

ENERGIE- EFFICIENTIE BIJ BEDRIJVEN

Vorbereid door
Dirk Van den Broecke – DVdB Consulting

mei 2015



DVdB Consulting

LEAN MANUFACTURING

- Value Stream Mapping (VSM)
- Process Flow Analysis & Improvement
- Risk Analysis (FMEA)
- Reduction of set-up time (SMED)
- Implementation of 5S
- Overall Equipment Effectiveness (OEE)

ENERGY

- Energyscan / energy audit
- Process analysis – feasibility
- ISO 50001
- Steam – refrigeration
- Carbon footprint



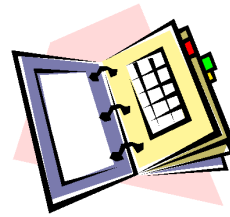
ASSOCIATION



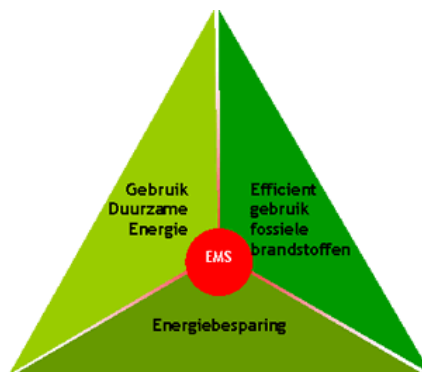
BILAN CARBONE

Inhoud

- Basisprincipe: trias energetica
- Kostprijs van energie
- Sluipverbruik
- Energiebalans
- Isolatie van leidingen en installaties
- Perslucht
- Elektrische motoren
- Koeling en vriezen
- Verlichting
- Verwarming gebouwen
- Koeling en ventilatie gebouwen



Trias energetica



Energiebesparing

- Enkele eenvoudige maatregelen
 - Analyseer het energieverbruik (maak een energiebalans)
 - Vermijd sluipverbruiken
 - Onderhoud van energieverbruikende apparatuur en installaties (smering, filters vervangen, lekken dichtend,...)
- Definieer een doelstelling voor energiebesparing en communiceer ze in de eigen organisatie



Hernieuwbare energie

- Overschakelen op groene energie
 - Aankoop van échte groene stroom (waterkracht, wind)
 - Vervang aardgas en stookolie door biomassa
- Eigen productie van hernieuwbare energie
 - Kwalitatieve warmtekrachtkoppeling
 - Thermische zonnepanelen
 - Geothermie (warmtepomp)



Wat betalen we voor onze energie?

- Elektriciteit : 0,10 à 0,15 €/kWh
- Aardgas : 0,55 à 0,6 €/Nm³
- Stookolie : 0,65 à 0,70 €/liter

1 MWh = 1000 kWh	€/MWh	Ter vergelijking	€/MWh
Elektriciteit	100 à 150	Propaan / butaan	50 à 60
Aardgas	40 à 50	Houtpellets	45 à 50
Stookolie	65 à 70	Anthraciet	25 à 30
		Hout	20 à 30

prijzen exclusief BTW



Verbruiksgegevens

VERBRUIKSgegevens

Volgende verbruiken werden ons ter beschikking gesteld door uw meteropnamebedrijf. Deze factuur werd opgesteld onder voorbehoud van de ontvangst van aangepaste verbruiken voor de gefactureerde periode.

Periode 01/02/2013 - 28/02/2013	Verbruiken
Vermogen normale uren	305,000 kW
Vermogen stille uren	148,000 kW
Verbruik normale uren	31,431 kWh
Verbruik stille uren	8,514 kWh
Inductief	11.250 kVArh
Capacitief	0 kVArh

- Vermogen: capaciteit gereserveerd op het net om aan uw maximale vraag te voldoen (piekvermogen)
- Verbruik: effectief opgenomen energie
- Inductief / capacitief: basis voor berekenen van $\cos \varphi$



Facturatiegegevens

FACTURATIEGEGEVENS

	Aantal eenheden	Eenheidsprijs	Berekening eenheidsprijzen	Bedragen	%
Vaste vergoeding			765,8400/12	63,82 EUR	2,1%
Verbruik piekuren	31,431 MWh	75,3500 EUR/MWh	75,3500	2.368,33 EUR	21%
Verbruik daluren	8,514 MWh	52,3100 EUR/MWh	52,3100	445,37 EUR	21%
Korting contractduur				-86,33 EUR	21%
[c] Bijdrage hernieuwbare energie	39,945 MWh	11,650000 EUR/MWh		465,36 EUR	21%
[e] Bijdrage warmtekrachtkoppeling	39,945 MWh	3,420000 EUR/MWh		136,61 EUR	21%
Totaal energie				3.393,16 EUR	
[b] Distributiekosten	39,945 MWh	26,8662 EUR/MWh		1.073,17 EUR	21%
[d] Transmissiekosten	39,945 MWh	15,9302 EUR/MWh		636,33 EUR	21%
Totaal netkosten				1.709,50 EUR	
[a] Federale bijdrage	39,945 MWh	2,492677 EUR/MWh		99,57 EUR	21%
Totaal federale bijdragen				99,57 EUR	

Aan te rekenen voor periode van 01/02/2013 tot 28/02/2013 (21% BTW) :

5.202,23 EUR

- Informatie over verbruik in piekuren en daluren
- Kosten energie, netkosten (transmissie en distributie) en bijdrages (o.a. voor hernieuwbare energie)



Parameters

PARAMETERS 01/02/2013 - 28/02/2013

Cosphi : 0,963

Jaarverbruik : 544,414 MWh (1 MWh = 1.000 kWh)

Benutting algemeen gebruik : 131 uren

Gemiddelde prijs : 130,2348 EUR/MWh (Excl. BTW)

- Cosphi of $\cos \varphi$ is een maat voor het reactief vermogen. Bij te lage $\cos \varphi$ wordt een boete aangerekend
- Benutting is een maat voor de gelijkmatigheid van het verbruik (hoe hoger, hoe gelijkmatiger)
- Gemiddelde prijs inclusief netkosten, taksen, bijdragen maar exclusief BTW



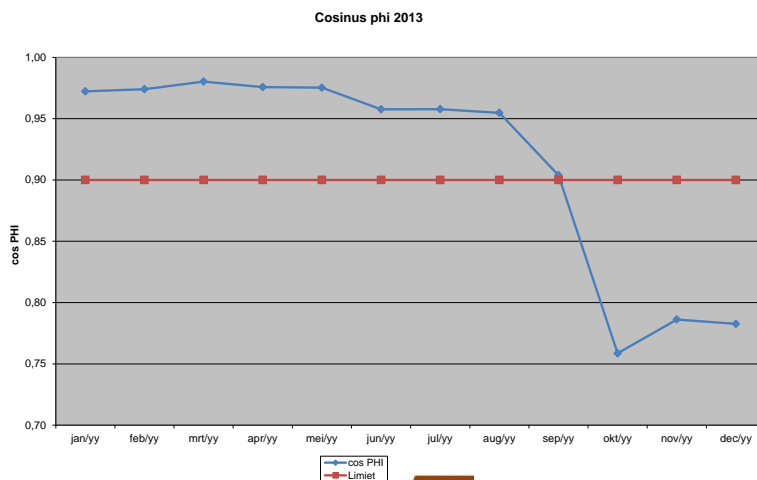
Voorbeeld

- Bouwbedrijf met volgende activiteiten op de site:
 - Kantoor
 - Werkplaats onderhoud rollend materiaal
 - Opslag bouwmaterialen
- Energiefactuur november 2009:
 - Verbruik piekuren : 3250 kWh
 - Verbruik daluren : 3450 kWh
 - Reden voor hoog verbruik stille uren?



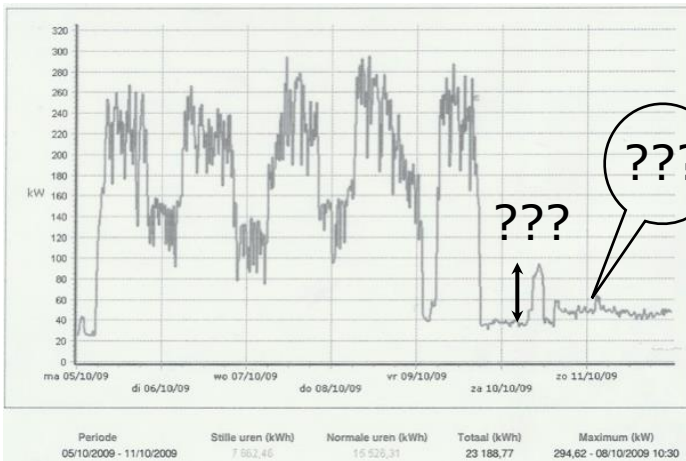
Voorbeeld

- KMO actief in productie van tuingereedschap:



Sluipverbruik elimineren

- Favoriete bezigheid van de energiecoördinator...



Sluipverbruik halveren =
 20 kW *
 24 uur/dag *
 2 dagen/wk
 * 52 wk/jaar
 = **50 MWh/jaar**
 (5000 à 7500 €/jaar)

DVA

Sluipverbruik elimineren

- Sluipverbruik elimineren tijdens de niet-productieve nachten en weekends
 - Inventariseer de apparatuur die de bedrijfszekerheid moet garanderen en **ZET AL DE REST UIT**
 - Schaf enkel apparatuur aan met een **LAAG SLUIPVERBRUIK**

Typische verbruikers stille uren

Buitenverlichting	Verlichting opslagruimtes, doorgangen, toiletten
Koeling: compressoren, ijswater pompen	Afzuiginstallaties (ventilatoren)
Verwarming: CV pompen	ICT infrastructuur: server rooms, ...
Keukenapparatuur: koelkasten, diepvriezers, drankautomaten,...	Kantoorapparatuur: PC's, printers, fax, kopieermachines,...

DVA

Voorbeeld

- Klassieker: transportbanden die blijven draaien
- Productie van snoepgoed: zowel verlichting die blijft branden op de zolder boven de productieruimte als over-verlichting



DVdB



Voorbeeld

- Verwerking van seizoensfruit: permanent verlies van warmte



Voorbeeld

- Internationaal bedrijf actief in productie van connectoren voor automobielsector

- Opstart 'energieteams'
 - Doelstelling: in kaart brengen en reduceren van de stilstandsverliezen op 1 machine in de molding afdeling (pilotproject)
 - Bij stilstand van de molding machine blijven een aantal zaken in dienst (maalmolen op afval, robots, verwarming,...)
 - Stilstandsverbruik wordt geraamd op 15 à 20 % van het verbruik tijdens productie
 - Enorm potentieel bij extrapolatie naar 84 molding machines



Energiebalans

- Energiebalans = analyse van energieaspecten
 - Een energieaspect is alles wat energiegebruik veroorzaakt (zoals bijvoorbeeld een motor, oven, compressor, verlichting, server, koeling,...)

- Balans moet kloppen
 - IN : aankoop, eigen productie
 - UIT : alle verbruikers met vermogen, aantal uren, bezetting



Opstellen energiebalans

- Analyseren van energieverbruik gebaseerd op metingen en andere gegevens
 - Bepalen energiestromen
 - Evalueren van energieverbruik nu en vroeger
- Identificeren van significante energieverbruiken
- Identificeren van opportuniteiten voor verbetering van de energieperformantie

I. OPMAAK ENERGIEBALANS

II. BEPALEN VAN MOGELIJKE ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN



Voorbeeld

- Multinational actief in de productie van aluminium
- Opstellen energiebalans
 - Verbruik op hoogspanning is hoger dan de som van de verbruiken op laagspanning
 - Verschil = transfoverlies (6 %)
- Transformatoren zijn > 30 jaar oud
- Nieuwe transformator: besparing van 70.000 €/jaar



Voorbeeld

- Industriële bakkerij
- Opstellen energiebalans aan de hand van vermogens en draaiuren

	Technische gegevens	Geïnstalleerd vermogen kW	Branduren h	Factor bezetting	Factor benutting	Verbruik kWh elektr
VERBRUIK ELEKTRICITEIT						
Verlichting						
Kantoren	TL8 met ferromagnetische ballast	7	2000	1	1	14000
Productie	TL8 met ferromagnetische ballast	7	8000	1	1	56000
Perslucht						
Werking belast regime	Atlas Copco, 110 kW	110	8000	0,50	0,75	330000
Werking onbelast regime	Atlas Copco, 110 kW	110	8000	0,50	0,25	110000



Belang van real-time monitoring

- Bedrijf: productie van weefgetouwen
- Batterij van 7 persluchtcompressoren in parallel
 - Totaal: 755kW – 128 m³/min
- Eenvoudige real-time monitoring geïnstalleerd bestaande uit:
 - Plaatsing stroomtang op elke compressor
 - Meetwaarden worden binnengelezen in datalogger
 - Ook dauwpuntstemperatuur wordt gemeten
- Geen debietsmeting – debieten worden berekend op basis van stroomverbruik



Belang van real-time monitoring

- Opvolging:
 - Instelling alarmen & sms naar verantwoordelijken
 - Berekenen specifiek verbruik [kWh/m³]

- Voordelen:
 - Algemene verlaging netdruk: 7,5 bar naar 6,5 bar (recurrente besparing: 7%)
 - Kwaliteitsbewaking:
 - Druk & dauwpuntstemperatuur
 - Bewaking specifiek verbruik: kWh/m³
 - Belast – onbelast vermogen
 - Efficiënt gebruik compressoren
 - Monitoring = controle op correcte werking compressorsturing (aanzet tot fine-tuning)



Isolatie leidingen en installaties

- Onderhoud van de isolatie verzorgen
- Kosten/baten analyse: optimale isolatiedikte afhankelijk van de toekomstige energieprijzen & het aantal bedrijfsuren/jaar

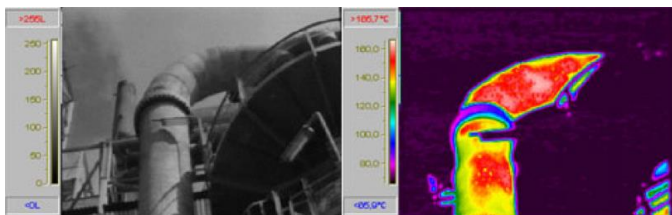


Foto3: detectie van mogelijke schade aan isolatiesysteem met infraroodbeeldtechniek

Bron : Senter Novem 2007



Isolatie ketelfronten



Bron : www.thermatras.nl

Isolatie appendages



Bron: www.thermatras.nl

Voorbeelden uit de praktijk

- Verwarmingssystemen



Voorbeelden uit de praktijk

- Stoomsystemen



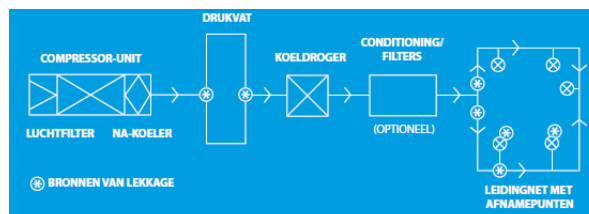
Voorbeelden uit de praktijk

- Koelsysteem in een vleesverwerkend bedrijf



Perslucht

- Energieverbruik voor perslucht = 10 % van het industrieel elektriciteitsverbruik
- Persluchtinstallaties vertonen altijd lekkages
 - Lekverlies = grootste kost van persluchtinstallaties
 - 30 % lekverlies komt veel voor
 - 5 à 10 % is haalbaar mits een goed onderhoud



Bron : www.energiecentrum.nl



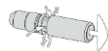
Voorkom persluchtlekken.
Elk lek kost € 200 tot € 1.000
per jaar.

www.energiecentrum.nl

Energiezuinig persluchtverbruik

- Sluit perslucht naar de machines af wanneer ze buiten gebruik zijn (automatische afsluitklep)
- Slangen en gereedschap ontkoppelen en opbergen na gebruik
- Vervang pneumatisch gereedschap zoveel mogelijk door elektrisch gereedschap
- Nooit "vegen" of "koelen" met perslucht
- Gebruik energiezuinige Venturi-blaasmonden (bvb bij afblazen van matrijzen)

OK



Optimalisatie van het persluchtnet

- Verlagen van de werkdruk : 6 à 7 % energiewinst per bar drukverlaging
- Sluit delen van het net af die buiten gebruik zijn
- Plaats een ringleiding om minder drukverlies in de leidingen te hebben
- Bij groot drukverschil tussen hoogst en laagst noodzakelijke druk : netten scheiden
 - Interessante maatregel indien bijvoorbeeld de rookluiken perslucht nodig hebben om dicht te blijven
- Gebruik blowers voor lage druktoepassingen
 - Bijvoorbeeld voor extra koeling of mengen van procesbaden



Energiezuinige persluchtproductie

- Afschakelen compressor(en) tijdens niet-productie uren
- Vermijd belast / onbelast werking
 - Onbelast werken : bij een schroefcompressor 25 % energieverbruik (niet zo bij een zuigercompressor)
 - Eventueel vervangen door een frequentiegestuurde compressor
- Regelmatige controle en reiniging van de aanzuigfilter



Bron : Atlas Copco
olievrije schroefcompressor



Energiezuinige persluchtproductie

- Aanzuigen van zo koud mogelijke lucht
 - Comprimeren van warme lucht vraagt meer energie dan het comprimeren van koude lucht
 - Energiewinst van 0,35 % per °C
- Warmterecuperatie koellucht
 - Voor rechtstreekse ruimteverwarming of voor productie van warm water (50 °C)



Bron : Kaeser compressoren



Voorbeeld

- Multinational actief in de productie van mout
- Optimalisatie persluchtstelsel in de Ierse plant



**Perslucht optimalisatie in A. (IRL)
(50% energiebesparingen gerealiseerd)**



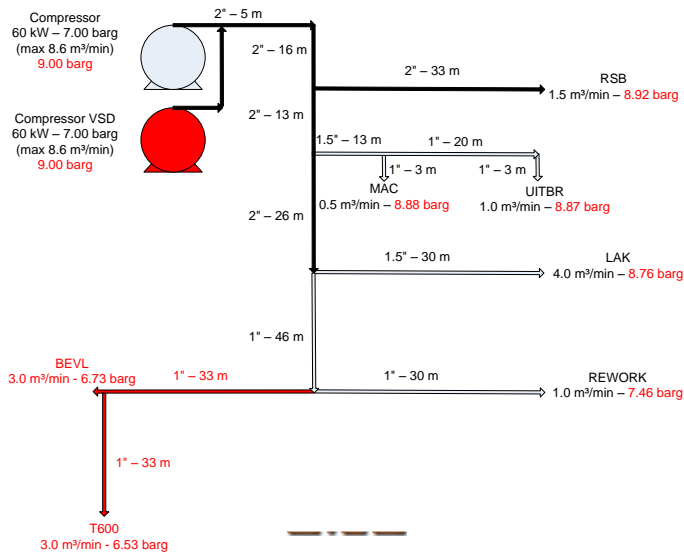
Voorbeeld

- Productie van plastics voor automotive
- Druk aan de uitlaat van de persluchtcompressoren: 9,1 barg
- Druk aan de verste verbruiker op het net: 6,5 barg
- Drukverlies leidingnet: 2,6 barg!
- Gevolg van gestage groei van het productiepark zonder aandacht voor de utilities (zie volgende slide)...



Voorbeeld

- Productie van plastics voor automotive



Voorbeeld

- Fabrikant van stroomkabels
- Veel matrijzen in het bedrijf
- Matrijzen worden afgeblazen
- Vervanging van traditionele perslucht pistolen door Venturi blaasmonden met een terugverdientijd van minder dan 3 maand



Voorbeeld

- KMO actief in metaalbewerking
- Warmterecuperatie geïnstalleerd maar niet gekend en niet gebruikt



Elektrische motoren

- Goed voor 68 % van het elektriciteitsverbruik in de industrie (Europa)

Motor driven sub-system energy savings measure	Typical savings rate (%)
System installation or renewel	
Energy efficient motors	2 - 8
Correct sizing	1 - 3
Energy efficient motor repair	0.5 - 2
Variable speed drives (VSD)	-4 - 50
High efficiency transmission/reducers	2 - 10
Power quality control	0.5 - 3
System operation and maintenance	
Lubrication, adjustments, tuning	1 - 5



Bron: European Commission, Energy Efficiency

Voorbeeld

- Pharmaceutisch bedrijf
- Voor het vervangen van een motor met een nominaal vermogen van 16.5 kW geeft de leverancier 2 offertes:
 - Klasse EFF2 : 1550 € - rendement 90,3 %
 - Klasse EFF1 : 1950 € - rendement 91,8 %
- De motor draait is 6600 uur/jaar in dienst (op vollast)
- Motor EFF2
 - Energieverbruik: $109634 \text{ kWh/jaar} * 0,10 \text{ €/kWh} = 10963 \text{ €/jaar}$
- Motor EFF1
 - Energieverbruik: $107843 \text{ kWh/jaar} * 0,10 \text{ €/kWh} = 10784 \text{ €/jaar}$
- Energiewinst : $10963 - 10784 = 179 \text{ €/jaar}$
- Terugverdientijd : $(1950 - 1550) \text{ €} / 179 \text{ €/jaar} = 2,23 \text{ jaar} = 27 \text{ maand}$



Voorbeeld

- Industriële bakkerij
- Vervangen van 1 persluchtcompressor (110 kW) door een frequentiegestuurde (132 kW)

	Technische gegevens	Geïnstalleerd vermogen kW	Branduren h	Factor bezetting	Factor benutting	Verbruik kWh elektr
VERBRUIK ELEKTRICITEIT						
Verlichting						
Kantoren	TL8 met ferromagnetische ballast	7	2000	1	1	14000
Productie	TL8 met ferromagnetische ballast	7	8000	1	1	56000
Perslucht						
Werking belast regime	Atlas Copco, 110 kW	110	8000	0,50	0,75	330000
Werking onbelast regime	Atlas Copco, 110 kW	110	8000	0,50	0,25	110000

- Besparing: 2% op elektriciteitsfactuur

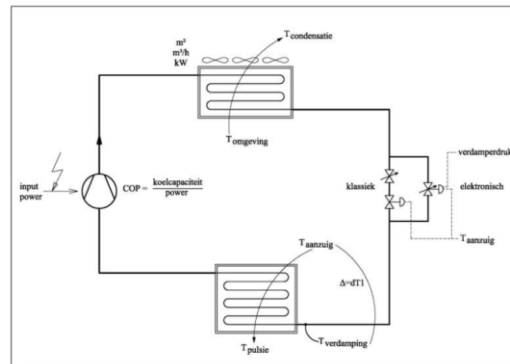


Koeling en vriezen

- COP = opgenomen warmte / benodigde aandrijfenergie
- Hoe hoger COP, hoe energie-efficiënter de installatie

De COP bedraagt voor koelmachines met luchtgekoelde condensors voor airconditioning minstens 3 tot 4, met watergekoelde condensors ongeveer 5 tot 6.

COP 3: met 1 kWh elektriciteit wordt 3 kWh koude geproduceerd



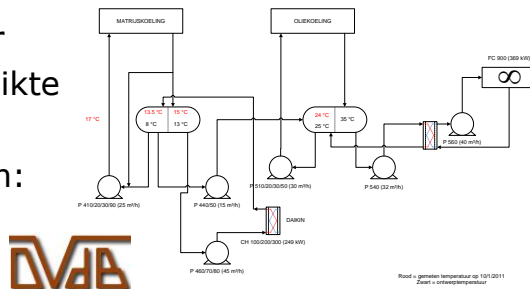
Koeling en vriezen

- Verlagen condensortemperatuur : 2 %/°C
- Verhogen verdampertemperatuur : 1 %/°C
- Minimaliseer de koudevraag
 - Beter isolatie
 - Verwijderen van warmtebronnen (bvb verlichting)
- Regelmatig reinigen van de condensors
- Ontdooicyclus optimaliseren
 - Niet tijdig ontdooien : extra energieverlies
 - Te lang ontdooien : extra energieverlies
- Frequentiesturing (ventilatoren)



Voorbeeld

- Productie van kantoorbenodigdheden
- Koelsysteem met ijswater (8°C) en koelwater (25°C)
- Bedrijfstemperatuur ijswater (13,5 °C) veel hoger dan ontwerptemperatuur (8 °C)
- Koppeling ijswater aan niet meer gebruikte freecoolers
- IRR na belastingen: +/- 10%



Verlichting

- Maatregelen voor energiebesparing
 - **Wegnemen van een deel van de lampen** bij te veel lux
 - Gebruik maken van **daglicht(sensoren)**
 - **Timers en/of bewegingsschakelaars** op plaatsen waar slechts af en toe iemand komt (archiefruimtes, servers, toiletten, gangen, kelders,...)
- Muren en plafonds in lichte kleuren
- Relighting bij verouderde installatie én veel branduren



Verlichting

Huidige verlichting vervangen door efficiënter types : Keuze tabel

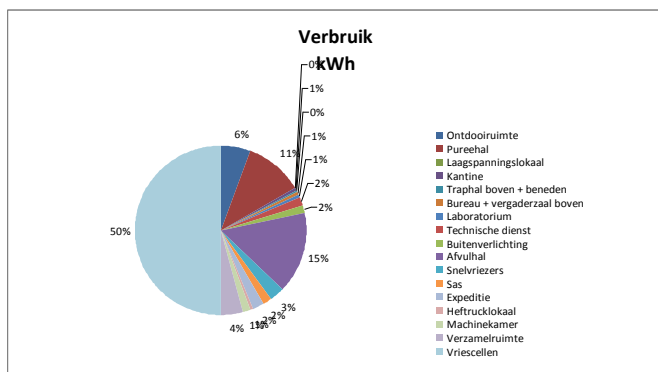
Ruimte	Toepassen	Vervangen	Besparing
kantoren	T5 + EVSA / LED	gloeilamp	80-90%
		halogeenlamp	75-85%
		T12 + CVSA	30-45%
		T8 + CVSA	15-35%
winkel & etalage	T5 + EVSA LED	T8 + CVSA	15-35%
		halogeenspots	60-85%
ateliers/opslag < 9m	T5 + EVSA / LED	T12 + CVSA	30-45%
		T8 + CVSA	15-30%
		Hoge druk kwiklamp	+/- 35%
ateliers/opslag > 9m	Metaalhalide / LED	Hoge druk kwiklamp	+/- 35%
parking	Metaalhalide / LED Na-lampen (geel)		
koel en vriesruimtes	LED		



Bron: A.O. Verlichtingssystemen voor ondernemingen (versie februari 2011)

Voorbeeld

- Verwerking van seizoensfruit; producten worden in diepvries gestockeerd



Voorbeeld

- Verlichting in de vriescellen: klassieke TL-verlichting – er zijn 572 TL-lampen van 58 W geïnstalleerd (type TL8); de verlichting brandt er 16 uur per dag.
- Mogelijke besparingen:
 - verminderen van het aantal branduren
 - installeren van energiezuinige verlichting
- Extra besparing: warmteverlies van de verlichting moet niet weggekoeld worden



Voorbeeld

- Productie van elektronische componenten voor satellietcommunicatie
- Verlichting magazijn dwars op de rekken



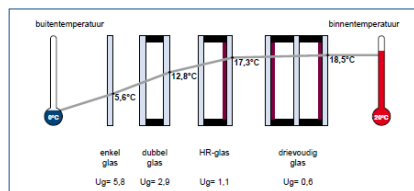
Voorbeeld

- Groothandel in gereedschappen
- Verlichting magazijn dwars op de rekken



Gebouwschil / isolatie

- Dubbelglas en HR glas
 - HR glas: dubbel met warmtereflecterend dun laagje metaal dat zonlicht doorlaat en warmte binnenhoudt
 - Isolerende eigenschappen van buitenschrijnwerk belangrijk!
- Tochtsluizen en lucht gordijnen correct ingesteld
- Loopdeur naast grote roldeur



Bron: VEA

Economische dikte isolatie (gebouwen)

Economisch optimale dikte (2011)	Dak	Muur	Vloer
Kantooromgeving (21°C)	15 cm ROTSWOL (10 cm PUR)	12 cm ROTSWOL (8 cm PUR)	12 cm XPS (8 cm PUR)
Productiehall (18°C)	10 cm ROTSWOL (6 cm PUR)	10 cm ROTSWOL (6 cm PUR)	Meestal geen
Opslagruimte (12°C)	8 cm ROTSWOL (5 cm PUR)	8 cm ROTSWOL (5 cm PUR)	Meestal geen
			Bron : A.O. mei 2011

Extra investeren in isolatie betaalt zichzelf terug door:

- Kleinere en dus goedkopere verwarmings- en koelinstallaties
- Het mogelijk overbodig maken van dure klimatisatie
- Besparingen op verwarmings- en koelingskosten gedurende de volledige levensduur van het gebouw.



Voorbeeld

- Internationaal transportbedrijf
- Slecht sluitende poort



Voorbeeld

- Geblokkeerde loopdeur



Verwarming

- Regeling verwarming
 - Watertemperatuur in functie van de buitentemperatuur
 - Opstarttijd in functie van buiten- en binnentemperatuur
 - Automatisch uitschakelen boven een bepaalde buitentemperatuur
- Verzorg de luchtdichtheid van de ruimtes
- Isoleer leidingen en appendages
 - aftakkingen, bochten, T-stukken, pomplichamen,...



Verwarming

- Energiezuinige verwarming woon- en kantoorgebouwen
 - Hoogrendementsketel / condensatieketel op biomassa, aardgas of stookolie
 - Warmtepomp
- Energiezuinige verwarming werkplaatsen en magazijnen
 - Rechtstreekse aardgasverwarming (indien toegelaten)
 - Stralingsverwarming op geïsoleerde werkposten
 - Ondersteuningsventilatoren



Voorbeeld

- Metaalverwerkende nijverheid: groot besparingspotentieel door compartimentering

Beschrijving	Geschat verbruik	Drager (E/G/SO)	Voorgestelde maatregel	Geschatte besparing
Ruimte voor ontvangst goederen is geïntegreerd in de assemblage afdeling		G	Compartimentering: afscheidingswand plaatsen tussen ontvangstruimte waar de poort regelmatig geopend wordt en de verwarmde assemblageruimte	
Groot deel van de productie- en magazijnruimtes wordt niet meer gebruikt	1700 MWh/jr verwarming	G	Compartimentering: plaatsen van afscheidingswanden tussen gebruikte en niet-gebruikte ruimtes	ca 50 % = 850 MWh/jr (26300 €/jr)



Voorbeeld

- Productiebedrijf van elektrische motoren: installatie van een laad- en lossas



Voorbeeld

- Woon- en zorgcentrum: isolatie verwarmingsketel



Ventilatie / koeling

- In / uit warmtewisseling
- Mogelijke verbeteringen
 - **Sturing luchtdebiet op CO₂** en aanwezigheidsdetectie in plaats van vast debiet
 - **Frequentiegestuurde** ventilatoren
- Hybride ventilatie
 - Mechanische ventilatie als het moet
 - Natuurlijke ventilatie als het kan



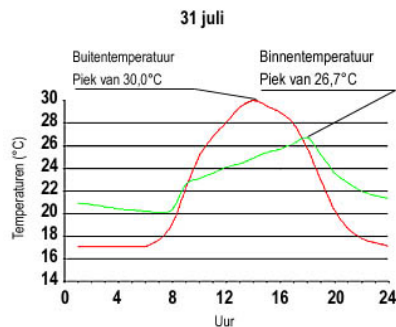
Regeling ventilatie / koeling

- Glijdende comforttemperatuur
 - Niet vast op 22 °C
 - Instellen op temperatuursverschil binnen-buiten (bv 6 °C)
- Interferentie verwarming en koeling
 - Regelingen verwarming en koeling moeten met elkaar kunnen communiceren
 - Verwarmen en koelen in dezelfde ruimte absoluut te vermijden
- Insteltemperratuur serverrooms: 22 à 24 °C



Ventilatie / koeling

- Ventilatie met buitenlucht (zomer)



Effect van nachtkoeling
(geen geforceerde koeling
in het gebouw)



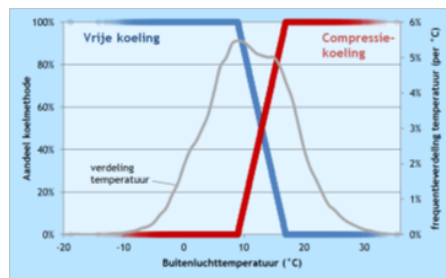
Voorbeeld

- Freecooling serverruimte
- Volledig freecooling bij buitentemp. < 9°C
- Volledig compressiekoeling bij buitentemp. > 17 °C

Volledig op freecooling: 43%
van de tijd

Volledig op compressiekoeling:
18% van de tijd

Terugverdientijd voor
serverrooms: +/- 2 jaar



CONTACT

DVdB Consulting

Dirk Van den Broecke
Meersestraat 46
9667 Sint-Kornelis-Horebeke

GSM: +32 (0)478 65 91 64
dirk@dvdbconsulting.be
www.dvdbconsulting.be

