

Positioning paper Warmtepompen in smart grids

Maart 2013





Positioning paper

Dit document is bedoeld om beslissers en beleidsmakers binnen netwerkbeheerders, centrale en decentrale overheden, grotere installatiebedrijven, fabrikanten en woningcorporaties te informeren over de potentiële rol die warmtepompen kunnen spelen in management van slimme elektriciteitsnetwerken ('Smart Grids').

Warmtepompen in Smart Grids

Samenvatting:

In de komende jaren mag een toename worden verwacht in de toepassing van elektrische warmtepompen voor ruimteverwarming en warm tapwaterbereiding in de Nederlandse woningbouw, van ca. 70.000 stuks nu tot een geschat aantal van ca. 500.000 warmtepompen (op een totaal van ca. 7,5 miljoen woningen) in 2020. Elektrische warmtepompen kunnen een unieke functie invullen bij het managen van slimme elektriciteitsnetwerken (smart grids). Door de hoge voorspelbaarheid van zowel gebruik als de mate van netbelasting, en ook de optie tot bufferen/uitgestelde netbelasting zijn warmtepompen in tegenstelling tot bijvoorbeeld elektrische auto's de ideale optie. In deze positioning paper wil de projectgroep 'Warmtepompen in Smart Grids' van de DHPA de perspectieven schetsen van inpassing van elektrische en hybride warmtepompen in slimme netten.

Warmtepomp systemen bieden veel mogelijkheden voor load management in smart grids. In 2020, uitgaande van ca. 500.000 geïnstalleerde warmtepompen van ca. 3 kilowatt elektrisch gemiddeld, kunnen zij een regelbare belasting bieden in de grootte van totaal ca. 1.500 MW.

Daarnaast zijn warmtepompen indien voorzien van een voorraadvat, in staat om elektriciteit geproduceerd m.b.v. windenergie om te zetten in warmteopslag op het moment dat er meer windstroom wordt aangeboden dan gevraagd (bijvoorbeeld 's-nachts) De extra kosten zijn relatief laag. Warmtepompen bieden een eenvoudige en effectieve manier om netbelastingen te timen, te spreiden en te managen.

Toelichting:

Het huidige gemiddelde verbruik van elektriciteit in de Nederlandse huishoudens neemt door de toename van elektrische huishoudelijke apparaten voor een heel scala aan functies gestaag toe. Naar verwachting zet deze groei zich ook in de toekomst voort, o.a. door de elektrificatie van mobiliteit (Elektrische fietsen, scooters en auto's), de elektrificatie van verwarmingssystemen en de toename aan ICT en gaming apparaten en het gebruik er van. Daarnaast zal het groeiende aandeel van hernieuwbare elektriciteit in



de nabije toekomst meer en meer belasting fluctuaties veroorzaken in het elektriciteitsnet, die door middel van slim netwerkbeheer beheersbaar gehouden moeten worden. Daarom is er in de energiesector een paradigma-verschuiving zichtbaar aan het worden: van het algemene principe om te centraal te produceren op basis van de vraag naar elektriciteit, in de toekomst verbruik af te stemmen op het 'ontstaan' van elektriciteit productie. Individuele opwekkers van elektriciteit m.b.v. zon-PV maken dat er nu al sprake is van een twee richting verkeer over het netwerk.

Om het totale systeem beheersbaar, betrouwbaar en betaalbaar te houden zijn ook installaties die in staat zijn om elektrische energie in warmte en koude om te zetten en op te slaan in toenemende mate een interessante optie. Energieopslag is niet te beperken tot bijvoorbeeld alleen batterijen of water opslag in reservoirs, maar ook uit te breiden tot het gebruik van thermische opslagsystemen zoals door middel van elektrische warmtepompen voor ruimteverwarming en warm tapwater bereiding. Deze zijn naast professionele grote diepvriezers, koelhuizen een veelbelovend onderdeel in de mogelijkheden om netbelastingen te spreiden.

De warmtepomp biedt potentie voor gebruik in smart grids, dat is duidelijk. Als regelbaar en controleerbaar systeem kunnen warmtepompen pieken glad te strijken in de regionale/landelijke energieopwekking, die optreden als gevolg van hoge elektriciteitsproductie uit wind- en zonne-energie en zo hernieuwbare energie opslaan als warmte.

Zo kan meer elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen effectief worden gebruikt, en de rol van de warmtepomp als regenerator worden versterkt. Zo kan de efficiëntie van de elektriciteit productie worden vergroot, bij een lagere CO₂-uitstoot. Bovendien maken warmtepompen als instrument in smart grids dat er minder investeringen in uitbreiding van het netwerk noodzakelijk zijn. Niet op de laatste plaats omdat warmtepompen (vooral in de bestaande bouw) willekeurig verspreid in de gebouwde omgeving geplaatst gaan worden. Vooral in de particuliere woningmarkt. In de corporatie markt zullen warmtepompen meer per project, geclusterd worden toegepast.

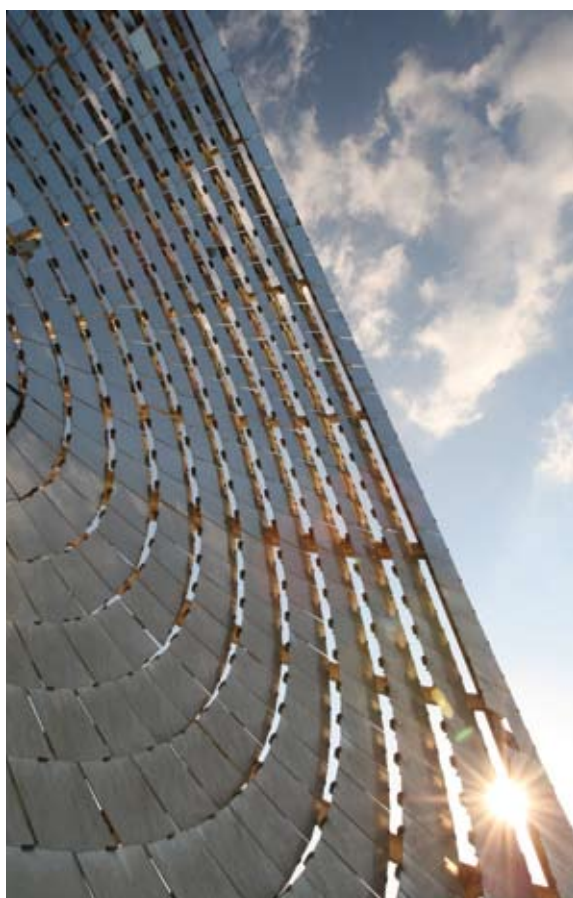


De benodigde technologie in de vorm van direct toepasbare producten is anno 2013 beschikbaar. De installatiebranche biedt een compleet pallet aan uiteenlopende types warmtepompen, voor nagenoeg iedere situatie of toepassing. De huidige installed base van ca. 70.000 warmtepompen in de woningbouw biedt al een interessant potentieel voor in ieder geval het ontwikkelen en testen van smart grid oplossingen, waarbij de DHPA verwacht dat medio 2020 er ca. 500.000 warmtepompsystemen in de woningbouw in Nederland zullen zijn geïnstalleerd.

Dergelijke aantallen bieden t.z.t. al aanwijsbare mogelijkheden tot een gestructureerde uitrol van concepten waarin warmtepompen een rol spelen voor het managen van het netwerk. Voordat die uitrol van concepten mogelijk is, is verder onderzoek en ontwikkeling nodig t.a.v. inpassing van warmtepomp systemen in nieuwe en bestaande gebouwen, op vooral het gebied van het optimaliseren van de energieopslag (Voorraad buffers, phase changing materials etc.), controle en veiligheid van de installaties inclusief ook de monitoring en besturing via Internet. Deze inspanning qua technologie ontwikkeling en inrichting van datacommunicatie, is als eenmaal concepten in de praktijk blijken te werken, interessant voor alle betrokken partijen. Het ontwikkelen van de juiste incentives voor alle gebruikers van het netwerk zal hierbij een cruciale rol spelen aangezien de potentiële toegevoegde waarde per stakeholder sterk varieert.

Intelligente netwerken

Aandeel van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen:



Het aandeel van hernieuwbare energie in de elektriciteitsproductie zal in 2020 volgens voorlopige schattingen ten minste 35 procent bedragen. De meeste van deze elektriciteit is afkomstig van sterk fluctuerende energiebronnen zoals wind- en zonne-energie. Naast de centrale opwekking van duurzaam opgewekte elektriciteit, neemt levering vanuit lokale kleinschalige duurzame opwekking toe in betekenis.

Door deze decentrale opwekking gaat elektriciteit niet meer enkel vanuit de centrale vanuit hoogspanning naar uit eindelijk laagspanning, maar deels ook vice versa.

Deze trends kunnen leiden tot een overbelasting van de regionale / lokale elektriciteitsnetten, waardoor er nieuwe ontwikkelingen in de infrastructuur en gedecentraliseerde oplossingen voor load balancing nodig zijn. Warmtepompen kunnen als een regelbare en controleerbare buffer in het netwerk helpen om een groeiende behoefte aan decentrale, onafhankelijke, energieopwekking daarmee te faciliteren en de integratie van hernieuwbare elektriciteitsopwekking door o.a. zon-PV te ondersteunen.

Intelligentie in plaats van kabels

Deze ontwikkeling heeft geleid tot een verschuiving van productie voor een consumptie-georiënteerde situatie naar een productie-georiënteerde consumptie. Omdat de productie van elektriciteit steeds minder beheersbaar wordt, wordt management van de netbelasting aan de kant van de gebruiker meer en meer de oplossingsroute.

Om de schommelingen in de netbelasting in evenwicht te brengen/houden, is een uitbreiding van netwerk- en opslagcapaciteit vereist. De investeringen in de fysieke uitbreiding van het netwerk kunnen worden verminderd door inrichting van intelligente netwerken en systemen die een controleerbaar verbruik mogelijk maken. De warmtepomp kan aan dit controleerbare verbruik een belangrijke bijdrage leveren omdat deze de mogelijkheid bieden tot bufferen en/of uitgestelde belasting.

De investeringen in intelligente netwerken en controleerbare en aanstuurbare gebruikers worden geflankeerd door de ontwikkelingen t.a.v. de slimme meter, en ook de discussie over variabele elektriciteitstarieven. De warmtepomp kan een belangrijke bouwsteen vormen in relatie tot deze ontwikkelingen omdat deze techniek de mogelijkheden tot flexibilisering biedt.

Beter gebruik maken van wind- en zonne-energie

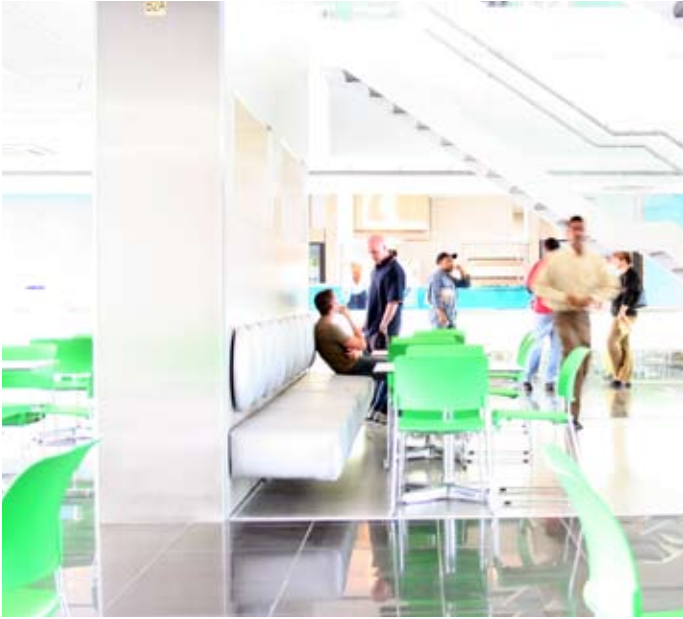
Het doel van load management is het verhogen van de totale efficiëntie van de energievoorziening in Nederland. Ten slotte willen we allemaal dat de bestaande mogelijkheden voor de opwekking van duurzame elektriciteit zo volledig mogelijk en zinvol worden gebruikt. Shutdowns door gebrek aan elektriciteit of opslagcapaciteit moeten worden vermeden. De bestaande mogelijkheden voor het opwekken en gebruik van duurzame elektriciteit kunnen beter worden benut.



Voordelen en mogelijkheden van de warmtepomp:

Het warmtepomp systeem kan worden aan- en afgeschakeld zonder verlies van comfort. De warmtepomp biedt een hoge mate van flexibiliteit in het aanbod van schakelbare belastingen als gevolg van de verschillende types, toepassing, en wijze van gebruik. Warmtepompen kunnen zowel als compensatie tool worden gebruikt (Aan- en afschakelen) gebruikt, als wel als energieopslag in een buffer. Sturing kan plaats vinden op basis van een prijsprikkel/incentive voor de betrokken partijen.

Om de bruikbare regelcapaciteit en tijdsperiode waarin geregeld kan worden te vergroten / optimaliseren, kunnen warmtepompen worden geclusterd, waarmee een virtuele grootschalige opslag van energie en/of schakelcapaciteit wordt gerealiseerd.



De warmtevoorziening in de woning biedt de beste mogelijkheden voor load management. Warmtepompen gecombineerd met vloerverwarming, kunnen dienen als een thermische opslag buffer, omdat vloerverwarming afhankelijk van de uitvoering prima op afstand kan worden geschakeld. Met extra voorzieningen zoals een grote(re) buffer of in gebouwen met een beton constructie met een grote thermische opslagcapaciteit, kunnen warmtepompen over een langere periode van tijd (Uren) worden gebruikt als regelinstrument in netbeheer. Door de bundeling van warmtepompen tot 1 grote virtuele opslag, kunnen de schakelbare tijdsintervallen verder worden vergroot.

Het grootste potentieel van de warmtepomp ligt momenteel op het gebied van verwarming en valt samen met het seizoensgebonden gebruik. Het produceren van warm tapwater kan gedurende het gehele jaar gebruikt worden voor load balancing. In de nieuwbouw, bepaalt productie van warm tapwater een steeds groter deel van het energiegebruik. Daarnaast kunnen omkeerbare warmtepompen koeling bieden, waarbij het elektriciteit gebruik van de warmtepomp samenvalt met elektriciteit uit zon PV productie, die in de zomer op zijn hoogst is.

Warmtepompen - Energie opslag van de toekomst

Warmtepomp systemen zijn een belangrijke bouwsteen voor het steeds verder toenemende gebruik van hernieuwbare energiebronnen.

Met de bijbehorende communicatie-en regeltechniek, kunnen warmtepompen uitgroeien tot een aanzienlijke ondersteuning van het regelen en beheren van elektriciteit netwerken. Op dit moment zijn meer dan 70.000 warmtepompen met een nominaal elektrisch vermogen van 210 MW op het net aangesloten. Dus, in theorie, bieden de al geïnstalleerde warmtepompen nu al een zeker regelvermogen.

In 2020 verwacht de DHPA dat het aantal geïnstalleerde warmtepompen in de woningbouw, afhankelijk van een aantal factoren, op een totaal van 500.000 stuks zal uit komen, wat neerkomt op ongeveer 1.500 MW aan elektrisch vermogen. Als gebouwen en verwarmingsinstallaties worden geoptimaliseerd voor de functie van de energieopslag kan dit aantal wellicht zelfs hoger uitvallen.

Naast het schakelen en regelen bieden de zogenaamde ‘hybride’ (Combinatie van gasgestookte CV ketel en een warmtepomp, al dan niet in 1 omkasting) warmtepompen in de Nederlandse situatie de mogelijkheid om naast nabelastingen te sturen, ook te wisselen van energiedrager.

Gezien de fijnmazige gasinfrastructuur in Nederland ligt hier een volledig onontgonnen regel potentieel voor de netbeheerders. Door deze optie nader te verkennen en ook daadwerkelijk te ontwikkelen wordt het er van zowel het elektriciteitsnet, als het gasnet slimmer gebruik gemaakt.

Aanbevelingen voor acties

Algemene aanbevelingen:

Tarieven voor netbeheer en elektriciteit differentiëren, maar ook onderzoek stimuleren en creëren van een level playing field door middel van aangepaste energielasting zijn een prima stimulans voor de verbreiding van warmtepompen als instrument in smart grids. Zowel verdere ontwikkeling in energie-opslag als data communicatie moeten de ontwikkeling van warmtepompen als regelinstrument verder aanjagen.

Warmtepompen in smart grids kunnen een bijdrage leveren aan de landelijke doelstellingen voor 2020.

Onderzoeken algemeen:

- Het concreet identificeren van het regelpotentieel van warmtepompen;
- De huidige en toekomstige mogelijkheden van de warmtepomp bij load balancing;
- Bepaling van het potentieel voor CO₂-reductie door middel van een efficiënter gebruik van duurzaam opgewekte elektriciteit
- Optimalisatie van installaties en gebouwen t.a.v. de functie van het opslaan van energie in nieuwe en bestaande gebouwen
- Intelligente oplossingen t.b.v. voorspelling van electriciteitsproductie en verbruik;
 - o Ontwikkeling van toepasbare besturingssystemen;
 - o Interfaces voor de communicatie tussen de slimme meters en warmtepomp.

Juridisch kader:

Het wettelijk kader voor toegang tot het netwerk en het regelen en beheren van netwerken moet worden herzien om mogelijkheden voor optimalisatie te faciliteren.

Aanbevelingen voor netwerkbedrijven:

- Integratie van de warmtepomp projecten in intelligente netwerken;

Aanbevelingen voor warmtepomp fabrikanten:

- Specificatie van normen voor het regelen en faciliteren van de communicatie
- Uitbreiding van de regeling van warmtepompen met “slimme regelfuncties”
- Het ontwikkelen van richtlijnen voor het gebruik van grid-ondersteunende warmtepomp systemen, afhankelijk van de thermische opslag capaciteit van het gebouw.
- Regelconcepten voor (hybride) warmtepompen.
- Ontwikkeling van gestandaardiseerde opslagsystemen, ook retro fit voor bestaande installaties.

Aanbevelingen voor fabrikanten van informatie-en communicatietechnologieën:

- Integratie van de warmtepomp in de intelligente controle en communicatie van bijvoorbeeld Smart Home;
- Oplossingen voor de overdracht van gegevens m.b.v. geavanceerde user interfaces tussen producenten, gebruikers en netwerkbeheer;
- Regelconcepten voor (hybride) warmtepompen.

Aanbevelingen voor de landelijke overheid:

- Creëer een level playing field voor warmtepompen door een aanpassing van de opzet voor energiebelasting, waarmee de onevenredige toename van de jaarlijkse energiebelasting per huishouden bij toepassing van een warmtepomp wordt voorkomen. (De huidige opzet van de energiebelasting is niet geënt op de aankomende elektrificatie van onze energievoorziening in de woningbouw).

Context van de positioning paper:

- Netwerkbeheerders zijn qua tarieven e.d. gebonden aan strikte wettelijke kaders.
- Gebruikers in Nederland zijn NIET vrij in de keuze van de netwerkbeheerder, wel in de keuze van de energieleverancier (Elektriciteit en gas).
- Bij de inpassing van warmtepompen in smart grids zijn veel verschillende partijen betrokken, met verschillende belangen.



***DHPA is de branche organisatie
van fabrikanten en importeurs
van warmtepompen in Nederland***

www.dhpa-online.nl