

# Energietransitie de technische onderstroom

FHI, federatie van technologiebranches  
januari 2024



## Inleidend

Vele decennia wordt gesproken en geschreven over de energietransitie. De grootschalige verandering van energie uit niet-hernieuwbare bronnen naar energie uit hernieuwbare bronnen is een gigantisch karwei. De actuele discussies zijn gevoelig: de onderwerpen (stikstof, CO<sub>2</sub>-uitstoot, e.d.), politieke doelen en persoonlijke overtuigingen zorgen voor spanning. De gemiddelde burger wordt gevoed door stellingen, experts, artikelen en cijfers in mainstream en social media, waarbij iedereen zich blijft afvragen of de informatie nou wel of niet klopt. Daar gaat dit whitepaper **niet** op in.

Om de complexe materie hanteerbaar te houden, wordt meestal in details naar een deel van de puzzel gekeken. Zo kan het zijn dat biomassa of kernenergie als ‘het ei van Columbus’ wordt neergezet, terwijl een korte tijd erna ‘de oplossing’ weer wordt neergesabeld. Dat gebeurt zowel in de media als in het beleid en zodoende ervaart de energietransitie een minder consistente context, om het toch al lastige werk te realiseren. Vergeet trouwens niet dat een groot deel van de Europese maatschappij verbonden is met energie uit niet-hernieuwbare bronnen. Je kunt dus niet zomaar van ‘het gas’ af.

Waar gaat dit whitepaper dan **wel** op in?

FHI, als federatie van technologiebranches, wenst vooral een beeld van technici te verenigen. De kennis en de kwaliteiten van technische toeleveranciers kunnen door samenwerking tussen professionals ingezet worden, om maatschappelijke problemen op te lossen. FHI organiseert hiervoor bijeenkomsten, events en beurzen. De breedte van alle technologische bedrijfsketens in de Benelux worden in die activiteiten verbonden. Exposanten, sprekers en bezoekers missen de integrale aanpak en een langetermijnbeleid, om zodoende consistent te handelen. Noem het een ‘Deltaplan’.

Dit whitepaper is een verzameling van uitingen uit de techniek, om integraal naar de energietransitie te kijken. Alle deskundigheid in één presentatie of één artikel verzamelen is onmogelijk, maar door delen van het geheel op een structurele wijze te bundelen, ontstaat een beeld van de technische uitdagingen in de energietransitie.

Daarbij is de keuze gemaakt, om de presentaties van leden of externe sprekers op events of beurzen van FHI (in 2023) te verzamelen. Daardoor is het niet volledig voor de gehele energietransitie, maar passen de uitingen wel bij de deskundigheid die onze federatie bundelt. Hoe krachtig wordt dit, als het verbonden kan worden met kwaliteiten en kennis van anderen?

**Voor de structuur is naar een eenvoudig technisch model gekeken:**

Energiesysteem – uitingen uit de techniek	Hoofdstuk 1
Integraal naar energietransitie kijken	Hoofdstuk 2

**De insteek in de hoofdstukken is een technische onderbouwing van nuchtere mogelijkheden.**

## Hoofdstuk 1

### Energiesysteem – uitingen uit de techniek

#### 1.1 Bronnen (fossiel, biomassa, wind, water, zon, geothermie, kernsplijting en -fusie)

Onderzoek naar olie, gas, kolen en hernieuwbare energiebronnen vindt zowel bij grote multinationals als bij wetenschappelijke instituten plaats. Daarbij wordt gebruik gemaakt van instrumentatie, apparatuur, analytische modellen en ook deskundigheid van FHI leden. Er zijn niet veel presentaties van onze leden in 2023 rond onderzoek naar energiebronnen. Om een voorbeeld aan te halen is hier de [link naar een spreker van de WUR](#) tijdens het event LabAnalyse. Zij onderzoekt in hout verschillen tussen locaties wat betreft de elementensamenstelling (ICP-MS) en vier stabiele isotopen ratio's.

#### 1.2 Energiedragers (warmte, stoom, elektriciteit, olie, gas, kolen, batterij en waterstof)

Om Wikipedia te volgen is een energiedrager elke stof die chemische energie bevat, of elk systeem dat potentiële energie bevat, die later of elders kan worden omgezet naar bruikbare energie.

Wat gebeurt er met energiedragers en welke technieken moet je kennen? Wat gebeurt er nu? Rond energiedragers als warmte, stoom, elektriciteit, batterijen, accu's en waterstof is veel verteld in 2023. De focus in dit overzicht ligt op waterstof en accu's / batterijen.

#### Waterstof

Tijdens de vakbeurs de World of Industry, Technology & Science 2022 werd dit onderwerp zowel in een seminar als een paviljoen aangehaald. De mediapartner e-totaal gaf een [overzicht](#) van de deskundigheid, die daarbij geboden werd. Van de spreker [Hans de Laat van Kiwa](#) werd een korte film gemaakt. Maar ook tijdens het PPA-event wordt bijvoorbeeld door KROHNE Nederland ingegaan op [flowmeting van waterstofgas](#).

Leden uit de branche Industriële Automatisering sluiten met hun kennis direct aan op klanten uit de procesindustrie, die kansen mogelijk willen maken. Binnen de branche Industriële Elektronica tonen leden hun deskundigheid rond Power Electronics en Energy Storage, waardoor enabling technology voor waterstof brandstofcellen aan de orde komt. Bekijk daarvoor de [presentatie van Eaton](#).

#### Batterijen

In dit event van de branche Industriële Elektronica wordt ook juist ingegaan op batterijen en andere energieopslag systemen. [Phoenix Contact](#) presenteerde in 2023 het belang van connectiviteit bij het ontwerp van een batterij systeem. [Bender Benelux](#) toonde de juiste wijze van monitoren, om vroegtijdig isolatiefouten in BESS en DC stelsels te herkennen.

[Weiss Technik](#) ging in op het maken van een testlab voor batterijen. Door [EPIC power](#) werd aangegeven hoe hernieuwbare energie met batterijsystemen en brandstofcellen gekoppeld kunnen worden door DC/DC converters. Zo zijn er diverse andere technische aspecten van belang. De systematische aanpak van [temperatuurmetingen](#) in accu applicaties en [het managen van temperatuur](#) in batterijen bijvoorbeeld, om uiteindelijk ook de [levensduur te maximaliseren](#). Sprekers zijn in 2023 ook ingegaan op [condensatoren voor energieopslag](#) en het belang van de voeding bij de [elektrificatie van machines](#).

### 1.3 Energieproductie (elektrolyse, pyrolyse, warmtepompen, wind- en zonneparken, (kern)energie- en waterkrachtcentrales)

Met de energiebronnen wordt energie geproduceerd (en die kan met energiedragers opgeslagen of getransporteerd worden). Wat gebeurt er en welke technieken moet je kennen? Wat is vanuit leden / sprekers verteld over elektrolyse, pyrolyse, energie- en waterkrachtcentrales, zonne- en windparken?

Daar blijkt weinig tot niet over gesproken te worden, terwijl bijvoorbeeld FHI leden nu nadrukkelijk betrokken worden bij installaties voor elektrolyse en pyrolyse. Externe sprekers hebben de cruciale deskundigheid getoond aan het publiek van de World of Industry, Technology & Science 2022, om vanuit een technisch oogpunt te tonen [hoe kerncentrales veilig en robuust worden gebouwd](#), ingezet en geïnspecteerd.

Vooraf naar opslag en distributie worden verschillende vormen van conversie relevant. Denk hierbij vanuit waterstof elektriciteit maken of de conversie van gelijkspanning naar wisselspanning. Deze conversie wordt nu niet uitgebreid behandeld, maar is vanzelfsprekend van belang in het systeem.

### 1.4 Distributie (warmtenet, elektriciteitsnet, gasnet en waternet)

De distributie van de energie naar het verbruik is een cruciale infrastructuur. De keuzes die hierin gemaakt worden bepalen de huidige en toekomstige mogelijkheden. Wat is vanuit leden / sprekers verteld over de netten voor warmte, gas, water en elektriciteit tijdens events en seminars?

De problematiek van de netcongestie komt in 2023 vooral naar voren, omdat de infrastructuur in de transitie goed moet blijven functioneren voor het koppelen van vraag met aanbod. Bij een instabiel net of te veel vraag bij te weinig aanbod, komt de infrastructuur voor de distributie onder druk te staan. Op 8 juni 2023 heeft FHI hiervoor een themabijeenkomst georganiseerd met sprekers van Stichting E-Laad, Alliander, Vattenfall, Resourcefully, Novar en Stedin. Daar kwamen praktische oplossingen voor het [aanpakken van netcongestie](#) ofwel capaciteitsproblemen op het stroomnetwerk aan de orde.

Tijdens het Power Electronics en Energy Storage event gingen diverse sprekers in op technische issues in de distributie. Deskundigheid werd getoond over de [elektrificatie van boten](#) en de integratie van verschillende energiebronnen (en dragers) om energieverlies tijdens de distributie te minimaliseren door [Universiteit Twente](#).

Minimaliseren van energieverlies werd op een andere wijze aangehaald door een spreker van [PRAX](#). De specifieke deskundigheid op een dergelijk event is sterk.

Binnen FHI zijn er ook andere groepen, die rond de distributie deskundigheid met elkaar delen. Zo gingen leden van EMVT met elkaar in discussie over de [kortsluiting in een hoogspanningsstation](#) in de Flevopolder (september 2022). Leden van de EMC-ESD vereniging spraken met elkaar over [draadloze stroomoverdracht](#) en spreken leden van het Platform Energie twee keer per jaar over normen, wetten, standaarden, richtlijnen en handhaving. De basis voor de energie infrastructuur zit in diverse groepen.

Leden van FHI leveren namelijk ook Test & Measurement apparatuur, sensoren, meet- en regeltechniek, IoT hard- en software en ga zo maar door, om de distributie mogelijk te maken en te monitoren. Daardoor zijn er meer kwaliteiten van de leden, die nu niet benoemd zijn.

### 1.5 Verbruik (industrie, gebouwen, consument, agrarische sector, mobiliteit en infrastructuur)

Het verbruik van energie zit in de breedte van toepassingen. Dat geldt dus voor mobiliteit, apparaten, warmtepompen, transport, productie en machines. Hoe hoger de energiekosten, des te meer focus zal het onderwerp in de breedte krijgen. Welke technieken zijn relevant in het verbruik en wat gebeurt er?

#### **Apparaten**

Circulariteit wordt verbeterd door duidelijke keuzes te maken bij het productontwerp. De gebruikte materialen en grondstoffen bepalen de impact tijdens de productie, het gebruik van producten en het hergebruik van materialen. Diverse sprekers op de beurs Electronics & Applications 2023 zijn ingegaan op [circulariteit](#) bij het ontwerp van apparatuur. [Geert Willems van imec België](#) haakte op de milieu impact van elektronica in tijdens het D&E event.

#### **Mobiliteit**

Het elektrificeren van voertuigen maakt een enorme groei door. Hierbij is een essentiële rol weggelegd voor elektronica (hardware en software). In [een seminar](#) tijdens Electronics & Applications is deskundigheid op dit vlak getoond. Tijdens events van de branche Industriële Elektronica is ook op elektrificatie van [vliegtuigen](#), [metro's](#), [auto's](#) en [fietsen](#) ingegaan.

Binnen de aangesloten verenigingen komt elektrificatie van voertuigen vanzelfsprekend ook aan de orde. Zo vertelde een spreker van [MTC](#) over het afschermen van elektromagnetische signalen tijdens het EMC-ESD event van diezelfde vereniging.

#### **Inzicht in energieverbruik/uitstoot**

Het monitoren van energieverbruik in de industrie was een relevant thema bij het event van de branche Industriële Automatisering 'Energie in Industrie' in juni 2023. AVEVA Select Benelux toonde zeer concreet de mogelijkheden van een [monitoringsysteem in een fabriek](#).

Er was een rijke en brede stroom aan kennis, waarbij ingegaan werd op [energiebesparing](#), [flexibele meettechnieken](#), [power quality](#), [meetefficiency](#) als de basis om de CO2 footprint te verminderen, [meten om energiemisbruik](#) te voorkomen en regelgeving rond het [meten van de CO2-uitstoot](#).

In de [energiereportage](#) dienen bedrijven ook een goede basis te verzorgen in de monitoring en binnen dergelijke systemen kan men nogal wat [koppelen](#), bijvoorbeeld met dynamische energieprijzen. De plenaire spreekster van [TataSteel Europe](#) ging in op de digitale transformatie, om DataDrivenSteel te koppelen met het verbeteren van de uitstoot en het energieverbruik.

Het in kaart brengen van [energieverbruik](#) wordt ook door de bedrijven uit de branche Industriële Automatisering op andere events getoond. Klanten in de procesindustrie kunnen met de voorgestelde [technieken](#) energieverbruik en [kosten besparen](#), maar ook [CO2-uitstoot](#) kan verminderen.

Vanuit de EMC-ESD vereniging is een [presentatie van VSL](#) getoond, om in te gaan op het voorkomen van elektromagnetische interferentie met verbruiksmeters voor een betrouwbare energierekening.

### **Datacenters**

Het grootverbruik van energie wordt al jaren benoemd in het IT Infra event van de branche Industriële Elektronica. Zo gaan sprekers in op de toekomst van [efficiënte en duurzame datacenters](#). Maar ook de problematiek van [netcongestie](#) wordt [praktisch](#) aangehaald. Sowieso leggen sprekers nadruk op de kansen met technieken, zoals het gebruik van [Artificial Intelligence](#), [circulair koelen](#) en [optica](#).

Wellicht zijn Europese doelen wat minder concreet, maar ook daar geven sprekers mogelijkheden om het te [concretiseren met technische oplossingen](#).

### **Power Conversion**

Conversie is een redelijk technisch thema. Op het event van Power Electronics en Energy Storage wordt door een aantal sprekers hierop ingegaan, maar het is dus niet makkelijk. Zo is door TU Eindhoven een presentatie getoond, waarin de spreker uitdagingen toont als [650V GaN halfgeleiders](#) geschakeld worden op multi-MHz frequenties. Zo zijn ook onderwerpen als [DC-AC inverters](#) en [low-power isolated converters](#) aangehaald. Voor de fijnproevers, zeg maar.

### **Industrie**

Bij energieverbruik wordt wellicht snel gedacht aan de procesindustrie, maar er is ook veel te winnen in de machinebouw. Zo geeft [SEW Eurodrive](#) aan, dat het verlagen van het energieverbruik van een beweging zich direct vertaalt in lagere energiekosten en lagere 'total cost of ownership'. Op het Machinebouw event wordt wederom het belang van technisch relevante aspecten als [power quality](#) en het [slim gebruiken van pneumatiek](#) aangehaald.

Tijdens het event Energie in Industrie is ingegaan op monitoring van energieverbruik. Aanvullend toonden sprekers de mogelijkheden van [elektrificatie](#), [duurzame energie](#), [digitalisering](#) van het energiesysteem en [power monitoring](#). De energietransitie vraagt een samenwerking van technische oplossingen op verschillende vlakken, om dat nog eens specifiek te benadrukken kan gekeken worden naar een presentatie van Batenburg Applied Technologies over '[thermal management](#)' van bijvoorbeeld supercomputers of lasersystemen.

### **Verlagen van energieverbruik**

Er zijn ook nog presentaties die op hele specifieke zaken ingaan. Zo vertelde de spreker van de [Vencomatic Group](#) over het energiezuinig maken van pluimveestallen en toonde [Gain Automation Technology](#) mogelijkheden met big data en slimme regelingen op het PPA event. Iedere keer haken onze sprekers in op technische kansen door bijvoorbeeld [discrete machines](#) te verbeteren en een [geavanceerde process control](#) toe te passen.

Dat dit in de praktijk gebeurt bij eindgebruikers laten ook plenaire sprekers als [Kerry Utrecht](#) en [FrieslandCampina](#) zien. De leden van FHI zijn sterk gewend, om in voorbereiding van een event samen te werken in de kennisoverdracht, zodat bezoekers direct concrete stappen kunnen zetten.

Om daar weer de diversiteit in te tonen, geeft een spreker van het PPA-event een demonstratie van [energiemonitoring systeem](#) dat in vijf dagen operationeel kan zijn. De [duurzaamheid in het Lab](#) wordt door een workshop tijdens de beurs LabNL praktisch gemaakt en voor de gebouwde omgeving wordt het [Digitale Gebouw van de Toekomst](#) getoond met voorbeelden van meerdere sprekers.

**Door het gehele jaar heen wordt een reeks aan events, bijeenkomsten en beurzen georganiseerd, om onder andere de deskundigheid op het gebied van energie met klanten en relaties te delen.**



## Hoofdstuk 2

### Integraal naar energietransitie kijken

Met het doorklikken van alle links komt de constatering dat alleen deze onderdelen al complex zijn. Om te zeggen, dat het energiesysteem en alles er omheen simpel is, houden we de lezer voor de gek, maar door alles tot in detail uit te leggen, wordt de communicatie ook niet per se glashelder. Er zijn experts nodig die het energiesysteem van het ene naar het andere punt brengen. Daarnaast zijn er professionals nodig, die dat proces kunnen communiceren naar de gehele maatschappij.

De energietransitie is een technische uitdaging en dus zijn er technische experts nodig, om de juiste basis voor het beleid te kunnen leggen en de praktische veranderingen te implementeren. Bij de gewenste energietransitie is een verzameling deskundigen nodig, die op het juiste moment bij een discussie over een specifiek thema kunnen worden meegenomen, om niet in de valkuil van een eenzijdige waarheid te stappen. Dan kan het transitie pad van het complexe energiesysteem in een netwerk van keuzes concreter maken, maar vooral zorgen voor een integrale aanpak.

Er is behoefte aan een goede inschatting van energieverbruik, benodigde capaciteit in de distributie, passende bronnen en dragers. Dat beeld is dan wenselijk om goed over meerdere jaren te hebben, zodat er een beeld per jaar geschetst kan worden voor bronnen, productie, dragers en distributie passend bij het verbruik.

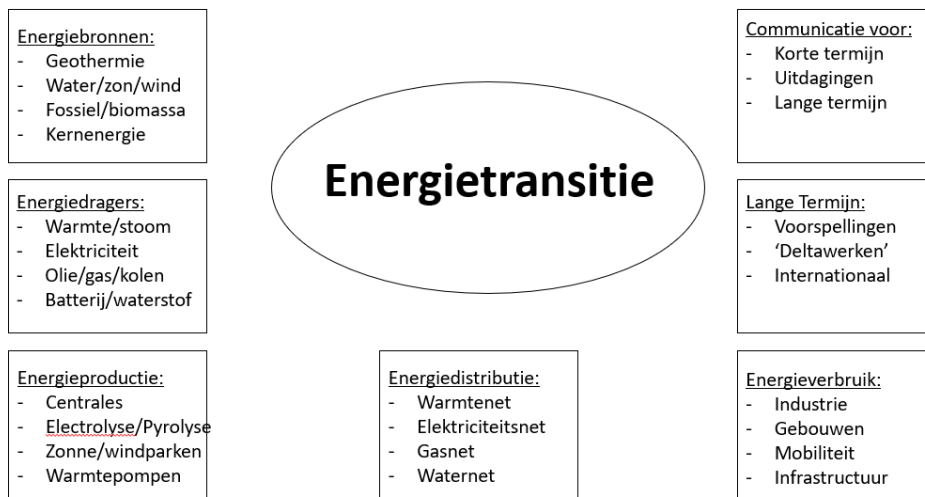
De impact van de keuzes heeft invloed op de benodigde technologie. Organisatorisch zou een 'stuurgroep' naar het geheel van keuzes kunnen kijken, om bij een specifiek thema (een bullet in het onderstaande schema zou zo'n thema kunnen zijn) de passende deskundigen hierbij te betrekken. Het geheel blijft dan integraal benaderd en bij echte discussies worden experts betrokken, om de impact van keuzes inzichtelijk te maken.





Voor deze aanpak kan onderstaand model nuttig zijn, waarbij aan ieder thema een groep deskundigen wordt gekoppeld:

## ‘Technisch’ model voor de energietransitie



Als dit proces tot een langetermijnplan met internationale koppelingen leidt, kan er een communicatie naar de breedte van de maatschappij opgezet worden. Zolang vernieuwingen in de productie en distributie bijvoorbeeld niet voldoende geregeld zijn voor het toekomstige gebruik van het energiesysteem, kan er in het energiesysteem ook gestuurd worden op verbruik (minder, slimmer). De voorkant kan niet al klaar zijn en daardoor gecommuniceerd worden als de achterkant niet geregeld en stabiel voor het nieuwe verbruik is. Met de geopperde deskundigheden kan dat gevolgd worden.

FHI pleit voor het snel toegankelijk maken van technische experts op specifieke onderwerpen, als beleid wordt gemaakt en richtingen gekozen moeten worden. Dit vraagt om samenwerking tussen alle relevante technische brancheorganisaties.

