandstofcellen en waterstof (GO FCH)⁵⁹ werd opgemerkt dat de deelnemers aan de GO FCH weinig gebruik hadden gemaakt van de risicodelingsinstrumenten van de EIB bij het bevorderen van de uitrol van oplossingen op basis van waterstof. In de evaluatie werd vastgesteld dat de coördinatie tussen de programma's van de GO FCH

⁵⁸ [Key findings from the Horizon 2020 interim evaluation](#), Europese Commissie, 2017.

⁵⁹ [Interim Evaluation of the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking \(2014-2016\) operating under Horizon 2020](#), Europese Commissie, 2017.

en nationale en regionale maatregelen beperkt was. In het volgende kaderprogramma voor 2021-2027, Horizon Europa genaamd, stelde de Commissie voor om “*de marktintroductie van innovatieve oplossingen [te] versterken*”.

56 Bijna driekwart van de belanghebbenden die we hebben bevraagd over onderzoek (14 van de 19 belanghebbenden) bevestigde dit gebrek aan gerichtheid op uitrol. Ze wezen erop dat de mechanismen om de invoering van resultaten van onderzoeksprojecten op de markt te verbeteren, ontoereikend waren. Ook zeiden ze dat er geen systemen bestonden om follow-up te geven aan projecten nadat die waren afgelopen, en evenmin om de resultaten van het onderzoek te verspreiden.

Het EU-wetgevingskader voor energieopslag

Opslag van energie in het net

57 Een ondersteunend wetgevingskader en voorspelbaarder marktomstandigheden, zoals geharmoniseerde technische normen, kunnen de vraag naar energieopslag bevorderen en het investeringsrisico verkleinen, en kunnen zo leiden tot particuliere investeringen in de technologische ontwikkeling⁶⁰.

Het pakket “Schone energie voor alle Europeanen”

58 Het pakket “Schone energie voor alle Europeanen”, dat eind 2016 werd voorgesteld, is bedoeld om de omschakeling naar schone energie te vergemakkelijken. Met name de voorstellen met betrekking tot de elektriciteitsmarkt zijn bedoeld om meer flexibiliteit mogelijk te maken met het oog op een groeiend aandeel van hernieuwbare energie. De voorstellen bevatten bepalingen waarmee wettelijke belemmeringen voor opslag moeten worden weggenomen. Het pakket bestaat uit acht wetgevingsteksten. Vier daarvan werden in 2018 vastgesteld⁶¹:

- o de richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen;
- o de richtlijn betreffende de energieprestatie van gebouwen;
- o de richtlijn betreffende energie-efficiëntie;

⁶⁰ EU Competitiveness in Advanced Li-ion Batteries for E-Mobility and Stationary Storage Applications –Opportunities and Actions., JRC Science for Policy Report, 2017; EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap, EASE-EERA, 2017; Roadmap Battery Production Equipment, VDMA, 2016.

⁶¹ Ziede website van de Commissie over het pakket Schone energie voor alle Europeanen.

- o de [verordening inzake de governance van de energie-unie en klimaatactie](#).

59 Eind 2018 bereikten de Europese Raad, het Europees Parlement en de Europese Commissie overeenstemming over de overige vier wetgevingsteksten:

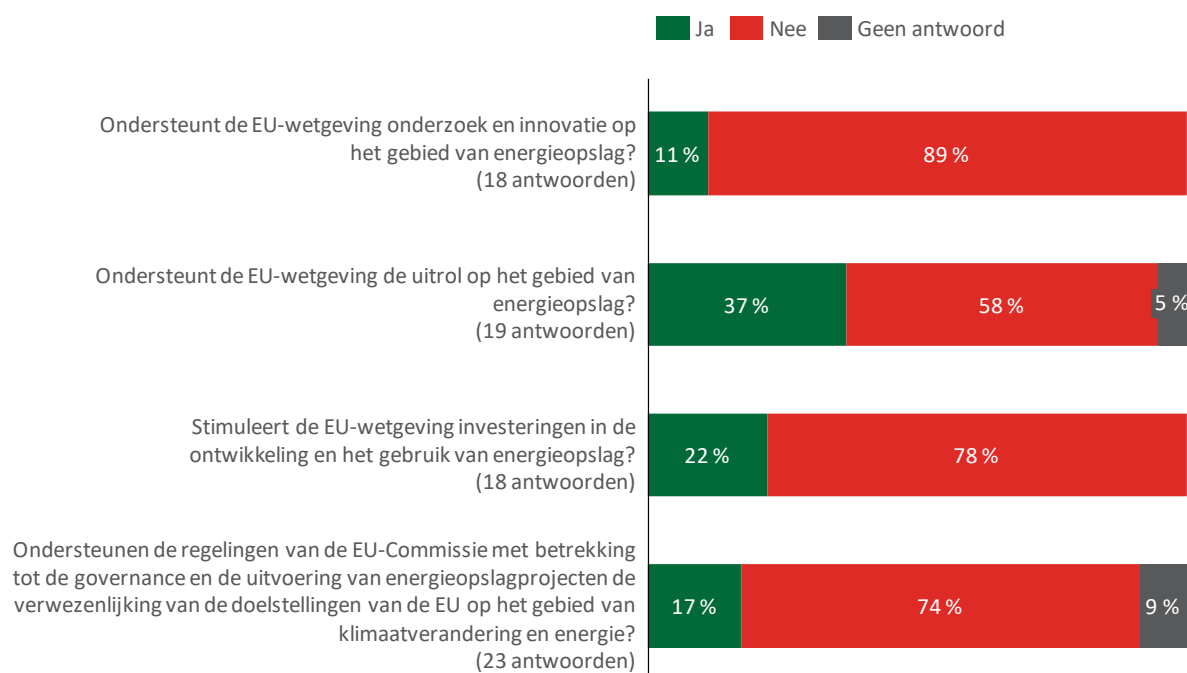
- o de [verordening betreffende risicoparaatheid in de elektriciteitssector](#);
- o de [verordening tot oprichting van een Agentschap van de Europese Unie voor de samenwerking tussen energieregulators](#);
- o de [richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#);
- o de [verordening betreffende de interne markt voor elektriciteit](#).

60 De laatste twee wetgevingsteksten gaan rechtstreeks in op energieopslag. Bij de [richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#) worden, met het oog op het scheppen van echt geïntegreerde, concurrerende, consumentgerichte en flexibele, eerlijke en transparante elektriciteitsmarkten in de Unie, gemeenschappelijke regels vastgesteld voor de productie, de transmissie, de distributie, de opslag en de levering van elektriciteit, alsook bepalingen inzake de bescherming van de consumenten. In de richtlijn van 2018 wordt ook voor het eerst een definitie gegeven van energieopslag: *“het uitstellen van het uiteindelijke gebruik van elektriciteit tot een later moment dan het moment waarop de elektriciteit is opgewekt, of het omzetten van elektrische energie in een vorm van energie die kan worden opgeslagen, het opslaan van die energie, en het opnieuw omzetten van die energie in elektrische energie, hetzij het gebruik als een andere energiedrager”*. Een onderliggend beginsel is dat de regulering van energieopslag technologisch neutraal moet zijn, om innovatie te bevorderen en om het mogelijk te maken dat een breed scala aan technologieën op gelijke voet met elkaar concurreert.

61 De [verordening betreffende de interne markt voor elektriciteit](#) is gericht op het vaststellen van beginselen voor goed functionerende, geïntegreerde elektriciteitsmarkten, waarbij met name niet-discriminerende toegang mogelijk is voor aanbieders van vraagrespons- en energieopslagdiensten. Er moet geen onevenredige netinfrastructuur worden aangelegd wanneer andere opties, inclusief opslag, vanuit economisch oogpunt beter zijn. De lidstaten moeten distributiesysteembeheerders ook aanmoedigen om flexibiliteitsdiensten, waaronder opslagdiensten, aan te kopen.

62 In het algemeen vonden de belanghebbenden met wie wij spraken dat de bestaande EU-wetgeving weinig steun bood (zie [figuur 10](#)).

Figuur 10 — Feedback van belanghebbenden over de EU-wetgeving (percentage)



Bron: ERK-enquête, 2018.

Belemmeringen voor investeerders

63 Doordat een gemeenschappelijke regelgevende benadering tot nu toe ontbrak, is opslag in het energiesysteem door de lidstaten verschillend behandeld. Deze afwezigheid heeft ook de ontwikkeling van haalbare businesscases voor energieopslaginstallaties belemmerd. De respondenten lieten ons met name weten dat er vier belangrijke belemmeringen bestaan voor meer investeringen door de particuliere sector:

- o nettarieven;
- o het combineren van ontvangsten op basis van verschillende diensten;
- o eigendom van energieopslaginstallaties;
- o het combineren van elektriciteit met andere vormen van energie.

Nettarieven

64 De bestaande [gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#)⁶², die in 2009 werden vastgesteld, schrijven voor dat de lidstaten tarieven

⁶² Artikel 25 van [Richtlijn 2009/72/EG van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot intrekking van Richtlijn 2003/54/EG](#) (PB L 211 van 14.8.2009 blz. 55).

voor toegang tot elektriciteitsnetten op transparante en niet-discriminerende wijze moeten toepassen. De regels betreffen echter niet het specifieke geval van energieopslag. In ten minste vier lidstaten moesten eigenaren van opslaginstallaties tweemaal nettarieven, d.w.z. netwerkheffingen en/of -belastingen, betalen, namelijk als consument en tevens als producent (zie [tekstvak 4](#)). Dit verminderde de winstgevendheid van investeringen in energieopslag. Vijf geënquêteerde belanghebbenden zeiden dat deze dubbele tarieven een belemmering vormden voor investeringen in energieopslag.

65 In de definitieve ontwerpversie van de EU-verordening betreffende de interne markt voor elektriciteit van december 2018⁶³ staat dat netwerkexploitanten geen tarieven voor toegang tot hun netwerken in rekening mogen brengen door middel waarvan *“onrechtmatige positieve of negatieve discriminatie plaats[vindt] ten opzichte van energieopslag”*. Hiermee wordt het probleem aangepakt van dubbele netwerkheffingen die bij eigenaren van opslaginstallaties in rekening worden gebracht voor het gebruik van het net bij het opslaan van energie in, en het weer vrijgeven van energie uit hun opslaginstallaties. Deze bepaling heeft geen betrekking op gevallen van dubbele belastingheffing, die onder de bevoegdheid van de lidstaten blijft vallen. De Commissie verricht momenteel een evaluatie van de energiebelastingrichtlijn⁶⁴.

Tekstvak 4 — Sommige energieopslaginstallaties moeten dubbele nettarieven betalen

Netwerkheffingen worden betaald voor het gebruik van het elektriciteitsnet om elektriciteit te vervoeren. De eindverbruiker betaalt ze; in sommige lidstaten betalen ook elektriciteitsproducenten tarieven voor toegang tot het net. Daarnaast betalen consumenten van elektriciteit, en in sommige lidstaten ook elektriciteitsproducenten, elektriciteitsbelastingen.

Bij opslag wordt het elektriciteitsnet tweemaal gebruikt: als energie in de opslaginstallatie wordt opgeslagen en wanneer deze weer wordt vrijgegeven. De opslaginstallatie is zelf echter geen producent of eindverbruiker. Opslaginstallaties vallen niet precies in een van beide categorieën: in sommige lidstaten moeten ze tweemaal netwerkheffingen en/of elektriciteitsbelastingen betalen, als producent en tevens als consument.

⁶³ Volgens de planning wordt de ontwerpverordening in de eerste helft van 2019 vastgesteld en zal de verordening vanaf januari 2020 gelden.

⁶⁴ Richtlijn 2003/96/EG van de Raad van 27 oktober 2003 tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit (PB L 283 van 31.10.2003, blz. 51).

Dubbele tarieven zijn in rekening gebracht bij opslaginstallaties voor elektriciteit in meerdere lidstaten, waaronder Oostenrijk, Duitsland, Finland en Nederland. Finland en Nederland herzien hun wetgeving om dit te verhelpen.

Het combineren van ontvangsten op basis van verschillende diensten

66 Naast de opslag van elektriciteit kunnen opslaginstallaties andere netondersteuningsdiensten bieden, zoals frequentieresponsie (zie [paragraaf 11](#)), spanningsondersteuning⁶⁵, het volgen van de belasting⁶⁶ of handel in elektriciteit. Daarom kunnen energieopslagprojecten worden gefinancierd uit verschillende inkomstenstromen⁶⁷, waardoor het investeringsrisico wordt beperkt.

67 In de versie van de voorgestelde richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit van december 2018⁶⁸ staat dat afnemers die een opslaginstallatie bezitten *“gelijktijdig verschillende diensten mogen verlenen, indien dit technisch mogelijk is”*. De ontwerprichtlijn is van toepassing op afnemers die op eigen terrein opgewekte elektriciteit opslaan, door henzelf opgewekte elektriciteit verkopen, of die deelnemen aan flexibiliteitsregelingen, mits die activiteiten niet hun belangrijkste commerciële of professionele activiteit vormen. De ontwerprichtlijn bevat geen bepalingen met betrekking tot bedrijven die als hoofdactiviteit dergelijke diensten leveren.

Eigendom

68 Op grond van de voorgestelde [gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#) zouden distributiesysteembeheerders (DSB's), behalve in naar behoren gemotiveerde gevallen⁶⁹, geen energieopslaginstallaties mogen bezitten, ontwikkelen, beheren of exploiteren, om te zorgen dat ze neutraal blijven in deze

⁶⁵ Stroom leveren aan of verwijderen uit het net om te zorgen voor een constante spanning.

⁶⁶ Mechanisme om te zorgen dat er voldoende stroom is om te voldoen aan de vraag.

⁶⁷ [EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap](#), EASE-EERA, 2017; feedback die in het kader van de ERK-controle verkregen is van beheerders van energieopslagsystemen.

⁶⁸ Volgens de planning wordt de ontwerprichtlijn in de eerste helft van 2019 vastgesteld en zal deze gelden vanaf de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het Publicatieblad van de Europese Unie.

⁶⁹ Bijvoorbeeld als dergelijke diensten niet worden aangeboden op de markt of als opslag enkel plaatsvindt voor zover dat nodig is voor een doelmatige, betrouwbare en veilige werking van het distributiesysteem.

gereguleerde markt. Vergelijkbare bepalingen zouden gelden voor transmissiesysteembeheerders (TSB's), die het transmissienet beheren.

69 Totdat de nieuwe regels zijn vastgesteld en de eigendomsrechten zijn verduidelijkt, is de rechtsonzekerheid niet bepaald bevorderlijk voor investeringen in energieopslaginstallaties door particuliere ondernemingen en door gereguleerde netbeheerders.

Het combineren van elektriciteit met andere vormen van energie

70 Elektriciteit kan worden opgeslagen in de vorm van warmte, waterstof of synthetisch aardgas. Dergelijke sectoroverschrijdende energiecombinaties kunnen helpen om het EU-elektriciteitssysteem concurrerende flexibiliteit te bieden en om het aandeel van hernieuwbare energie die oorspronkelijk is opgewekt in de elektriciteitssector over te dragen naar andere sectoren, wat bijdraagt tot het koolstofarm maken van deze sectoren⁷⁰. Sectoroverschrijdende energieoplossingen waren tot december 2018 niet gereguleerd in EU-wetgeving.

71 Dit gebrek aan regulering maakte het moeilijker om een positief uitvallende businesscase op te stellen voor een aantal van dit soort combinaties bij energieopslagprojecten ter ondersteuning van de energie- en klimaatdoelstellingen van de EU.

72 Twee geënquêteerde belanghebbenden noemden de hierboven beschreven dubbele nettarieven als belemmering voor de opslag van elektriciteit in een andere vorm van energie⁷¹. Eén belanghebbende benadrukte dat er geen certificering bestond voor groene waterstof, waardoor het nog minder aantrekkelijk wordt om dit gas te produceren. De EU behandelde de certificering van groene waterstof voor het eerst in de herschikking van de [richtlijn hernieuwbare energie](#), die in december 2018 werd vastgesteld. Bij deze richtlijn werden garanties van oorsprong ingevoerd voor groen gas, die eindverbruikers laten zien dat een bepaald deel van de energie of een bepaalde hoeveelheid daarvan werd opgewekt uit hernieuwbare bronnen. Omdat

⁷⁰ [EASE-EERA Energy Storage Technology Development Roadmap](#), EASE-EERA, 2017; feedback die verkregen is van beheerders van energieopslagsystemen in het kader van de ERK-controle.

⁷¹ Dit wordt ook geïllustreerd in [Innovative large-scale energy storage technologies and Power-to-Gas concepts after optimisation](#), Store&Go, 2017.

garanties van oorsprong kunnen worden verhandeld, kan dit de economische waarde van groen gas doen toenemen.

73 Op grond van de [herschikte richtlijn hernieuwbare energie](#) zijn DSB's ook verplicht om ten minste om de vier jaar te beoordelen wat het potentieel is voor stadsverwarmings- en -koelingssystemen om diensten te verstrekken zoals vraagrespons en opslag van overtollige elektriciteit uit hernieuwbare bronnen. [Op basis van de voorgestelde richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#)⁷² zouden lidstaten verplicht zijn om het beheer te vergemakkelijken van veilige, betrouwbare en efficiënte niet-discriminerende systemen met betrekking tot andere energienetwerken: namelijk gas en warmte. Deze nieuwe bepalingen zijn erop gericht om de verbanden tussen de sectoren elektriciteit, warmte en gas te versterken.

Energieopslag voor vervoer

Nationale beleidskaders

74 In de EU zijn er momenteel ongeveer 160 000 openbare oplaadpunten voor elektrische voertuigen⁷³. Volgens de Commissie zouden er in 2025 2 miljoen openbare oplaadpunten nodig kunnen zijn⁷⁴. De EU pakte de schaarste van oplaadpunten voor elektrische voertuigen aan in de [richtlijn betreffende de infrastructuur voor alternatieve brandstoffen](#)⁷⁵ van 2014. Volgens de richtlijn stellen de lidstaten hun

⁷² Artikel 58, onder d), van het [voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit \(herschikking\)](#), Raad van de Europese Unie, 5076/19, 2019.

⁷³ [European Alternative Fuels Observatory](#), februari 2019.

⁷⁴ Ervan uitgaande dat 7 % van de nieuwe voertuigen in 2025 elektrisch is. [Impact Assessment of the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles SWD\(2017\) 650 final](#), Europese Commissie, 2017 (bron: [Towards the broadest use of alternative fuels – An Action Plan on Alternative Fuels Infrastructure, SWD\(2017\) 365 final](#), Europese Commissie, 2017).

⁷⁵ Richtlijn 2014/94/EU van het Europees Parlement en de Raad van 22 oktober 2014 betreffende de [uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen](#) (PB L 307 van 28.10.2014, blz. 1).

eigen streefdoelen voor de ontwikkeling van oplaadinfrastructuur vast in nationale beleidskaders.

75 Volgens de Commissie⁷⁶ zijn de nationale beleidskaders in sommige gevallen onvolledig, ontbreekt daarin soms de samenhang tussen de lidstaten en zijn de nationale streefdoelen die de door lidstaten zijn vastgesteld veel lager dan wat naar verwachting van de Commissie nodig is in 2020. De Commissie is van oordeel dat de lidstaten wellicht zelfs deze nationale streefdoelen niet zullen halen in 2020. Dit zou ertoe kunnen leiden dat de dekking van oplaadinfrastructuur op EU-niveau en in bepaalde lidstaten ontoereikend is, wat mensen er weer van zou kunnen weerhouden om elektrische voertuigen te kopen.

76 In de richtlijn is voorgeschreven dat de Commissie in 2020 verslag uitbrengt over de toepassing ervan. In het verslag zou met name het effect ervan op de economie en het milieu moeten worden beoordeeld. Zo nodig kan de Commissie dan een wijzigingsvoorstel indienen.

Harmonisatie van technische normen

77 Er bestaan al meerdere soorten connectoren naast elkaar voor de openbare oplaadpunten in de EU. Met name concurreren drie connectorstandaarden voor snel laden met elkaar in de EU⁷⁷:

- het CCS-type 2 (ongeveer 7 000 oplaadpunten), dat is voorgeschreven door de richtlijn en wordt gebruikt door 18 automerken;
- de CHAdeMo (ongeveer 7 400 oplaadpunten), die wordt gebruikt door 13 merken, en
- de Tesla Supercharger (ongeveer 3 100 oplaadpunten), die alleen toegankelijk is voor Tesla-auto's. Tesla-auto's kunnen andere oplaadpunten gebruiken met behulp van een adapter, maar andere auto's kunnen geen gebruik maken van Tesla-oplaadpunten.

Als gevolg daarvan moet een gebruiker van een elektrische auto momenteel wellicht meer dan één kabel meenemen, van honderden euro's per stuk, om gebruik te kunnen maken van het grootste deel van, of zelfs de hele, beschikbare oplaadinfrastructuur.

⁷⁶ [Detailed Assessment of the National Policy Frameworks](#), Europese Commissie, SWD(2017) 365 final deel 1.

⁷⁷ JRC, februari 2019.

78 De [richtlijn betreffende de infrastructuur voor alternatieve brandstoffen](#) bevat ook technische specificaties voor de soorten connectoren die moeten worden gebruikt bij het opladen. Het doel is om alle oplaadpunten toegankelijk te maken voor alle elektrische voertuigen. Sinds november 2017 moeten alle nieuwe of vernieuwde oplaadpunten minimaal een connector hebben die voldoet aan specifieke internationale standaarden: “Type 2” voor langzaam laden en “CCS-type 2” voor snel laden. In de richtlijn is geen specifiek tijdschema opgenomen voor het vervangen van connectoren in bestaande oplaadpunten zolang die niet worden vernieuwd.

Verbanden tussen het net en vervoer

79 Om de sectoren vervoer en elektriciteitsvoorziening echt koolstofneutraal te kunnen maken, moeten elektrische voertuigen efficiënt in het net worden geïntegreerd⁷⁸. Gebruikers van elektrische voertuigen willen snel kunnen opladen, wat invloed kan hebben op de stabiliteit van het net. Voor verbonden batterijen van elektrische voertuigen zou ook gebruik kunnen worden gemaakt van prijschommelingen om de kosten van het laden te verlagen, en ze zouden flexibiliteitsdiensten kunnen bieden⁷⁹ door elektriciteit te leveren aan het net. Op grote schaal zou dit een significante bijdrage kunnen leveren aan netflexibiliteit.

80 Op basis van de [richtlijn inzake gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit](#)⁸⁰, die naar verwachting in 2019 wordt vastgesteld, moeten lidstaten regelgeving ontwikkelen om het gemakkelijker te maken om oplaadpunten en distributienetwerken met elkaar te verbinden. De richtlijn stelt samenwerking tussen elektriciteitsnetwerkexploitanten en exploitanten van oplaadpunten verplicht en schrijft voor dat de lidstaten administratieve belemmeringen voor de uitrol van oplaadinfrastructuur voor elektrische voertuigen wegnemen.

⁷⁸ “Vehicle-Grid Integration. A global overview of opportunities and issues”, University of California Berkeley National Laboratory, juni 2017; [Integration of electric vehicles in smart grid: A review on vehicle to grid technologies and optimization techniques](#), Kang Miao Tan Vigna, K. Ramachandaramurthy, Jia Ying Yong, [Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 53](#), januari 2016.

⁷⁹ Zoals elektriciteit terug te leveren aan het net bij grote vraag en deze opslaan als er weinig vraag is.

⁸⁰ [Gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit \(herschikking\)](#), Europese Commissie, Raad van de Europese Unie, 5076/19, 2019.

81 In de batterijenrichtlijn⁸¹ van 2006 wordt voorgeschreven dat batterijfabrikanten de nettokosten van het inzamelen en recyclen van afgedankte batterijen moeten financieren. In de praktijk houdt dit in dat fabrikanten in het kader van nationale inzamelregelingen een recyclingheffing moeten betalen voor de batterijen die zij op de markt brengen. Gebruikte batterijen van elektrische voertuigen kunnen opnieuw worden gebruikt door ze samen te voegen tot grotere batterijeenheden die bestemd zijn voor netbeheeractiviteiten. In de batterijenrichtlijn worden gebruikte batterijen echter aangemerkt als afval. Het is mogelijk dat zowel de fabrikanten die de batterijen in eerste instantie produceren als de bedrijven die gebruikte batterijen opnieuw samenvoegen, recyclingheffingen moeten betalen, ongeacht of de batterijen in een ander kader worden hergebruikt. De Commissie heeft al maatregelen genomen om vast te stellen welke wettelijke bepalingen dit soort recycling kunnen belemmeren met het oog op een mogelijke wijziging van de regelgeving. De Commissie is van plan om in het eerste kwartaal van 2019 een evaluatie van de EU-batterijenrichtlijn te publiceren.

⁸¹ Richtlijn 2006/66/EG van het Europees Parlement en de Raad van 6 september 2006 inzake batterijen en accu's, alsook afgedankte batterijen en accu's en tot intrekking van Richtlijn 91/157/EEG.

Slotopmerkingen

82 Energieopslag is van essentieel belang voor de overgang naar een koolstofarm energiesysteem dat is gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen, en voor het behalen van de klimaat- en energiedoelstellingen van de EU. In dit briefingdocument hebben we gewezen op zeven belangrijke uitdagingen in verband met de EU-steun voor de ontwikkeling en uitrol van technologieën voor de opslag van energie. De Commissie heeft een begin gemaakt met de aanpak van een aantal van deze uitdagingen, bijvoorbeeld door middel van het pakket Schone energie voor alle Europeanen en de Europese alliantie voor batterijen.

1. Zorg voor een coherente EU-strategie

- De productiecapaciteit voor lithium-ionbatterijen wordt in de EU later ontwikkeld dan in andere leidende regio's in de wereld, dus het kan moeilijk worden om een concurrentievoordeel te behalen.

2. Vergroot de steun van belanghebbenden

- Sommige belanghebbenden blijven bezorgd over het strategische kader van de EU, met name met betrekking tot de technologische keuzes.

3. Maak EU-onderzoeksfinanciering minder ingewikkeld

- Bouw in het volgende kaderprogramma voort op de vereenvoudigingsmaatregelen die zijn getroffen in het kader van Horizon 2020.

4. Voor doeltreffender steun voor onderzoek en innovatie op het gebied van technologieën voor energieopslag is het nodig om:

- manieren te vinden waarop het slagingspercentage voor relevante onderzoeksprojecten kan worden verhoogd.

5. Rol technologieën voor energieopslag uit

- Pak het risico aan dat mechanismen ter ondersteuning van de uitrol en toepassing op de markt van innovatieve oplossingen op het gebied van energieopslag in de praktijk ontoereikend blijven.

6. Neem belemmeringen voor investeerders weg

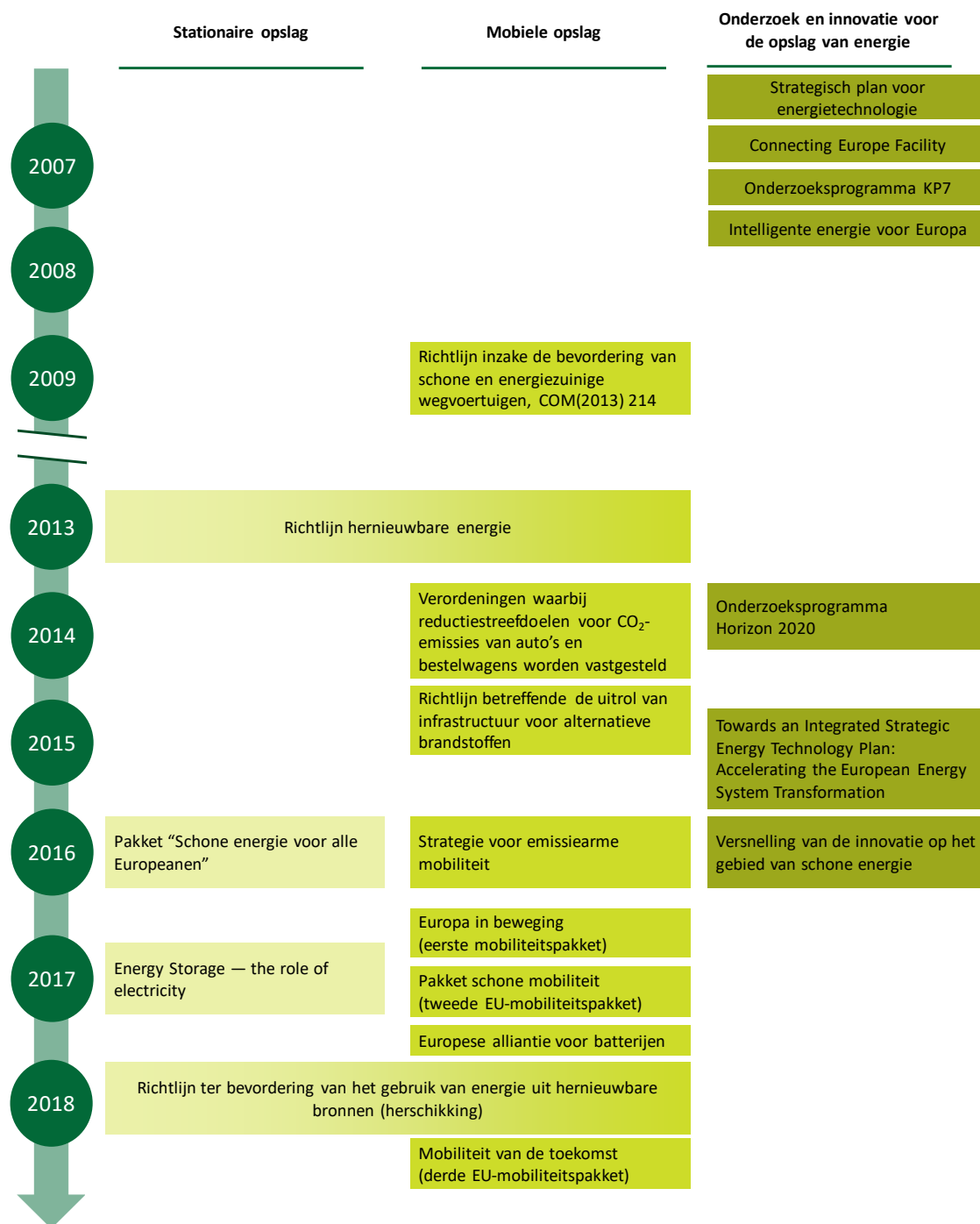
- In hoeverre investeringen door de particuliere sector in energieopslaginstallaties zullen worden aangemoedigd, is afhankelijk van de volledige en doeltreffende tenuitvoerlegging van de relevante aspecten van de nieuwe elektriciteitswetgeving van de EU.

7. Ontwikkel de infrastructuur voor alternatieve brandstoffen

- De nationale beleidskaders voor de ontwikkeling van een toereikende en toegankelijke oplaadinfrastructuur zullen van vitaal belang zijn om de energietransitie naar een koolstofarm energiesysteem te ondersteunen.

Bijlage I

Overzicht van de belangrijkste mijlpalen bij de EU-steun voor energieopslag



Bron: ERK.

Bijlage II

Overzicht van de belangrijkste technologieën voor energieopslag

Toepassingen — Legenda

	Netondersteunings- diensten		Dagelijkse opslag		Wegvervoer
	Huishoudens		Seizoensopslag		Luchtvaart/ scheepvaart

Technologie	Omschrijving	Toepassingen
Pompcentrales 	Elke hydro-opslagfaciliteit heeft twee reservoirs op verschillende hoogten. Water wordt hiertussen verplaatst om energie op te slaan en vrij te geven. Bij het ontladen wordt het water van het bovenste reservoir langs turbines geleid, waardoor elektriciteit wordt opgewekt. Bij het opladen pompen die turbines het water omhoog. 85 % van de mondiale elektriciteitsopslagcapaciteit wordt geleverd door pompcentrales. In Europa zijn er nog gebieden die hier geografisch gezien geschikt voor zijn. Pompcentrales zijn bedoeld voor grootschalige netopslag, aangezien hun energieopslagcapaciteit kan variëren van 100 MW (kleinschalige installaties) tot 3000 MW. In Europa bedraagt de capaciteit van een installatie gemiddeld ongeveer 300 MW. Nieuwe installaties kunnen dan ook rond de 1 miljard EUR kosten.	

Loodzuurbatterijen 	Loodzuurbatterijen zijn het meest voorkomende model herlaadbare batterijen en in voertuigen met conventionele verbrandingsmotor wordt op grote schaal gebruikgemaakt van loodzuurbatterijen, hoewel deze niet op grote schaal worden gebruikt voor de aandrijving van elektrische auto's. Ze zijn goedkoper dan lithium-ionbatterijen. De grootste nadelen ervan zijn de lage energie-efficiëntie en de kortere levensduur in vergelijking met andere batterijen. Binnen de EU wordt 99 % van de loodzuurbatterijen voor auto's gerecycled. Er zijn geavanceerde vormen van loodzuurbatterijen in ontwikkeling.	
--	--	---

Lithium-ionbatterijen



Lithium-ionbatterijen vormen de meest gebruikelijke energiebron voor elektrische voertuigen. De energie- en vermogensdichtheid ervan worden steeds hoger. Er zijn veel varianten met verschillende elektroden en elektrolyten. Voor sommige elektrodematerialen is het gebruik van dure of schaarse natuurlijke hulpbronnen zoals kobalt nodig. Lithium-ionbatterijen zijn momenteel duurder dan loodzuurbatterijen, maar de kosten dalen snel.



Redox-flow-batterijen



Redox-flow-batterijen hebben twee tanks met elektrolyt, één die positief geladen is en één die negatief geladen is, die van elkaar zijn gescheiden door elektroden en een membraan. Door het verschil in het niveau van chemische oxidatie tussen de tanks stromen ionen en elektriciteit door het membraan. Dit soort batterijen is bedoeld voor grootschalige netopslag. Hiermee kunnen grote hoeveelheden energie doeltreffender worden opgeslagen dan met veel andere technologieën. Om de capaciteit van de batterij te verhogen, kunnen installaties meer goedkope elektrolyt toevoegen. Flow-batterijen hebben een langere levensduur dan veel andere batterijontwerpen maar hebben een lagere energiedichtheid.



Natrium-zwavelaccu's



Sinds twintig jaar wordt er gebruikgemaakt van natrium-zwavelaccu's voor netdiensten. De omvang van de meeste installaties ligt tussen 1 en 10 MW. Ze werken bij temperaturen tussen de 300 en 350°C, waardoor ze niet geschikt zijn voor toepassingen in huishoudens.



Supergeleidende spoel



Een supergeleidende spoel bestaat uit twee lagen van een geleidend materiaal met een isolerende laag daartussen. Elektriciteit wordt opgeslagen doordat er een elektrische lading wordt opgebouwd tussen de geleidende lagen. Supergeleidende spoelen zijn een vorm van kortetermijnenergieopslag, waarbij grote hoeveelheden stroom zeer snel worden opgenomen en vrijgegeven. Ze hebben slechts zeer weinig onderhoud nodig. Ze worden ingezet om netdiensten te leveren, en als onderdeel van rem- en versnellingsystemen in auto's.



Vliegwiel



Een elektrische motor laat een rotor zeer snel draaien, tot ongeveer 100 000 omwentelingen per minuut. Energie wordt teruggewonnen door de rotor te vertragen. Vliegwielen zijn het meest geschikt voor opslag met een groot vermogen voor de korte termijn en zijn ideaal voor netdiensten waarbij de responsietijden zeer kort moeten zijn. Ze worden ook gebruikt in het vervoer om korte energiestoten af te geven. Ze kunnen niet worden gebruikt voor opslag over een lange of middellange termijn omdat zij na een uur circa 15 % van de opgeslagen energie verliezen.



Brandstofcel/ elektrolytische cel



Brandstofcellen veranderen waterstof in elektriciteit door deze te laten reageren met de zuurstof in de lucht. Ze kunnen ook werken als elektrolytische cellen en elektriciteit gebruiken om water te splitsen. Ze vormen de basistechnologie die wordt gebruikt bij de omzetting van elektriciteit in gas: waterstof kan maanden worden opgeslagen, in het gasnet worden geïnjecteerd of worden omgezet in aardgas. Het betreft een technologie voor de omzetting van energie in plaats van een energieopslagtechnologie, maar brandstofcellen zorgen dat elektriciteit kan worden opgeslagen als gas.



Perslucht



Bij persluchtenergieopslag wordt gebruikgemaakt van ondergrondse ruimtes. Bij het opladen wordt lucht samengeperst en kan dan maandenlang ondergronds onder hoge druk worden opgeslagen. De lucht wordt in een turbine vrijgelaten en zet daar uit om elektriciteit op te wekken. Ontwerpen met een lage energie-efficiëntie zijn sinds de jaren 1970 in gebruik. Ontwerpen met een hoge energie-efficiëntie, waarbij ook de warmte kan worden opgeslagen die vrijkomt wanneer de lucht wordt samengeperst, zijn in ontwikkeling.



Vloeibare lucht



Bij energieopslag in vloeibare lucht (Liquid air energy storage, LAES) wordt een koelproces gebruikt om elektriciteit op te slaan. Lucht wordt afgekoeld tot deze vloeibaar is; vervolgens wordt de vloeibare lucht opgeslagen in een geïsoleerde tank. Om dit proces terug te draaien en elektriciteit op te wekken, laat men de lucht weer uitzetten waardoor een turbine wordt aangedreven.

Energieopslag in vloeibare lucht is een goedkope vorm van opslag, omdat installaties worden gebouwd met industriële standaardcomponenten. Er bestaan slechts enkele echte installaties. Het belangrijkste nadeel van opslag in vloeibare lucht is de lage energie-efficiëntie van minder dan 50 %, tegen 75-90 % voor batterijen.



Warmteopslag



Huishoudelijke elektrische boilers kunnen worden gebruikt als opslagvoorziening: warmte kan worden opgeslagen in een geïsoleerd waterreservoir, waardoor huishoudens energie gedurende enkele uren kunnen opslaan. Koudeopslag met gekoeld water of ijs is ook mogelijk. Als alternatief worden bij vastestof-warmteopslag met bakstenen gevulde radiatoren verwarmd met gebruikmaking van goedkope elektriciteit. De warmte wordt later naar behoefte vrijgegeven. Bij opslag in een put wordt een warmtepomp gebruikt die is aangesloten op een boorgat om warmte op grote schaal tijdelijk ondergronds op te slaan.



Opslag in gesmolten zout



Bij deze vorm van warmteopslag wordt elektriciteit of zonne-energie gebruikt om een container met gesmolten zout te verwarmen. Dit opslagmedium wordt warm genoeg om stoom te veroorzaken, zodat er met behulp van stoomturbines elektriciteit kan worden opgewekt met de opgeslagen warmte. In combinatie met geconcentreerde zonne-energie is dit een methode voor de dagelijkse opslag van elektriciteit uit zonne-energie.

Opslag in gesmolten zout is momenteel goed voor 75 % van de mondiale warmteopslagcapaciteit.



Bron van de foto's, in volgorde: ENGIE/Electric Mountain; ERK; ERK, VoltStorage GmbH; [NGK Insulators](#), LTD; Maxwell Technologies; ERK; Laurent Chamussy, 2010. Europese Unie; RWE; Highview Power; Rotex Heating Systems GmbH; Marquesado Solar.

Woordenlijst

Batterij: een batterij is een apparaat waarin elektrische energie in de vorm van chemische energie wordt opgeslagen en dat energie omzet in elektriciteit. Doorgaans bestaat een batterij uit drie onderdelen: twee elektroden met daartussen een elektrolyt. Als een opgeladen batterij wordt verbonden met een circuit, stromen geladen ionen via de elektrolyt tussen de elektroden. Door deze overdracht van ladingen wordt elektriciteit opgewekt in het circuit. Batterijsystemen worden gemaakt van batterijpakken. Batterijpakken worden gemaakt van cellen. De cel bevat de elektrolyt en de elektroden, waarin de chemische energie is opgeslagen.

Brandstofcel: apparaat dat elektriciteit opwekt door middel van een elektrochemische reactie tussen waterstof en zuurstof.

Broeikasgassen: gassen die in de aardatmosfeer werken als een deken die de warmte vasthoudt en het aardoppervlak verwarmt door het zogenaamde broeikaseffect. De belangrijkste broeikasgassen zijn kooldioxide (CO_2), methaan (CH_4), stikstofdioxide (N_2O) en gefluoreerde gassen (HFK's, PFK's, SF_6 en NF_3).

Demonstratie: valideringsactiviteit waarmee wordt aangetoond dat een technologie technisch haalbaar en/of economisch levensvatbaar is. Producten kunnen worden gedemonstreerd in laboratoria of in een reële omgeving op reële of bijna reële schaal.

Distributiesysteembeheerder (DSB): distributiesysteembeheerders zijn de operationele beheerders (en soms eigenaren) van energiedistributienetwerken. Zij werken in een gereguleerde markt.

Energieopslag: het uitstellen van het gebruik van een hoeveelheid energie vanaf het moment van opwekking tot een later moment van verbruik, hetzij als definitieve energie, hetzij omgezet naar een andere energiedrager.

Hernieuwbare energie: energie uit hernieuwbare bronnen, die weer op natuurlijke wijze worden aangevuld binnen een menselijk tijdsbestek, zoals zonlicht, wind, biomassa en aardwarmte.

Horizon 2020: EU-kaderprogramma voor onderzoek en innovatie voor de periode 2014-2020.

Transmissiesysteembeheerders (TSB's): transmissiesysteembeheerders zijn entiteiten die verantwoordelijk zijn voor de transmissie van elektrische stroom op nationaal en regionaal niveau. Ze werken onafhankelijk van de andere spelers op de elektriciteitsmarkt, zoals energieproducenten.

Uitrol: een nieuwe technologie of dienst beschikbaar stellen op de markt.

Variabele energiebronnen: energiebronnen die niet voortdurend energie produceren en die niet rechtstreeks kunnen worden beheerst, worden variabel genoemd. Windmolens produceren bijvoorbeeld geen energie wanneer de wind niet waait. Zonnepanelen produceren 's nachts geen energie.

Afkortingen

APAC: Azië, Stille Oceaan (Asia Pacific). Hiertoe behoren 53 landen uit Oost-Azië, Zuid-Azië, Zuidoost-Azië, Noord-Azië en Oceanië.

EIB: Europese Investeringsbank.

EIT: Europees Instituut voor innovatie en technologie.

JRC: Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek (Joint Research Centre).

KIG: kennis- en innovatiegemeenschap (Knowledge and Innovation Community).

Kmo's: kleine en middelgrote ondernemingen.

Li-ionbatterij: lithium-ionbatterij.

SET-plan: strategisch plan voor energietechnologie.

ERK-team

Dit briefingdocument werd opgesteld door kamer I “Duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen”, die onder leiding staat van ERK-lid Nikolaos Milionis. De taak werd geleid door ERK-lid Phil Wynn Owen, ondersteund door Gareth Roberts, kabinetschef, en Olivier Prigent, kabinetsattaché; Richard Hardy, hoofdmanager; Krzysztof Zalega, taakleider; Lorenzo Pirelli, adjunct-taakleider; Ingrid Ciabatti, Gyula Szegedi, Zeinab Drabu, Catherine Hayes en Alessandro Canalis, controleurs. Richard Moore verleende taalkundige ondersteuning.



Van links naar rechts: Ingrid Ciabatti, Phil Wynn Owen, Olivier Prigent, Lorenzo Pirelli, Krzysztof Zalega, Alessandro Canalis, Zeinab Drabu, Richard Moore, Richard Hardy, Gareth Roberts, Gyula Szegedi en Catherine Hayes.

Om haar uitstoot van broeikasgassen terug te dringen, moet de EU overschakelen van het bestaande energiesysteem op basis van fossiele brandstoffen naar een koolstofarm energiesysteem dat voornamelijk is gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen. Om deze energietransitie te vergemakkelijken, is er meer energieopslag nodig, zowel voor het net als voor het vervoer. In dit briefingdocument worden de belangrijkste uitdagingen uiteengezet voor de ontwikkeling van energieopslag in de EU.

We hebben onze analyse gebaseerd op controles van stukken, bezoeken aan onderzoeksprojecten met betrekking tot energieopslag, gesprekken met de Commissie en belanghebbenden op het gebied van energieopslag, onze voorgaande controles en briefingdocumenten, en advies van een deskundige op het gebied van technologieën en markten voor energieopslag.

We stelden vast dat er drie uitdagingen bestaan:

- i) ontwikkeling van een strategie voor energieopslag,
- ii) doeltreffend gebruik van onderzoek en innovatie, en
- iii) vaststelling van een ondersteunend wetgevingskader.



EUROPESE
REKENKAMER



Publicatiebureau

EUROPESE REKENKAMER
12, rue Alcide De Gasperi
L-1615 Luxemburg
LUXEMBURG

Tel. +352 4398-1

Inlichtingen: eca.europa.eu/nl/Pages/ContactForm.aspx

Website: eca.europa.eu

Twitter: @EUAuditors

© Europese Unie, 2019.

Voor iedere vorm van gebruik of reproductie van (beeld)materiaal dat niet onder het auteursrecht van de Europese Unie valt, dient rechtstreeks toestemming aan de auteursrechthebbende te worden gevraagd.

Omslag: © Europese Unie/fotograaf: Robert Meerding/bron: EC - Audiovisuele Dienst