

Zonder systeemintegratie is een succesvolle energietransitie niet mogelijk

Concept R&D plan ECN 2018

STORAGE & INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY (SIRE)

OPSLAG EN INTEGRATIE VAN DUURZAME ENERGIE

Onze doelen

Hernieuwbare elektriciteit integreren in het energiesysteem door:

- ▶ Ontwikkelen van technologie voor opslag van energie en het op elkaar afstemmen van vraag en aanbod



- ▶ Door analyse van het energiesysteem ontwikkelen van verdienmodellen en beleidsinstrumenten voor de integratie van duurzame energie in de energiehuishouding



Onze partners

- ▶ Technologieontwikkelaars
- ▶ Energiedienstverleners
- ▶ Kennisinstellingen

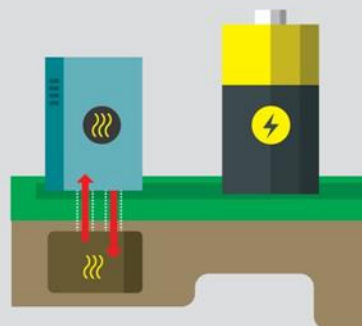
Wij nodigen u uit om ook partner te worden in dit programma.

Meer weten?
ecn.nl/SIRE
tel: 088 5154296

Onderzoekslijnen opslag en integratie van duurzame energie

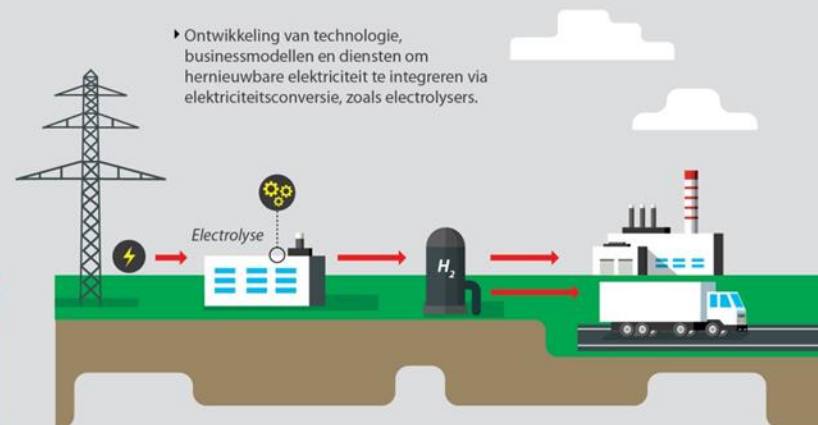
Energieopslag

- ▶ Onderzoek naar materialen en systemen voor de compacte opslag van elektriciteit (o.a. batterijen) en warmte



Elektriciteitsconversie

- ▶ Ontwikkeling van technologie, businessmodellen en diensten om hernieuwbare elektriciteit te integreren via elektriciteitsconversie, zoals electrolyzers.



Energieinfrastructuur optimaliseren

- ▶ Optimaliseren van de transportinfrastructuur voor elektriciteit, warmte en gas



Energiesystemen ontwerpen

- ▶ Ontwikkelen van transitiepaden naar toekomstige regionale en internationale energiesystemen
- ▶ In kaart brengen van economische, maatschappelijke en ruimtelijke aspecten van de energietransitie



Context en visie

In 2050 is het energiesysteem CO₂-neutraal; een aanzienlijk deel van de energie zal worden gegenereerd door middel van hernieuwbare bronnen zoals zon, wind en biomassa. Omdat deze bronnen een variabel karakter kennen dan fossiele energiebronnen heeft het energiesysteem meer nodig dan alleen het opbouwen van productiecapaciteit voor hernieuwbare elektriciteit en warmte. Het is van belang dat tijdens het infaseren van duurzame energie het energiesysteem betrouwbaar en veilig blijft en de economische consequenties en de maatschappelijke impact acceptabel blijven.

Kenmerken van de Energietransitie

- Het energiesysteem zal verregaand elektrificeren, inclusief sectoren die nu nog vooral brandstoffen gebruiken voor warmte of mechanische aandrijving van processen en systemen;
- Het energiesysteem gaat van vraag-gestuurd naar aanbod gedreven; het aanbod van zonne- en windenergie wordt de dominante factor en zal een grotere invloed op onze gebruikspatronen krijgen;
- De behoefte aan flexibiliteit in het energiesysteem zal sterk groeien. Bij fossiele energiebronnen is flexibiliteit ingebouwd in de energiedrager zelf, bij hernieuwbare elektriciteit moet deze functie apart worden ingevuld. De grenzen van de huidige flexibiliteit van het energiesysteem worden bereikt rond 2020 en zelfs eerder op lokaal niveau;
- Conversie van elektrische energie naar warmte, brandstoffen en chemicaliën legt een verbinding naar andere markten en biedt daarmee flexibiliteit aan het energiesysteem;
- Om balans in het energiesysteem over dagen, weken en seizoenen heen te garanderen is opslag van (al dan niet geconverteerde) elektriciteit en warmte noodzakelijk.

Belang van de Nederlandse industrie

Systeemintegratie legt een dwarsverband in de energiesector en verbindt die met andere sectoren, zoals de procesindustrie, de maakindustrie en de dienstensector. Het SIRE-programma volgt deze belangen en sluit aan bij de Nederlandse sterktes.

Uitvoering van het SIRE-programma vindt plaats in partnerschap met kennisinstellingen en industrie.

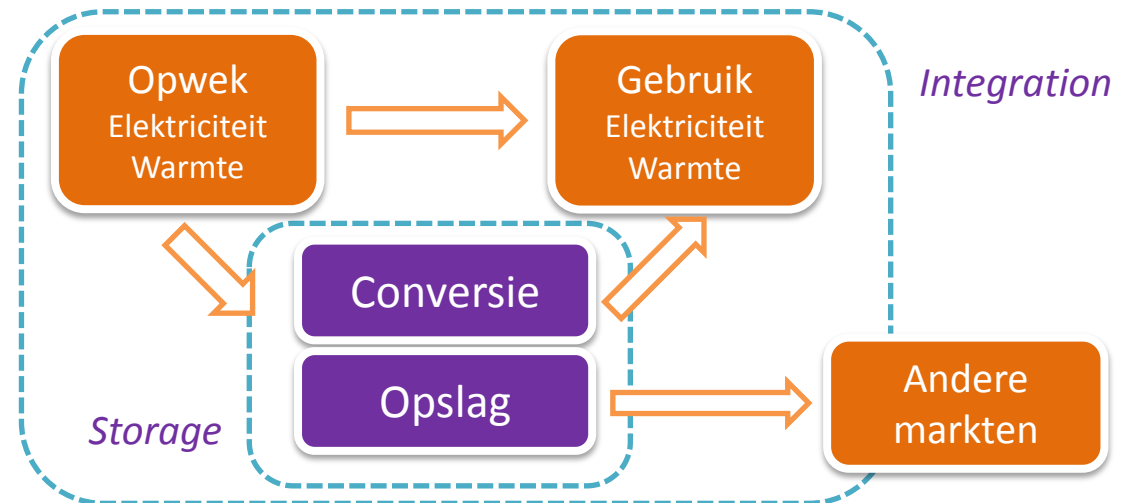
Visie

Een transitie naar een duurzaam energiesysteem vereist een integrale aanpak waarin de integratie van hernieuwbare elektriciteit via nieuwe vormen van flexibiliteit, zoals conversie en opslag, een belangrijke rol speelt.

Missie

SIRE is gericht op de integratie van hernieuwbare energie in het energiesysteem via

- Storage: Ontwikkeling van technologie voor conversie en opslag gericht op flexibilisering van het energiesysteem;
- Integration: Ontwikkeling van scenario's voor een duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem op basis van een integraal afwegingskader.



Conceptueel schema van het energiesysteem met conversie en opslag en de verbinding met andere markten

Ambitie en opbouw van het SIRE-programma

ECN beoogt met het SIRE-programma:

- De energietransitie integraal te benaderen en agenderend te zijn met betrekking tot mogelijke transitiepaden en hun economische en maatschappelijke consequenties;
- Een integrale energiesysteemanalyse en beslissingsondersteuning te bieden, zowel voor de industrie, overheden als eindverbruikers, resulterend in toekomstbestendige, geoptimaliseerde investeringen in het energiesysteem en vermindering van de totale kosten van energie;
- Een verbindende, coördinerende, factor te zijn tussen de meer sector gerichte roadmaps en R&D-programma's, waarbinnen technologieontwikkeling op het gebied van systeemintegratie, conversie en opslag plaatsvindt.

Het SIRE-programma krijgt in 2018 vorm door het verder aanscherpen van de lange-termijn R&D doelende en activiteiten op het gebied van systeemintegratie, conversie en opslag binnen de verschillende R&D-programma's van ECN samen te voegen tot een consistent doelgericht onderzoeksprogramma.

In de huidige beschrijving worden systeemintegratie-activiteiten vanuit de andere ECN R&D-programma's niet uitputtend aangegeven. Een voorbeeld hiervan zijn de op systeemintegratie gerichte activiteiten uit het VoltaChem-programma, welke in het R&D-programma 'Naar een CO₂-neutrale INDUSTRIE/Energie & Industrie' zijn benoemd.

Wel worden activiteiten benoemd die uniek vanuit het SIRE-programma zijn belegd danwel gepland.



Samenhangend programma gericht op een CO₂-arme energievoorziening in 2050, en de rol van de roadmap 'Naar een duurzaam en betrouwbaar ENERGIESYSTEEM'

Het SIRE-programma binnen de Topsector Energie

Het SIRE-programma van ECN draagt direct bij aan het Programma Systeemintegratie van de Topsector Energie en indirect, via de ECN R&D-programma's aan de programmaliijnen van de TKI's Urban Energy, Wind op Zee, Energie & Industrie, Gas en BBE.

TKI	Programmalijn	Systeemintegratiethema's binnen de ECN R&D-programmas					
		SIRE	Energietransitie-studies	Zonne-energie	Windenergie	Biomassa	Energie en Industrie
Programma Systeemintegratie	Management adaptief geïntegreerd energiesysteem Geïntegreerde warmtesystyemen Conversie en opslag	Integratie Integratie Opslag	Integratie		Intergratie	Conversie	Conversie / Opslag Conversie / Opslag
TKI Urban Energy	PV-systeemcomponenten Zonnestroomproducerende bouwdelen Infrastructuurgeïntegreerde zonnestroomsystemen Monitoring en control van energienetten			Integratie Integratie Integratie / Opslag Integratie / Opslag			
TKI Wind op Zee	Windcentrale Wind op Zee en de omgeving				Integratie Integratie		
TKI Energie & Industrie	Hoge temperatuur warmte Systeemintegratie Circulariteit						Conversie / Opslag Conversie/Opslag Conversie
TKI Gas	Groen Gas via Vergassing CCUS Waterstof					Conversie	Conversie Conversie
TKI BBE	Thermische conversie van biomassa Chemisch katalytische conversietechnologie					Conversie Conversie	

Overzicht van de systeemintegratiethema's binnen het ECN Onderzoeksprogramma 2018.

ECN R&D plan 2018 SIRE

Programmalijn: Management adaptief geïntegreerd energiesysteem

Doelen programmalijn

Het gedurende de energietransitie zo optimaal mogelijk managen van het geïntegreerde energiesysteem; rekening houdend met betrouwbaarheid, veiligheid, betaalbaarheid en maatschappelijke acceptatie. Deliverables daarbij kunnen zijn: Afwegingskaders, DSS en simulatie tools voor zowel het ontwerp, de implementatie als de operatie van energiesystemen, test- en demonstratieprojecten, voorbeeld architecturen etc.

Bijdrage ECN aan de programmalijn – Management adaptief geïntegreerd

- Ontwikkeling van een integrale beslissingsondersteuning (afwegingskader) voor uniforme definitie, evaluatie en rollende prognoses van energiesysteemtransitiepaden;
- Ontwikkeling en kwantificering van mogelijke toekomstige transitiepaden naar geïntegreerde energiesystemen, op regionaal, nationaal en internationaal niveau:
 - Dit omvat het ontwerp en de planning van het energiesysteem, inclusief alle energiedragers, infrastructuren, tijdschalen (seconden tot jaren) en geografische weegschalen;
 - Er wordt hierbij rekening gehouden met economische, maatschappelijke en ruimtelijke aspecten, toekomstige technologische ontwikkelingen, flexibiliteit, efficiëntiemaatregelen, slim eindgebruik en consumentengedrag.

ECN R&D doelen voor 2018

- Meta-studie van energiesysteemmodellen, zoals OPERA (ECN), DIDO (TNO) en MERGE (CPB). Het, in samenwerking met kennisinstellingen en aansluitend op de studie van NEN, toepassen van de resultaten voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie DSS tools;
- Definiëren van belangrijkste infrastructurele knelpunten in de energietransitie;
- Aanzet tot een transitiestudie die transitiepaden naar 80-95% CO₂-reductie kwantificeert, inclusief de bijdrage van conversie en opslag;
- In kaart brengen mogelijke kostenbesparing bij optimaal gebruik van offshore elektriciteits- en gasinfrastructuur.

Programmalijn: Geïntegreerde warmtesystemen

Doelen programmalijn

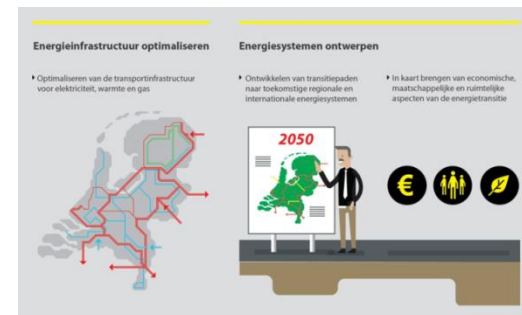
Het, in samenwerking met partners, ontwikkelen van geïntegreerde duurzame warmtesystemen. Deliverables daarbij kunnen zijn: Fit-for-purpose concepten, configuraties, architecturen, business modellen, management concepten enz. voor duurzame warmtesystemen.

Bijdrage ECN aan de programmalijn – Geïntegreerde warmtesystemen

- Geïntegreerde duurzame warmtesystemen zullen onderdeel zijn van de ontwikkeling van een integrale beslissingsondersteuning (afwegingskader) voor uniforme definitie, evaluatie en rollende prognoses van energiesysteemtransitiepaden;
- Ontwikkeling van flexibele, multifunctionele Power2Heat technologieën;
- Integratie van duurzame warmtebronnen met bestaande en/ of nieuwe processen(concepten) en met geavanceerde warmtenetwerken binnen en buiten de industrie.

ECN R&D doelen voor 2018

- Ontwikkeling van nieuwe concepten voor (industriële) restwarmte benutting in warmtenetten voor de gebouwde omgeving en voor geïntegreerde (industriële) processen;
- Definiëren van de belangrijkste drivers en opties voor warmteopslag als integratie-optie voor hernieuwbare elektriciteit.



ECN R&D plan 2018 SIRE

Programmalijn: Conversie en opslag

Doelen programmalijn

Inzicht in welke grootschalige energieopslag- en conversietechnologieën bruikbaar zijn in Nederland. Hierbij wordt aandacht besteed aan:

- Chemische conversie- en opslagsystemen, en aan;
- Fysische opslagsystemen (bv CAES)

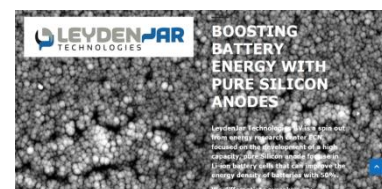
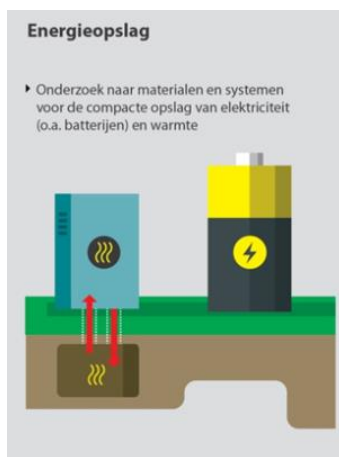
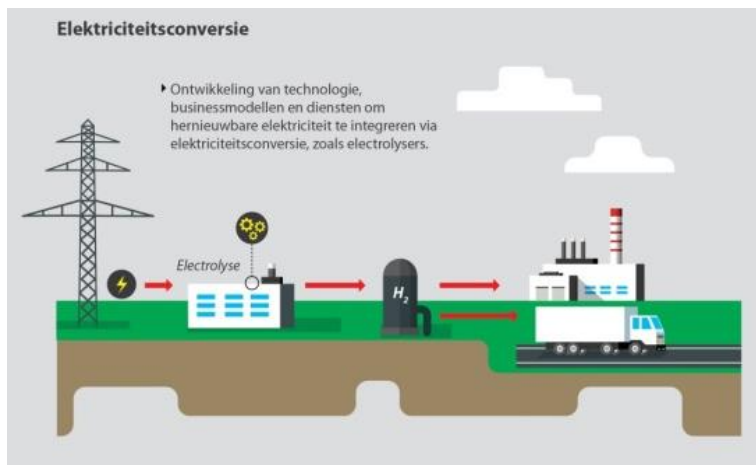
Mogelijke deliverables hierbij zijn chemische conversie- en opslagconcepten, voor zowel de lange als de korte termijn en bewezen CAES-configuraties

Bijdrage ECN aan de programmalijn – Conversie en Opslag

- Ontwikkeling van kostenefficiënte technologie voor elektriciteits- en warmteopslag voor de integratie van hernieuwbare elektriciteit;
- Ontwikkeling van materialen en systemen voor batterijopslag en compacte warmteopslag, inclusief de integratie van apparaten in systemen en netwerken;
- Ontwikkeling van technologie, businessmodellen en diensten voor integratie van hernieuwbare elektriciteit via omzetting naar warmte, gas of brand- en grondstoffen. De belangrijkste bouwstenen hierbij zijn:
 - Goedkope water-elektrolyzers;
 - Elektrochemische cellen voor directe elektrochemische omzetting;
 - Identificatie van commerciële en juridische belemmeringen en kansen voor energieopslag, conversie en flexibiliteit;
 - Ontwikkeling van business modellen en diensten voor integratie van elektriciteit in industriële processen.

ECN R&D doelen voor 2018

- Samenvattende studie van gecombineerde energieconversie- en (grootschalige) - opslagsystemen, waaronder technologie-scouting;
- Ontwerp van een micro-grid gebaseerd op de een redox-flow opslagsysteem;
- Bewijzen voldoende levensduur en praktische toepasbaarheid van Li-ion-batterij op basis van dunne film Si-anode materiaal.



Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Sjaak van Loo

Program Manager SIRE

tel. 088-515 4349

e-mail: s.vanloo@ecm.nl

ECN-F--17-023