

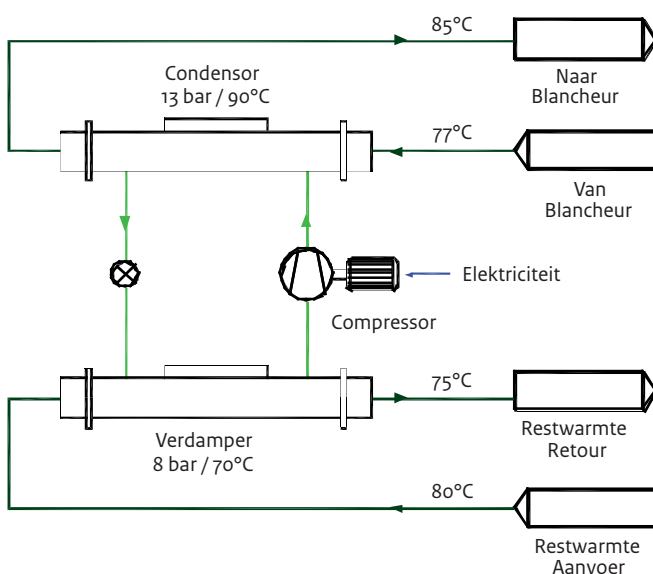


# Hogetemperatuur mechanische warmtepomp

## Restwarmte Aardappelverwerkende industrie

>> Als het gaat om energie en klimaat

De aardappelverwerkende industrie kampt over het algemeen met een overschot aan restwarmte. Een mogelijke toepassing hiervoor is het opwaarderen van restwarmte naar een hogere temperatuur. Bij een hogetemperatuur warmtepomp wordt de graad van restwarmte verhoogd middels een medium. Het werkmiddel wordt in een verdamper verdampt met behulp van restwarmte. Een compressor verhoogt de druk, waarna de warmte op hogere temperatuur wordt afgegeven in de condensor.



### Werkmedium

Conventionele werkmiddelen zoals ammoniak zijn ongeschikt voor warmtepompen op een temperatuur boven 70°C omdat de druk te hoog wordt: ammoniak heeft bij 90°C een verdampingsdruk van circa 50 bar. n-Butaan heeft bij 90°C een acceptabele druk van 13 bar, waardoor dit werkmiddel wél geschikt is voor toepassing in hogetemperatuur warmtepompen. n-Butaan is echter licht ontvlambaar; de installatie moet dan ook in een aparte ruimte geplaatst worden.

Een n-Butaan warmtepomp kan werken met een condensortemperatuur van max. 110°C.

### Compressor

De belangrijkste component van de hogetemperatuur warmtepomp is de compressor. Deze vergt hoge investeringskosten, verbruikt uiteraard elektriciteit en heeft jaarlijkse onderhoudskosten. Hierdoor vallen de netto besparingen lager uit.

### Elektriciteitsverbruik

Voor een verdamperdruk van 8 bar (70°C) en een condensordruk van 13 bar (90°C) komt de COP overeen met 11. Dit verlangt een besparing van 0,75 kWh elektriciteit per Nm<sup>3</sup>.

### Bron restwarmte en gebruikers

Om een redelijke efficiency te halen moet de temperatuurverhoging niet al te groot zijn. Met restwarmte van 80°C kan een proces verwarmd worden tot ongeveer 110°C.

De belangrijkste gebruikers zijn: blancheurs.

Mogelijke bronnen van restwarmte zijn:

- Afblaas stoomschillers
- Bakdampen
- Rookgassen stoomboiler

### Opmerkingen

- Door de flinke investeringen is een hogetemperatuur warmtepomp meestal alleen rendabel voor grotere vermogens.
- Naast de investering in de installatie om de restwarmte op te waarden, moet er vaak ook worden geïnvesteerd in de terugwinning van restwarmte. Hierdoor vallen de investeringskosten hoog uit.
- De hogetemperatuur mechanische warmtepomp is een nieuwe toepassing die marktrijp is, maar nog niet is toegepast in de praktijk. Daarom zijn er subsidiemogelijkheden die max. 40 % bedragen van de meerkosten ten opzichte van de gangbare technieken.

### Kengetallen

- COP 11
- Elektriciteitsverbruik 0,75 kWh/ Nm<sup>3</sup>
- Restwarmte > 75°C
- Benodigde temperatuur < 90°C

### Rekenvoorbeeld

Aangezien hogetemperatuur warmtepompen vooral geschikt zijn voor grotere installaties, wordt er gerekend met de warmteterugwinning voor blancheurs van twee 10 ton lijnen. Er is voldoende warmte beschikbaar op 80°C.

### Uitgangspunten

- Lijncapaciteit 2 \* 10 ton per uur
- Vermogen blancheur 2 \* 950 kW
- Temperatuur blancheur 80°C

### Ontwerp

- Condensor 90°C / 13 bar
- Verdamper 70°C / 8 bar
- COP 11
- Benutting restwarmte 1.727 kW

### Besparingen

- Aardgas 1.250.000 Nm<sup>3</sup>
- Elektriciteit - 934.000 kWh
- Netto besparing € 228.000
- Investeringskosten € 1.215.000
- Terugverdientijd 5,3 jaar

### Over het MJA-programma

De meerjarenafspraken energie-efficiency (MJA's) zijn overeenkomsten tussen de ministeries van EL&I, IenM, Financiën, IPO, bedrijven en instellingen over het effectiever en efficiënter inzetten van energie.

### Informatiepunt NL Energie en Klimaat

(tussen 9:00 - 12:00 uur en 14:00 - 16:00 uur)

Telefoon: (088) 602 9200

E-mail: [info.mja@agentschapnl.nl](mailto:info.mja@agentschapnl.nl)

Internet: [www.agentschapnl.nl/mja](http://www.agentschapnl.nl/mja)

Dit is een publicatie van:

Agentschap NL  
NL Energie en Klimaat  
Croeselaan 15  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T 088 602 70 00 (receptie Utrecht)  
[www.agentschapnl.nl/mja](http://www.agentschapnl.nl/mja)

© Agentschap NL | februari 2011  
Publicatie-nr. 2MJAP1142

*Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst.