Energiebesparing Fruitteelt

Tips en uitleg om energie te besparen in uw eigen fruitbewaring

Auteur(s)
Frank van de Geijn
Matthijs Montsma

AGROTECHNOLOGY & FOOD SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Deze Brochure

In opdracht van de LaMi, onderdeel van de Provincie Utrecht, is in het project 'Energiebesparing fruitteelt' door Agrotechnology & Food Science Group (AFSG) onderdeel van Wageningen UR deze brochure ontwikkeld. In deze brochure zetten we uiteen hoe u als fruitbewaarder het energieverbruik kunt registeren, controleren en verminderen. Uitgangspunt is maximaal behoud van productkwaliteit van het bewaarde product. Uit de meest recente tellingen blijkt dat in de provincie Utrecht ongeveer 230 fruitbedrijven bestaan waarvan zo'n 50% van de bedrijven koeling en ULO-bewaring hebben (CBS-Statline). Met aandacht voor energieverbruik en genoemde actiepunten verwachten we een energiebesparing tussen 10% en 35% ten opzichte van het huidige energieverbruik. Dit komt neer op respectievelijk 3,74 tot 13.09 ton CO_2 equivalent per dag koeling te kunnen realiseren op basis van een opslagcapaciteit van 85.000 ton fruit in de provincie Utrecht.

In deze brochure kunt u:

- stap voor stap een goed inzicht te krijgen in het energieverbruik op uw eigen bedrijf
- bepalen of nog verdere afname van het energieverbruik mogelijk is (normbepaling)
- bepalen op welke wijze het energieverbruik verminderd kan worden

Wat is het energieverbruik van mijn koelinstallatie?

Verbruikers

In deze brochure staat het electriciteitverbruik van fruitbewaring centraal, op de meeste bedrijven is dit verbruik ook het hoofdaandeel van het energieverbruik. Het exacte aandeel van verschillende verbruikers binnen het fruitbedrijf is moeilijk te bepalen. De koelinstallatie verbruikt 70% tot 90% van het totale verbruik De overige vebruikers op het fruitbedrijf, nemen zo'n 10% tot 35% van het totale energieverbruik tot hun rekening. Denk hierbij aan verbruik van sorteerinstallatie, verlichting en basisverbruik, huishoudelijk verbruik, fertigatiestations, pompen onderbemaling, laadstations voor heftrucks, verwarming, verbruik winkel, perslucht.

Actiepunt 1
Maak een lijst met energieverbruikers en hun opgenomen vermogen. Samen met een inschatting van de draaitijden geeft dit een prima indicatie van het kWh verbruik.
Actiepunt 2
Beoordeel of de overige verbruikers mogelijkheden hebben om in tijd of in vermogen een besparing door te voeren. Denk hierbij aan inzet van spaarlampen; deelschakeling van verlichting (alleen dat wat echt nodig is), deelschakeling onderdelen sorteermachine, oplossen lekverlies perslucht.

Voorbeeld registratie kWh

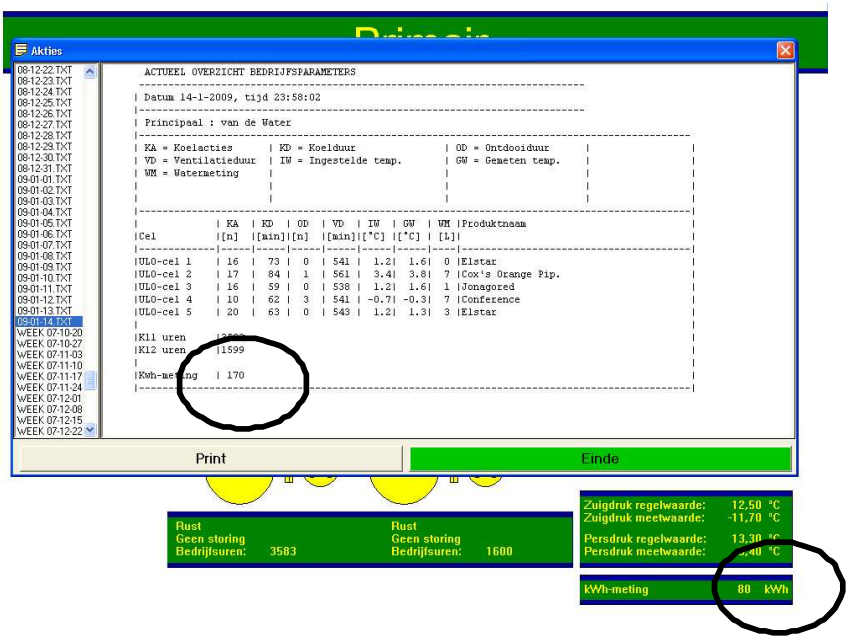
Datum	KWh (dag)	KWh (nacht)	Totaal verbruik	Tonnage alle cellen in gebruik	kWh per ton per dag
14-1-2009	82	88	170	490	0,35
15-1-2009	92	108	200	490	0,41
16-1-2009	70	80	150	490	0,31

© Agrotechnology and Food Innovations b.v., onderdeel van Wageningen UR

Registratie

Het totale energieverbruik kunt u via de maandelijkse of jaarlijkse afrekening van het energiebedrijf inzien. Bij deze registratie zal niet alleen het totale kWh verbruik maar ook het gebruik per cel moeten worden vastgelegd. Het verdient zelfs de voorkeur juist op het moment van wijzigen van celgebruik (bijvoorbeeld een uitslagmoment) een registratiemoment van de kWh te hebben. Zo herkent u het energieverbruik van specifieke cellen en kan gerichter worden geoptimaliseerd. Voor frequentere registratie zal zelf meer geregistreerd moeten worden. Een lijst bij de centrale (meterkast) of decentrale (voeding koel- en CA-installatie) die handmatige ingevuld wordt voldoet in eerste instantie prima.

Bedrijven met naar inschatting meer dan 15 % verbruik door overige elektraverbruikers en een totaalverbruik van 100.000 kWh op jaarbasis kunnen beter een aparte kWh-meter installeren. Zorg voor een totaal registratie dus inclusief het verbruik van de CA apparatuur. Dit kan een belangrijke energieverbruiker zijn voor het optimaal bewaren van fruit. Kies bij voorkeur voor een kWh registratie waarbij waarden in het automatische meet – en registratiesysteem worden opgenomen. Zo is bij controle van condities in één oogopslag ook het verbruik te beoordelen.



Waar sta ik met mijn installatie?

Normverbruik fruitbewaring

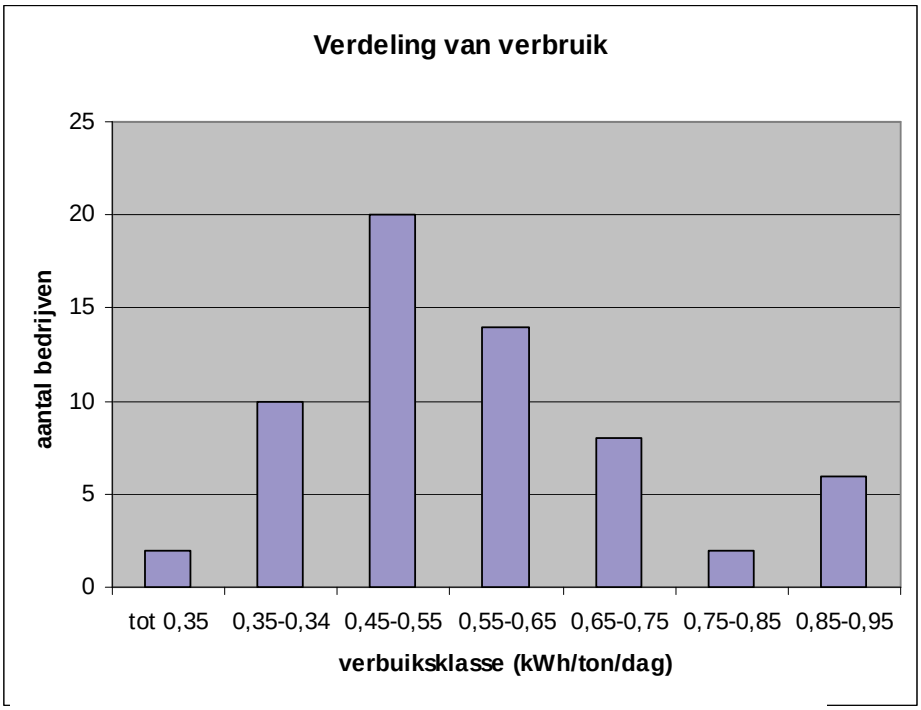
Energieverbruik van een tonnage fruitopslag is afhankelijk van een aantal variabelen. Belangrijkste variabele is het moment van fruitopslag. Tijdens de inkoelfase wordt grofweg een factor 2 hoger energieverbruik geregistreerd. Tijdens de bewaarfase is het verbruik van de installatie afhankelijk van de energiezuinige inrichting en de instellingen. Het verbruik is te vergelijken in de vorm van het aantal kilowattuur (KWh) per ton gebruikte opslagruimte per dag. Eventueel kan in plaats van "ton gebruikte opslagruimte" ook de "gekoelde m^3" worden gebruikt. Uit eerdere studies blijkt dat in een vergelijkbare periode van registratie het verbruik van

© Agrotechnology and Food Innovations b.v., onderdeel van Wageningen UR

verschillende locaties meer dan een factor 2 kan verschillen.

"De ene bewaarder verbruikt voor dezelfde ton fruitbewaring 2 maal zoveel energie als de andere".

Uit energieonderzoek in de fruitbewaring is gebleken dat er een verdeling van elektra als in onderstaande figuur. De figuur is opgebouwd met de kWh-registratie van ongeveer 60 bedrijven met koeling verspreid over het hele land in de maanden november en december. Het gemiddeld verbruik blijkt ongeveer 0,5 kWh per ton per dag. Duidelijk is dat in het verbruik van diverse locaties in dezelfde maanden met fruitbewaring als uitgangspunt een groot verschil wordt geconstateerd.



Grafiek 1 verdeling energieverbruik in fruitbewaring 1997

Voor elke individueel bedrijf is het belangrijk te weten waar men staat met het energieverbruik. Bij een gemiddeld of bovengemiddeld gebruik is nog veel voordeel te behalen. Blijkt uw verbruik al laag dan is dat een goed gegeven, maar zal het wellicht moeilijker zijn op eenvoudige wijze het energieverbruik verder te verlagen.

Verlagen energieverbruik is meer registreren

Om een afname van energieverbruik te realiseren zal de totale registratie van de koel- en CA-installatie geanalyseerd moeten worden. Hiermee krijgt u inzicht in welke energieverbruikers binnen de installatie welke bijdragen leveren in het totale verbruik. Duidelijk is dat elk van de onderdelen van de koel- en CA-installatie in werking ook zijn invloed kan hebben op de kwaliteit van het fruit.

"Lekke cellen vragen veel draaiuren van een N2 productiemachine. Uitzetten kan niet, dit leidt waarschijnlijk tot scald of andere problemen, dus de lekdichtheid van de cellen zal aandacht moeten krijgen".

Instellingen en registratie van bewaarinstallatie

De koel- en CA-installatie vormen het energieverbruik afhankelijk van de instellingen die u doet. Temperatuur- ontdooi- en ventilatorinstellingen, maar ook instellingen van de CA installatie zoals absorptie- en regeneratietijden hebben direct invloed op het energieverbruik. Veel van deze instellingen worden gedaan in meer of minder geautomatiseerde regelsystemen en door u (handmatig) of door het systeem bepaalt aan de hand van temperatuur- en O_2- en CO_2-metingen. Registratie van bewaarcondities en draaitijden geven veel informatie over de werking van de technische installatie. Aangezien veel van de zaken direct met elkaar in verband staan kan het wijzigen van één instelling tot wijzingen van registraties van andere waarden of tijden leiden. Zo heeft het aantal scrubacties invloed op de celtemperatuur en het O_2 niveau en hiermee dus ook op het energieverbruik. Registratie levert een prima inzicht in het gedrag van de koelinstallatie op veranderingen in instellingen maar ook van veranderde weersomstandigheden en verschillende producten.

"Elke vorm van automatisering vraagt zijn controle. Juist in de meest geautomatiseerde systemen ontstaan de grootste fouten. Wijzigen van instellingen uit oogpunt van energiebesparing kan alleen op basis van echte waarden. Voorkom fouten door een vaste routine van handmetingen van temperatuur en O_2 en CO_2 waarden"

Binnen de instelmogelijkheden van een koel- en CA-installatie onderscheiden we steeds minimaal twee niveaus. Op celniveau kunnen de meeste instellingen door de bewaarder worden ingesteld. Het verdient de voorkeur instellingen waarvan u het effect niet volledig kunt overzien alleen in overleg met de installateur te veranderen. Hiernaast zijn instelmogelijkheden op installatieniveau mogelijk. Deze kunt u het beste aan uw installateur overlaten. Op basis van de registratiecijfers is het wel uw taak als bewaarder om uw installateur attent te maken op instellingen en meetwaarden.

Hoe verlaag ik verantwoord het energieverbruik?

Weet u het energieverbruik van uw koel- en CA-installatie, dan is de vraag hoe u dit op basis van alle informatie op een verantwoorde manier kan verlagen. Hierbij zijn de volgende wegen te bewandelen:

1) Betere instellingen op celniveau.
2) Betere instellingen op installatieniveau.
3) Algemene besparingen.
4) Technische investeringen.

Een beter gebruik van de installatie houdt in dat met instellingen van zowel de koel- als CA-installatie op cel- en installatieniveau het energieverbruik wordt verlaagd. Uiteraard moeten de effecten op het klimaat en belangrijker nog de productkwaliteit goed beoordeeld worden.



Het uiteindelijke resultaat is altijd een combinatie van de hieronder beschreven mogelijkheden. Hierbij zal de interpretatie van registratie steeds als uitgangspunt worden genomen. Alle energiebesparingen zijn gebaseerd op een cel met een opslagcapaciteit van 100 ton en 35 kW koelcapaciteit. Dit is een energieverbruik van 50 kWh per dag.

1) Betere instellingen op celniveau

- **Ventilatorinstellingen**

Doel van circulatie in een cel is het bereiken van een uniform klimaat (vooral producttemperatuur). Registratie van temperaturen op meerdere plaatsen is dus belangrijk als informatie om wijzigingen te kunnen doen. Gebleken is dat uitschakelen van ventilatoren op moment dat het gewenste doel is bereikt de beste manier is om energie te besparen. Niet alleen besparen we het opgenomen vermogen van de ventilator ook de ingebrachte warmte (motor- en bewegingswarmte) hoeft niet meer te worden teruggekoeld. Bij elkaar opgeteld kan tot bijna 27% bespaard worden. Hiermee is een aanpassing in de ventilatorinstelling de belangrijkste om energie te besparen. Het beperken van luchtbeweging door het verminderen van het toerental is minder geschikt omdat hiermee een onduidelijke karakteristiek van de ventilator ontstaat.

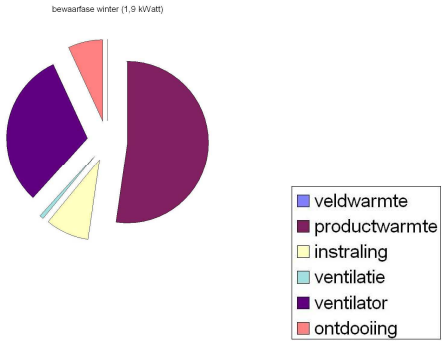
a) Zorg dat na een koelactie ventilatoren enkele minuten door blijven draaien om aanwezige koude in de cel te verspreiden.
b) Tijdens inkoelen blijkt het regelmatig stoppen van de luchtbeweging sneller tot een egalere producttemperatuur te leiden (geldt alleen als koelcapaciteit zo groot is dat er al snel minder dan voltijds gekoeld hoeft te worden)
c) Tijdens bewaren blijkt in minimaal 80 % van de cellen het halveren van de luchtcirculatietijd met een puls-pauze schakeling (bijvoorbeeld 4 schakelmomenten per uur) tot een betere temperatuurverdeling te leiden. Voorbeeld instelling is 2 minuten nadraaitijd na koelactie en hierna 5 minuten pauze en 5 minuten puls.
d) Sommige cellen laten bij het beperken van de circulatie een nadelig effect zien in temperatuurverdeling en vochtverlies. Zorg dat u de registratie op orde heeft.
e) Werkcellen vragen geen 100 % circulatie. Deze kunnen in de meeste gevallen volstaan met circuleren tijdens koelactie (automatisch). Zorg wel voor voldoende ontdooiing.

- **Koelacties**

Als een keuze gemaakt moet worden voor het aantal koelacties is een koelactie per uur (ongeveer 25 per etmaal) een prima uitgangspunt. Zorg ervoor dat bij beperkte koeltijden de tijd per koelactie niet korter wordt dan 2-3 minuten. Wanneer per etmaal 20 minuten minder gekoeld wordt kan dit leiden tot 8-20% minder energieverbruik.

- **Koeltijden**

Koeltijden zijn sterk afhankelijk van de gekozen verdampertemperatuur. Hoe lager deze temperatuur hoe groter de capaciteit en korter de koeltijd. Echter een lagere verdampertemperatuur wordt bereikt door een lagere verdampingstemperatuur en –druk en leidt zo tot een slechter rendement van de compressorunit.



- **Ontdooi instellingen**

Bewaarcellen boven 1.5 graad producttemperatuur kunnen zonder energetische ontdooiing ijsvrij gehouden worden. Hier kan met enige ventilatorwarmte dus worden volstaan. Werkcellen of cellen met lagere producttemperaturen vragen een energetische ontdooiing. De frequentie varieert maar meestal is één actie per etmaal of minder voldoende. Wanneer 1 ontdooiactie verminderd wordt, wordt 6% per dag bespaard, bij heetgas ontdooiing is dit 1.5% per dag. Visuele controle van verdamperoppervlakte op aanwezigheid van ijs na einde ontdooiing is belangrijk. De

ontdooibeëindigingstemperatuur dient zodanig ingesteld te worden dat de verdamper op het laatste punt net ijsvrij is.

- **Rust en regelmaat in koelen.**

Aan de hand van een dagelijks of wekelijkse registratie van koeluren en koelacties is prima te beoordelen hoe stabiel een installatie werkt. Juist de meest stabiele installaties geven de beste resultaten. Dit betreft dus niet alleen een stabiel beeld per cel in de tijd maar ook tussen cellen op een zelfde moment. We komen regelmatig installaties tegen waar het aantal koelacties varieert van 10 tot 80 per etmaal terwijl het type cel en product identiek is.

- **Temperatuurvariaties.**

Bij bewaarcellen is de wens voor een zo stabiel mogelijk celklimaat. Voor werk- of sorteercellen is dit echter veel minder belangrijk en is een veel grotere temperatuurvariatie mogelijk. Hiermee is het frequent inschakelen van de cel door regelmatige deuropeningen te verminderen en behoudt de centrale koelinstallatie zijn regelmaat.

- **Benutting verdamper**

Bij elk koelsysteem is het benutten van het verdamperoppervlakte zeer belangrijk. Het hele systeem wordt immers opgestart om in zo kort mogelijke tijd de ruimte/product op gewenste temperatuur te brengen. Door een mindere benutting van de verdamper (oververhitting) nemen de koeluren (en vaak ontvochtiging) toe. De oververhitting leidt tot hogere zuiggastemperatuur en geeft een nadelig effect op het rendement van de compressor en totale installatie. Alle maatregelen die een betere benutting van het verdamperoppervlak geven zijn dus gewenst. Wijzigingen van instellingen dienen echter wel in nauw overleg met koelinstallateur te worden gedaan. Getracht moet worden de zogenaamde oververhitting tot een minimum te beperken.



Hiernaast is het belangrijk dat elke pijp van de verdamper evenredig aan het proces deelneemt. We ervaren dat door omstandigheden niet elke pijp evenredig bijdraagt aan het warmtewisselend vermogen. Onder andere de verdeling van het koudemiddel is hiervan de oorzaak. Voldoende druk voor het verdeelpunt is een belangrijk uitgangspunt. Alleen door nauwkeurige metingen is dit probleem vast te stellen. Ondersteuning van de koelinstallateur in oplossen is noodzakelijk.

- **Verdamperdruk instellingen**

De temperatuur waarbij het koudemiddel in de verdamper verdampt bepaalt in eerste instantie de capaciteit van de verdamper en hiermee de koeltijd. Lagere verdampingstemperaturen leiden tot een hogere capaciteit. Echter een lagere verdampingstemperatuur wordt veroorzaakt door een lagere druk waardoor de compressor rendement verliest. Het verschil in energieverbruik is beschreven bij de pers- en zuigdrukinstellingen. Praktijk is om een verdampingstemperatuur van minimaal 6 tot 7 graden lager dan de celtemperatuur aan te houden.

- **Ingrijpen in koeltijd**

Met een maximale koeltijd kan voorkomen worden dat in een storingsituatie een cel te lang blijft koelen. Soms wordt deze functie ook verzorgd door een waakthermostaat. Zorg ervoor dat instellingen het normale koelbedrijf niet verstoren. Het vroegtijdig beëindigen van een koelactie leidt tot toename van koeluren door onrustig koelgedrag en leidt hierdoor direct tot hoger energieverbruik. Zowel de waakthermostaat als een eventuele instelling van

maximale koeltijd dient dus alleen een duidelijke afwijking van normaal koelgedrag te bewaken.

- **Absorptie- en regeneratietijd scrubber**

Per cel of installatie is met een absorptie en regeneratietijd de benutting van de actieve kool van een scrubber in te stellen. Omdat elke absorptieactie warme lucht de cel in brengt is het zo effectief mogelijk benutten van de kool belangrijk. Nodeloos lucht rondpompen terwijl de kool al verzadigd is moet voorkomen worden. Door middel van een meting van de luchtwaarden van de scrubber kunnen de instellingen worden geoptimaliseerd. Door een nauwkeurige afstelling wordt ongeveer 56 minuten per dag minder tijd gescrubt wat overeen kan komen met 6% lager energieverbruik.

- **Afwijkingen setpunt zuurstof en CO_2**

Bij veel systemen is de brandbreedte voor het regelen van het zuurstof- en CO_2-percentage te smal. Hierdoor wordt bijvoorbeeld op dezelfde dag belucht (O_2 te hoog) en N_2 geïnjecteerd (O_2 te laag). Hiernaast moet kritisch naar de tijden van beluchten en N_2 injecteren worden gekeken.

- **Stikstofinjectie**

Een onderschatte oorzaak van energieverbruik is het gebruik van stikstof om lekke cellen op regime te houden. Een oplossing is het verbeteren van de lekdichtheid van de cellen. Op een aantal bewaarlocaties zal ook met het beter instellen van de CO_2-scrubber een verminderde verbruik van stikstof ontstaan. Per dag 15 minuten injecteren kost al snel 3% van het gemiddelde verbruik.

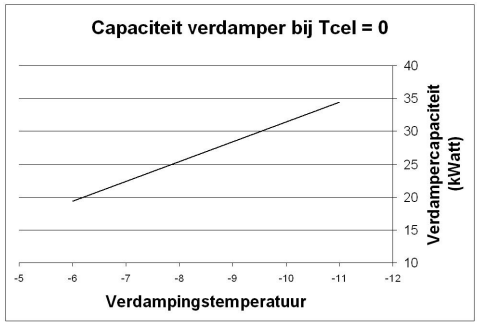
2) Betere instellingen op installatieniveau

- **Centrale zuigdruk**

Het rendement van de compressor wordt beïnvloed door de zuig- en persdruk van de installatie. Deze hangen direct samen met de verdamping- en condensatietemperatuur. Het verkleinen van het verschil tussen verdamping- en condensatietemperatuur bespaard per graad bijna 2 % energieverbruik als gevolg van een rendementsverbetering van de compressor. Afstemming van gewenste verdampingstemperatuur op compressorniveau op de gewenste waarden op celniveau is dus één manier van energiebesparing. Bij het optimaliseren van zuigdrukken moet voldoende rekening gehouden worden met leidingverlies. Soms is een centrale verdampingstemperatuur van -12 °C nodig om op verdamperniveau op -7 °C te verdampen.

- **Centrale persdruk/condensatietemperatuur**

Elke graad lagere condensatietemperatuur levert eveneens bijna 2 % minder energieverbruik op. Vooral in de bewaarperiode kan vanwege de lagere buitentemperaturen een lagere condensatietemperatuur worden aangehouden. Let wel dat de uiteindelijke druk voor de verdamper (verdeling koudemiddel) niet te laag wordt. We zien met regelmaat prima werkende installaties met een condensatietemperatuur van +15 °C.



- **Gelijktijdigheid in koelvraag**

Huidige regelingen geven veel mogelijkheden om koelvraag zo gelijkmatig mogelijk te houden. Er kan zelfs direct ingesteld worden hoeveel cellen (koelcapaciteit) gelijktijdig kunnen worden gekoeld. Hierop kan de compressorcapaciteit prima worden afgesteld.

- **Verwarmingslint**

Op diverse bedrijven is een aanzienlijke lengte verwarmingslint aanwezig om condenswaterafvoeren ijsvrij te houden. Het aanschakelen dient afgestemd te worden op het

gebruik van de cellen. Indien een 10 meter lang lint onnodig aanstaat kost dit 2.4 kWh per dag. Dit komt overeen met 5% vermindering in het energieverbruik.

- **Carterverwarming**

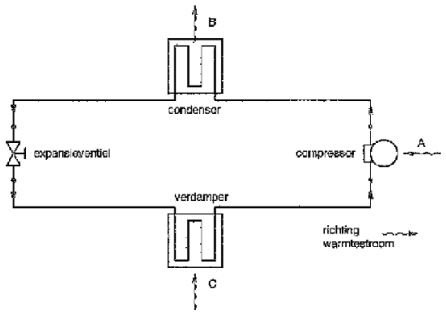
De verwarming van carters bij compressoren voorkomt indampen van koudemiddel in de olie. Uit veiligheid of gemak blijven deze elementen jaarrond aan terwijl in de bewaarfase vaak maximaal 1 compressor aangeschakeld is. Een compressor die niet in bedrijf is verbruikt dan 3.36 kWh per dag teveel, wat bijna 7% scheelt in het verbruik.

Basisprincipe koelinstallatie

Om het gebruik van uw koelinstallatie te optimaliseren is het belangrijk de basisprincipes van een koeling te kennen en te weten welke factoren invloed hebben op het optimaal functioneren.

De werking van een compressiekoelinstallatie is gebaseerd op afwisselende verdamping en condensatie van koudemiddel in respectievelijk de verdamper en condensor. In de verdamper heerst een relatief lage druk, waardoor het koudemiddel kan verdampen bij een lage temperatuur. Tijdens deze verdampingsstap onttrekt het koudemiddel warmte aan zijn omgeving, in de bewaring is dit de celruimte met hierin het product dat gekoeld moet worden. De compressor, aangedreven door een (elektro)motor, verhoogt de gevormde damp in druk en temperatuur. De damp komt vanuit de compressor in de condensor waarin het koudemiddel bij een relatief hoge temperatuur condenseert. De warmte die hierbij vrijkomt wordt afgegeven aan de omgeving (meestal buitenlucht maar soms ook water). Het condensaat verlaat de condensor en stroomt naar het expansieventiel. Dit expansieorgaan verlaagt de druk van het hoge druk vloeibare koudemiddel en laat dit naar de verdamper stromen. Hiermee is de koelkringloop voltooid.

Kompressorkoelkringloop



De kenmerken van een energie-efficiënte regeling zijn:

- een zo hoog mogelijke verdampingstemperatuur,
- een zo laag mogelijke condensatietemperatuur,
- minimalisatie van compressorverliezen.

3) Algemene bespaarmogelijkheden

- **Verlaging omgevingstemperatuur cellen**

Warmte-instraling proberen we met toereikende isolatie zoveel mogelijk te voorkomen. Naast een dikkere en hoogwaardige isolatie is het verlagen van de omgevingstemperatuur om de cellen zeer effectief. Elke 5 graden verlaging heeft een gelijke waarde als 2 cm isolatiemateriaal.

- **Beladingsgraad cellen**

Optimale vulling van cellen voorkomt niet alleen verkeerde en inefficiënte luchtstroom ook het stroomverbruik is altijd duurder. Feitelijk draagt een lege koude cel (met enkele pallet) zeker zoveel bij aan het energieverbruik als een gevulde cel. Gebrek aan buffering is een deel van de verklaring. Minimaliseer dus het aantal en de periode dat cellen niet geheel gevuld toch gekoeld worden of besluit een zeer ruime temperatuurvariatie te accepteren



- **Vervuiling installatieonderdelen**

Zowel verdampers als condensors vragen om een regelmatige schoonmaakbeurt. Vervuiling leidt direct tot hogere energieverbruik en inefficiënt koelen.

4)Energiebesparingen met technische investeringen

Naast het optimaliseren van de bestaande installatie door een kritische blik op registratie en instellingen kunnen ook technische investeringen tot een lager verbruik leiden. Uiteraard komen deze maatregelen alleen tot hun recht als wederom met registratie en optimaliseren van instellingen de installatie kritisch beoordeeld blijft.

"Er staan teveel installaties die opgeleverd zijn als energiearm en hier subsidie voor hebben ontvangen die in verbruik per ton per dag tot de grootverbruikers behoren"

Hieronder volgen de belangrijkste voor de handliggende opties:

- Automatisering en visualisering van de koel- en CA-regelingen

Vergemakkelijken van inzicht in de installatie leidt eerder tot energieverlaging. Uiteraard moet het inzicht gevolgd worden door maatregelen.

- Toepassen van elektronische expansieventielen

Het verlagen van de persdruk en verhogen van de zuigdruk is het beste mogelijk bij installatie uitgevoerd met elektronische ventielen. Uiteraard moet de gehele installatie inclusief de vloeistofverdeling van de verdamper geschikt zijn om optimaal te functioneren bij deze zuinige condities

- **Toepassen frequentie regelaars compressoren**

Het toepassen van frequentieregelaars op compressoren geeft bij een gewenste capaciteitvermindering een gunstig effect op het rendement. Het toenemen van de compressorcapaciteit door het verlagen van de condensordruk in de winter kan zo met een verlaging van het toerental van de compressor worden gecorrigeerd zodat niet een lagere zuigdruk ontstaat.

- **Selectie energiezuinige ventilatoren**

Weliswaar met hoge investeringen maar met mogelijkheden tot een flinke besparing in energieverbruik kunnen gelijkstroomventilatoren worden ingezet. Hiernaast wordt een groot verschil geconstateerd in energie efficiëntie van ventilatoren (Verbruik in watt per m^3 lucht).

- **Toepassen frequentieregelaars overig**

Alle onderdelen die de stabiliteit van de installatie beïnvloeden kunnen met een toerenregeling worden uitgevoerd. Capaciteitsregeling van pompen (pompsystemen) of condensorventilatoren behoren hier zeker bij.



Subsdieregelingen

Energie besparen betekent naast het reduceren van energieconsumptie ook een financieel voordeel. Als de energiebesparing gepaard gaat met een investering kan dat voordeel pas na een lange terugverdientijd merkbaar zijn. Om investeringen in energiebesparende maatregelen te stimuleren bestaan een aantal subsidieregelingen. De belangrijkste staan hieronder vermeld met de daarbij horende adressen om meer informatie hierover te verkrijgen.

VAMIL-regeling

De 'Regeling Willekeurig Afschrijving Milieu-investeringen' is een fiscale regeling. Onder deze regeling is het mogelijk investeringen in relatief nieuwe technologie op ieder gewenst tijdstip (willekeurig) fiscaal af te schrijven. De VAMIL wordt vaak gecombineerd met MIA (Milieu-investeringsaftrek). De technologie die in aanmerking komt voor MIA en/of VAMIL staat op de Milieulijst van VROM.

Contactgegevens VAMIL:
Naam: Helpdesk MIA/VAMIL
E-mail: miavamil@senternovem.nl
Telefoon: 038-455 34 80
Internet: http://www.senternovem.nl/vamil_mia/index.asp

Energie-Investeringsaftrek (EIA)

De Energie-InvesteringsAftrek, kortweg EIA, maakt het mogelijk om minimaal 40% van de investeringskosten van energiebesparende bedrijfsmiddelen die voorkomen op de Energielijst, af te trekken van de fiscale winst.

Contactgegevens EIA:
Naam: Helpdesk SenterNovem EIA
E-mail: eia@senternovem.nl
Telefoon: 038-455 34 30
Internet: http://www.senternovem.nl/eia/

Voor meer informatie
Nederlandse Vereniging voor ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling (NVKL)
www.nvkl.nl

Nederlandse Vereniging voor Koude (NVvK)
www.nvvk.nl

Vereniging van Nederlandse Koel- en Vrieshuizen (NEKOVRI)
www.nekovri.nl

Deze brochure is gemaakt in opdracht van LaMi en gefinancierd door de Provincie Utrecht.

Colofon

Agrotechnology and Food Innovations B.V.
Postbus 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.afsg@wur.nl
Internet: www.afsg.wur.nl
Meer informatie bij de afdeling Postharvest Quality and Technology:
Frank van de Geijn (Frank.vandeGeijn@wur.nl)
Matthijs Montsma (Matthijs.Montsma@wur.nl)

© Agrotechnology & Food Innovations B.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.