

# ENERGIE BESPAREN IN DE STAL



**ONTDEK WAT ER ZOAL MOGELIJK IS!**



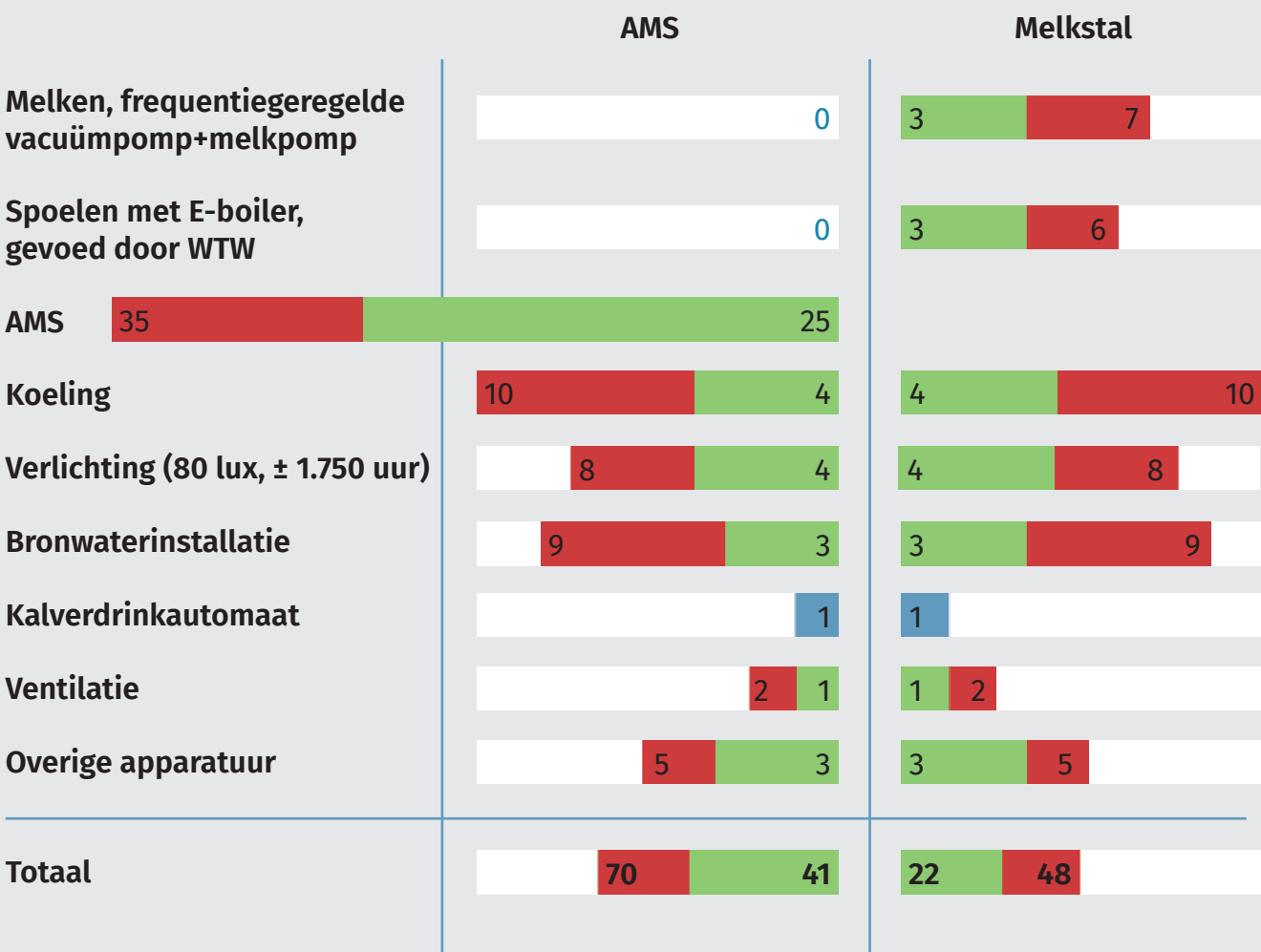
# OPTIMALE BEDRIJFSVOERING

Onderstaand overzicht toont het energiegebruik dat haalbaar is wanneer bij vervanging van apparatuur alle bestaande energiebesparende technieken optimaal worden toegepast. Ook wordt het gebruik van een 'gemiddeld' melkveehouderijbedrijf weergegeven.

In de 'optimale' bedrijfssituatie is het energiegebruik de helft van het gemiddelde gebruik op een Nederlands melkveehouderijbedrijf. Dat betekent dat ook maar de helft van de zonnepanelen nodig zijn om als bedrijf elektriciteitsneutraal te worden.

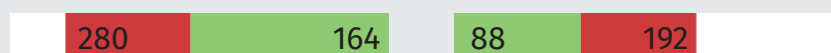
## ENERGIEGEBRUIK IN KWH/1.000 KG MELK

■ optimaal gebruik     
 ■ gemiddeld gebruik     
 ■ gemiddeld = optimaal



## AANTAL ZONNEPANELEN OM ENERGIENEUTRAAL TE WORDEN

(bij een bedrijf dat jaarlijks 1.000.000 kg melk levert)



# ENERGIE BESPAREN IN DE STAL?

Is het nodig apparatuur te vervangen? Ga na of u bij deze vervanging op meer punten uw bedrijfsvoering kunt verbeteren. Energie besparen is dan vrijwel altijd mogelijk. Deze brochure laat u zien waar kansen liggen en hoe u deze kunt benutten.

Vooraf een aantal algemene tips:

## 1. KIJK BIJ DE AANSCHAF VAN APPARATUUR NIET ALLEEN NAAR DE INVESTERINGSKOSTEN

Bij de aanschaf van nieuwe apparatuur zijn investeringskosten vaak doorslaggevend. De uiteindelijke kosten van een apparaat bestaan naast investeringskosten ook uit kosten voor energie en onderhoud. Betrek deze kosten in uw afweging. **Een goed onderhouden apparaat van hoogwaardige kwaliteit gaat langer mee, heeft een lager energiegebruik en geeft minder storingen!**

## 2. LET OP DE GROTE GEBRUIKERS

De energiescan die veel zuivelondernemingen aanbieden brengt in beeld hoe uw bedrijf scoort. Hoe hoger het gebruik, hoe meer mogelijkheden er zijn dit te verlagen. Onderstaande vijf processen vragen de meeste energie, neem hier maatregelen:

- melken,
- koelen,
- reinigen van melksysteem en melktank,
- drinkwatervoorziening,
- verlichting



## 3. CREËER INZICHT IN EIGEN GEBRUIK

Het plaatsen van een tussenmeter kan in veel gevallen inzicht geven in het gebruik van een specifiek apparaat. Dat kost doorgaans 150-250 euro (excl. BTW). **Vraagt u bij aanschaf van apparatuur direct aan de leverancier om een tussenmeter te plaatsen dan bespaart dat kosten; installatie gaat dan in één moeite door.** Online monitoren van het gebruik is ook mogelijk. Er zijn hiervoor inmiddels systemen op de markt.

## 4. MAAK AFSPRAKEN OVER DE 'ENERGETISCHE' PRESTATIE VAN DE APPARATUUR

Vraag leveranciers van apparatuur naar het energiegebruik ervan en maak hierover afspraken. Het maken van afspraken over de energetische prestatie van apparatuur heeft alleen zin wanneer u het energiegebruik van de apparatuur kunt monitoren.

## 5. ONDERHOUD APPARATUUR GOED EN VERVANG DEZE TIJDIG

Het energiegebruik van een apparaat is een indicator van het functioneren van een apparaat. Een hoog gebruik geeft aan dat er iets niet klopt, dat onderhoud nodig is of het apparaat op kortere termijn vervangen moet worden. Een slecht functionerend apparaat zal meer energie gebruiken dan nodig is. Met monitoring worden calamiteiten door het uitvallen van apparatuur vaak voorkomen.

# COMBINEER MOGELIJKHEDEN

Wat moet je weten voor een 'energiezuinige' aanschaf en installatie van diverse apparaten op een melkveehouderijbedrijf?

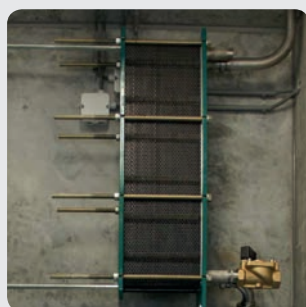
Deze brochure behandelt achtereenvolgens de volgende apparatuur:



**FREQUENTIEREGELING  
OP DE VACUÛMPOMP  
BLZ. 6**



**MELKTANK  
BLZ. 14**



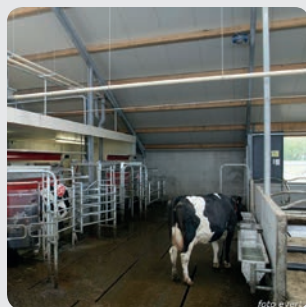
**VOORKOELER  
BLZ. 8**



**COMPRESSOR  
BLZ. 16**



**KOELMACHINE  
BLZ. 10**



**BRONWATERSYSTEEM  
BLZ. 18**



**WARMTETERUGWINNING  
BLZ. 12**



**VERLICHTING  
BLZ. 20**

# FREQUENTIETIEGEGELING OP DE VACUÛMPOMP

→ Deze maatregel staat op de lijst erkende maatregelen en is verplicht bij een gebruik boven de 50.000 kWh per jaar.



Wat is HAALBAAR?

Met een nieuwe frequentiegeregelde vacuümpomp is een gebruik van 3 kWh/1.000 kg melk haalbaar.



HOE dan?

Bij het melken gebruikt vooral de vacuümpomp energie. Frequentieregeling op de vacuümpomp zorgt ervoor dat de pomp tijdens het melken precies het vacuüm levert dat op ieder gewenst moment nodig is. Alleen tijdens het spoelen is de volle capaciteit vereist.





## DENK aan:



## LET op:

1 Niet elke bestaande vacuümpomp is geschikt voor het plaatsen van frequentieregeling. Bij oudere vacuümpompen is het vermogen vaak minder ver terug te regelen en de besparing dus minder groot.

2 Hoe langer je melkt, hoe groter de besparing.

Overweeg of het zinvol is een frequentieregelaar op uw huidige pomp te plaatsen of dat deze beter vervangen kan worden door een nieuwe vacuümpomp met frequentieregeling.



## Wat is van BELANG?



### *Bijkomend voordeel:*

Frequentieregelde vacuümpompen zijn tijdens het melken veel stiller.



## Wat kan ik METEN?



Het energiegebruik van de vacuümpomp.

# VOORKOELER

→ Deze maatregel staat op de lijst erkende maatregelen en is verplicht voor bedrijven die meer dan 1.000.000 kg melk per jaar produceren en boven de 50.000 kWh per jaar gebruiken.



Wat is HAALBAAR?



Bij voorkoeling tot 13 °C is een gebruik van 4 kWh/1.000 kg melk haalbaar voor het koelen van de melk. Optimale voorkoeling vermindert eventuele problemen met een verhoogde zuurtegraad van het melkvet.



HOE dan?



Een voorkoeler presteert optimaal wanneer de capaciteit is afgestemd op de stroomsnelheid van de melk en het koelwater.







## DENK aan:



## LET op:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>1</b> Stroomsnelheid melk in de voorcoeler; hoe lager hoe beter.</p>   | ▶ | De aanvoersnelheid van melk kan met een conventioneel melksysteem verlaagd worden met een melkremmer of een frequentiegeregelde melkpomp. <i>Pas geen melkremmer toe bij problemen met de zuurtegraad vet!</i>   |
| <p><b>2</b> Stroomsnelheid water in de voorcoeler; hoe hoger hoe beter. Er is minimaal 1 liter water per liter melk nodig.</p> | ▶ | De stroomsnelheid kan verhoogd worden met een ruime aanvoerleiding direct naar de voorcoeler. <i>Let op: Vraag nooit meer water dan het bronwatersysteem kan leveren. De waterkwaliteit neemt dan af. Dit is niet goed voor uw apparatuur en uw vee.</i> |
| <p><b>3</b> Temperatuur koelwater op het punt waar het de voorcoeler in stroomt; hoe lager hoe beter.</p>                      | ▶ | Voorkom opwarming door korte leidingen en/of isolatie.   |
| <p><b>4</b> Verhoog de effectiviteit van de voorcoeler met een naloop of bypass.</p>   | ▶ | Hierdoor wordt de voorcoeler en de melk die er in zit verder teruggekoeld.   |



## Wat is van BELANG?



- 1** Kies, met het oog op zuinig watergebruik, voor hergebruik van het koelwater. Bereken de benodigde capaciteit van de tank waarin het voorcoelwater wordt opgeslagen. Kijk voor meer tips over de opslag van koelwater bij het item (bron)watersysteem.
- 2** Ga na of het water vanuit de tank drukloos, dus zonder toepassing van een pomp, in het drinkwatersysteem kan stromen.
- 3** Bij een jaarproductie van  $\geq 600.000$  kg melk kan voorcoeling naast warmteterugwinning worden toegepast.



## Wat kan ik METEN?



De temperatuur van de melk na de voorcoeler of het gebruik van de koelmachine. Er zijn systemen beschikbaar die de temperatuur continue in beeld brengen.

# KOELMACHINE

Wat is HAALBAAR?



Bij voorkoeling tot 13 °C is een gebruik van 4 kWh/1.000 kg melk haalbaar voor het koelen van de melk.

HOE dan?



Door voorkoeling, juiste plaatsing en de combinatie met een warmteterugwinning kan de koelmachine optimaal presteren.








## DENK aan:



## LET op:

- 1 De koelmachine staat zo koud mogelijk.  Hoe koeler de locatie, hoe lager het energiegebruik. Een koelmachine kan prima buiten staan.
- 2 De koelmachine kan alleen koude buitenlucht aanzuigen en deze gemakkelijk afvoeren. Recirculatie van lucht is niet mogelijk. *Deze maatregel staat op de lijst erkende maatregelen en is verplicht voor bedrijven die jaarlijks meer dan 50.000 kWh gebruiken.*  Staat de koelmachine binnen? Kijk dan of de aanzuigopening op het noorden geplaatst kan worden. Zorg dat er een tweede opening is, vergelijkbaar met opening van het aanzuigrooster, waardoor aangezogen lucht kan wegstromen.
- 3 Het rooster van de koelmachine is schoon.  Let er bij de plaatsing op dat het rooster voor de koelmachine eenvoudig schoongehouden kan worden.



## Wat is van BELANG?



- 1 De eisen waaraan koudemiddelen moeten voldoen worden strenger (F-gassen regelgeving). Vraag naar het toegepaste type koudemiddel en hoe lang dit nog bijgevuld mag worden.
- 2 Wil je eigen geproduceerde zonnestroom beter benutten? Onderzoek dan de mogelijkheden van koelen met ijswater. Kijk ook bij beter benutten van op het bedrijf geproduceerde duurzame energie. Zie voor meer info pagina 22.



## Wat kan ik METEN?



Het energiegebruik van de koelmachine.

# WARMTETERUGWINNING (WTW)

Wat is HAALBAAR?



Bij beschikbaarheid van voldoende WTW-water is een gebruik van 3 kWh/1.000 kg melk voor de warmwatervoorziening haalbaar voor bedrijven met een melkstal.

HOE dan?



De warmte die vrijkomt bij het koelen van de melk kan door een WTW-installatie gebruikt worden om water tot 40-50 °C te verwarmen. Dit water hoeft door de boiler of geiser nog maar 30-50 °C extra verwarmd te worden (de eindtemperatuur ligt vaak rond de 80-90 °C). Koeling via de condensor van de WTW is efficiënter dan koeling via de ventilatoren van de koelmachine.



## DENK aan:



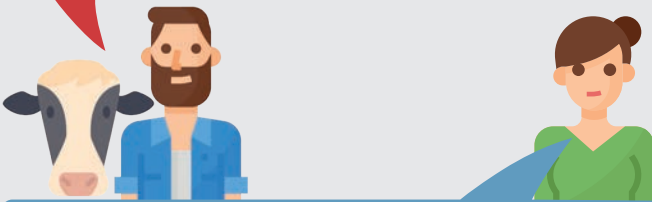
- 1 De inhoud van het WTW-vat
- 2 De plaatsing van het WTW-vat
- 3 Het zoveel mogelijk benutten van WTW-water

## LET op:



- 1 Kies voor een opslagvat dat minimaal de hoeveelheid water bevat die nodig is voor het spoelen van melksysteem en tank. Grotere vaten verliezen minder snel warmte dan kleinere. Uw koelmachine koelt efficiënter via de condensor dan via de ventilatoren.
- 2 Plaats het WTW-vat in een 'warme' ruimte, zo dicht mogelijk bij koelmachine en de boiler. Korte afstanden beperken het verlies van warmte in de leidingen.
- 3 Kies voor een spoelautomaat die gevoed kan worden met koud, WTW- en heet water. Het water in het WTW-vat wordt maximaal 50 °C. Legionella kan zich hierin ontwikkelen; direct gebruik brengt dus risico's met zich mee. De standaard maatregel ter voorkoming van legionella is het verwarmen van water tot minimaal 65°C.

## Wat is van BELANG?



Een voorkoeler verlaagt de temperatuur van de melk; de koelmachine hoeft daardoor minder werk te verzetten. Dit verlaagt de beschikbare hoeveelheid WTW-water. Bij een jaarproductie vanaf 1.000.000 kg melk komt zelfs bij voorkoeling tot 13 °C voldoende WTW-water beschikbaar.

Er zijn systemen op de markt waarin WTW en boiler zijn geïntegreerd in een vat. Naast voordelen (grootte & aanschafkosten) zijn er nadelen. De boiler kan te veel water verwarmen waardoor de WTW niet werkt en ook de koelmachine meer elektriciteit gaat gebruiken. WTW-systemen hebben een langere levensduur dan boilers. In geïntegreerde systemen moeten beide tegelijkertijd vervangen worden.

## Wat kan ik METEN?



- 1 Temperatuur van het WTW-water.
- 2 Het energiegebruik van de boiler (geeft de effectiviteit van de combinatie van WTW en boiler weer).

### Tot slot is er aandacht voor onderstaande 2 vragen (zie verder pag. 22):

- 1 Koop ik een elektrische boiler of een gasboiler/geiser?
- 2 Hoe kan ik op het bedrijf geproduceerde duurzame energie beter benutten?

# MELKTANK

Wat is HAALBAAR?



Het energiegebruik van de melktank zit hoofdzakelijk bij de koelmachine en de boiler. Kijk daar voor het haalbare gebruik.

HOE dan?



Plaats de melktank zo koel mogelijk en zo dicht mogelijk bij de boiler.





## DENK aan:



## LET op:

**1** Het aansluitpunt van warmwaterleidingen.

Kortere leidingen verminderen het warmteverlies tijdens de aanvoer en door stilstaand water. *Isoleer de warmwaterleidingen. Deze maatregel staat op de lijst erkende maatregelen en is verplicht bij een gebruik boven de 50.000 kWh.*

**2** De hoeveelheid water die nodig is om de melktank te reinigen. Hoe minder, hoe beter.

Dit bepaalt mede de benodigde capaciteit van uw boiler/geiser/CV. Voorbeeld: 50L warmwater per spoeling extra is op jaarbasis 6.000 liter warmwater (80 °C) ofwel 2.000 kWh.



## Wat is van BELANG?

De tankspoeling kan op verschillende manieren ingesteld worden. Deze instellingen hebben invloed op de benodigde hoeveelheid warm water, reinigingsmiddel en de temperatuur van het warme water. Vraag naar de mogelijkheden.



## Wat kan ik METEN?

Het energiegebruik van de koelmachine en van het warmwatertoestel.

# COMPRESSOR

Wat is HAALBAAR?



Een automatisch melksysteem in een optimale opzet gebruikt 25 kWh per 1.000 kg melk. De compressor is het onderdeel van de AMS met het grootste gebruik.

HOE dan?



Een compressor die koel staat, zo koud mogelijke lucht kan aanzuigen en zo min mogelijk aanslaat heeft een laag gebruik.





## DENK aan:



## LET op:



- 1 Plaats de compressor in een zo koud mogelijke ruimte.
- 2 Laat de compressor koude buitenlucht aanzuigen.
- 3 Werk met dikke aanvoerleidingen en zo nodig een extra drukvat boven de AMS-unit

Het kost minder energie om koude lucht samen te persen.

Hierdoor slaat de compressor minder vaak aan (met name dit aanslaan vraagt veel energie) en gaat deze ook langer mee.

## Wat is van BELANG?



- 1 Hoor je lucht weglekken? Repareer deze lekken dan zo snel mogelijk. Luchtlekken leiden al snel tot een verdubbeling van het gebruik.
- 2 Is de druk goed ingesteld? Een te hoge druk geeft een te hoog gebruik.

## Wat kan ik METEN?



Op elke compressor zit een urenteller. Het aantal draaiuren geeft een goede indruk van het energiegebruik. Meer draaiuren betekent een hoger gebruik. Plaats een tussenmeter om het precieze energiegebruik van de compressor te meten.

# BRONWATERSYSTEEM

Wat is **HAALBAAR**?



Bij goede kwaliteit grondwater is een gebruik van 3 kWh/1.000 kg melk haalbaar.

**HOE** dan?



Eén pomp verzorgt zowel het oppompen als het op druk houden van het watersysteem. Voorkoelwater stroomt vanuit een opslagvat drukloos in enkele drinkbakken.





## DENK aan:



## LET op:

- 1 Bronwater is er in veel kwaliteiten. De investeringskosten en het energiegebruik van het bronwatersysteem kunnen flink oplopen.
  - 2 Vraag bij de aanschaf van een bronwatersysteem naar het elektriciteitsgebruik per m<sup>2</sup> en maak hier afspraken over.
  - 3 De omvang van het drukvat.
  - 4 Waterleidingen met een ruime diameter.
  - 5 Wordt er gewerkt met een voorraadvat? Ga na of d.m.v. het aanleggen van een retourleiding bij vorst water rondgepompt kan worden. Een extra rondpompsysteem is dan niet nodig.
- Is voor het reinigen meer dan 'ontijzering' nodig, zet dan de kosten af tegen het werken met leidingwater.
- Een groot drukvat zorgt ervoor dat de pomp minder vaak aan hoeft te slaan. Bij een niet functionerend drukvat moet de pomp vaker aanslaan; dit leidt makkelijk tot een verdubbeling van het gebruik.
- Zo kan met lage druk toch voldoende water opgepompt worden.



## Wat is van BELANG?

- 1 Het opduwen van water vraagt minder energie dan het aanzuigen van water. Kies voor een bronpomp in de put.
- 2 Des te hoger de druk en des te meer pompen, hoe hoger het energiegebruik.



## Wat kan ik METEN?

Laat een water- en elektriciteitsmeter plaatsen zodat u inzicht hebt in het daadwerkelijke gebruik per m<sup>3</sup>.

# VERLICHTING

→ Deze maatregel staat op de lijst erkende maatregelen en is verplicht bij een gebruik boven de 50.000 kWh.



## Wat is HAALBAAR?

Energiegebruik is afhankelijk van het gewenste lichtniveau. Bij 80 lux en 1.750 branduren is 4 kWh/1.000 kg melk haalbaar. Bij 120 lux is dit 6 kWh/1.000 kg melk.



## HOE dan?

Door energiezuinige lampen te installeren en te zorgen dat deze enkel aanstaan wanneer dit nodig is.





## DENK aan:



## LET op:

1 Gewenst lichtniveau overdag en 's nachts. Beperk nachtverlichting tot een minimum.

2 Type verlichting

3 Schakeling van de verlichting

4 Wijze van monteren

➤ Kies bewust het gewenste lichtniveau. Een hoger lichtniveau betekent een hoger energiegebruik.

➤ Kies voor energie-efficiënte verlichting, die meer dan 100 lumen per Watt geeft.

➤ Schakel verlichting voor melkvee, droge koeien, jongvee, afkalfbox en ziekenbox afzonderlijk en op basis van een tijdklok. Plaats lichtschakelaars in de gebruikelijke looproute. Gebruik bewegingsschakelaars in ruimten waar je maar even bent.

➤ Hang verlichting zo laag mogelijk. Zorg er wel voor dat je nooit vanaf de buitenzijde van de stal direct in een lamp kan kijken, dat is storend voor voorbijgangers. Voorkom waar mogelijk het uitstralen van licht uit de stal.



## Wat is van BELANG?



1 Licht is reflectie; in een ruimte met lichte wanden/vloeren/dal is veel minder licht nodig om het gewenste lichtniveau te halen.

2 In stallen met een hoog lichtniveau (>120 lux) staat vaak maar een deel van de verlichting aan.



## Wat kan ik METEN?



Het energiegebruik van verlichting is eenvoudig te berekenen: branduren \* geplaatst vermogen.

# ELEKTRISCH OF GAS?

## KOOP IK EEN ELEKTRISCHE BOILER OF EEN GASBOILER/GEISER?

De lage aardgasprijs was jarenlang een belangrijke overweging om een gasboiler te plaatsen. Is aardgas nog steeds voordeliger dan elektriciteit? De rijksoverheid laat de energiebelasting op aardgas harder stijgen dan de energiebelasting op elektriciteit. De energiebelasting op aardgas was in 2011 € 0,16 per m<sup>3</sup>. In 2020 wordt dit € 0,34 en in 2026 is dit opgelopen tot € 0,40 per m<sup>3</sup>.

**Voor bedrijven die jaarlijks meer dan 50.000 kWh van het net afnemen is een elektrische boiler nu al iets voordeliger.**

Bedrijven die zelf duurzame elektriciteit opwekken kunnen met een elektrische boiler een groter deel direct op het bedrijf benutten. Dat maakt het plaatsen van een elektrische boiler interessanter (zie kader).

Wilt u uw melkveebedrijf als 'aardgasloos' profileren? Dan is dit meestal eenvoudig mogelijk door een gasboiler te vervangen door een elektrische boiler.

Kiest u voor aardgas? Overweeg dan de aanschaf van een gasgeiser. Deze heeft een lager gasgebruik doordat er alleen warm water gemaakt wordt wanneer dit nodig is.

En waarom is het interessant een groter deel direct op het bedrijf te benutten? Verwacht wordt dat de prijs voor duurzame elektriciteit, die teruggeleverd wordt aan het net, gaat dalen. Het direct zelf benutten voorkomt dat je op een ander moment duurdere stroom van het net moet afnemen. Wordt er meer duurzame elektriciteit direct op het bedrijf gebruikt, dan kan er een hoger vermogen aan zon-PV op uw aansluiting geplaatst worden. Ook worden verliezen van elektriciteit bij het transport voorkomen.



# HAAL ER UIT WAT ER IN ZIT...

## HOE KAN IK OP HET BEDRIJF GEPRODUCEERDE DUURZAME ENERGIE BETER BENUTTEN?

De meeste melkveebedrijven kunnen veel meer warmte uit de melk terugwinnen dan ze nodig hebben voor het maken van warmwater voor het spoelen van het melksysteem en de melktank. Nu aardgas schaarser en duurder wordt is het interessant om na te gaan hoe u de warmte uit de melk beter kunt benutten (zie kader).

- Ga na of u uw WTW-water kunt inzetten voor het verwarmen van uw woning. Er zijn hiervoor verschillende systemen op de markt. Vraag hiernaar bij leveranciers van koelsystemen.
- Ga na of het plaatsen van elektrische boilers voor uw bedrijf interessant is. Met slimme regeltechniek kan deze aanslaan zodra er duurzame elektriciteit over is.
- Ga na of koeling door middel van ijswater voor uw bedrijf interessant is. Dit ijswater kan gemaakt worden met zonnestroom die anders terug geleverd zou worden aan het net. De ijswater buffer fungeert als een batterij. Het directe energiegebruik van dit koelsysteem is wat hoger. Toch is dit systeem interessant omdat het de benutting van zonnestroom verhoogt.



## COLOFON

De inhoud van deze brochure kwam tot stand met informatie van diverse leveranciers en kennis die werd opgedaan in de projecten 'Efficiënt op weg' en 'Voorbeeldbedrijven' in het kader van het traject 'Energie neutrale Melkveehouderij Utrecht'. Met speciale dank aan deelnemers aan het project 'Voorbeeldbedrijven'.

Uitgave: oktober 2019

Tekst: Greet Ruitenbergh, Ruitenbergh Advies. Erik van Well, Margot Veenenbos, CLM Onderzoek en Advies.

In opdracht van: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)

Vormgeving: Gera Clements, CLM Onderzoek en Advies

Fotoverantwoording:

Omslag: video-still van opname magazine 'Veeteelt' bij Robert Peek, deelnemer project 'Voorbeeldbedrijven'.

Frequentieregelaar op de vacuümpomp: Agrifirm

Voorkoeler: Agrifirm

Koelmachine: Mueller

Warmteterugwinning: Boumatic Robotics

Melktank: Fullwood Packo

Compressor: Lely International

Bronwatersysteem: Agrifirm

Verlichting: Eco-Line 3