



WHITEPAPER

5 technologieën voor industriële restwarmtebenutting

Zo selecteer je de juiste technologie voor warmteterugwinning uit rookgas, bakdamp of drooglucht



Heat Matrix

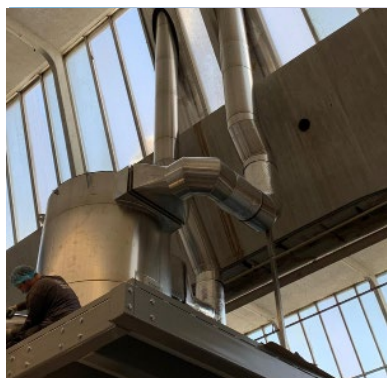
Inhoudsopgave

Deel 1: 5 technologieën voor restwarmtebenutting uit rookgas, bakdamp of drooglucht

1.1 Luchtvoorverwarmer	04
1.2 Economiser	06
1.3 Condensor	08
1.4 Industriële warmtepomp	10
1.5 Organic Rankine Cycle (ORC)	12

Deel 2: Aan de slag met warmteterugwinning uit rookgas, bakdamp of drooglucht

2.1 Hoe ziet de warmtehuishouding van de fabriek er uit?	14
2.2 Waar liggen kansen voor warmteterugwinning?	14
2.3 Welke technologie is het meest geschikt?	14
2.4 Conceptueel ontwerp warmte-integratieoplossing	15
2.5 Van plan naar uitvoering	15



Introductie

Veel productieprocessen in de industrie zijn warmte-intensief. In veel fabrieken gaat restwarmte via bakdampen, drooglucht of rookgassen verloren. Het hergebruik van deze restwarmte is één van de meest kostenefficiënte manieren om energiekosten te besparen en CO₂-uitstoot te reduceren.

Er zijn diverse technologieën voor restwarmtebenutting uit rookgassen, bakdampen, of drooglucht op de markt. Afhankelijk van de productieprocessen en warmtehuishouding is de ene technologie meer geschikt dan de andere. We zetten er in deze whitepaper vijf voor je op een rij, leggen de werkingsprincipes uit, en waar je op moet letten bij de toepassing ervan.

1. Luchtvoorverwarmer
2. Economiser
3. Condensor
4. Industriële warmtepomp
5. Organic Rankine Cycle (ORC)

Wil je met restwarmtebenutting uit industriële processen aan de slag, dan is kennis over de bovengenoemde technologieën een mooi begin. Daarnaast is het maken van een warmte-integratieconcept belangrijk om te komen tot een succesvolle toepassing van deze technologieën. In deel 2 leggen we uit hoe zo'n warmte-integratieconcept tot stand komt.

Wij hopen dat deze whitepaper u helpt om de restwarmte uit uw productieprocessen optimaal te benutten. In welke fase uw project zich ook bevindt, wij staan klaar om u met raad en daad te ondersteunen.



Rik Kuenen

Heat Matrix
Hoogeveenenweg 5
2913 LV Nieuwerkerk aan den IJssel
Nederland

+31 85 130 2790
info@heatmatrix.nl

1.1 Luchtvoorverwarmer

Luchtvoorverwarmers zijn industriële warmtewisselaars die restwarmte uit rookgassen, bakdampen of drooglucht overdragen aan koude luchtstromen.

Toepassing luchtvoorverwarmer

- Stoomketel
- Droger
- Thermische olie ketel
- Fornoizen

Voorverwarming van

- Verbrandingslucht
- Drooglucht

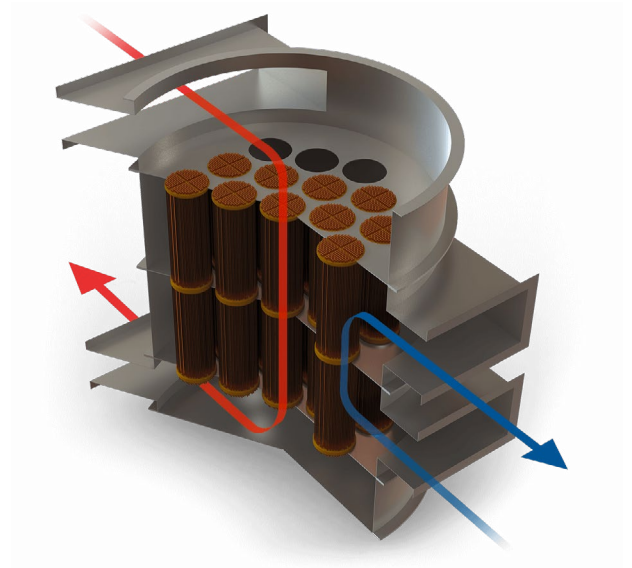
Werkingsprincipe luchtvoorverwarmer

Een luchtvoorverwarmer, of kortweg LUVU, is een gas-gas-warmtewisselaar die warmte uit rookgassen, bakdampen, of drooglucht terugwint om verbrandingslucht voor te verwarmen.

De rookgaswarmte wordt daarbij rechtstreeks in het verbrandingsproces geïntegreerd. Zowel rookgas als verbrandingslucht zijn gelijktijdig aanwezig met ongeveer dezelfde debieten. Een luchtvoorverwarmer is daarom een economisch aantrekkelijke manier om warmte terug te winnen.

Hetzelfde principe geldt voor drogers of ovens waarbij de luchtvoorverwarmer de warmte uit de uitlaatlucht terugwint en de inlaatlucht voorverwarmt.

Luchtvoorverwarmers kunnen worden gebruikt in diverse industriële thermische verbrandings- of droogprocessen zoals stoomketels, thermische olieketels, drogers en fornuizen.



Schematische weergave van een luchtvoorverwarmer

Voordelen luchtvoorverwarmer

Het toepassen van een luchtvoorverwarmer heeft meerdere voordelen:

Lager brandstofverbruik

De opgewarmde verbrandingslucht zorgt ervoor dat je minder brandstof nodig hebt om een bepaalde warmte te genereren.

Directe integratie

Een LUVU maakt directe integratie van warmte mogelijk aangezien rookgas en verbrandingslucht – of in- en uitgaande drooglucht – altijd gelijktijdig aanwezig zijn.

Rendementsverbetering

Het toepassen van een LUVU levert doorgaans een rendementsverbetering op van 4-10% wanneer er sprake is van een verbrandingsproces en tot 25% bij een droogproces.

De warmteoverdracht, en dus ook de efficiëntie, zijn afhankelijk van onder meer de rookgastemperatuur, de warmteoverdrachtscoëfficiënt, het overdrachtsoppervlak en het gemiddelde temperatuurverschil tussen de inlaatlucht en de rookgaszijde.

Uitvoeringen luchtvoorverwarmer

LUVO's zijn samen te stellen in verschillende configuraties.

Constructiematerialen

- Koolstofstaal
- Polymer
- Roestvrijstaal (RVS)

Types luchtvoorverwarmer

- Kruisstroom-buizen
- Tegenstroom-buizen
- Platenwisselaar

Opties reinigingssysteem

- In-line reinigingssysteem
- Geen reinigingssysteem

Luchtvoorverwarmer toepassen

Wil je een LUVO toepassen, dan is het belangrijk om na te gaan welk ontwerp het meest geschikt is voor de specifieke toepassing.

Het rookgas is in sommige gevallen schoon en stofvrij, maar in andere bedrijfssituaties is deze corrosief, bevat zwavel of andere vervuilingen. Het is belangrijk dit mee te nemen in de ontwerpkeuze. Doe je dit niet, dan kunnen onderhoudskosten en operationele kosten stijgen, terwijl de efficiëntie daalt.

Hieronder een overzicht van verschillende types rookgas, bakdamp en drooglucht en aandachtspunten voor het ontwerp.

Rookgas of drooglucht is schoon

Wanneer de lucht of het rookgas schoon is, volstaat doorgaans een koolstofstalen of roestvrijstalen LUVO.

Rookgas is corrosief

Corrosieve rookgassen kunnen leiden tot corrosie wanneer – foutief – wordt gekozen voor een koolstofstalen LUVO.



Geïnstalleerde luchtvoorverwarmer

De zure componenten in rookgassen condensereren op het koude oppervlak van de warmtewisselaar, wat leidt tot corrosie.

Is er sprake van corrosieve rookgassen dan is het nodig om een ontwerp met een hoog nikkel-gehalte type RVS in te zetten zoals 316L of 904L. Zijn de rookgassen nog agressiever – bijvoorbeeld door de aanwezigheid van zwaveloxides – dan is een polymere LUVO noodzakelijk.

Vervuild rookgas, bakdamp of drooglucht

Ook voor vervuilde rookgassen is een speciaal LUVO ontwerp nodig. Door condensatie kan het oppervlak nat worden waardoor er stofdeeltjes blijven kleven. Dit kan leiden tot vervuiling van de warmtewisselaar. Een in-line reinigingssysteem kan deze vervuiling verwijderen. Het leidt tot minder onderhoud en een langere standtijd.

Rookgassen met een hoge temperatuur

In sommige processen worden rookgassen met een zeer hoge temperatuur uitgestoten. In deze situaties is het belangrijk om een speciaal ontworpen metalen LUVO in te zetten om problemen met thermische expansie te voorkomen.

1.2 Economiser

Een economiser is een warmtewisselaar die eveneens warmte uit rookgassen of de uitlaatlucht van een droger of oven terugwint. Het verschil met een luchtvoorverwarmer is dat de economiser de warmte niet gebruikt om (verbrandings-)lucht maar om een vloeistof voor te verwarmen.

Toepassing economiser

- Stoomketel
- Droger
- Thermische olietank
- Incinerator

Voorverwarming van

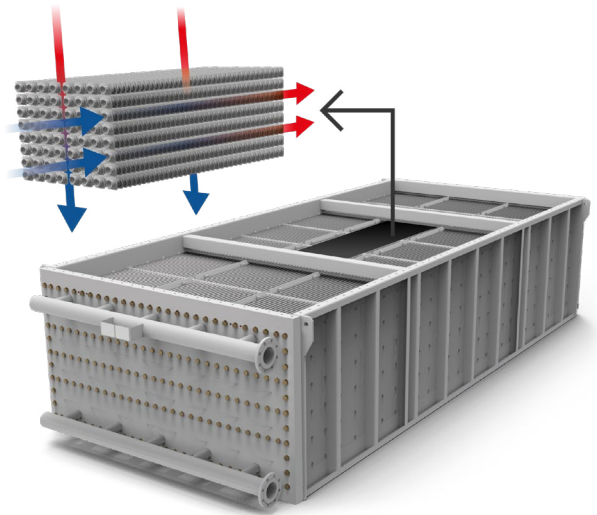
- Proceswater
- Make-up-water
- Water/glycol
- Thermische olie
- Ketelvoedingswater
- Reinigingswater
- Retourcondensaat

Werkingprincipe economiser

De economiser werkt als volgt: in de uitgang van de rookgasstroom wordt de warmtewisselaar geplaatst die bestaat uit buizen waar water doorheen stroomt.

De rookgassen geven hun warmte af aan hun omgeving – de buizen. Hierdoor warmt het water, aanwezig in de buizen, op. De warmte van het rookgas wordt op die manier teruggewonnen.

De economiser-technologie heeft veel toepassingsmogelijkheden, variërend van kleine cilindrische stoomketels, drogers, fornuizen tot grote industriële stoomketels en thermische olietanks.



Schematische weergave van een industriële economiser

De teruggewonnen warmte kan zorgen voor de voorverwarming van ketelvoedings-, proces- of make-up-water, het opwarmen van thermische olie, water/glycol of gebouwverwarming.

De warmte kan ook worden getransporteerd naar een andere locatie om daar de warmte te gebruiken of het verwarmde water kan rechtstreeks worden gebruikt voor bijvoorbeeld schoonmaakprocessen.

De opgewarmde vloeistof heeft typisch een temperatuurbereik van 50 °C tot 150 °C die de economiser verlaat.

Voordelen economiser

Lager brandstofverbruik

De economiser wint de warmte die verloren gaat terug waardoor er minder brandstof nodig is om warmte te genereren. Gemiddeld genomen leidt elke 20 °C verlaging van de rookgastemperatuur tot 1% rendementsverbetering in geval van een verbrandingsproces.

Praktijkvoorbeeld

Een praktijkvoorbeeld: een economiser is toegepast om ketelvoedingswater voor een stoomketel bij een brouwerij voor te verwarmen.

De economiser wint warmte uit 10.000 kilogram rookgas per uur terug, wat zorgt voor een kostenbesparing van 120.000 euro per jaar en 520.000 kilogram minder CO₂-uitstoot per jaar.

Uitvoeringen economiser

Economisers zijn samen te stellen in verschillende configuraties.

Constructiematerialen

- Koolstofstaal
- Roestvrijstaal
- Polymer-lined

Buistypes

- Standaard
- Gevind

Buisfixaties

- Enkelzijdig
- Dubbelzijdig

Opties reinigingssysteem

- In-line reinigingssysteem
- Geen reinigingssysteem

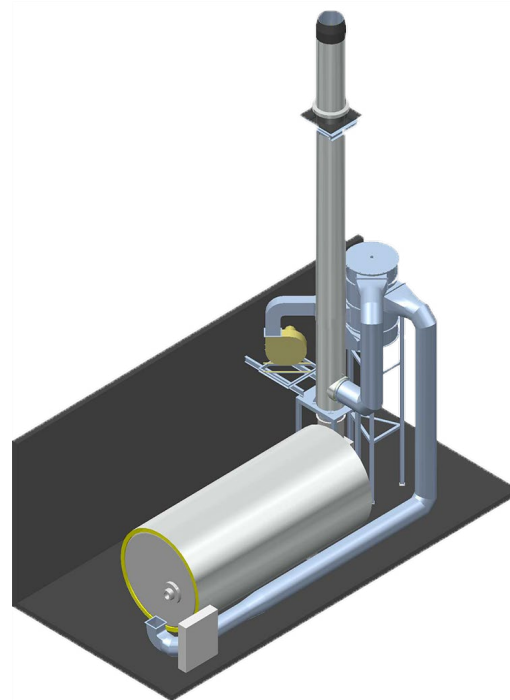
Economiser toepassen

Voor een optimale werking moet het ontwerp van de economiser op de specifieke toepassing ervan zijn afgestemd.

Zo kunnen de constructiematerialen variëren: koolstofstaal, roestvrijstaal of materiaal dat met polymeer is bekleed. Daarnaast zijn zowel kale als gevinde buizen mogelijk en is een reinigingssysteem in sommige gevallen noodzakelijk. Hieronder een overzicht van een aantal varianten.

Rookgas of drooglucht is schoon

Is de lucht vrij van vervuiling of stof, dan kan worden gekozen voor koolstofstaal en gevinde buizen. Doordat de vinnen het warmte-uitwisselend-oppervlak vergoten, zorgt dit voor een economisch en compact ontwerp.



Warmteterugwinning-installatie stoomketel

Rookgas is corrosief

Wanneer je corrosie kunt verwachten, zijn kale buizen zonder externe vinnen een betere optie. Het constructiemateriaal moet daarnaast kunnen omgaan met corrosieve procescondities. Polymeren die resistent zijn tegen extreme corrosie zijn hiervoor uitermate geschikt.

Vervuild rookgas, bakdamp of drooglucht

Is er sprake van sterk vervuilde rookgassen, dan zijn kale buizen in combinatie met een in-line reinigingssysteem de beste optie. Tussen gevinde buizen kan verstopping optreden. Het ontbreken van een in-line reinigingssysteem kan leiden tot vuilophoping waardoor de efficiëntie van de warmtewisselaar sterk zal dalen, met uiteindelijk efficiëntievermindering tot gevolg.

Rookgassen met een hoge temperatuur

Bij hoge temperaturen is het aan te bevelen om de buizen niet aan twee, maar slechts aan één zijde vast te lassen. Hierdoor kunnen de buizen vrij door het rookgas bewegen wat leidt tot minder thermische spanningen.

1.3 Condensor

Een condensor haalt condensatie energie uit rookgas of drooglucht en draagt deze over aan een koude waterstroom. Tijdens het proces vindt er in tegenstelling tot andere type warmtewisselaars een faseovergang plaats. Waterdamp wordt gecondenseerd tot vloeistof door warmte weg te nemen.

Toepassing condensor

- Stoomketel
- Droger
- Incinerator
- Thermische olieketel

Voorverwarming van

- Proceswater
- Reinigingswater
- Make-up-water
- Input warmtepomp

Werkingsprincipe condensor

Vaak is een condensor opgebouwd uit roestvrijstalen buizen. Om de buis stroomt het (rook)gas dat een hogere temperatuur heeft dan de wand van de buis. Hierdoor zal het gas zijn warmte via de wand afgeven aan het koude water in de buis en ontstaat er condensaat (water) aan de rookgaszijde.

Een condensor kan dus niet alleen de voelbare warmte, maar ook de latente warmte (warmte die bij condensatie vrijkomt) uit de rookgassen terugwinnen wat leidt tot een rendementsverbetering.

De teruggewonnen warmte van de condensor kan vervolgens opnieuw in de bedrijfsprocessen worden gebruikt.



Schematische weergave van een condensor

Denk aan het opwarmen van proces-, was- of make-up-water. Daarnaast is de warmte geschikt voor lage temperatuurverbruikers.

Voordelen condensor

Het toepassen van een condensor heeft een aantal voordelen:

Substantiële warmteterugwinning

Met een condensor wordt er een substantiële energiehoeveelheid teruggewonnen. Dit gebeurt doorgaans op relatief lage temperatuur. Het waterdauwpunt van de meeste gasvormige stromen ligt tussen 40 °C en 70 °C.

Energierendementsverbetering

De condensatie-energie die aanwezig is in een droogluchtstroom is ongeveer net zo veel als de verdampingsenergie die in de droger is toegevoerd. Het toepassen van een condensor leidt daarmee tot een energierendementsverbetering en verlaagt de CO₂-uitstoot. Hierdoor kunnen kosten worden bespaard.

Uitvoeringen condensor

Condensoren zijn samen te stellen in verschillende configuraties.

Constructie materialen

- Roestvrijstaal
- Polymer-lined

Buistypes

- Standaard
- Gevind

Opties reinigingssysteem

- In-line reinigingssysteem
- Geen reinigingssysteem

Condensor toepassen

Condensors worden vaak toegepast in stoomketels en drogers, al dan niet in combinatie met een voorgeschakelde economiser.

Afhankelijk van de toepassing is een specifiek ontwerp nodig. Zo komen condensors in contact met water of vocht waardoor corrosie kan optreden

Hetzelfde geldt voor lage pH-waardes door de in het rookgas aanwezige zuren. Corrosievaste materialen zijn daarom in bijna alle condensors noodzakelijk voor een goede werking.

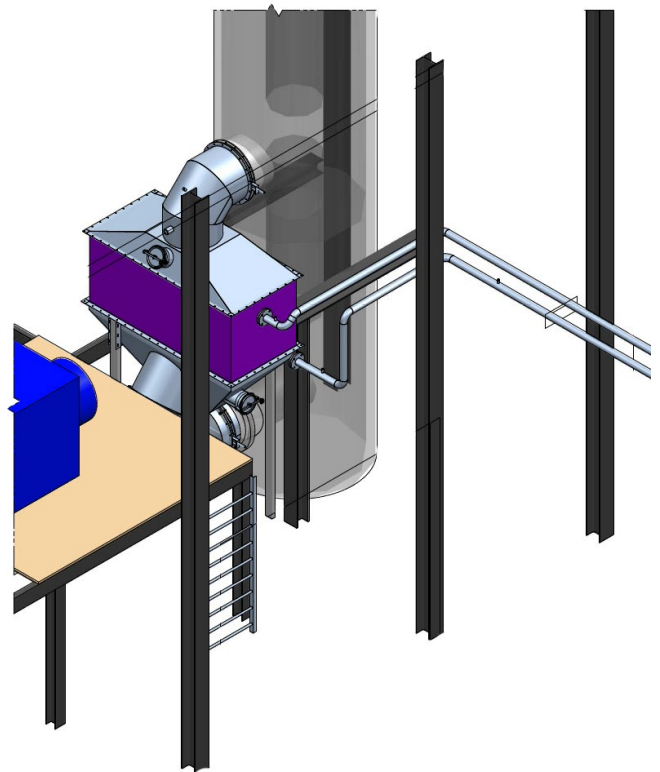
Rookgas of drooglucht is schoon

In het geval dat het rookgas of de drooglucht (nagenoeg) vrij is van stofdeeltjes kan een gevinde buis ingezet worden. Dit resulteert in een compact condensorontwerp.

Rookgas is corrosief

Door de faseovergang in een condensor is er per definitie vloeibaar water aanwezig. Daarom is een condensor meestal van roestvrijstaal gemaakt.

Corrosieve componenten in de drooglucht of in het rookgas bepalen het type roestvrijstaal dat moet worden ingezet of kan zelfs inzet van kunststof bekleding noodzakelijk maken.



Condensor installatie-ontwerp

Vervuild rookgas, bakdamp of drooglucht

Wanneer vervuild rookgas wordt ingezet, is het belangrijk om na te denken over de reiniging en zelfreinigende principes.

Met een verticale stromingsrichting van het rookgas door de condensor kan gezorgd worden dat het condensaat een zelfreinigend effect geeft op de buizen. Het condensaat wordt dan via de onderste sectie van de condensor afgescheiden van het gekoelde gas en afgevoerd.

1.4 Industriële warmtepomp

Een industriële warmtepomp brengt de temperatuur van een restwarmtestroom naar een hoger temperatuurniveau. Doorgaans is een temperatuurstijging van 40 °C mogelijk. Dit maakt de teruggewonnen warmte geschikt voor gebruik op hogere temperaturen.

Restwarmtebron voor industriële warmtepompen

- Droger
- Luchtcompressor
- Condensor
- Koelinstallatie

Voorverwarming van

- Make-up-water
- Proceswater
- Waswater
- Water/glycol-systeem

Werkingsprincipe industriële warmtepomp

Een industriële warmtepomp heeft eenzelfde werkingsprincipe als een warmtepomp die in de gebouwde omgeving wordt toegepast. Het werkingsprincipe is te vergelijken met een koelkast. Waar een koelkast warmte uit de binnenkant ervan onttrekt en afgeeft aan de omgeving, neemt de warmtepomp restwarmte op en gebruikt die voor verdere temperatuurverhoging.

De belangrijkste componenten van een warmtepomp zijn een verdamper, compressor, condensor en expansieventiel. Met elektrische energie wordt een compressor in een circuit met een koudemiddel zoals ammoniak of butaan aangedreven.

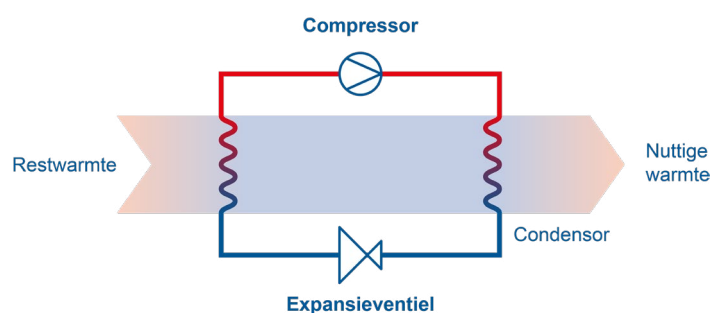


Schematische weergave van een industriële warmtepomp

Koudemiddelen hebben als eigenschap dat ze een laag kookpunt hebben waardoor ze ook bij lage temperatuur verdampen met behulp van restwarmte. Op lage temperatuur wordt de warmte getransporteerd via het gasvormige koudemiddel richting de compressor waar het wordt samengeperst.

Door de compressie stijgen de temperatuur en druk van het koudemiddel. Het wordt vervolgens geleid naar een condensor waar het zijn condensatiewarmte – op een hoger temperatuurniveau – afgeeft aan een afgiftesysteem.

De warmte met hogere temperatuur kan vervolgens weer in de productieprocessen worden toegepast. Het gecondenseerde vloeibare koudemiddel expandeert vervolgens en stroomt weer naar de verdamper waarna de cyclus zich herhaalt.



Werkingsprincipe industriële warmtepomp

De restwarmte kan komen uit de (condensatie-) energie uit rookgassen van stoomketels en drogers. Ook kan de restwarmte uit koelmachines en luchtcompressoren komen. Klassieke industriële warmtepompen bereiken temperaturen van rond de 80 °C à 90 °C, wat in de meeste gevallen geschikt is voor het opwarmen van proces-, was- of make-up-water of het opwarmen van water/glycol-systemen.

Voordelen warmtepomp

Een warmtepomp is een interessante optie wanneer de teruggewonnen temperatuur lager is dan de gevraagde temperatuur, maar je wilt wel gebruik maken van de restwarmte

Efficiënter dan e-boiler

Het voordeel ten opzichte van bijvoorbeeld een e-boiler is dat een warmtepomp doorgaans een COP (Coefficient of Performance) heeft van 3 à 4. Dit betekent dat 1 deel elektrische energie 3 à 4 delen warmte kan opleveren. Een e-boiler heeft een COP van 1.

Nadeel is voornamelijk dat het temperatuurniveau dat kan worden bereikt rond de 80 °C à 90 °C graden ligt terwijl in bepaalde productieprocessen hogere temperaturen noodzakelijk zijn.

Ontwikkelingen gaan door

Hogere temperatuurniveaus – tot 130 °C – zijn al wel mogelijk, maar de warmtepompen in deze klasse zijn doorgaans duurder of hebben lagere rendementen waardoor ze een langere terugverdientijd hebben. Warmtepompen met een maximum temperatuur tussen de 130 en 200 °C zijn in ontwikkeling.



Over Heat Matrix

Streef je naar lagere energiekosten of minder CO₂-uitstoot? Wil je jouw energie-efficiëntie verhogen door warmteterugwinning?

De specialisten van Heat Matrix helpen je om echte impact te maken in de verduurzaming van jouw fabriek. Wij voeren projecten uit om restwarmte uit rookgassen, bakdampen en drooglucht terug te winnen en efficiënt in te zetten in jouw processen.

- ✓ Snel inzicht in besparingspotentieel
- ✓ Onafhankelijk advies voor de optimale oplossing
- ✓ Turnkey warmtewisselaar-installatie

1.5 Organic Rankine Cycle (ORC)

In een ORC wordt warmte omgezet in elektriciteit. Een ORC kan een interessante optie zijn als er een overschot is aan restwarmte met een relatief hoge temperatuur van $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$, maar geen warmtegebruikers op dergelijke temperatuurniveaus.

Toepassing ORC

- Thermische olietel
- (Gas)motor
- Hoge temperatuur rookgassen

Opwekking van

- Elektriciteit

Werkingsprincipe ORC

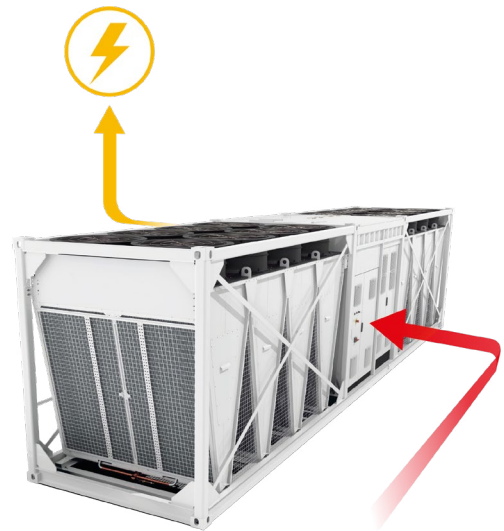
Een rankine-proces of rankine-cyclus is een thermodynamisch kringproces waarbij een organisch oplosmiddel zoals propaan, isobutaan, of isopentaan wordt gebruikt.

De restwarmte uit rookgas brengt deze organische vloeistof aan de kook en drijft een turbine met dynamo aan die elektriciteit genereert.

De organische damp condenseert vervolgens op lage temperatuur tegen koellucht of koelwater en gaat de volgende cyclus van verdamping door restwarmte in. Er is dus sprake van een kringproces.

Voordelen ORC

Een ORC kan een interessante optie zijn wanneer er sprake is van een overschot aan restwarmte met een relatief hoge temperatuur – denk aan $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ of hoger – terwijl er geen warmtegebruikers zijn die een hoog temperatuurniveau nodig hebben.

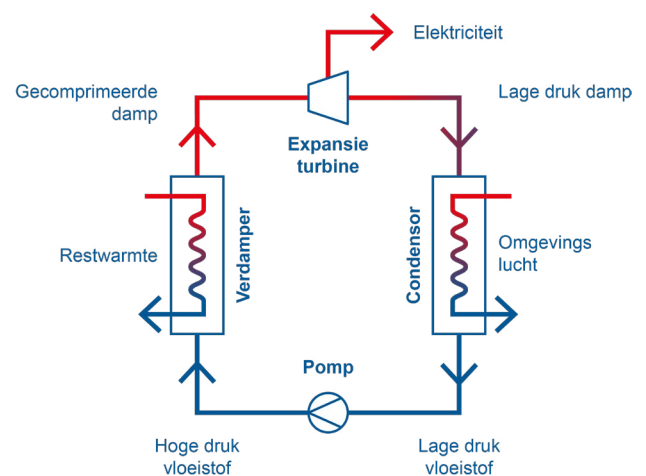


Schematische weergave van een Organic Rankine Cycle (ORC)

Een voorbeeld van een toepassing zijn de rookgassen van (gas)motoren. De warmte uit het rookgas kan met behulp van een ORC worden omgezet in elektriciteit. Tussen de 8% - 15% van de restwarmte wordt omgezet in electriciteit.

ORC toepassen

Een ORC kan worden toegepast bij diverse thermische processen. Denk aan het terugwinnen van het rookgas van een thermische olietels, (gas)motoren en rookgassen afkomstig van processen met een hoge temperatuur zoals in de chemische industrie of in glasfabrieken.



Werkingsprincipe ORC



Praktijkcasus

20% gasreductie op oven van koekjesfabrikant door voorverwarming circulatielucht met teruggewonnen warmte uit vettige bakdampen.

Vettige bakdampen

Industriële koekjesfabrikant Merba wilde haar energieverbruik reduceren door warmteterugwinning uit rookgassen. In een Heat Recovery Opportunity Scan werd de oven geselecteerd als interessante restwarmtebron. Uit deze oven verlieten hete en vervuilende bakdampen van 165 °C de schoorsteen.

Warmtewisselaar met reinigingssysteem

In de Heat Integration Design fase bleek een polymere luchtvoorverwarmer de meest geschikte technologie voor Merba's situatie te zijn. Aan polymeren hechten vervuilende componenten minder. Aanvullend zorgt een ingebouwd schoonmaaksysteem voor interne reiniging.

20% reductie gasverbruik

Circulatielucht voor de oven is voorverwamd van 15 °C naar 103 °C. Dit resulteert in 140 kW teruggewonnen warmte en een reductie van 20% gasverbruik van de oven.

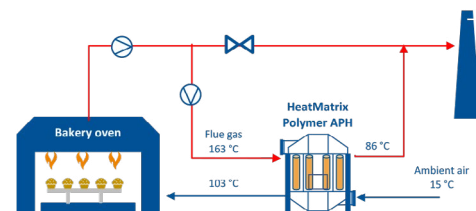


Weergave van een Organic Rankine Cycle (ORC)

Specificaties

Oven gasreductie	20%
Vermogen	140 kW
Rookgasdebiet	6,100 kg/uur
Rookgastemperatuur	165 °C
Technologie	Polymere luchtvoorverwarmer

Process flow diagram



2. Aan de slag met warmteterugwinning

Wil je met restwarmtebenutting aan de slag? Dan is kennis over de beschikbare technologieën een mooi begin.

Daarnaast is het maken van een warmte-integratieconcept belangrijk om te komen tot een succesvol project. Dat bereik je door de volgende stappen te doorlopen.

2.1 Hoe ziet de warmtehuishouding van de fabriek eruit?

Een warmte-integratieconcept begint met een inventarisatie en analyse van de warmtehuishouding. Hierdoor wordt inzichtelijk welke restwarmtebronnen en -gebruikers er zijn op thermodynamisch niveau.

Mogelijke restwarmtebronnen zijn:

- Stoomketels
- Thermische olietanks
- Ovens
- Drogers
- Fornuizen
- Koelinstallaties
- Luchtcompressoren

Mogelijke restwarmtegebruikers zijn:

- Luchtstromen die met stoom, aardgas of andere brandstoffen worden opgewarmd
- Waterstromen die met stoom, aardgas of andere brandstoffen worden opgewarmd.



2.2 Waar liggen de kansen?

Wanneer je van de restwarmtebronnen en -gebruikers analysetrends maakt, kom je vervolgens tot kansrijke combinaties. Door de juiste keuze te maken hoe warmte slim benut wordt, verdienen investeringen zich snel terug door de besparing van brandstofgebruik en CO₂-reductie.

2.3 Welke technologie is het meest geschikt?

In deze fase zoom je dieper in op de technologiekeuze die het meest geschikt is voor de bedrijfssituatie. Om daartoe te komen is specialistische kennis nodig van alle technologieën die er zijn evenals een warmte-integratieconcept dat is afgestemd op de behoefte van je productieprocessen.

Op basis van berekende business cases worden de meest interessante mogelijkheden voor warmteterugwinning inzichtelijk.

Voorbeeld

Als blijkt dat om de warmtevraag en het warmteaanbod goed op elkaar af te stemmen een temperatuurstijging nodig is, zul je in deze fase moeten bepalen of een industriële warmtepomp een goede optie is. In de volgende fase is het verder uitdiepen van de warmte-integratie met deze technologie aan de orde.

2.4 Conceptueel ontwerp van de warmte-integratieoplossing

Als de warmteterugwinning-technologie(ën) is/zijn bepaald, is het in detail analyseren van de procesdata nodig. Zo kun je het exacte besparingspotentieel vaststellen. Ook wordt het technische concept verder uitgewerkt. Hierdoor wordt hier duidelijk hoe de technologie het beste kan worden ingepast in de bestaande installaties. Belangrijk daarbij is dat er een minimale impact is op het bestaande proces.

2.5 Van plan naar uitvoering

De laatste stap is het omzetten van de plannen naar realiteit. Aan te bevelen is om rekening te houden met de volgende zaken:

Minimale installatietijd

Met een goede voorbereiding kun je de installatietijd van de terugwinningstechnologie zo kort mogelijk houden.

Robuuste en veilige operatie

Belangrijk is om geen shortcuts te nemen zodat de installatie robuust én veilig gebeurt.

Eenvoudig onderhoud en regelbaarheid

Tijdens de voorbereiding en het ontwerp moet al worden nagedacht over de manier waarop het systeem in bedrijf is af te stellen en hoe het onderhoud op een later moment zal plaatsvinden. Hiermee kun je ergernis op een later moment voorkomen.

Continuering bestaande processen

Er moet altijd rekening worden gehouden met welke impact de technologie heeft op de bestaande processen.

Meer informatie?

Deze whitepaper gaat nog dieper in op wat er nodig is om een succesvol warmteterugwinningproject uit te voeren.

- ✓ Praktische tips
- ✓ Bewezen stappenplan
- ✓ 3 inspirerende praktijk cases

Toon whitepaper



Warmteterugwinning Scan

Wil je aan de slag met warmteterugwinning uit rookgas, bakdamp of drooglucht? Met de Warmteterugwinning Scan krijg je razendsnel inzicht in de kansen, aanpak en businesscase.

Onze procesengineers analyseren de thermische processen in jouw fabriek en brengen de warmtebronnen en -gebruikers overzichtelijk in kaart. Je krijgt inzicht in:

- ✓ De meest kansrijke warmte-integratieconcepten
- ✓ Jouw besparing, investering en terugverdientijd
- ✓ De stappen tot en met installatie in jouw fabriek

Warmteterugwinning Scan aanvragen





Heat Matrix
Hoogeveenenweg 5
2913 LV Nieuwerkerk aan den IJssel
Nederland

+31 85 130 2790
info@heatmatrix.nl