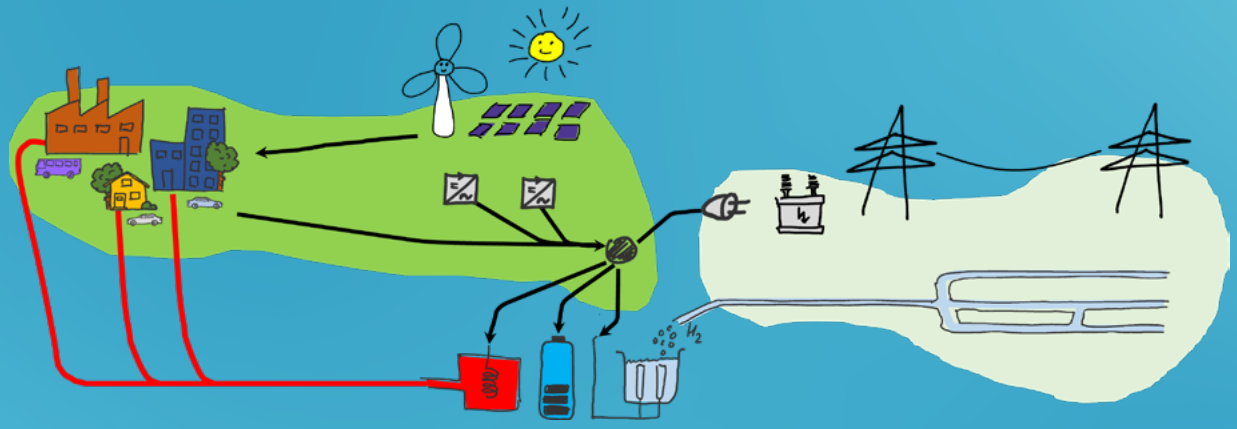
Slimme energiecombinaties in de regio.

Een praktische handreiking over systeemintegratie



Deze handreiking is ontwikkeld door Energie Samen
in opdracht van RVO op verzoek van de TKI Urban Energy.

Februari 2021

energie samen
De energietransitie, dat zijn wij!

TKI URBAN ENERGY
Topsector Energie

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

1

2

3

4

5

INHOUDSOPGAVE

1 OVER DEZE HANDREIKING 3

2 WAAROM AAN DE SLAG MET SYSTEEMINTEGRATIE? 5

3 SYSTEEMINTEGRATIE IN DE PRAKTIJK 10

1. Installaties geschikt maken voor een kleinere aansluiting 14
2. Aansluiting delen 17
3. Lokaal benutten 19
4. Elektriciteit opslaan in batterijen 21
5. Elektriciteit omzetten in warmte of koude 23
6. Omzetten in gas 25

4 HOE KAN IK AAN DE SLAG MET SYSTEEMINTEGRATIE? 28

5 MEER WETEN? 31

1

2

3

4

5

Over deze handreiking

Over deze handreiking

Bent u betrokken bij een lokale duurzame energiecoöperatie of als agrariër actief met duurzame opwekking? Of bent u als volksvertegenwoordiger of bestuurder van een dorp, stad, provincie of waterschap betrokken bij de lokale en regionale energietransitie? Dan vindt u in deze publicatie een heldere toelichting op systeemintegratie: de mogelijkheden die er zijn om als initiatiefnemer projecten slim te ontwikkelen in samenhang met het (lokale) energiesysteem.

Deze publicatie legt systeemintegratie uit en geeft praktische voorbeelden van mogelijkheden om integraal met het energiesysteem om te gaan. De focus ligt hierbij op de kansen voor kleinschalige en middelgrote duurzame opwekkingsprojecten en op de mogelijke koppelingen met lokale energiegebruikers. Systeemintegratie biedt initiatiefnemers van dit soort projecten en de samenleving de mogelijkheid om kosten te besparen en sneller meer duurzame projecten te realiseren passend binnen de lokale context. Uiteindelijk kan de energietransitie zo beter, goedkoper en sneller verlopen.

Op de volgende pagina's vindt u een korte inleiding met betrekking tot het begrip systeemintegratie en het belang hiermee aan de slag te gaan als initiatiefnemer. Wilt u in hoofdlijnen meer weten over concrete voorbeelden van systeemintegratieprojecten en wat u kunt doen? Dan kunt u direct doorklikken naar het *hoofdstuk 3.*

Energie Samen, RVO en TKI Urban Energy hopen dat deze handreiking bijdraagt aan een beter begrip van de complexe vraagstukken rondom systeemintegratie. Als u deze publicatie verder wilt verspreiden, juichen we dat toe. Als u na het lezen van de handreiking nog vragen heeft, kunt u bij Energie Samen terecht.

1

2

3

4

5

Waarom aan de slag met systeemintegratie?

Waarom aan de slag met systeemintegratie?

Het Klimaatakkoord[1] geeft de aanzet om een grote verandering teweeg te brengen op het gebied van de opwekking en het gebruik van energie om zodoende de uitstoot van CO_2 drastisch te verminderen. Zo gaan er veranderingen optreden in de manier waarop huizen worden verwarmd, de manier waarop de industrie haar processen inricht, welke energiebronnen ingezet worden en de manier waarop we ons verplaatsen (mobiliteit).

De Regionale Energie Strategieën (RES'en) werken regionaal de afspraken uit het Klimaatakkoord uit voor hernieuwbare energieopwekking op land.[2] Naast de ruimtelijke inpassing spelen daarbij onderwerpen zoals lokaal eigendom, netcapaciteit en de noodzaak tot flexibilisering van het energiesysteem. In de verschillende concept-RES'en zijn grote ambities geformuleerd voor de regionale energietransitie. Ook bij bewonersinitiatieven, buurtcoöperaties en andere energiegemeenschappen van burgers, boeren en lokale bedrijven leeft er veel enthousiasme om in de eigen omgeving aan de slag te gaan. En velen zijn al aan de slag met initiatieven en projectontwikkeling.

1 Nederland wil voldoen aan de klimaatdoelen van Parijs, waarbij landen afspraken hebben gemaakt om de klimaatopwarming onder de 2 graden Celsius te houden, en zelfs te streven naar minder dan 1,5 graad. De Nederlandse acties om daaraan te kunnen voldoen zijn uitgewerkt in het Klimaatakkoord, een akkoord dat is opgesteld door overheden, bedrijven, maatschappelijke partijen, kennisinstituten en werkgevers- en werknemersorganisaties.

2 Zie voor meer informatie *regionale-energiestrategie.nl/*

Knelpunten hebben 3 onderliggende oorzaken:

1. *De toenemende onbalans tussen vraag en aanbo*
2. *De verplaatsende op-wekking van elektriciteit.*
3. *De warmtetransitie*

Uit analyse van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en van de netbeheerders blijkt dat in veel regio's knelpunten bestaan of zullen ontstaan met het energie-netwerk en dat er fors geïnvesteerd moet worden om de infrastructuur passend te maken. Die knelpunten hebben drie onderliggende oorzaken:

1. **De toenemende onbalans tussen vraag en aanbod:** Zonne- en windenergie produceren afhankelijk van het weer op sommige momenten veel elektriciteit en op andere juist weinig. Het energiegebruik kent veel minder variatie. Met de duurzame ambities voor zon en wind betekent dit dat het elektriciteitssysteem berekend moet zijn op grotere pieken en op een toe-nemende onbalans tussen opwek en gebruik. Op het ene moment zal er meer elektriciteit beschikbaar zijn dan nodig is, terwijl op het andere een tekort kan dreigen. Die onbalans is er op het niveau van dagdelen (dag-nacht), van dagen (winderige of windstille en zonnige of juist bewolkte periodes) en van seizoenen (de winter heeft de minste zonuren, maar kent de grootste energievraag).
2. **De verplaatsende opwekking van elektriciteit.** Ons systeem gaat over van meer centrale opwekking in een aantal grootschalige elektriciteitscentrales op het hoogspanningsnet naar veel decentrale opwekking en meer opwekking in het buitengebied, waar minder energiegebruik is.
3. **De warmtetransitie.** We gaan op een andere manier in onze warmtebehoefte voorzien ('van het aardgas af'). Van oudsher bestaan er voor het verwarmen van onze huizen en van de industrie drie energiesystemen naast elkaar: voor elektriciteit, voor aardgas en voor warmte. Door een toenemende elektrificatie van de warmte-voorziening, van transport en de industrie ontstaat er meer vraag naar elektriciteit. Hiermee neemt de druk op het elektriciteitssysteem toe.

Dit alles vraagt om de aanpassing, uitbreiding en waar mogelijk ook integratie van de bestaande energiesystemen zodat onze energievoorziening ook in de toekomst betaalbaar en betrouwbaar blijft. Door projecten te koppelen kan het systeem efficiënter en slimmer worden benut, wat veel kosten kan besparen[3].

3 *Factsheet Systeemefficiëntie, Netbeheer Nederland*

De netbeheerders werken samen met de gemeentes in de regio's aan de plannen voor de uitbreiding van de infrastructuur. Dit vraagt behoorlijk veel tijd, van planvorming tot het aanvragen van vergunningen en de realisatie van bijvoorbeeld elektriciteitskabels en transformatorstations. Voor infrastructuur kost uitbreiding vaak enkele jaren. Ondertussen zijn veel initiatiefnemers van lokale energieprojecten druk met plannen waarvoor op korte termijn waarschijnlijk geen capaciteit beschikbaar is in het bestaande elektriciteitsnet.

Het werken aan oplossingen is voor iedereen van belang. Als initiatiefnemer is het belangrijk om manieren te vinden om projecten te kunnen realiseren zonder vertraging. Voor gemeenten en de regio is het belangrijk dat de ambities omgezet worden in concrete projecten en, om lokaal het enthousiasme en de betrokkenheid hoog te houden, dat deze projecten zonder vertraging gerealiseerd kunnen worden. Ontwikkelen passend in de lokale omgeving en samen met de omgeving, met lokale participatie en eigendom van bewoners, boeren, lokale ondernemers en natuurorganisaties, is daarbij voor de RES-regio's een belangrijk uitgangspunt.

Werken aan systeemintegratie is een van de oplossingen voor de onbalans tussen moment van energieopwekking en het gebruik, en de daarmee samenhangende problematiek van de netcapaciteit. Uiteindelijk is het nodig om het energiesysteem betaalbaar en betrouwbaar te houden. Systeemintegratie is het afstemmen en slim koppelen van de verschillende onderdelen van het energiesysteem zodat het efficiënt, betaalbaar en betrouwbaar is. Hierbij valt te denken aan het delen van infrastructuur tussen verschillende projecten, omzetten van energie in een andere vorm (bijvoorbeeld van elektriciteit naar warmte), opslaan van energie tot de momenten dat deze gebruikt wordt en afstemmen van vraag en aanbod. Het volgende hoofdstuk werkt deze oplossingen verder uit.

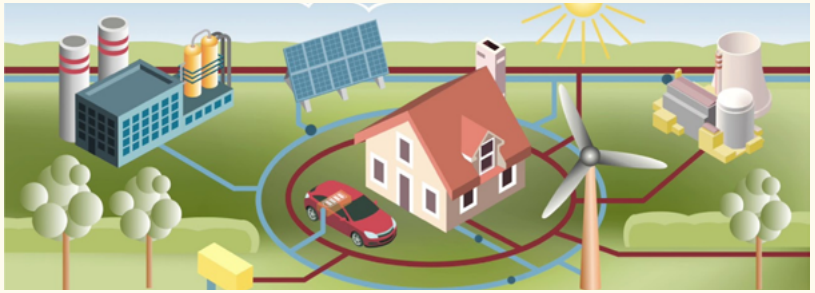
SYSTEEMINTEGRATIE

Systeemintegratie is een onderwerp dat spelers in de verschillende hoeken van het energiesysteem vaak verschillend invullen. De meest gangbare definitie is die van de Topsector Energie:

Systeemintegratie is het proces van integratie tussen schakels en spelers in de energiewaardeketens, tussen verschillende energiedragers, tussen actoren in de waardeketen en met aanpalende sectoren in het systeem, waardoor oplossingen voor knelpunten worden geboden en waardoor er kansen ontstaan voor nieuwe producten en diensten[1].

Deze definitie laat meteen de breedte van het onderwerp zien. Onder systeemintegratie vallen onderwerpen van het afstemmen van de gas- en elektriciteitsinfrastructuur op de Noordzee tot het slim aansturen van een warmtepomp. Geen wonder dat er verschillend naar gekeken wordt en gemakkelijk verwarring op kan treden.

Deze handreiking kijkt vanuit een regionaal perspectief naar de opwekking van elektriciteit en de mogelijkheden voor systeemintegratie daarbij. De focus ligt daarom primair op kleinschalige en middelgrote elektriciteitsopwekking op land.[2] Het vertrekpunt is dat van iemand die duurzame elektriciteitsproductie wil realiseren (als initiatiefnemer) of mogelijk wil maken (bijvoorbeeld als bestuurder of ambtenaar van een gemeente). Vanuit dat perspectief gaat systeemintegratie in de eerste plaats om het slim koppelen van het eigen project aan het grotere energiesysteem in de omgeving van het project en aan lokale energiegebruikers. De technieken die besproken worden en de voordelen, de uitdagingen en de haalbaarheid daarvan richten zich dan ook daarop. Voor grootschalige elektriciteitsopwekking zullen de kansen en barrières anders zijn. Daarnaast zijn er veel kansen voor systeemintegratie bij het energiegebruik door bijvoorbeeld de gebouwde omgeving, transport en industrie (denk bijvoorbeeld aan stadslogistiek en bedrijventerreinen). Die komen in deze handreiking ook aan bod, maar alleen wanneer ze relevant zijn voor de koppeling aan kleinschalige en middelgrote opwek. Dit geldt ook voor de mogelijkheden op gebied van warmte.



1 www.topsectorenergie.nl/systeemintegratie
2 Precieze grenzen voor kleinschalige en middelgrote opwek zijn niet te geven, maar kenmerkend is dat het gaat om opwek die aangesloten is op het midden- of laagspanningsnet en doorgaans schakelstations deelt met energiegebruikers.

1

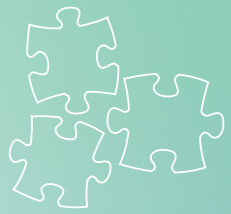
2

3

4

5

Wat betekent systeemintegratie in de praktijk?



Wat betekent systeemintegratie in de praktijk?

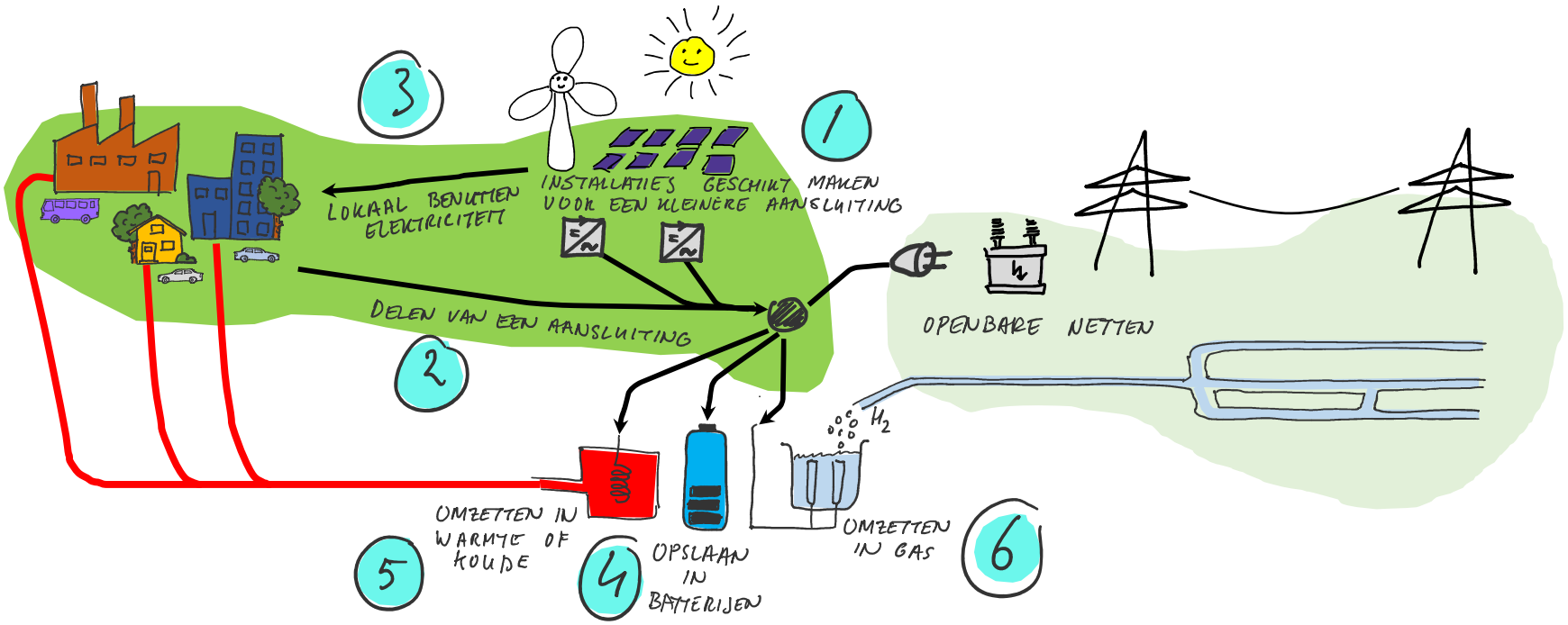
Systeemintegratie brengt verschillende onderdelen van het energiesysteem in verbinding, die anders los van elkaar worden ontwikkeld. Voor systeemintegratie is dus afstemming en samenwerking nodig tussen initiatiefnemers, gemeenten en netbeheerders. Verschillende partijen hebben daarbij verschillende rollen en verantwoordelijkheden. Onder andere vanuit de RES'en wordt gewerkt aan versterking van de samenwerking en afstemming.

Daarnaast zijn er ook praktische stappen waar initiatiefnemers mee aan de slag kunnen. In het figuur op de volgende pagina staan zes typische systeemintegratie-oplossingen, bezien vanuit de duurzame opwek van elektriciteit. Onder één oplossing kunnen verschillende technieken vallen, maar die hebben overeenkomsten als het gaat om het doel, de werking of de uitdagingen. Op de volgende pagina's worden de oplossingen en de technieken die daarbij horen een voor een toegelicht.

Al deze oplossingen hebben gemeen dat ze vraag en aanbod meer in balans willen brengen en zo het regionale elektriciteitsnet efficiënter benutten. De capaciteit van dat net is in steeds meer gebieden een knelpunt. Door het te ontzien is er nu meer mogelijk en kan de energietransitie sneller omdat er niet hoeft te worden gewacht op de uitbreiding van de infrastructuur. Maar ook als het net geen acuut knelpunt is, zorgen deze oplossingen dat er minder kosten en ruimte nodig zijn doordat het systeem efficiënter is. Dat is voor alle betrokkenen winst.

Tegelijkertijd komen deze oplossingen niet altijd vanzelf tot stand en vragen ze een andere wijze van samenwerken tussen de verschillende partijen in de keten, van energieproducenten zoals coöperaties tot netbeheerder, overheid en energiegebruikers. Bovendien zitten de voordelen van systeemintegratie nu nog vaak in het verlichten van de opgave voor de netbeheerder (en dus voor de maatschappij), maar vraagt dit investeringen vanuit andere partijen. Tegenover die investeringen staan nog niet altijd voldoende opbrengsten. Het is daarom belangrijk dat er gekeken wordt naar de mogelijkheden om (financiële) prikkels te geven en wettelijke barrières weg te nemen.

SCHETS OVERZICHT LOKALE SYSTEEMINTEGRATIE
bezien vanuit de duurzame opwek van elektriciteit



1. Installaties geschikt maken voor kleinere aansluiting
2. Delen van een aansluiting
3. Lokaal benutten elektriciteit
4. Elektriciteit opslaan in batterijen
5. Elektriciteit omzetten in warmte of koude
6. Elektriciteit omzetten in gas

ZES LOKALE SYSTEEMINTEGRATIE-OPLOSSINGEN

1 INSTALLATIES GESCHIKT MAKEN VOOR EEN KLEINERE AANSLUITING

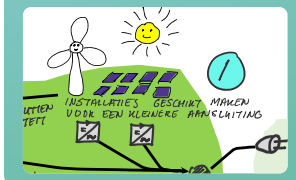
1. Onderdimensionering
2. Oriëntatie zonnepanelen
3. Opslag
4. Aftoppen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ☐ ■

BUSINESSCASE: ☐ ☐ ■

OP DE KAART:



2 DELEN VAN EEN AANSLUITING

1. Combinatie zon en wind
2. Combinatie gebruik en opwek

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ■ ☐

BUSINESSCASE: ☐ ☐ ■

OP DE KAART:

3 LOKAAL BENUTTEN VAN DE ELEKTRICITEIT

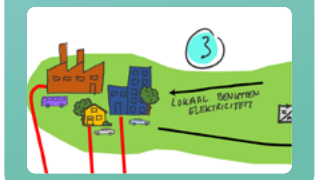
1. Elektrificatie van de lokale vraag
2. Power to products
3. Buffercapaciteit bij bedrijven
4. Slim laden

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ■ ☐

BUSINESSCASE: ☐ ■ ☐

OP DE KAART:



4 ELEKTRICITEIT OPSLAAN IN BATTERIJEN

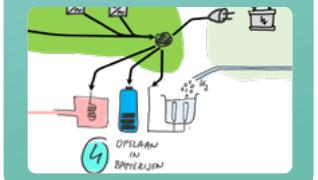
1. Batterijen bij zon op daken
2. Batterijen bij zonnevelden/ windparken
3. Buurtbatterijen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ☐ ■

BUSINESSCASE: ☐ ■ ☐

OP DE KAART:



5 ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN WARMTE OF KOUDE

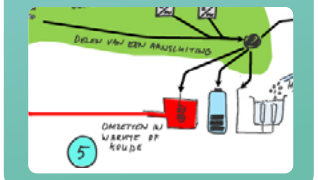
1. Invoeden in een warmtenet
2. Ondergrondse opslag

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ☐ ■

BUSINESSCASE: ☐ ■ ☐

OP DE KAART:



6 ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN GAS

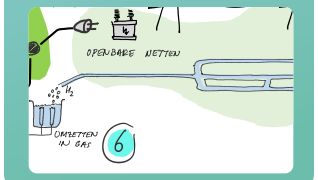
1. Groene waterstof
2. Andere gassen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH: ☐ ☐ ■

BUSINESSCASE: ■ ☐ ☐

OP DE KAART:



INSTALLATIES GESCHIKT MAKEN VOOR EEN KLEINERE AANSLUITING

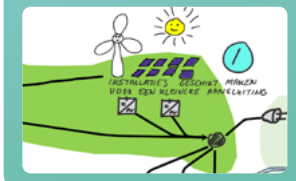
1. Onderdimensionering
2. Oriëntatie zonnepanelen
3. Opslag
4. Aftoppen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:



1. INSTALLATIES GESCHIKT MAKEN VOOR EEN KLEINERE AANSLUITING

Opgewekte elektriciteit heeft een aansluiting op het elektriciteitsnet nodig om getransporteerd en gebruikt te worden. De capaciteit van die aansluiting bepaalt hoeveel elektriciteit er maximaal getransporteerd kan worden. Op dit moment is het normaal om die capaciteit in te richten op de piek in opwek of gebruik: bijvoorbeeld een zonnige zomermiddag voor een zonnepark. Die piek wordt echter niet vaak gehaald. Een groot deel van de tijd blijft veel van de capaciteit dus onbenut.

Door een installatie geschikt te maken voor een kleinere aansluiting, wordt die aansluiting efficiënter benut. Uiteindelijk past zo meer opwek op dezelfde aansluiting, of evenveel op een kleinere. Netbeheerders hoeven zo minder te investeren in transformatorstations dan anders nodig was, wat geld, tijd en ruimte bespaart. Voor initiatiefnemers kan het betekenen dat een project dat anders niet (of pas over een paar jaar) aangesloten kan worden, tóch past, of dat een project uitgebreid kan worden. Daarnaast betalen initiatiefnemers voor hun aansluitcapaciteit. Door die te beperken, worden ook kosten bespaard.

Die voordelen gelden voor windenergie, maar al helemaal voor zon. Zon heeft een sterkere variatie in de opwek: zo komen zonneparken maar 3 procent van de tijd boven de 70 procent van hun maximale vermogen.[1]

Er is een aantal veel voorkomende manieren om een kleinere aansluiting mogelijk te maken:

1. **Onderdimensionering van de omvormer.** Bij onderdimensionering wordt opwek zoals zon of wind aangesloten op een omvormer die te klein is voor de piek. Tijdens die piek gaat dus wat energie verloren. Gelukkig betreft die piek maar een heel klein deel van de totale energie die opgewekt wordt en bespaart een kleinere omvormer daarnaast ook geld. Onderdimensionering klinkt of het project kleiner wordt, maar het omgekeerde is natuurlijk ook mogelijk: niet een kleinere omvormer voor dezelfde opwek, maar meer opwek op dezelfde omvormer.
2. **Oriëntatie zonnepanelen**. Zonnepanelen leveren de meeste stroom wanneer ze in één richting opgesteld staan: het zuiden. Door alle panelen daarop af te stellen, krijg je alleen ook een grotere piek. Panelen worden daarom in toenemende mate ook op het oosten en westen gericht. Zo wordt de piek kleiner, met een beperkt opbrengstverlies. Er wordt dan namelijk meer stroom geproduceerd in de ochtend en avond, wanneer de energievraag en -prijzen hoger zijn. Zie ook de textbox op pagina 16.

1 www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/11/19/meer-ruimte-voor-zonnestroom-op-het-net-door-afspraken-netbeheerders-en-zonsector

3. **Opslag.** Pieken in opwek kunnen afgevlakt worden door achter de meter elektriciteit om te zetten of op te slaan, bijvoorbeeld met een batterij. Zie daarvoor *Elektriciteit opslaan in batterijen (pag. 21).*
4. **Aftoppen.** De bovenstaande opties zijn allemaal keuzes bij de realisatie van opwekkingsprojecten. Daarnaast is het in de bedrijfsvoering, als het project al levert, ook mogelijk om de keuze te maken om tijdens pieken het vermogen af te toppen. Het teveel aan vermogen gaat dan niet het net op, ook al zou de omvormer dat aan kunnen. Dat kan lucht geven aan het regionale net.

WAT KAN ER NU?

- Onderdimensionering en het aanpassen van de oriëntatie van zonnepanelen zijn al mogelijk en besparen aansluitkosten. Hierover is bijvoorbeeld een convenant afgesloten tussen de netbeheerders en de zonnesector (zie de tekstbox). Daarnaast zijn dit stappen die een initiatiefnemer zelf kan zetten, zonder dat het juridische constructies vereist.
- Aftoppen is nu al mogelijk op vrijwillige basis, bijvoorbeeld door zonnepanelen af te schakelen en turbines uit de wind te draaien.

WAT KAN ER LATER?

- Uit de eerste berekeningen blijkt dat onderdimensionering voor wind op land vergelijkbare resultaten oplevert als voor zon: relatief beperkt opbrengstverlies bij significant kleinere netcapaciteit.
  Omdat omvormers voor windenergie een vast onderdeel zijn van de turbine, kunnen initiatiefnemers de grootte van de omvormer echter niet vrij kiezen. Hiervoor is samenwerking met de windturbinefabrikanten nodig.

ZON BETAALBAAR OP HET NET

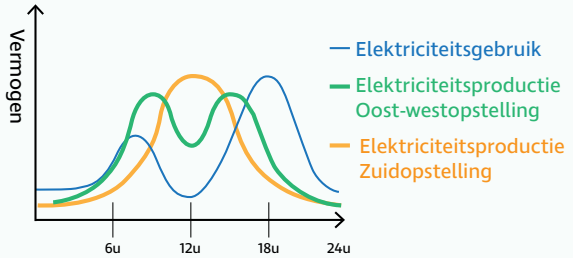
Met de snelle groei van de hoeveelheid zonne-energie worden de opwekpieken een steeds belangrijker knelpunt voor de sector. Dat was voor branchevereniging Holland Solar en Netbeheer Nederland, de brancheorganisatie van de netbeheerders, reden om in november 2020 een convenant te sluiten: *Zon betaalbaar op het net*. In dat convenant beloven de leden van Holland Solar onder andere om voortaan maximaal 70 procent van hun piekvermogen aan te vragen als aansluitcapaciteit, in plaats van de volle 100 procent.

De zonnesector geeft daarmee wat rendement op, maar niet veel: het daadwerkelijke vermogen van zonneparken komt maar 3 procent van de tijd boven de 70 procent[1]. Daarbij komt dat de sector wil groeien en de capaciteit van het elektriciteitsnet daar een belangrijke barrière voor is. Door als sector op te trekken en ook afspraken te maken met de netbeheerders over het oplossen van knelpunten komt de beoogde groei dichterbij.

1 *www.solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i22923/convenant-netbeheerders-en-zonne-energiesector-zonnepanelen-aangesloten-op-70-procent-piekvermogen*

HET NUT VAN EEN OOST-WEST-OPSTELLING

De zon schijnt het sterkst in de middag, als hij in het zuiden staat. Waarom zou het dan toch nuttig zijn om zonnepanelen op het oosten en westen te richten? De onderstaande grafiek laten dat zien.



De blauwe lijn laat het normale elektriciteitsgebruik in Nederland zien. In de ochtend – als mensen opstaan – en in de avond – als ze thuiskomen van werk, de tv en de wasmachine aanzetten en misschien wel de auto op willen laten – is dat het hoogst. De oranje lijn geeft de elektriciteitsproductie van een doorsnee zonnepark gericht op het zuiden. In de middag, als het energiegebruik het laagst is, heeft dat een grote piek in productie. Dat is anders bij een oost-westopstelling (de groene lijn). Die heeft twee pieken, die lager zijn en dus het elektriciteitsnet minder belasten. Daarnaast sluiten ze veel beter aan op de momenten van de dag waarop elektriciteit gebruikt wordt – en waarop de prijzen daarvoor hoog zijn.

De twee grafieken geven een versimpeld beeld[1], maar illustreren wel iets belangrijks: hoe dichter de profielen voor zonneopwek en elektriciteitsgebruik bij elkaar liggen, hoe meer elektriciteit zon kan leveren zonder dat er daarvoor opslag of back-up nodig is.

1 De verdeling van de opwek over de dag hangt bijvoorbeeld ook af van de hellingshoek van de panelen, de ligging van het zonnepark en de tijd van het jaar.

2. DELEN VAN EEN AANSLUITING

DELEN VAN EEN AANSLUITING

1. Combinatie zon en wind
2. Combinatie gebruik en opwek

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:

Over het algemeen heeft iedere gebruiker of opwekker van stroom een eigen aansluiting op het elektriciteitsnet. Dat is makkelijk, aangezien die aansluiting dan alleen op die gebruiker afgesteld hoeft te worden, maar het is niet nodig. Meerdere installaties kunnen ook een aansluiting delen, ook wel bekend als cable pooling. Dat is nuttig als die installaties verschillende opwek- of gebruiksprofielen hebben: momenten waarop zij veel of juist weinig energie produceren of nodig hebben. Als die profielen elkaar aanvullen, past er zo meer capaciteit op dezelfde aansluiting.

Het delen van een aansluiting helpt om die aansluiting efficiënter te gebruiken. Dat bespaart kosten voor initiatiefnemers en netbeheerders en biedt kansen om opwek kwijt te kunnen op plekken waar het elektriciteitsnet al vol lijkt te zitten.

Er zijn twee belangrijke vormen van het delen van een aansluiting:

1. **Combinatie zon en wind.** Zonne- en windenergie hebben profielen die elkaar goed aanvullen. De zon schijnt overdag en het sterkst in de zomer, terwijl de wind 's nachts en in de winter het hardst waait. Door zon en wind te combineren, kan een aansluiting dus 'dubbel' gebruikt worden.
2. **Combinatie gebruik en opwek.** Elektriciteitsopwekking en gebruik vullen elkaar altijd aan. Als ze tegelijk plaatsvinden, hoeft er minder stroom door de aansluiting in plaats van meer. Dat betekent dat bestaande gebruiksaansluitingen kansen bieden voor een even groot vermogen aan opwek. In feite is dat wat al gebeurt wanneer iemand zonnepanelen op zijn dak legt – de opgewekte stroom wordt over de gebruiksaansluiting vervoerd. Hier liggen kansen bij bijvoorbeeld lokale bedrijven en industrie.

WAT KAN ER NU?

- Installaties kunnen al een gedeelde aansluiting krijgen. Wanneer ze verschillende eigenaren hebben, is er een primaire aansluiter die de verantwoordelijke en het aanspreekpunt is. Het is belangrijk om een goede juridische constructie te hebben tussen de partners. Met name voor kleinere partijen is dat vaak nog een barrière.
- Opwek en gebruik combineren op dezelfde aansluiting is nu alleen nog toegestaan als de installaties dezelfde eigenaar hebben.

WAT KAN ER LATER?

- Naarmate er meer ervaring wordt opgedaan met het delen van aansluitingen en er meer wordt gestandaardiseerd, wordt de drempel lager om cablepooling toe te passen. Hiermee wordt het naar verwachting ook voor kleinere partijen en initiatieven aantrekkelijk.
- De techniek ontwikkelt zich, bijvoorbeeld rond het gebruik van slimme meters en van ondersteunende informatietechnologie om de gedeelde aansluiting te monitoren en te beheren.

CABLE POOLING BIJ NIJMEGEN-BETUWE EN DE GRIFT

Bij Nijmegen realiseren Firan en Stichting Wiek-II een gedeelde aansluiting voor windpark Nijmegen-Betuwe en zonnepark De Grift. Onder de vier turbines van het windpark worden 17.000 zonnepanelen gelegd. Die zonnepanelen kunnen gebruikmaken van de bestaande aansluiting. Omdat de pieken van zonne- en windenergie zo sterk verschillen, is daarvoor geen verzwaring nodig. Mochten de pieken een keer wel tegelijk voorkomen, wordt een deel van het park uitgezet door slimme software.

Het cable poolen biedt de coöperatie verschillende voordelen. Door de bestaande aansluiting te gebruiken worden de aansluitkosten van enkele tonnen bespaart, net als het vastrecht dat anders over de extra aansluiting betaald zou worden. Daarnaast hoeft er niet gewacht te worden tot er een nieuwe aansluiting gerealiseerd is.

3. LOKAAL BENUTTEN VAN DE ELEKTRICITEIT

LOKAAL BENUTTEN VAN DE ELEKTRICITEIT

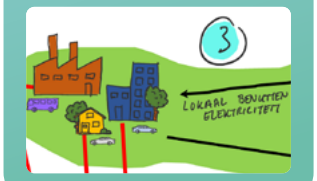
1. Elektrificatie van de lokale vraag
2. Power to products
3. Buffercapaciteit bij bedrijven
4. Slim laden

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:



Het elektriciteitsnet bestaat feitelijk uit deelsystemen, waaronder lokale elektriciteitsnetten. Om die deelsystemen te verbinden is specifieke kostbare infrastructuur nodig, zoals schakelstations en transformatoren. Die zijn berekend op een bepaalde hoeveelheid gebruik. Doordat deze stations steeds zwaarder worden belast, ontstaan capaciteitstekorten en is verzwaring nodig. Dat maakt het waardevol om elektriciteit te laten benutten door de lokaal gevestigde energiegebruikers. Daarmee wordt de belasting van het schakelstation verlaagd waardoor er meer energieinitiatieven kunnen worden aangesloten.

Om lokaal duurzame elektriciteit te benutten moeten opwek en gebruik zoveel mogelijk tegelijk en in elkaars nabijheid plaatsvinden. Dat vereist flexibel (in de tijd aanpasbaar) elektriciteitsgebruik, opslag of conversie, slim aangestuurd door ICT. Die slimme aansturing is bijvoorbeeld nodig om gebruikers een signaal of een prijsprikkel te geven dat ze meer elektriciteit moeten gaan afnemen, of om het laden van de buurtbatterij of auto aan te zetten.
Tevens zijn partijen nodig die ervoor zorgen dat deze afstemming van de grond komt en het lokaal benutten van de elektriciteit goed ingeregeld en gemanaged wordt. Dat kan bijvoorbeeld de lokale energiecoöperatie zijn, of dienstverleners die zich hierin specialiseren, zoals aggregators.

De opslag van elektriciteit in batterijen en omzetting naar warmte en gassen, besproken op de volgende pagina's, kunnen als ze slim worden aangestuurd allemaal bijdragen aan het lokaal benutten van elektriciteit. Daarnaast zijn er een paar typische kansen rond direct gebruik:

1. **Elektrificatie van de lokale vraag.** Lokaal energiegebruik bestaat behalve elektriciteit ook uit andere energie, zoals aardgas (warmte) en benzine. Door die energievraag te elektrificeren kan lokaal opgewekte elektriciteit potentieel ook in die vraag voorzien en hoeft die daarom niet naar het regionale net. Voorbeelden zijn de overgang naar elektrisch vervoer, naar elektrische verwarming (bij huizen en bedrijven/industrie) en het elektrificeren van landbouw en industriële processen. Slimme aansturing is wel cruciaal: als die er niet is, zorgt elektrificatie alleen maar voor meer druk op het elektriciteitsnet.
2. **Power to products.** Wanneer stroomgebruik van lokale industrie en bedrijvigheid af te stemmen is op opwek in de buurt, helpt dat om het lokale net in balans te houden. Dat kan bijvoorbeeld door energie-intensieve tussenproducten te maken en op te slaan als er veel elektriciteit beschikbaar is. Voorbeelden zijn mierenzuur (nuttig voor de plastic industrie) of waterstof (zie oplossing 6).

3. **Buffercapaciteit bij bedrijven.** Veel bedrijven die warmte of koude nodig hebben, hebben buffercapaciteit. Een goed voorbeeld zijn vries- en koelcellen, waarin beperkte temperatuurschommelingen vaak geen probleem zijn voor de kwaliteit van wat gekoeld wordt. Die buffercapaciteit kan gebruikt worden om door de dag heen flexibel in te spelen op de elektriciteit die lokaal opgewekt wordt.
4. **Slim laden.** Wanneer elektrische auto's precies worden opgeladen maakt voor de meeste eigenaars weinig uit, zolang de accu maar vol is voor de volgende rit. Dat maakt slim laden erg geschikt om stroomgebruik aan te passen aan de momenten van de dag waarop er veel elektriciteit is.

WAT KAN ER NU?

- Bedrijven, landbouw en industriële processen worden steeds meer geëlektrificeerd.
- Rond slim laden van auto's lopen al verschillende projecten om de technieken en de businesscase te ontwikkelen. Dat gebeurt voor zowel publieke als private laadpunten. Technisch kan daar hetzelfde, maar de verantwoordelijkheden en beweegredenen verschillen sterk tussen de twee.
- Grootgebruikers, zoals industrie, kunnen vaak al profiteren door hun vraag af te stemmen om het landelijke elektriciteitsnet in balans te houden.

WAT KAN ER LATER?

- De technische en juridische mogelijkheden om de energievraag van huishoudens te flexibiliseren nemen toe, bijvoorbeeld door slimme meters en energiemanagementsystemen.

SLIM NET LOCHEM

In Lochem liep tot en met 2015 een *proeftuin* waarin een slim elektriciteitsnet ontwikkeld werd. Binnen dat slimme net werd geëxperimenteerd met manieren waarop bewoners hun energiegebruik konden veranderen om zo pieken in gebruik te voorkomen en het gebruik af te stemmen op de beschikbaarheid van zon- en windenergie. Een slim meetsysteem gaf deelnemers inzicht in hun eigen energiegebruik en -productie. Daarnaast konden ze gebruik maken van elektrische auto's, die flexibel opgeladen werden en van collectieve zonneparken.

Het project creëerde veel enthousiasme en gaf nieuwe inzichten, bijvoorbeeld door met een 'stresstest' het net over te belasten. Sinds 2016 heeft Lochem-Energie voortgebouwd op de proeftuin. Dat doen ze bijvoorbeeld door het initiatief te nemen tot de ontwikkeling van een eigen *energiemanager*, die bedoeld is om goedkoper en slimmer te zijn dan de gangbare slimme meters en energiemanagers. Deze op blockchain technologie gebaseerde energiemanager geeft real-time inzicht in het eigen gebruik en -opwek en is de eerste stap naar lokale energiehandel. Uiteindelijk kun je zo bijvoorbeeld zonnestroom die je zelf niet nodig hebt verkopen aan de buren, zodat de stroom zo lokaal mogelijk blijft.

4. ELEKTRICITEIT OPSLAAN IN BATTERIJEN

ELEKTRICITEIT OPSLAAN IN BATTERIJEN

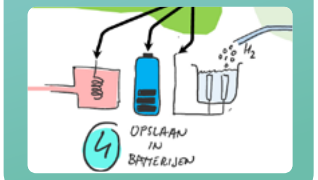
1 Batterijen bij zon op daken
2. Batterijen bij zonnevelden/ windparken
3. Buurtbatterijen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:



Behalve de elektriciteit direct gebruiken is het ook mogelijk om hem op te slaan. Batterijen (accu's) zijn daar de simpelste manier voor: als er veel elektriciteit beschikbaar is, worden ze opgeladen, als er weinig is, worden ze ontladen. Batterijopslag is nog relatief duur, maar net als bij zonnepanelen dalen de kosten van batterijen spectaculair.

Batterijopslag helpt om elektriciteitsopwekking en -gebruik op de korte termijn in balans te houden. Voor langere termijnen, zoals weken of seizoenen, kunnen ze niet genoeg energie opslaan. Daarnaast kunnen ze helpen om kleinere aansluitingen mogelijk te maken bij bijvoorbeeld zonneparken of woningcomplexen, door pieken in opwek of gebruik af te vlakken en de elektriciteit op andere momenten aan of af te voeren.

Een paar typische voorbeelden van batterijopslag zijn:

1. **Batterijen bij zon op daken.** Batterijen kunnen op gebouwniveau zelf geproduceerde energie opslaan. Die kan dan later gebruikt worden, om zo meer eigen (duurzame) opwek te gebruiken of op een ander moment alsnog te leveren aan het net.
2. **Batterijen bij zonnevelden/windparken.** Bij zonnevelden en windparken kunnen batterijen helpen om pieken in de productie af te vlakken. Op die manier kan de aansluiting verkleind worden (oplossing 1), zijn ze makkelijker in te passen in het regionale elektriciteitsnet en kunnen ze meer elektriciteit leveren op momenten dat de prijs daarvoor hoog is.
3. **Buurtbatterijen.** Een buurtbatterij helpt om lokaal vraag en aanbod te balanceren. Daarmee kan een buurt zelfvoorzienender worden en kan het lokale elektriciteitsnet ontlast worden.

Fotograaf: Bert ten Haaf

WAT KAN ER NU?

- De prijs van batterijopslag daalt, maar nu is het vaak nog lastig om een goede Businesscase te maken. De Businesscase wordt vaak beter door op meerdere (flexibiliteits)markten actief te zijn.
- Met het afbouwen van de salderingsregeling vanaf 2023 wordt het interessanter voor kleingebruikers om zelf opgewekte energie op te slaan voor later gebruik.
- Wanneer energie voor de meter wordt opgeslagen, zoals bij buurtbatterijen gebeurt, wordt hier dubbel belasting over betaald: bij de opslag en later nog eens bij het uiteindelijke gebruik. Dat maakt het onvoordelig om energie op te slaan.

- Het nut van buurtbatterijen om het lokale net te ontzien is nog beperkt. Regionale netbeheerders kunnen nog weinig mogelijkheden bieden om ze slim in te zetten.

WAT KAN ER LATER?

- Naast het flexibel opladen van elektrische auto's worden ook de mogelijkheden voor het terugleveren van stroom onderzocht (vehicle-to-grid). Een auto werkt dan als batterij die laadt of teruglevert om het net in balans te houden.

ZONNEPARK ALTWEERTERHEIDE

In 2019 heeft coöperatie *WeertEnergie* het Zonnepark Altweerterheide aangelegd, met 6500 zonnepanelen. De zonnepanelen staan deels op landbouwgrond en deels op daken van de nabijgelegen stallen. Aan dat zonnepark is een batterij van 600 kWh gekoppeld. Die batterij wordt ingezet om in te spelen op flexibele elektriciteitsprijzen en om het elektriciteitsnet in balans te houden.

In de zomer van 2020 heeft WeertEnergie samen met Enpuls (onderdeel van Enexis) een pilot uitgevoerd met de buurtbatterij. Het doel was om te kijken of het park met een kleinere aansluiting af zou kunnen door de batterij in te zetten om op piekmomenten stroom op te slaan. Dat bleek goed te werken: het park heeft een aansluiting voor 1400 kVA, maar door de batterij in te zetten was 900 kVA voldoende. Volgens de onderzoekers is 700 kVA ook zonder problemen haalbaar. Dat betekent dat de aansluiting gehalveerd zou kunnen worden – of het aantal zonnepanelen kan worden uitgebreid.

In de toekomst hoopt de energiecoöperatie dit soort batterijen in te kunnen zetten om het lokaal gebruik van opgewekte stroom te stimuleren. Dat doel is op dit moment juridisch-economisch nog niet haalbaar.

5

ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN WARMTE OF KOUDE

1. Invoeden in een warmtenet
2. Ondergrondse opslag

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:

5. ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN WARMTE OF KOUDE

Tot nu toe richtten de besproken oplossingen zich puur op elektriciteit. Dat is logisch, aangezien dat vaak de vorm is waarin energie lokaal opgewekt wordt en het een hele nuttige energievorm is: breed toepasbaar en makkelijk transporteerbaar. Alleen opslag is relatief lastig. Juist daar biedt omzetting in warmte en koude kansen: die zijn moeilijker te vervoeren maar makkelijker op te slaan. Daarnaast is een groot deel van het Nederlandse energiegebruik voor warmte: 42%, in 2019.[1] Die warmtevoorziening moet de komende decennia overgaan van aardgas naar duurzame bronnen.

Elektriciteit omzetten in warmte en koude helpt om het elektriciteitsnet te ontlasten door energie lokaal te benutten en op te slaan wanneer er een overschot aan elektriciteit beschikbaar is en beschikbaar te maken over de seizoenen heen. De combinatie van zonne-energie en koeling is daarbij interessant, omdat de momenten met de meeste zonne-energie ook de momenten met de grootste koeltevraag zijn. Daarnaast draagt het bij aan de warmtetransitie, waar het vinden van passende, betaalbare warmteoplossingen een belangrijke uitdaging is.

De belangrijkste manieren om elektriciteit in warmte om te zetten zijn warmtepompen en e-boilers. Warmtepompen hebben minder elektriciteit nodig en produceren ook koelte, maar zijn minder flexibel en hebben meer moeite met het leveren van hoge temperaturen. E-boilers zijn beter in staat om op dagpieken in elektriciteitsopwekking in te spelen. Met warmtepompen en e-boilers zijn een paar typische toepassingen:

1. **Invoeden in een warmtenet.** Elektriciteit kan gebruikt worden om warmte te produceren voor een warmtenet, dat die warmte vervolgens aan huizen levert. Veel duurzame warmtebronnen voor warmtenetten, zoals geothermie en aquathermie, werken met een warmtepomp. Daarnaast is het mogelijk om overschotten aan elektriciteit flexibel om te zetten in warmte met bijvoorbeeld een e-boiler. Daarvoor is wel een andere, goed regelbare bron nodig die de rest van de tijd de warmte levert, of opslag die buffercapaciteit geeft.
2. **Ondergrondse opslag.** Warmte en koude kunnen ondergronds opgeslagen worden. Warmte-koudeopslag (WKO) gebruikt in de zomer grondwater om te koelen en gebruikt de daardoor opgebouwde warmte om in de winter te verwarmen. Hogetemperatuuropslag (HTO) kan meer warmte opslaan, maar is nog in ontwikkeling.

1 *Energie in Nederland, CBS* *www.energieinnederland.nl/feiten-en-cijfers/energiecijfers/*

ZONNESTROOM VOOR HET TRAAIS WARMTENETWERK

In het Brabantse Terheijden is coöperatie Traais Energie Collectief bezig met de aanleg van het Traais Warmtenetwerk. Dat warmtenet moet om te beginnen het centrum en daarna steeds meer van het dorp van aardgasvrije warmte gaan voorzien. De warmte voor het net wordt gewonnen uit het water van de Mark. Een warmtewisselaar haalt warmte uit de rivier – aquathermie – om die ondergronds op te slaan in een wko. Warmtepompen krikken de temperatuur van die warmte op zodat die geschikt is om huizen te verwarmen. Die warmtepompen worden direct gekoppeld aan een nabije windmolen, om zoveel mogelijk de elektriciteit daarvan te gebruiken.

Voor de uitbreiding van het warmtenet wordt ook over aardwarmte gedacht. De extra elektriciteit die nodig is voor de uitbreiding kan in de toekomst komen uit Zonnepark De Bergen. Dat geplande zonnepark van 27.000 panelen zal meer stroom leveren dan Terheijden zelf nu nodig heeft. Door met de overgebleven elektriciteit warmte op te wekken, kan het zonnepark Terheijden toch verder helpen met het doel om in 2025 energieneutraal te zijn. Daarnaast is het zonnepark ontworpen om mooi in het landschap te passen en – door de panelen op hoogte te plaatsen – ruimte te bieden voor pluimvee en voor wandelaars.

WAT KAN ER NU?

- Flexibele omzetting naar warmte en opslag ervan bieden beide kansen, maar de combinatie biedt helemaal veel mogelijkheden om slim in te spelen op de lokale beschikbaarheid en prijs van elektriciteit.
- De huidige marktprijzen voor elektriciteit liggen hoger dan gas. Aardgas is vaak nog een (te) goedkoop alternatief.
- Veel woningen zijn al geschikt voor een (hybride) warmtepomp. In de nieuwbouw wordt niet meer op gas gebouwd (voor alle bouwvergunningen afgegeven na 1 juli 2018)
- Het aantal warmtenetten is nog beperkt en daarmee de mogelijkheden voor het invoeden van warmte ook.
- Warmteopslag is al mogelijk op het niveau van woningen, huizenblokken en wijken.

WAT KAN ER LATER?

- Met het aardgasvrij maken van gebouwen en gebieden groeien de kansen voor elektrische verwarming. Het aantal warmtenetten zal toenemen, net zoals individuele elektrische verwarming. Hiermee zal ook makkelijker zijn om een woning die nog niet 100% met een warmtepomp in de warmtevraag kan voorzien alsnog bij te verwarmen dankzij een lokale bronnet.
- Door verbeteringen in de techniek worden warmtepompen beter en flexibeler.
- Warmteopslag wordt efficiënter en er komen meer mogelijkheden voor, zoals hogetemperatuuropslag.

6. ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN GAS

Behalve in warmte kan elektriciteit ook omgezet worden in gas. We zijn vooral gewend om dat andersom te doen, maar gas heeft voordelen als energiedrager: het is eenvoudig te transporteren, goed op te slaan – ook voor maanden of jaren – en makkelijk terug om te zetten in elektriciteit, of in warmte. Daarnaast is er vraag naar vanuit de industrie en ontstaat er vraag vanuit de transportsector en de gebouwde omgeving (voor de verwarming van woningen).

De verwachting is dat duurzame gassen een belangrijke rol zullen vervullen in het toekomstige energiesysteem. Op dit moment zijn de mogelijkheden echter nog beperkt. Een belangrijk nadeel is dat er bij de omzetting van en naar gassen vrij veel energie verloren gaat. Dat maakt de businesscase op dit moment moeilijk, met name voor kleinschalige en middelgrote opwek en de gebouwde omgeving.

Elektriciteit kan omgezet worden in meerdere chemische energiedragers (moleculen), zoals:

1. **Groene waterstof.** Waterstof wordt meestal gemaakt met aardgas, maar kan ook duurzaam geproduceerd worden. Deze 'groene waterstof' wordt gemaakt door met duurzame elektriciteit water om te zetten in waterstof en zuurstof (elektrolyse). Waterstof wordt gebruikt in veel industriële processen en kan in de toekomst ook gebruikt worden voor transport en verwarming.
2. **Andere gassen.** Met waterstof kunnen andere gassen en vloeistoffen geproduceerd worden om energie te gebruiken en op te slaan. Zo kan er methaan geproduceerd worden door CO_2 toe te voegen, wat chemisch hetzelfde is als aardgas en dus in het bestaande gasnet ingevoegd kan worden. Een andere mogelijkheid is ammoniak, dat potentieel makkelijker op te slaan is dan waterstof. Voor deze stoffen geldt wel dat er door de extra omzettingen meer energie verloren gaat.

6

ELEKTRICITEIT OMZETTEN IN GAS

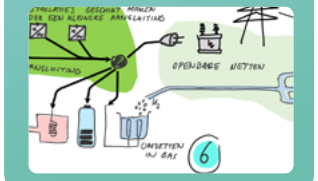
1. Groene waterstof
2. Andere gassen

HAALBAARHEID:

JURIDISCH:

BUSINESSCASE:

OP DE KAART:



WAT KAN ER NU?

- Het omzetten van elektriciteit in duurzame gassen is al mogelijk en er is ook al vraag naar in de industrie. Nederland heeft de op een na grootste waterstof-vraag van Europa.
- Vooralsnog is het energieverlies een grote barrière. Bij het omzetten van elektriciteit in waterstof gaat 20 tot 40 procent van de energie verloren, afhankelijk van de techniek en omstandigheden; bij omzetting terug in elektriciteit treedt er nog meer verlies op.
- De kosten van elektrolyse zijn nog hoog. Daarbij komt dat de fossiele versies van de gassen goedkoper zijn dan de duurzame. Er zijn nog weinig projecten wereldwijd gerealiseerd, waardoor de productie-capaciteit achterloopt op de vraag.
- Productie van duurzame gassen valt niet onder de SDE++-subsidie.

WAT KAN ER LATER?

- De ambitie om de industrie te verduurzamen vanuit het Klimaatakkoord leidt naar verwachting tot een groeiende vraag naar groene waterstof.
- Er wordt gewerkt aan transportinfrastructuur voor waterstof. Ook ontstaat er naar verwachting een internationale markt voor waterstof.
- Op termijn zullen de productiekosten mogelijk dalen door opschaling. Die kostendaling is echter nog niet ingezet.

Bron: NOS

SYSTEEMONTWERP POWER TO X

Het goed integreren van verschillende energiedragers (elektriciteit, warmte, waterstof) in het energiesysteem is een nieuwe uitdaging. *Systeemontwerp Power to X* (SPX) in Nieuwegein is een voorbeeld waar gekeken is naar de mogelijkheden daarvoor. Bij SPX is een ontwerp gemaakt voor een systeem dat zonne-energie uit twee zonneparken, en in de toekomst mogelijk windenergie, benut voor warmte en transport.[1]

De zonne-energie wordt gecombineerd met aquathermie, waarbij met een grote warmtepomp warmte wordt gewonnen uit nabijgelegen kanalen in de zomer. Die warmte kan direct worden gebruikt in een warmtenet om woningen te verwarmen of ondergronds worden opgeslagen voor de winter. Hierdoor kan een win-win situatie ontstaan, omdat de grote warmtepomp in de zomer piekbelasting van het net kan voorkomen. En omdat warmte op een relatief hoge (40-60˚C) temperatuur wordt opgeslagen, kan het direct worden geleverd aan huishoudens. De huishoudens hebben dan op hun beurt een veel kleinere warmtepomp nodig (alleen voor tapwater) zodat er ook in de winter geen piekbelasting op het net ontstaat. Daarnaast wordt met elektrolyse waterstof geproduceerd. Die kan vervolgens toe worden gepast in de transportsector, waar het kansen biedt voor zwaar transport dat moeilijk elektrisch kan.

Het ontwerp laat zowel de kansen als de uitdagingen van dit soort geïntegreerde projecten zien. Er ligt een kans in het gebruiken van de restwarmte van de elektrolyser voor het leveren of opslaan van warmte, zodat de efficiëntie van het hele proces toeneemt. Tegelijkertijd hebben alle onderdelen van het systeem hun eigen randvoorwaarden. Zo moet de elektrolyser genoeg draaiuren maken om rendabel te zijn, waarvoor voorlopig veel extra stroom uit het net nodig zal zijn naast de stroom van het zonnepark.

Naast een onderzoeksproject worden inmiddels ook al stappen gezet richting realisatie. Zo is er op het terrein van KWR inmiddels een kleinschalig waterstoftankstation geïnstalleerd. Ook zal er binnen een nieuw project (*H-Flex*) een elektrolyserinstallatie van 2MW worden gerealiseerd. De hier geproduceerde waterstof zal worden geleverd aan een nieuw groter waterstoftankstation (1 km verderop) en gebruikt voor transport en mogelijk ook scheepvaart.

1 Zie ook de *openbare eindrapportage* van het project bij de Topsector Energie.

1

2

3

4

5

Hoe kan ik aan de slag met systeemintegratie?

Hoe kan ik aan de slag met systeemintegratie?

Om te zorgen voor succesvolle realisatie van energieprojecten in de toekomst, is het belangrijk niet meer uitsluitend te werken aan 'mono'-projecten (op één technologie of één gebruiker/toepassing). Door vaker te kijken naar de mogelijkheden en kansen voor geïntegreerde projecten kan zoveel mogelijk de energie lokaal worden gebruikt waar die wordt opgewekt of opgeslagen. Projecten zullen vaker een combinatie vormen van opwekking, opslag en/of gebruik. Op deze manier ontstaan gebundelde initiatieven met meer volume in plaats van heel veel kleine afzonderlijke projecten: dit bevordert de slagkracht en efficiënte samenwerking in de regio en houdt de kosten van de gesocialiseerde netten laag. Het versterkt ook lokaal de samenhang tussen verschillende initiatiefnemers (burgerinitiatieven, grondeigenaren, ontwikkelaars, ondernemers) en regionale overheden. Tegelijkertijd komen deze initiatieven niet zonder meer tot stand.

Er liggen rollen voor gemeenten/RES-regio, netbeheerders en initiatiefnemers, om samen te werken aan meer geïntegreerde projecten. Die rollen zijn in ontwikkeling en worden steeds helderder gedefinieerd in wet- en regelgeving, zoals de aankomende Energiewet. Dat zal de samenwerking die nodig is voor geïntegreerde projecten makkelijker maken.

Hoe kan ik aan de slag met systeemintegratie?

WAT KUN JE NU DOEN?

Op het moment dat je aan de slag gaat in de regio met een initiatief voor lokale energieopwekking, denk dan aan de volgende zaken:

1. **Omgeving in kaart**
   - Kijk naar de gemeentelijke en provinciale plannen en ambities en naar de Regionale Energie Strategie.
   - Kijk welke initiatieven voor energieopwekking er in de omgeving spelen. Kijk breed naar elektriciteit, warmte en duurzame gassen.
   - Kijk welke energiegebruikers er aanwezig zijn, waar potentieel kansen liggen voor samenwerking.
   - Is een risicoanalyse zinvol, bijvoorbeeld met kansen en potentieel voor samenwerking, dilemma's en tegenstrijdige belangen? Hoe ziet de participatie eruit in het gebied?
   - Neem tijdig contact op met de lokale netbeheerder, die heeft inzicht in de ontwikkelingen van het net.
2. **Kansen met geïntegreerde oplossingen**
   - Zoek naar koppelkansen voor systeemintegratie:
     - Identificeer welke systeemintegratie oplossingen geschikt zijn.
     - Kies de geschikte oplossing.
3. **Samenwerkingspartners**
   - Verken welke partijen nodig zijn voor het initiatief.
   - Verken welke manier van samenwerken het meest geschikt is.
4. **Kijk naar bredere lokale koppelkansen voor bijvoorbeeld biodiversiteit, natuur, leefbaarheid, mobiliteit en lokale werkgelegenheid.**

Meer weten?

Meer weten?

OVER TKI URBAN ENERGY EN DE RIJKSDIENST VOOR ONDERNEMEND NEDERLAND

TKI Urban Energy is een onderdeel van de Topsector Energie. De organisatie stimuleert bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden om samen te werken op het gebied van energie-innovaties. De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is een overheidsorganisatie gericht op het Nederlandse ondernemersklimaat. Ondernemend Nederland kan bij RVO terecht met vragen op het gebied van duurzaamheid, agrarisch ondernemen, innovatie en zakendoen over de grenzen.

TKI Urban Energy en RVO bevorderen samen onderzoek naar energie-innovaties voor een snelle transitie naar een duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar energie-systeem in de gebouwde omgeving en de infrastructuur door initiatieven financieel te steunen, betrokken partijen bij elkaar te brengen en kennis te delen. Hiermee versterken zij de economische concurrentiekracht van betrokken Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen.

OVER ENERGIE SAMEN

Energie Samen is de landelijke koepel en belangenverenigingen van energiecoöperaties en -verenigingen en andere energie-communities van burgers, boeren en/of lokale bedrijven.

Samen met duurzame burgerinitiatieven uit steden, dorpen en wijken, van vrienden en van buren, steken wij de handen uit de mouwen voor meer en sterkere (lokale) duurzame energie en -besparingsprojecten. Energie Samen vertegenwoordigt direct of indirect via regionale koepels 265 energiecoöperaties (van de 484) en 440 particuliere windturbine-exploitanten en daarmee het grootste deel van de coöperatieve en particuliere opwek in Nederland.

Meer weten?

Neem contact op met Energie Samen.
Of kijk op *www.energiesamen.nu/flexibiliteit.*

COLOFON
Deze handreiking is gemaakt door Energie Samen, in opdracht van TKI Urban Energy en RVO, samen met partners uit de energiesector.

Met deze handreiking willen wij u een startpunt bieden in uw verkenning wat slimme energie oplossingen voor u kunnen betekenen. Meer informatie is ook te vinden op: *www.energiesamen.nu*

AUTEURS:
Energie Samen
Teksten opgesteld door Ivo de Klerk en Sanne Tonneijck (MSG Sustainable Strategies) met bijdragen van Laetitia Ouilliet (de Windvogel) en Leon Straathof (Energie Samen)
Vormgeving door Maad in Holland

Opbouwend commentaar op de inhoud van deze uitgave is welkom:
Energie Samen
t.a.v. Siward Zomer

Bij de ontwikkeling van deze handreiking waren de volgende partijen betrokken: Enexis Groep, Ennatuurlijk, Escozon, Holland Solar, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, NVDE, PetaWatts, RVO, Scholt Energy, Stedin, TKI Urban Energy, Topsector Energie, Wageningen University & Research en Windunie.

Publicatiedatum: Februari 2021