

Visie Energieopslag Gemeente Dordrecht

We werken in Dordrecht aan een slim, hernieuwbaar, energiesysteem. Met een energiesysteem bedoelen we de verbinding tussen vraag en aanbod (opwek en gebruik), transport en opslag van verschillende energievormen. In een slim energiesysteem wordt vraag en hernieuwbaar aanbod op elkaar afgestemd. Dan gebruiken we lokaal opgewekte energie ook steeds meer lokaal. Dat helpt tegen netcongestie en ontlast het energiesysteem. In een slim energiesysteem slaan we ook energie op, of vormen het om, voor later gebruik. Zo krijgen we het slimme energiesysteem dat de Dordtse energietransitie haalbaar en betaalbaar maakt.

Het opslaan van energie is dus een aanvulling op een slim energiesysteem waarin we piekbelasting beperken door vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Zo hoeft de verzwaring van het energiesysteem niet de maat van grote pieken aan te nemen. Deze doen zich namelijk maar op enkele momenten van de dag voor. Een elektriciteitsnet dat gebouwd is naar de grootte van de pieken is niet alleen onrendabel, maar legt ook een grote druk op de vraag naar kritieke grondstoffen en conflictmetalen.

Voor het opslaan van energie zijn er verschillende mogelijkheden. In deze visie gaan we in op hoe wij als gemeente kijken naar het inzetten van opslag voor de energietransitie. We beseffen dat de energietransitie in volle gang is en dat er telkens nieuwe technologieën voor de energietransitie op de markt komen. We zullen dit document daarom blijven bijwerken.

We prioriteren onze aanpak langs de volgende toepassingen van opslag:

- Het matchen van opwek en vraag bij bedrijventerreinen in combinatie met opslag
- Het matchen van opwek en vraag in woonwijken in combinatie met opslag
- Opslag stadsbreed, onder andere bij grootschalige opweklocaties
- Opslag bij individuele woningen

In de onderstaande tekst leggen we uit waarom opslag nodig is. Ook lichten wij voor elke toepassing toe welke kansen en knelpunten wij zien en welke rol wij als gemeente daarin zullen nemen.

Wat is energieopslag?

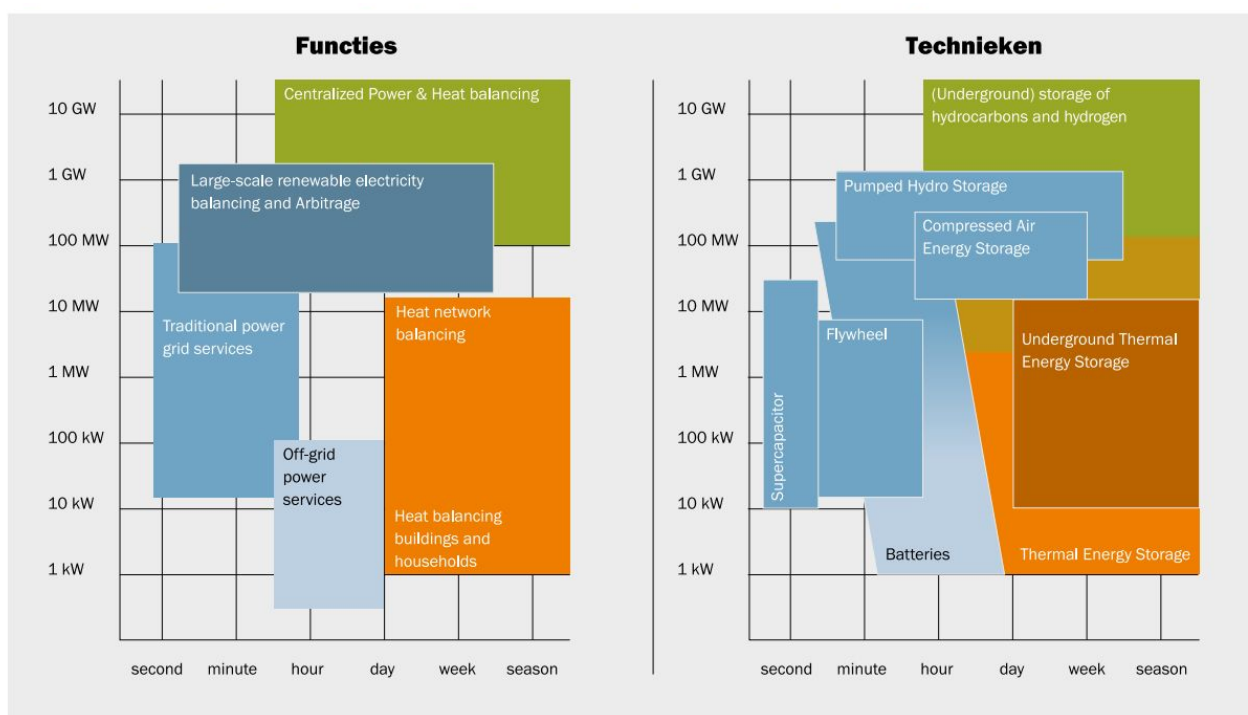
Het afstemmen van vraag en aanbod van energie verlaagt de piekbelasting aanzienlijk. Maar er zullen altijd momenten zijn waarop er te veel wordt gevraagd of opgewekt. Voor deze pieken is het nodig om energie op te slaan of om te vormen.

Als het gaat om de energietransitie, denkt men vaak aan batterijopslag. Dit is te eenzijdig. Het energiesysteem van de toekomst heeft verschillende opslagtechnologieën nodig. Zo kunnen we de wisselde energiestromen laten aansluiten op verschillende energiebehoeftes. De onderstaande figuren uit de landelijke [Routekaart Energieopslag](#) maken de verschillende energiestromen en tijdschalen inzichtelijk:



Figuur 1 Mogelijke manieren om Energieopslag te categoriseren (Routekaart Energieopslag)

In onderstaande figuur is te zien dat verschillende energietoepassingen (functies) vragen om verschillende technieken in verschillende tijdschalen. Zo laat figuur 2 zien dat de functie elektriciteitsopslag (blauw) goed geschikt is voor de korte termijn, omdat de omzetting weinig energieverliezen kent. Het is echter niet geschikt voor langdurige toepassingen vanwege de beperkte opslagcapaciteit en opslagduur.



Figuur 2 Samenspel van energieopslagstechnieken op verschillende tijd- en grootteschalen (TNO, 2020). Toelichting van de begrippen is beschikbaar in bijlage 1.

Bij batterijen (blauwe techniek) spreken we over tijdschalen van een aantal dagen, maar bij moleculen¹ (groene techniek) en warmte- en koudeopslag (oranje techniek) kan dit oplopen van dagen tot seizoenen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij waterstof. Door elektrolyse² kunnen we elektriciteit opslaan in de vorm van waterstofmoleculen die we op een later moment kunnen gebruiken. Ondernemers willen hiermee ervaring opdoen, want waterstof is nu nog in een onzekere en

¹ Het opslaan van energie in moleculen zoals dat gebeurt bij waterstof of groen gas.

² Het splitsen van watermoleculen (H₂O) in waterstof (H₂)-en zuurstofmoleculen (O₂) d.m.v. elektriciteit

theoretische fase, waarbij het de vraag is of het voldoende rendabel gemaakt kan worden. Waterstof is heel erg duur in gebruik, veel duurder dan aardgas. Een elektrolyser is alleen rendabel als je alle bijproducten ook kunt vermarkten in de nabije omgeving, zoals zuurstof en restwarmte. Dan nog is er substantiële subsidie nodig om het concurrerend te maken.

Op termijn zijn al deze vormen van opslag nodig om energie niet alleen kortdurend op te slaan maar ook over de tijdschaal van seizoenen. Wij richten deze visie op batterij- en kleinschalige thermische opslag, omdat er nog geen echte markten bestaan voor het overgrote deel van de andere technologieën (zoals waterstof).

Het start met pieken spreiden

Het balanceren van het net begint niet bij opslag, maar bij het spreiden van pieken en het direct aan elkaar koppelen van opwek en verbruik. Denk bijvoorbeeld aan het aanzetten van apparatuur of het opladen van elektrische auto's in de middaguren. Als iedereen dit zoveel mogelijk doet, is er minder opslagcapaciteit nodig. Daarmee kunnen we besparen op onnodig grote installaties, processen en grondstoffen.

Op bedrijventerreinen zetten wij, samen met Werkgevers Drechtsteden, in op het stimuleren en faciliteren van energiecoöperaties in de vorm van energy hubs. Dit doen wij met de Digital Twin, een programma dat het opwekken en verbruiken van energie laat zien in verschillende scenario's. Zo kunnen ondernemers zelf kijken op welke momenten zij kunnen schuiven om zo de pieken te spreiden over de tijd en energie met elkaar te delen.

Pieken spreiden en energiedelen is niet alleen nodig op bedrijventerreinen, maar ook in woonwijken. Het is daarom belangrijk om deze aanpak verder uit te breiden op wijkniveau. Zo kunnen we de flexibiliteit verhogen en daarmee de benodigde opslagcapaciteit verlagen. En hoeven we het net minder te verzwaren. Daarom verkennen wij de mogelijkheden om onze bedrijvenaankpak ook in woonwijken toe te passen.

De nieuwe energiewet verruimt ook de mogelijkheden tot het delen van energie. Daarin wordt namelijk 'peer-to-peer'-handel mogelijk gemaakt. Dit maakt het makkelijker voor burgers en bedrijven om toe te treden tot de energiemarkt. Dit kan nu nog niet zonder tussenkomst van een commerciële derde partij die dit moet organiseren maar maakt al meer mogelijk dan voorheen kon. Wij zullen daarom hierop inzetten om dit steeds meer mogelijk te maken.

Grootschalige opslag

We hebben in Nederland meer energieopslagvermogen nodig om een hernieuwbaar elektriciteitssysteem mogelijk te maken. In het eerste kwartaal van 2024 ging 1.700 GWh aan groene stroom verloren, omdat de zonnepanelen en turbines werden uitgeschakeld vanwege congestie en negatieve energieprijzen. Dat is net zoveel als het totale energieverbruik van Nederland in 6 dagen. Dit wordt alleen maar meer, omdat er steeds meer hernieuwbare energie wordt geïnstalleerd. Netbeheer Nederland schetst in de vier scenario's van de Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050, dat er in 2050 naar verwachting 40 tot 70 GW aan elektriciteitsopslag nodig zal zijn.

De huidige energiemarkt geeft niet voldoende prikkels om batterijen in te zetten om de netcongestie te verzachten. Losstaande batterijen die op het lokale middenspanningsnet aangesloten zijn, handelen op dit moment voornamelijk op de balanceringsmarkten van het landelijke hoogspanningsnet omdat dit voor een winstgevende businesscase zorgt. Deze elektriciteit moet dan via het lokale net (Stedin) naar het nationale net (TenneT) om dit laatste te balanceren. Daarmee is het nationale hoogspanningsnet gebaat, maar kan op sommige momenten juist congestie veroorzaken op het lokale net. Hoe vaak deze inzet van batterijen voor congestie zorgt of juist congestieverzachtend werkt is op dit moment lastig in te schatten vanwege het gebrek aan voorbeelden en data. Netbeheerders zetten in op het aanbieden van flexibiliteitscontracten voor grootschalige batterij-exploitanten. In ruil daarvoor krijgen de batterijexploitanten soms een vergoeding of betalen ze een lager nettatarief.

Om zeker te zijn dat de batterijen in Dordrecht geen congestie veroorzaken, onderzoeken wij op dit moment of energieopslagsystemen kunnen worden aangewezen als omgevingsplanactiviteit. Zo kunnen we eisen stellen aan de inpassing van een batterij. Dit is ook nodig omdat elektriciteitsopslagsystemen – in de vorm van lithium-ion batterijmodules – zodanige effecten op de omgevingsveiligheid hebben dat dit ook van invloed is op de ruimtelijke inrichting van de stad. Zie ook het "Onderzoek relevantie energieopslagsystemen voor omgevingsveiligheid" RIVM-briefrapport 2024-0012.

Tot slot kijken we ook naar de beschikbare capaciteit op een station waar de batterij op wordt aangesloten in relatie tot de ontwikkelcapaciteit van het gebied. Dat betekent dat als de batterij een zo groot beslag legt op de beschikbare transportcapaciteit van het station dat andere ontwikkelingen in het gebied niet meer mogelijk zijn of forse vertraging oplopen, deze laatste voorrang krijgen boven de batterij. Daarin werken we nauw samen met Stedin om dit vorm te geven.

Batterijen achter-de-meter

Grootschalige batterijen kunnen het beste achter-de-meter³ worden aangesloten in combinatie met een opwekinstallatie. Dan hoeft de batterij geen eigen aansluiting. Zo heb je minder aansluitkosten en kan je de elektriciteit uit de opwekinstallatie direct opslaan. Het voordeel is, dat de lokaal opgewekte elektriciteit op een later moment rechtstreeks aan het net of een wijk/bedrijventerrein kan worden geleverd. Een losstaande batterij is daarentegen direct op het net aangesloten met een eigen aansluiting. Beide soorten zijn nodig voor de leveringszekerheid van het totale elektriciteitsnet. Een achter-de-meter aangesloten batterij helpt voorkomen dat geplande opwekprojecten niet van de grond komen vanwege congestie. En deze zorgt niet voor verzwaring van het net.

Het Rijk heeft in 2023 adviesbureau CE Delft laten onderzoeken of het mogelijk is om een batterij te verplichten bij zonnevelden. Het onderzoek geeft aan dat een verplichting een rem op de energietransitie kan veroorzaken vanwege de aanvullende kosten. Hierdoor worden businesscases van zonnevelden niet rendabel. Het Rijk onderzoekt daarom de mogelijkheden voor een subsidie voor energieopslagsystemen.

³ Het aansluiten van een apparaat of batterij aan de gebruikerskant van de elektriciteitsmeter. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het bestaande aansluitpunt van de gebruiker en is geen eigen aansluitpunt voor dat apparaat nodig.

Voor windparken is de businesscase nog minder aantrekkelijk. De benodigde capaciteit van een batterij bij een windpark is te hoog in verhouding tot de beperkte tijd dat hij wordt ingezet. Bij het koppelen van windenergie aan een zonnepark (cable pooling) wordt het al aantrekkelijker. Dit komt omdat veelal de zon schijnt als het niet hard waait en andersom. Op momenten dat het minder waait zou de batterij kunnen laden uit het zonneveld en niet uit het net. Zo wordt bespaard op hoge transportkosten. Hier bestaan in het land al voorbeelden van, zoals het energiepark Haringvliet. Wij zullen daarom verkennen welke kansen er zijn bij de opweklocaties in Dordrecht.

In lijn met het landelijke beleid zullen wij batterijen bij zonnevelden niet verplichten. Dit geldt ook voor windenergie. Innovatie, opschaling en een hervorming van de netwerktarieven zijn nodig om batterijen congestieneutraal en verlichtend in te zetten. Daarnaast verwachten wij dat de aangekondigde landelijke plannen voor het subsidiëren van batterijen bij zonnevelden mogelijkheden bieden om lokaal opgewekte energie lokaal op te slaan. Wij verkennen daarbij of een aanvullende stimulering vanuit de gemeente nodig is. Daarbij houden we er rekening mee dat de businesscase sterk locatieafhankelijk is.

Thuis- en buurtbatterijen

Deze verliesgevende businesscase geldt ook voor thuis- en buurtbatterijen. Een onderzoek van Wittenveen en Bos en CE Delft brengt in beeld wat de terugverdiertijden zijn voor deze toepassing van batterijen in de huidige markt:

Scenario en huishouden		Batterij	Totale kosten 15 jaar	Totale inkomsten inschatting over 15 jaar	Terug- verdiertijd
Vast energie- contract, met salderingsregeling	Huishouden met zon-pv	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 820	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 890	> 15 jaar
	Huishouden met zon-pv, WP en EV	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 620	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 940	> 15 jaar
Vast energie- contract, geen salderingsregeling	Huishouden met zon-pv	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 1.810	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 1.970	> 15 jaar
	Huishouden met zon-pv, WP en EV	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 1.580	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 2.380	> 15 jaar
Dynamisch energiecontract, geen salderings- regeling	Huishouden met zon-pv	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 2.200	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 2.400	> 15 jaar
	Huishouden met zon-pv, WP en EV	Kleine thuisbatterij	€ 5.560	€ 1.980	> 15 jaar
		Grote thuisbatterij	€ 9.050	€ 3.020	> 15 jaar

Een batterij gaat doorgaans 15 jaar mee. Uit het bovenstaande is dus af te leiden dat in alle gevallen een batterij een verliesgevende businesscase heeft.

Naast de onvoordelige businesscase, geldt ook voor thuis- en buurtbatterijen dat ze lokaal congestie kunnen veroorzaken als ze tegelijk laden en ontladen om te handelen op de onbalansmarkt.

Ook moeten we dit afzetten tegen het feit dat een thuisbatterij gemiddeld 6 kWh kan opslaan. Dit is vaak te weinig om de overtollig opgewekte energie op te slaan. Daarom is een al bestaande kleine batterij, zoals die van een elektrische

auto, geschikter. Wanneer bi-directioneel⁴ laden meer mogelijk wordt, zal dit een goede optie worden voor het opslaan van energie voor huishoudens.

Het stimuleren van thuisbatterijen is daarom op dit moment niet wenselijk. Wel werken wij aan kaders voor een congestieneutrale inzet van kleinschalige batterij-opslag op te nemen in de eerdergenoemde vergunningenplicht van het omgevingsplan. Dit doen wij om te voorkomen dat particuliere woningeigenaren die de voorkeur geven aan een eigen batterijopslag, voor lokale congestie zorgen.

Bovendien stelt Milieucentraal dat een grote buurtbatterij minder milieubelastend is dan vele kleinere individuele thuisbatterijen vanwege de milieubelasting van het maken van batterijen. Het overgrote deel van de batterijen is namelijk opgebouwd uit metalen als nikkel, kobalt, koper en lithium. Het opgraven en verwerken van deze grondstoffen is belastend voor het milieu. Ook kan het vanwege de schaarste voor conflicten in landen van herkomst zorgen.

Om deze redenen prioriteren wij buurtbatterijen boven thuisbatterijen. Wij verkennen daarom of en waar buurtbatterijen geschikt zijn in onze stad.

Warmte- koude opslag voor huishoudens

Een gemiddeld huishouden in Nederland heeft meer energie in de vorm van warmte nodig dan elektriciteit. Het elektriciteitsverbruik van een gemiddeld huishouden is ongeveer 20% van het totale energieverbruik. Een energie-efficiënter alternatief voor elektriciteitsopslag in batterijen voor huishoudens is daarom warmteopslag voor warm water en verwarming. Dit kan door het water in een buffervat op te warmen met de zonne-energie gedurende de dag en dit warme water op een later moment te gebruiken wanneer het nodig is. Ook kunnen verwarmingssystemen (bijvoorbeeld een warmtepomp) tijdens zonne-energie piekmomenten aangezet worden, zodat de woning op die momenten opwarmt. Een goede isolatie is daarbij nodig om de warmte in de woning te houden. Op deze manier kan de woning zelf als opslagmiddel worden gebruikt. Hier zijn energiemanagementsystemen⁵ voor nodig die dit mogelijk maken. Dit zou bijvoorbeeld bij all-electric wijken een oplossing bieden.

Warmte – en koudeopslag voor een individueel huishouden is echter in Nederland nog niet op grote schaal ingezet door het voordeel van de salderingsregeling. De geplande afschaffing hiervan en de alsmaar groter wordende congestieproblemen zullen ervoor zorgen dat het aanbod en de vraag naar deze oplossingen zal stijgen. Wij verkennen hoe kansrijk deze oplossingen zijn voor de inwoners van de gemeente. Dit gaan wij doen in de actualisatie van de Transitievisie warmte, die u halverwege 2025 van ons ontvangt.

Vervolg

We actualiseren deze visie iedere twee jaar of eerder als de ontwikkelingen daarom vragen. In deze visie nemen we op dat we met de volgende onderwerpen aan de slag gaan:

⁴ Elektrisch vervoer kan niet alleen energie opnemen, maar ook teruggeven aan het elektriciteitsnet. Dit wordt bi-directioneel laden genoemd.

⁵ Een EMS is een kastje dat geïnstalleerd kan worden in een gebouw om de verschillende apparaten volgens een bepaald schema aan en uit te zetten.

1. Verkennen van mogelijkheden voor het uitbreiden van onze bedrijvenaankpak in wijken. Daarbij spelen wij een faciliterende rol in de uitrol van de aanpak. Verwachte eerste tussenresultaten in Q3 2025.
2. Onderzoeken van de mogelijkheid om energieopslagsystemen te benoemen als activiteit in het omgevingsplan. Daarbij werken we de mogelijkheden uit om capaciteitsturende contracten als vereisten in de vergunningen op te nemen. Dit werken we uit in een voorbereidingsbesluit en vervolgens komt de nadere uitwerking in de omgevingsvergunningen. Verwachte uitkomst in Q4 2024.
3. Het verkennen van de mogelijkheden voor een stimulering vanuit de gemeente als aanvulling op de aangekondigde subsidie voor zonneparken. Verwachte uitkomst in Q4 2024.
4. Het verkennen of en waar buurtbatterijen geschikt zijn in onze stad. We willen een stimulerende en faciliterende rol spelen om deze ontwikkelingen van de grond te krijgen. Dit loopt gelijk op met punt 1 en verwacht wordt dat de eerste tussenresultaten in Q3 van 2025 beschikbaar zijn.
5. Verkennen hoe kansrijk de oplossingen voor warmte- en koudeopslag voor de gebouwde omgeving in het kader van de transitievisie warmte zijn door zowel een kaderstellende als stimulerende en faciliterende rol in te nemen. Te verwachten eerste tussenresultaat einde Q2 2025.

Bijlage 1: Begrippenlijst

Moleculenopslag - Het opslaan van energie in moleculen zoals dat gebeurt bij waterstof of groen gas.

Elektrolyse - Het splitsen van watermoleculen (H_2O) in waterstof (H_2)- en zuurstofmoleculen (O_2) d.m.v. elektriciteit

Elektrolyser - De installatie die elektrolyse mogelijk maakt.

Aansluiting achter-de-meter - Het aansluiten van een apparaat of batterij aan de gebruikerskant van de elektriciteitsmeter. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het bestaande aansluitpunt van de gebruiker en is geen eigen aansluitpunt voor dat apparaat nodig.

Cable pooling - Het aansluiten van meerdere hernieuwbare installaties op één aansluiting (i.p.v. voor iedere installatie een aansluiting).

Bi-directioneel laden - Elektrisch vervoer kan niet alleen energie opnemen, maar ook teruggeven aan het elektriciteitsnet. Dit wordt bi-directioneel laden genoemd.

Energiemanagementsysteem (EMS) - Een EMS is een kastje dat geïnstalleerd kan worden in een gebouw om de verschillende apparaten volgens een bepaald schema aan en uit te zetten. Daarmee kan vraag en opwek op elkaar worden afgestemd.

Peer-to-peer - Een tussenpartij koppels een partij die stroom opwekt aan een partij die stroom afneemt.

Begrippen figuur 2

Compressed Air Energy Storage (CAES) - Een opslagtechnologie waarbij de lucht wordt samengeperst tijdens piekuren en ondergronds opgeslagen. Tijdens hoge verbruikuren wordt de lucht weer vrijgelaten om een turbine aan te drijven die weer elektriciteit opwekt.

Underground Thermal Energy Storage - Opslag van warmte in de ondergrond.

Pumped Hydro Storage - Het opslaan van elektriciteit door water naar hoger gelegen reservoir te pompen tijdens opwekpiekmomenten en weer naar beneden te laten stromen door een turbine als er behoefte is extra opwek.

Flywheel - Een vliegwiël is een soort spintol dat gaat draaien op het moment dat elektriciteit wordt ingevoed om deze op te slaan in bewegende vorm. Op het moment dat deze elektriciteit weer nodig is, wordt de beweging vertraagd met behulp van een generator waardoor de beweegenergie weer omgezet wordt in elektriciteit.

Supercapacitor - Een supercondensator is een elektrisch component die het mogelijk maakt om elektriciteit op te slaan door een elektrisch veld van tegengestelde ladingen te creëren (+ en een -). De elektronen die voor deze tegengestelde lading zorgen, worden weer losgelaten en opgevangen in een stroomkring op het moment dat er behoefte is aan elektriciteit.