



 Agenschap NL  
Ministerie van Economische Zaken

*Innovaties op  
warmtepompgebied  
in Nederland*

*"de norm vormt geen  
uitdaging!"*

20 november 2013 Onno Kleefkens

» Focus on energy  
and climate change



Warmtepompen in Nederland

- De omgeving
- Toepassingsgebieden
- Innovatie in Nederland en daarbuiten
- Samenvatting

2 >> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

***De omgeving***

*Lokale energie initiatieven*

*Smart cities/grids*

*Energieneutraal*

3 >> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

*De omgeving*

**Lokale Energie initiatieven**  
Meer dan 400 lokale energie initiatieven in Nederland

**Belangrijke onderwerpen:**

- Wet en regelgeving geeft goede basis
- Financiële ondersteuning
- Stimuleren van innovatie
- Belangrijkste technologieën:
  - > wp + pv
  - > ICT
  - > warmtedistributie



4 >> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

*De omgeving*

### Smart cities/grids

- TKI Smartgrids2Go
  - ✓ IPIN programma - drie tenders > 36 projecten
- Dutch Approach in Japan
- IEA Annex 42 over Heat Pumps in Smart Grids
- [www.smartgrids.eu](http://www.smartgrids.eu)



5

&gt;&gt; Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

*De omgeving*

### Smart cities/grids

TKI Smartgrids2Go

Jaar	2010	2020	2030	2050
<b>Enabling bijdrage voor inpassing duurzame opwekking, warmtepompen &amp; elektrisch vervoer</b>				
Uitgangswaarden TKI S2SG				
Wind off shore vermogen (MW)	228	6.000	8.000	20.000
Wind on shore vermogen (MW)	1.993	6.000	9.000	10.000
Zon PV (MWp)	90	4.000	6.000	15.000
Micro WKK (aantal)	500	80.000	150.000	200.000
Warmtepompen (aantal)	50.000	500.000	1.000.000	2.000.000
EV's (aantal)	600	20.000	1.000.000	2.000.000
Enabling bijdrage in PJ/jaar primaire energie	0	182	337	742
Enabling bijdrage in Mton CO <sub>2</sub> per jaar	0	10	19	42
<b>Bijdrage SG aan energiebesparing</b>				
In PJ/jaar primaire energie	0	10	35	56
In Mton CO <sub>2</sub> per jaar	0	1	2	3
<b>Totale ambities SG voor bijdrage aan duurzame energievoorziening</b>				
In PJ/jaar primaire energie	0	192	372	798
In Mton CO <sub>2</sub> per jaar	0	11	21	45

6

&gt;&gt; Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

*De omgeving*

### Technologie innovatie

- *Energienota=nulwoning ook voor renovatie*





7 >> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

### **Toepassingsgebieden**

Woningbouw  
Kantoren  
Warmtedistributie

8 >> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

Toepassingsgebieden

**Markten**

- **Woningbouw – streven naar Energieneutraal in 2030 – 2050**  
(Inzet is hier goede isolatie, zon-pv en warmtepomp)
  - Nieuwbouw naar energieneutraal en Energienotatul woning via aanscherping EPG – worden nu al gebouwd met 25-jaar prestatiegarantie
  - Renovatie huursector Convenant Aedes – overheid (2 labelsprongen)
  - Renovatie huursector Stroomversnelling: 111.000 huurwoningen naar energienota=0'
  - Renovatie koopsector: uitdagende markt van acceptatie
- **Kantoren – streven naar Energieneutraal in 2030 - 2050**
  - Nieuwbouw is state of the art met WKO
  - Bestaande bouw, eerste projecten vaak in binnenstedelijke locaties
- **Warmtedistributie & Geo-thermie**
  - Verduurzaming naar lage temperatuursystemen (20 – 40°C)
  - Kleine lokale netten

9
>> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

Toepassingsgebieden

**Renovatie koopsector: uitdagende markt van acceptatie**

Onderzoek DELTA-EE (UK):  
Particuliere consument kent drie keuzefilters:

- Past de techniek in de woning?
- Wat zijn de up front kosten?
- Is het leuk?

Dit is in Nederland niet anders.



Maar ook de stakeholders in de keten, zoals installateurs hebben hiermee te maken.

10
>> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

### ***Innovatie***

*Toepassingstechnologie*

*Renovatie*

*Utiliteit*

*Bodembronnen*

*ICT*



## Warmtepompen in Nederland

## *Innovatie*

### **Innovaties maken het toepassingsgebied van warmtepompen breder:**

- Kleine hybride warmtepomp (100% NL-innovatie)
- Innovatie in techniek (compressor en koudemiddelen) maakt dat buitenlucht als bron tot -20°C effectief kan worden gebruikt.
- Dezelfde innovatie maakt het mogelijk tot 65 – 90°C te leveren:
  - » Effectief tapwater en renovatie
  - » Grootschalig inzetbaar in warmtedistributie
- Tapwater booster warmtepomp met bron uit laag temp warmtedistributie 20 – 40°C (100% NL-innovatie)
- Plug&play installatieconcepten voor renovatie
- Compacte gas-absorptie warmtepomp voor woningbouw (als een HR-ketel!)
- Monitoring via ingebouwde software waarmee, on-line onderhoud, optimalisatie inregelen, controle met App op smart phone en Smart Grid Ready
  - ➔ **Prestatiegaranties** (100% NL-innovatie)
- Combinatie met Zon-pv verdringt zon-thermisch
- Monobron voor WKO

## Warmtepompen in Nederland

### Technologische innovatie

- Compressoren en koudemiddelen
- Belangrijke stappen voorwaarts

## Innovatie

P-h diagram showing the refrigeration cycle with stages: 1e expansie, 2e expansie, Injectie, and M+M. The x-axis is Enthalpy (kJ/kg) and the y-axis is Pressure (P).

Graph showing Wasmittrede temperatuur, °C vs Luchtintrede temperatuur, °C. The S-Inverter curve shows a much flatter relationship compared to a Non-Inverter, indicating fewer temperature fluctuations.

Verwarmingsbedrijf

13
>> Focus on energy and climate change

## Warmtepompen in Nederland

### Technologische innovatie

- Compressoren en koudemiddelen
- Belangrijke stappen voorwaarts

## Innovatie

Diagram of a scroll compressor system with labels: scroll system advanced of high pressure ratio, rotary system advanced of low pressure ratio, gas injection, scroll compressor, and scroll compressor.

Graph showing COP experimental vs Condensation Temperature [°C]. The graph includes curves for Evaporation Temperature (40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C) and Temperature Lift (50 K, 60 K, 70 K, 80 K). A vertical dashed line indicates the Limit of available technology. A specific point is marked with COP = 4.8 at 130°C condensation and 90°C evaporation.

Verwarmingsbedrijf

14
>> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

Innovatie

Renovatie grondgebonden bouw

- *Hybride warmtepomp in verschillende uitvoeringen*



15

>> Focus on energy and climate change

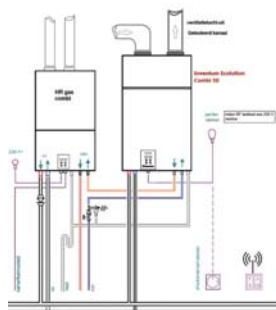


Warmtepompen in Nederland

Innovatie

Renovatie grondgebonden bouw

- *Ventilatie warmtepomp van Inventum*



16

>> Focus on energy and climate change





### Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

#### Renovatie grondgebonden bouw

- Absorptiewarmtepomp vanaf 2014?



17

>> Focus on energy and climate change

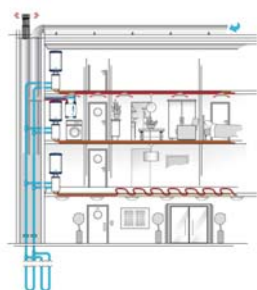


### Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

#### Renovatie gestapelde bouw

Flat Energy Cube van ITHO-Daalderop



18

>> Focus on energy and climate change



**Warmtepompen in Nederland**

**Renovatie gestapelde bouw**  
Daikin Altherma

*Innovatie*





**Heat recovery**  
Eerst interne energie-uitwisseling  
daarna duurzame opwekking

**Verwarming**  
Aanvoertemperatuur  
instelbaar tussen 25°C en 80°C

**Koeling**  
Aanvoertemperatuur  
instelbaar tussen 5°C en 22°C

**Warm tapwater**  
Bolier temperatuur  
instelbaar tot 70°C  
(zonder elektrische bijstook)

19
>> Focus on energy and climate change



**Warmtepompen in Nederland**

**Renovatie gestapelde bouw**  
Vanuit renovatie centraal ketelhuis  
*Tapwaterbooster van ECOON (Itho-Daalderop)*  
en Nathan

*Innovatie*





20
>> Focus on energy and climate change

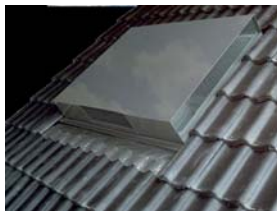


## Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

### Standaardisatie Plug and play

- *Dutch Heat Pump Solutions*



21

>> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

### Utiliteit

*Gas motor warmtepomp van Reduses uit Nijkerk*

- *Minder belasting van het netwerk*
- *Kleine bron*



22

>> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

**Utiliteit**

*ONE concept van DUBO Techniek – Volker Wessels*



23

>> Focus on energy and climate change



Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

**Utiliteit en stadsverwarming**

*Gestandaardiseerde skid modules van ETP uit Dordrecht (tot 3 MW)*



24

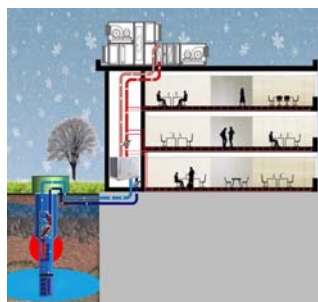
>> Focus on energy and climate change



### Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

**Bodembronnen**      *open bronnen*  
*Monobron door Installect uit Nijkerk*



25

>> Focus on energy and climate change



### Warmtepompen in Nederland

*Innovatie*

**Bodembronnen**      *gesloten bronnen*  
*Energy Piles van Skanska (UK) en Geothex ww*



26

>> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

**ICT**    *Software and monitoring*


- *Fun factor*
- *Onderhoud*
- *Prestatiegarantie*
- *Smart grids*



## *Innovatie*



27
>> Focus on energy and climate change



## Warmtepompen in Nederland

**'Er is altijd een warmtepomp systeem dat past bij uw wensen'**

**Woningbouw:**

- Nieuwbouw = gelopen race naar energieneutraal
- Bestaande bouw
  - ✓ Corporatiesector > Energiesprong en convenant
  - ✓ Particulier > hybride wp en absorptie wp

**Utiliteit:**

- Nieuwbouw = energy piles
- Bestaande bouw = gasmotor warmtepomp met monobron of...

**Warmtedistributie**

- Verduurzaming met laag temperatuurnet
- Kleine netten

## *Samenvatting*

28
>> Focus on energy and climate change