

# Resultaten van de Verkenning



Overzicht van de onderzochte technieken voor een duurzame en betaalbare eigen warmtevoorziening voor de Westelijke Eilanden.



[www.warmereus.eco/verkenning](http://www.warmereus.eco/verkenning)

28 september 2023



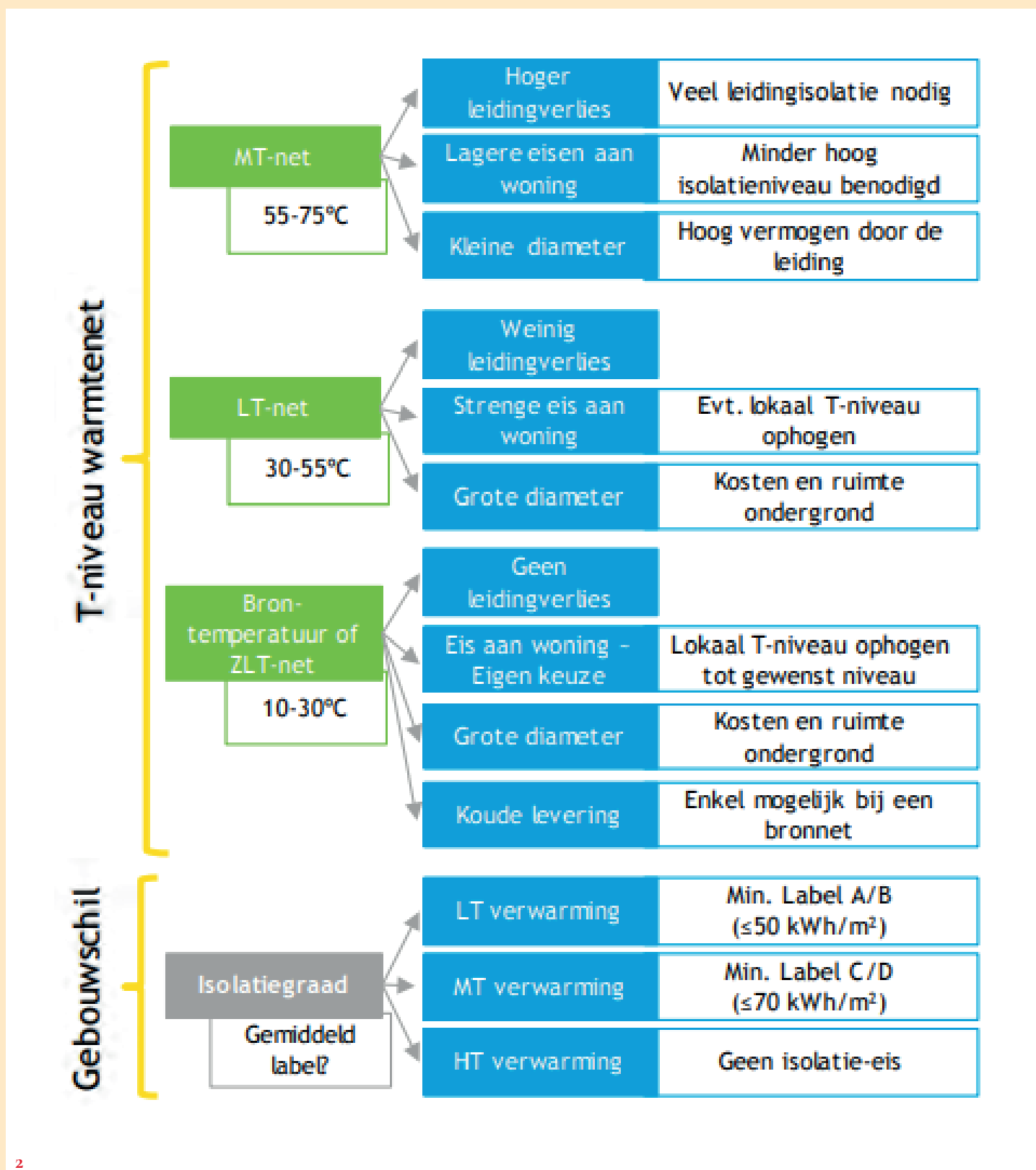
# Temperatuurniveaus

## Techniek

Een warmtevoorziening kan op verschillende temperatuurniveaus warmte leveren. Ieder temperatuurniveau heeft specifieke voor- en nadelen. De keuze voor een temperatuurniveau voor een warmtenet hangt af van de situatie in de woningen en openbare ruimte.

HT = Hoge-temperatuur (>75°C)  
MT = Midden-temperatuur (55 – 75°C)  
LT = Lage-temperatuur (30-55°C)  
ZLT = Zeer-lage-temperatuur (10-30°C)

N.B. Alle gegevens en afbeeldingen in deze samenvatting zijn ontleend aan 'Verkenning warmtevoorziening Westelijke Eilanden' van DWA, september 2023.



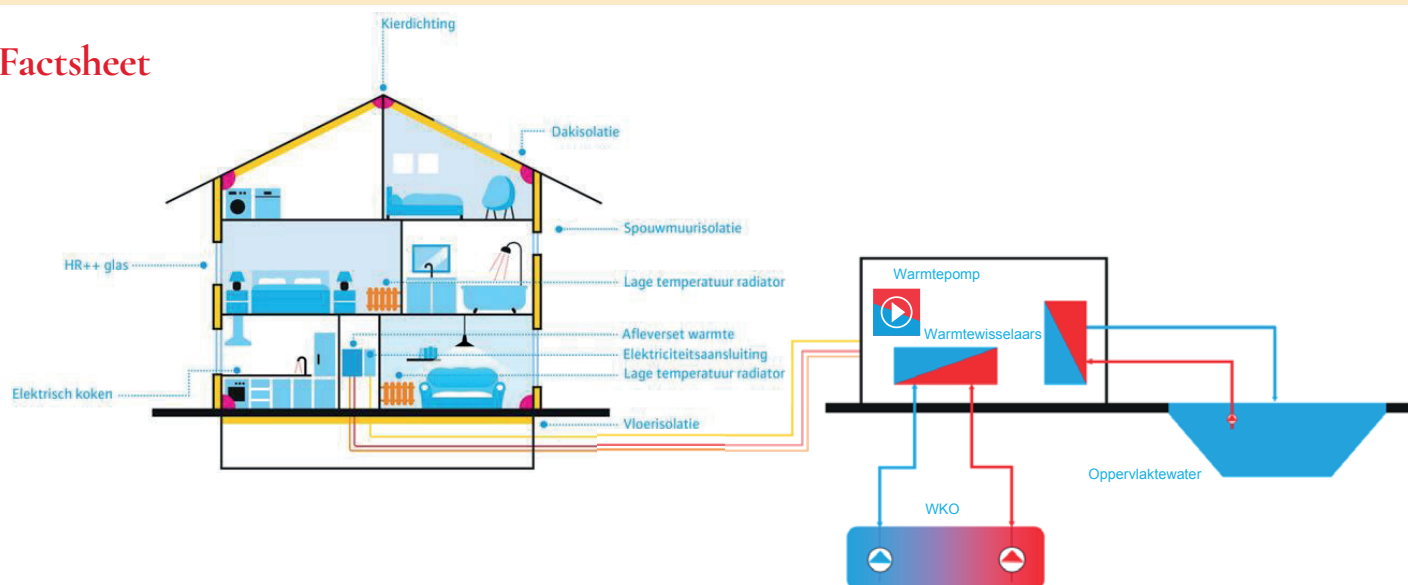
# MT-net op WKO en aquathermie

## Techniek

De temperatuur in het water in de grachten rondom de Westelijke Eilanden varieert tussen de 2,0 en 22,3°C. Wanneer het water warm genoeg is (boven de 8,0°C) wordt de warmte onttrokken aan het water en opgeslagen in een WKO (Warmte- en Koudeopslag). Dit is een watervoerende laag in de bodem waarin aan de ene kant warmte en aan de andere kant koude opgeslagen wordt. Omdat de warmte en koude van lage temperatuur zijn treedt hier vrijwel geen energieverlies bij op.

Wanneer er warmte aan de buurt geleverd moet worden wordt het water uit de warme put opgepompt. De temperatuur van dit water wordt vervolgens opgewarderd met een collectieve water/water warmtepomp naar **middentemperatuurniveau (MT, 55-75°C)**. Ten slotte wordt het water op MT-niveau aan de verblijfsobjecten in de buurt geleverd. Dit water is direct geschikt voor gebruik voor zowel verwarming als warm tapwater.

## Factsheet



Factsheet		
Temperatuur	Temperatuur warmtenet	55-75 °C
	Temperatuur woning	55-75°C
Schaalgrootte en afhankelijkheid	Schaalgrootte	200+ woningen en de woningen moeten dicht bij elkaar liggen, zoals rijwoning of appartementen.
	Afhankelijkheid	Meer dan 80% van de woningen moet meedoen
Aanpassingen in woning en ruimtegebruik	Techniek	Afleversets
	Isolatie	Geen noodzaak om te isoleren, wel aan te raden
	Afgifte systeem	Geen noodzaak om radiatoren te vervangen
	Ventilatie	Geen noodzaak om ventilatie te verbeteren
	Ruimtegebruik	Gemiddeld
Aanpassingen in de straat	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning
	Elektriciteitsnet	Geen verzwaring nodig voor de woningen
	Warmtenet	Aanleg MT-net en ZLT-net voor koeling
Bron van warmte	Duurzaamheid	Gemiddeld
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Laag
Financiële haalbaarheid	Investering bewoners	Gemiddeld
	Jaarlasten bewoners	Gemiddeld
Bestuurlijke haalbaarheid	Belangrijke derde partijen	Warmtenetbeheerder, beheerder elektriciteitsnet en beheerder WKO-bron
Kansrijkheid	Stand techniek	Techniek is op de markt en bewezen
	Op de Westelijke Eilanden	Kansrijke optie, vereist weinig tot geen isolatie en minimaal ruimtebeslag (afleverset) in de woningen.

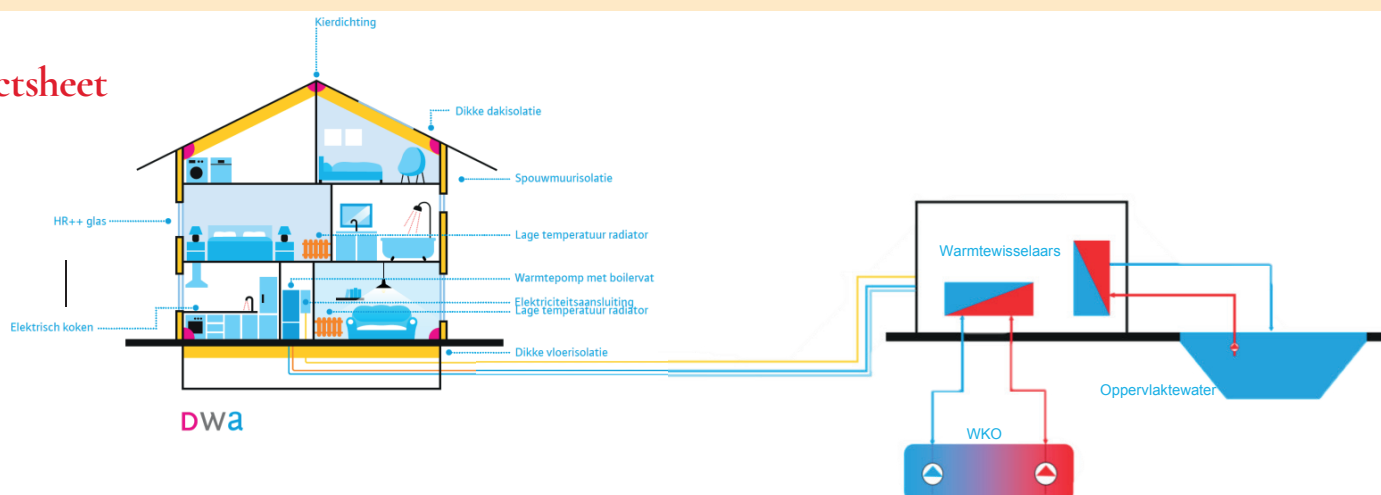
# LT-net op WKO en aquathermie

## Techniek

Net als bij het MT-net wordt er warmte uit het water uit de grachten onttrokken wanneer het warm genoeg is (boven de 8,0°C). Dit water wordt opgeslagen in een WKO, een water-voerende laag in de bodem waarin aan de ene kant warmte en aan de andere kant koude opgeslagen wordt. Omdat de warmte en koude van lage temperatuur zijn treedt hier vrijwel geen energieverlies bij op. Wanneer er warmte aan de buurt geleverd moet worden wordt het water uit de warme put opgepompt. De temperatuur van dit water wordt vervolgens opgewaarderd met een collectieve water/water warmtepomp naar laagtemperatuurniveau (LT, 30-55°C).

Vaak wordt de collectieve warmtepomp gecombineerd met een buffer zodat de warmtepomp minder vaak uit en aan hoeft te schakelen en het vermogen van de warmtepomp kleiner gedimensioneerd kan worden. Als laatste wordt het water op LT-niveau (30-55°C) aan de verblijfsobjecten in de buurt geleverd. Dit water is direct geschikt voor gebruik voor verwarming van het verblijfsobject. Hiervoor moet het verblijfsobject wel goed geïsoleerd zijn. Om de warmte geschikt te maken voor warm tapwater wordt het lokaal verder opgewaarderd in de afleverzet.

## Factsheet



Factsheet		
<b>Temperatuur</b>	Temperatuur warmtenet	30-55°C
	Temperatuur woning	55-75 °C
<b>Schaalgrootte en afhankelijkheid</b>	Schaalgrootte	200+ woningen en de woningen moeten dicht bij elkaar liggen, zoals rijwoning of appartementen.
	Afhankelijkheid	Meer dan 80% van de woningen moet meedoen
<b>Aanpassingen in woning en ruimtegebruik</b>	Techniek	Waterwarmtepomp en buffervat
	Isolatie	Hoge isolatiegraad nodig
	Afgifte systeem	Vloerverwarming of lage temperatuur convectoren
	Ventilatie	Voorkeur balansventilatie
	Ruimtegebruik	Gemiddeld
	Koeling	Mogelijk in combinatie met vloerverwarming
<b>Aanpassingen in de straat</b>	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning.
	Elektriciteitsnet	Verzwaren nodig door warmtepomp
	Warmtenet	Aanleggen LT-net
<b>Bron van warmte</b>	Duurzaamheid	Hoog
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Gemiddeld
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Investering bewoners	Hoog
	Jaarlasten bewoners	Laag
<b>Bestuurlijke haalbaarheid</b>	Belangrijke derde partijen	Warmtenetbeheerder, beheerder elektriciteitsnet en beheerder WKO-bron
<b>Kansrijkheid</b>	Stand techniek	Techniek is op de markt en bewezen
	Op de Westelijke Eilanden	Kansrijke optie, vereist extra isolatie en ruimtebeslag (voor warmtepomp en buffervat) in de woningen. Minder isolatie vereist dan ZLT-net

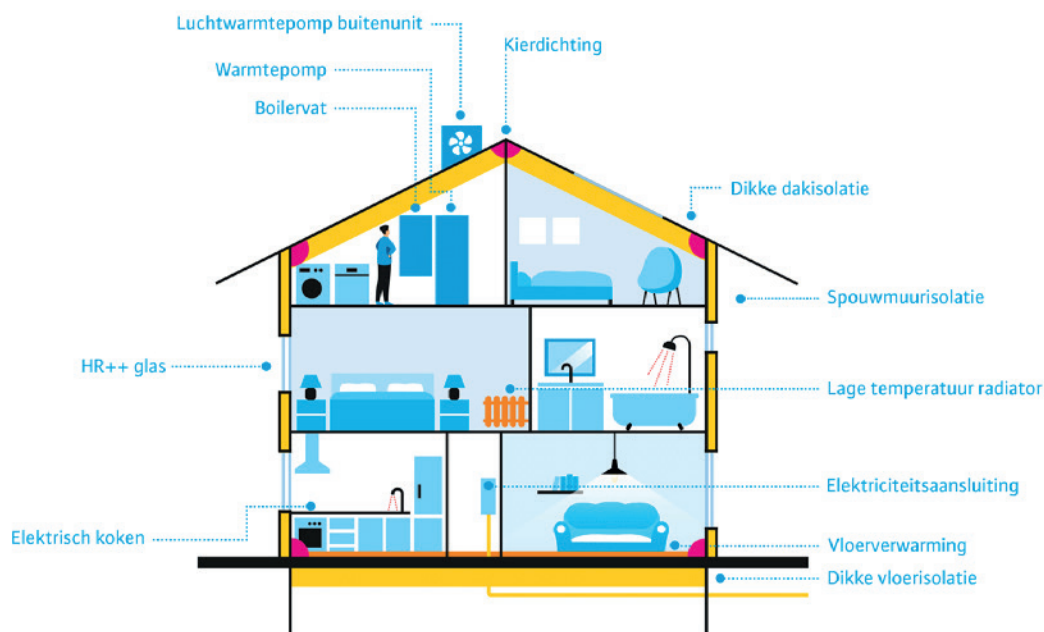
# Luchtwarmtepomp

## Techniek

In het verblijfsobject wordt een lucht/water warmtepomp geplaatst die warmte op **middeltemperatuurniveau (MT, 55-75°C)** produceert. Dit doet de warmtepomp door warmte uit de buitenlucht te onttrekken en vervolgens elektrisch op te waarderen.

De buitenlucht wordt aangezogen middels een buitenunit, een apparaat op bijvoorbeeld het dak dat vergelijkbaar is met een ventilator qua omvang en geluidsproductie. Naast de warmtepomp wordt doorgaans een buffervat geplaatst zodat de warmtepomp minder vaak aan en uit hoeft te gaan.

## Factsheet



Factsheet		
<b>Temperatuur</b>	Temperatuur warmtenet	Niet van toepassing
	Temperatuur woning	55-75°C
<b>Schaalgrootte en afhankelijkheid</b>	Schaalgrootte	1 woning
	Afhankelijkheid	Geluidseisen, de buitenunit mag wettelijk niet te veel geluid produceren op de erfrens
<b>Aanpassingen in woning en ruimtegebruik</b>	Techniek	buitenluchtwarmtepomp, buitenunit en buffervat
	Isolatie	Hoge isolatiegraad nodig
	Afgifte systeem	Vloerverwarming (of lage temperatuur convectoren)
	Ventilatie	Voorkeur balansventilatie
	Ruimtegebruik	Hoog
	Koeling	Mogelijk in combinatie met vloerverwarming
<b>Aanpassingen in de straat</b>	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning
	Elektriciteitsnet	Verzwaarde aansluiting nodig voor de woningen
	Warmtenet	Niet van toepassing
<b>Bron van warmte</b>	Duurzaamheid	Gemiddeld
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Gemiddeld
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Investering bewoners	Hoog
	Jaarlasten bewoners	Laag
<b>Bestuurlijke haalbaarheid</b>	Belangrijke derde partijen	Installateur van techniek. Beheerder van elektriciteitsnet.
<b>Kansrijkheid</b>	Stand techniek	Techniek is op de markt en bewezen
	Op de Westelijke Eilanden	Kansrijke optie onder voorwaarde dat de woningen goed geïsoleerd worden.

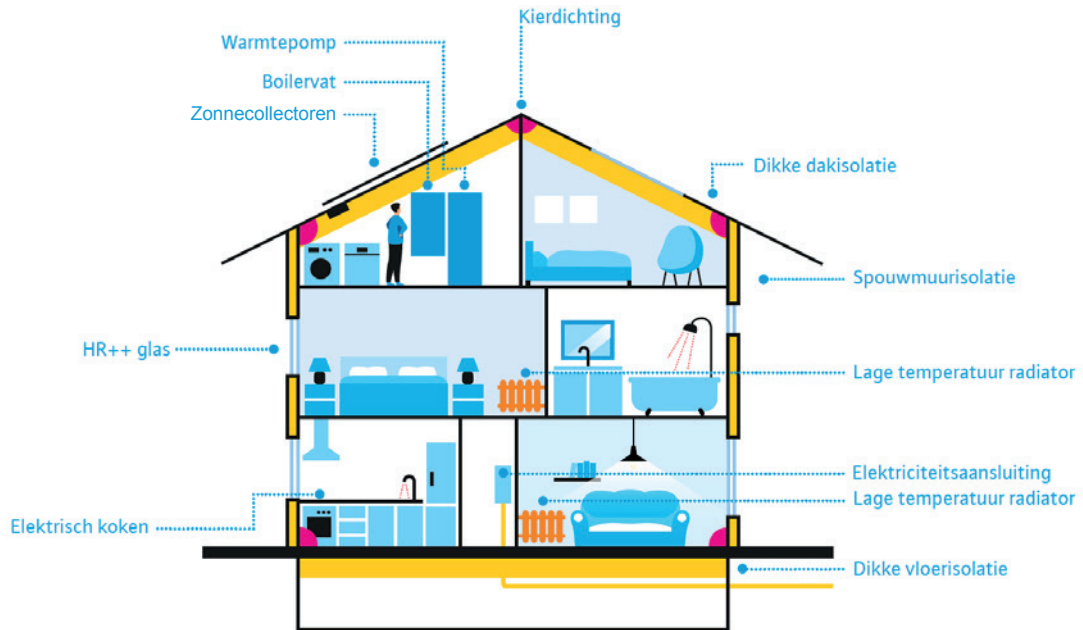
# Zonnecollectoren

## Techniek

Bij ieder verblijfsobject worden zonnecollectoren geplaatst op een plek waar veel zonlicht komt, bijvoorbeeld op het dak. De vloeistof in de zonnecollectoren wordt door de zon verwarmt. Met de warmte uit de zonnecollectoren kan het verblijfsobject verwarmd worden en in de warm tapwatervraag worden voorzien. Overtollige zonnewarmte wordt opgeslagen in een buffervat. Wanneer er niet genoeg zonnewarmte is en de buffer leeg is schakelt een gasketel of elektrisch element aan om warmte te leveren.

Er hoeft geen collectieve warmtepomp, WKO of warmtenet gerealiseerd te worden. Het effect in de buurt is dus zeer beperkt, alleen het straatbeeld kan veranderen door de zonnecollectoren op de daken. Daarbij moet er gekeken worden hoe zich dit verhoudt tot de regels rondom beschermd stadsgezicht. Volgens de zonatlas is het overgrote deel van de daken op de Westelijke Eilanden zeer geschikt voor het plaatsen van zonnecollectoren.

## Factsheet



Factsheet		
<b>Temperatuur</b>	Temperatuur warmtenet	Niet van toepassing
	Temperatuur woning	55-75°C
<b>Schaalgrootte en afhankelijkheid</b>	Schaalgrootte	1 woning
	Afhankelijkheid	Of er genoeg ruimte op het dak beschikbaar is.
<b>Aanpassingen in woning en ruimtegebruik</b>	Techniek	zonnecollectoren, warmtepomp en buffervat
	Isolatie	Hoge isolatiegraad nodig
	Afgifte systeem	Vloerverwarming (of lage temperatuur convectoren)
	Ventilatie	Voorkeur balansventilatie
	Ruimtegebruik	Hoog
	Koeling	Mogelijk in combinatie met vloerverwarming
<b>Aanpassingen in de straat</b>	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning
	Elektriciteitsnet	Verzwarend nodig voor de woningen
	Warmtenet	Niet van toepassing
<b>Bron van warmte</b>	Duurzaamheid	Hoog
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Gemiddeld
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Investing bewoners	Hoog
	Jaarlasten bewoners	Laag
<b>Bestuurlijke haalbaarheid</b>	Belangrijke derde partijen	Installateur van techniek. Beheerder van elektriciteitsnet.
<b>Kansrijkheid</b>	Stand techniek	Aantal partijen op de markt met bewezen techniek.
	Op de Westelijke Eilanden	Kansrijke techniek, als er genoeg ruimte op de daken is. Ook vraagt het een hoge initiële investering die mogelijk niet iedereen wil doen.

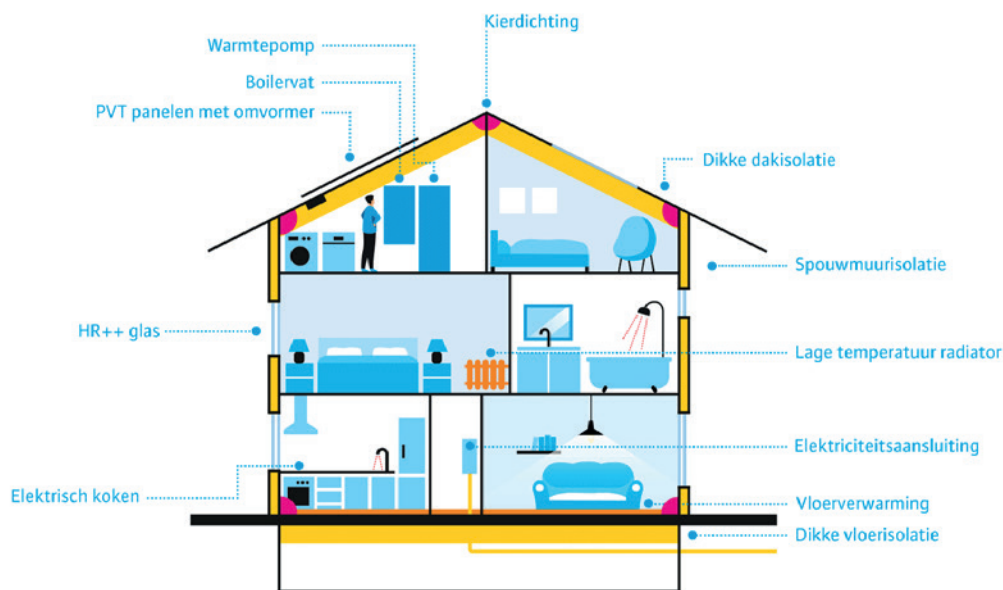
# PV-T warmtepomp

## Techniek

Een PV-T warmtepomp (PV staat voor 'PhotoVoltaic', de letter T voor 'Thermal') is vergelijkbaar met de situatie met zonnecollectoren. Met PV-T panelen wordt aan de bovenzijde elektriciteit opgewekt op dezelfde manier als bij zonnepanelen. Onder de panelen bevinden zich zonnecollectoren die warmte onttrekken aan de panelen en de omgevingslucht.

Met PV-T panelen wordt dus zowel warmte als elektriciteit opgewekt. Deze warmte en elektriciteit wordt vervolgens gebruikt om warmte op **middeltemperatuurniveau (MT, 55-75°C)** te bereiden in een warmtepomp. Met de MT-warmte kan de woning van verwarming en warm tapwater worden voorzien.

## Factsheet



Factsheet		
<b>Temperatuur</b>	Temperatuur warmtenet	Niet van toepassing
	Temperatuur woning	55-75°C
<b>Schaalgrootte en afhankelijkheid</b>	Schaalgrootte	1 woning
	Afhankelijkheid	Of het ombouwen ook kan met het type zonnepaneel die bewoners nu al op het dak hebben liggen.
<b>Aanpassingen in woning en ruimtegebruik</b>	Techniek	PV-T panelen, warmtepomp en buffervat
	Isolatie	Hoge isolatiegraad nodig
	Afgifte systeem	Vloerverwarming (of lage temperatuur convectoren)
	Ventilatie	Voorkeur balansventilatie
	Ruimtegebruik	Hoog
	Koeling	Mogelijk in combinatie met vloerverwarming
<b>Aanpassingen in de straat</b>	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning
	Elektriciteitsnet	Verzwaren nodig voor de woningen
	Warmtenet	Niet van toepassing
<b>Bron van warmte</b>	Duurzaamheid	Hoog
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Gemiddeld
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Investering bewoners	Hoog
	Jaarlasten bewoners	Laag
<b>Bestuurlijke haalbaarheid</b>	Belangrijke derde partijen	Installateur van techniek. Beheerder van elektriciteitsnet.
<b>Kansrijkheid</b>	Stand techniek	Aantal partijen op de markt met bewezen techniek.
	Op de Westelijke Eilanden	Kansrijke techniek, als er genoeg ruimte op de daken is. Ook vraagt het een hoge initiale investering die mogelijk niet iedereen wil doen.

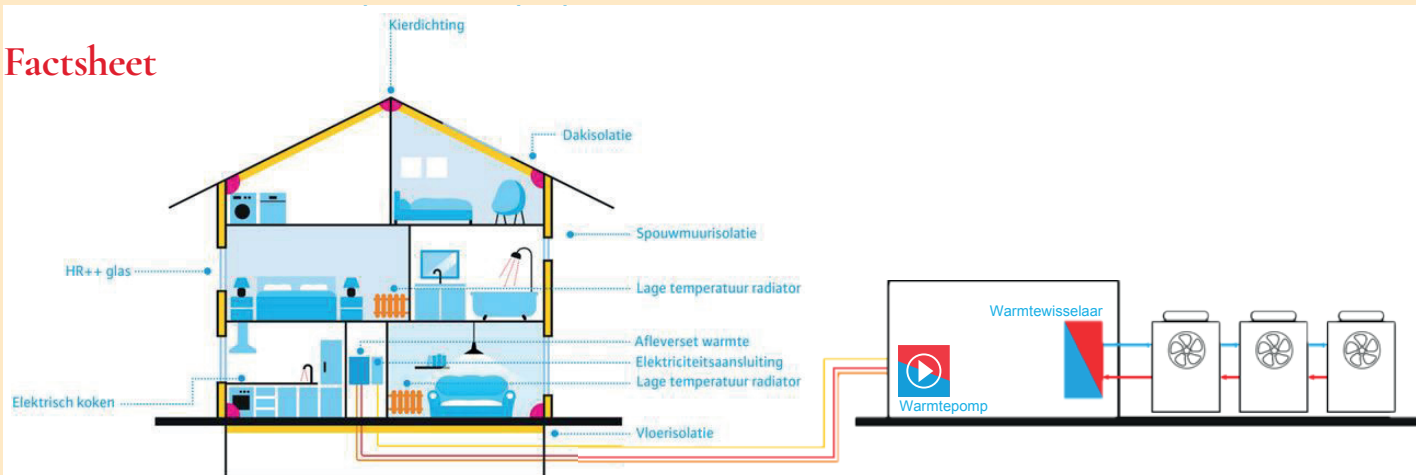
# MT-net op buurtwarmtepomp

## Techniek

Er wordt warmte opgewekt op **middeltemperatuurniveau** (MT, 55-75°C) bij een buurtwarmtepomp. Deze collectieve warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht. Vervolgens wordt de warmte in een grote, collectieve warmtepomp opgewaardeerd. Daarna wordt de warmte via een warmtenet naar de verblijfsobjecten getransporteerd waar het direct gebruikt kan worden voor zowel ruimteverwarming als warm tapwater.

Vaak wordt de buurtwarmtepomp gecombineerd met een buffervat zodat de warmtepomp minder vaak uit en aan hoeft te schakelen en het vermogen van de warmtepomp kleiner gedimensioneerd kan worden.

## Factsheet



Factsheet		
<b>Temperatuur</b>	Temperatuur warmtenet	75-75 °C
	Temperatuur woning	55-75°C
<b>Schaalgrootte en afhankelijkheid</b>	Schaalgrootte	200+ woningen en de woningen moeten dicht bij elkaar liggen, zoals rijwoning of appartementen.
	Afhankelijkheid	Meer dan 80% van de woningen moet meedoen
<b>Aanpassingen in woning en ruimtegebruik</b>	Techniek	Afleversets
	Isolatie	Geen noodzaak om te isoleren, wel aan te raden
	Afgifte systeem	Geen noodzaak om radiatoren te vervangen
	Ventilatie	Geen noodzaak om ventilatie te verbeteren
	Ruimtegebruik	Hoog
	Koeling	Mogelijk door extra investering van aanvullend koudenet en vloerverwarming
<b>Aanpassingen in de straat</b>	Gasnet	Niet noodzakelijk bij elektrisch koken, afsluiten per woning
	Elektriciteitsnet	Geen verzwaring nodig voor de woningen
	Warmtenet	Aanleg MT-net (en ZLT-net voor koeling)
<b>Bron van warmte</b>	Duurzaamheid	Gemiddeld
	Betrouwbaarheid	Gemiddeld
	Onderhoud	Gemiddeld
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Investering bewoners	Gemiddeld
	Jaarlasten bewoners	Gemiddeld
<b>Bestuurlijke haalbaarheid</b>	Belangrijke derde partijen	Warmtenet beheerder en beheerder van elektriciteitsnet.
<b>Kansrijkheid</b>	Stand techniek	Techniek is op de markt en bewezen
	Op de Westelijke Eilanden	Zeer waarschijnlijk niet genoeg ruimte in openbare ruimte voor buurtwarmtepomp.