

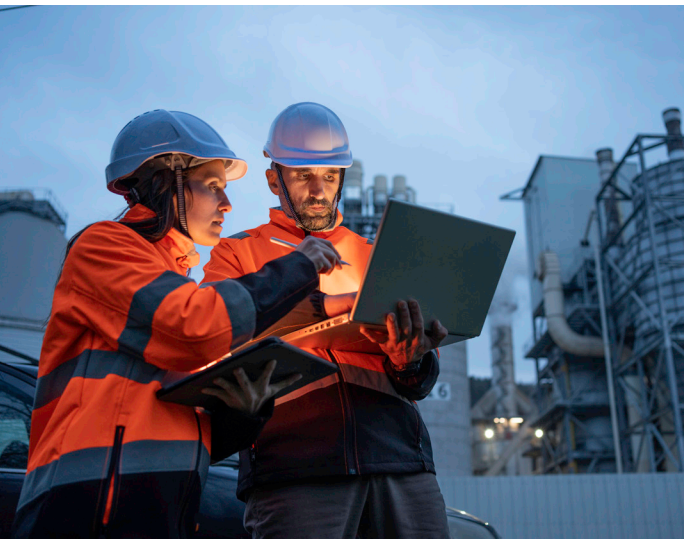
Energie-efficiëntie, Energiebeheer

# Renderende kostenbesparing voor industriële energie-efficiëntie

Wat is het verband tussen metingen en energiebesparing? Het draait allemaal om het rendement op investering en het eindresultaat.

Industriële faciliteiten moeten energie verbruiken om in bedrijf te blijven, te produceren, gegevens te verwerken of andere bedrijfsactiviteiten uit te voeren. Wat het ook is, de meeste faciliteiten verspillen daarbij te veel elektriciteit. Het zijn inefficiënte energiegebruikers.

Twintig jaar geleden maakte het installatiebeheer zich niet druk om energie-efficiëntie - energie was goedkoop. Toen de energie toch duurder werd, kregen managers steeds meer interesse in het verlagen van hun energierekening, maar de maatregelen moesten worden vertaald naar bedrijfstermen



Waar is het omslagpunt van rendement op investering waar verspilling zo groot is dat het zinvol is om dit aan te pakken?

Om deze vraag te beantwoorden, moet u meten hoeveel energie u verbruikt voor de verschillende soorten arbeid (systemen) in uw gebouw en deze vergelijken met de normen. Zo krijgt u een goed overzicht van hoeveel verspilling er is. Door meerdere metingen uit te voeren, kunt u bepalen wat de hoofdoorzaak van de verspilling is. De drie punten van een rendementsvergelijking zijn: 1) de hoeveelheid verspilling in combinatie met 2) de oorzaak en 3) de kosten om dit aan te pakken.

## Wanneer is energiebesparing zinvol?

Energiebesparing is zinvol voor faciliteiten die overhead willen verlagen om de productiviteit te verhogen - faciliteiten die meer willen doen met minder, niet alleen minder uitgeven.

Inspectie van energieverbruik helpt bij het identificeren van mogelijkheden om efficiëntie te verhogen en geeft de installatiemanager de handvaten om te begrijpen welke energiebesparende activiteiten zinvol zijn

gezien de primaire doelstellingen van de faciliteit en welke niet genoeg rendement opleveren of te ver buiten de prioriteiten vallen. De grootste mogelijkheden zijn meestal te vinden in faciliteiten met oude, grote, energievervlindende systemen die niet zijn geoptimaliseerd. Andere goede kandidaten zijn productiefaciliteiten waar niet veel automatisering of regelingen zijn doorgevoerd, evenals faciliteiten met grote stoom- of persluchtsystemen.

## Hoeveel kan er worden bespaard?

Volgens het Amerikaanse Ministerie van Handel (Department of Energy) (DOE) kunnen faciliteiten hun energierekening met tot wel 25% verlagen, maar hoeveel werkelijk bespaard kan worden, hangt af van een aantal dingen. Allereerst moet worden gekeken naar welke systemen aanwezig zijn en welke (productie)activiteiten plaatsvinden in de faciliteit.

Met name grote belastingen die nooit in kaart zijn gebracht aan de hand van het tariefschema van het nutsbedrijf, om te kunnen profiteren van de goedkoopste dagdelen, kunnen wel eens aanzienlijke besparingen op gaan leveren.

Een faciliteit die voornamelijk kleine belastingen verwerkt, kan mogelijk niet van deze optie profiteren. Ten tweede moet worden beoordeeld hoe inefficiënt de systemen in het gebouw werkelijk zijn.

Een nieuwere, goed onderhouden faciliteit zal niet zoveel besparingsmogelijkheden bieden als een oudere faciliteit, waar systemen en apparatuur niet meer voldoen aan aanbevolen instellingen en onderhoudsprocedures.

Wanneer u denkt aan energieverpilling thuis, denkt u waarschijnlijk aan tocht die binnendringt door kieren of aan oude lampen die vervangen worden door led's. Maar wat voor soort "energieverspilling" doet zich voor in een fabriek of faciliteit met gemengde toepassingen?

Door energie te gebruiken om lucht te verwarmen of te koelen en door het ventilatiesysteem te forceren, die vervolgens weglekt uit het raam, wordt het systeem gedwongen tot overproductie en dus tot overconsumptie. Hoeveel andere systemen in de faciliteit werken harder dan zou moeten, vanwege verstopte filters, overmaatse motoren enzovoort?

Dus ja, in een fabriek of een faciliteit met gemengde toepassingen kan zeker verspilling optreden, zowel wat de verlichting als de bouwschil betreft. Maar zijn dit de eerste soorten verspilling die moet worden aangepakt?

U kunt die vraag pas beantwoorden als u het energieverbruik bij alle belangrijke belastingen registreert, deze koppelt aan zowel het tariefschema als het bedrijfsschema en het rendement op investering berekent.

Vaak kan in een faciliteit zoveel worden bespaard op onderhoud en bedrijfsprocessen voor grote

apparatuur dat er binnen een paar jaar voldoende geld is bespaard om deze apparatuur versneld te vervangen door een minder verspillend model.

### **Energieverbruik verlagen wanneer budgetten, tijd en resources beperkt zijn**

Werk vanuit een basislijn.

Het startpunt is om te identificeren waar en wanneer energie wordt gebruikt en waardoor. Zodra de eigenaren, managers en technici van de faciliteit precies weten hoeveel energie er nodig is om het bedrijf te runnen, in plaats van hoeveel energie er wordt verspild, kunnen ze beslissingen nemen en een strategie bepalen. Om deze status te bereiken, is het raadzaam om de laatste paar energierekeningen na te pluizen en te zoeken naar eventuele boetes en kosten met betrekking tot vraag tijdens piekuren.

Download een kopie van het tariefschema van de website van het energiebedrijf, zodat u weet hoeveel energie-eenheden op verschillende tijden van de dag kosten, in vergelijking met uw bedrijfsschema's. Neem indien nodig rechtstreeks contact op met het nutsbedrijf; zij zullen u graag helpen.

Geef vervolgens uw eigen elektrische team of een elektrotechnisch installateur opdracht om de stroom bij de hoofdingangen voor nutsvoorzieningen en bij de voedingspanelen naar de grootste systemen en belastingen te loggen. Leg kW, kWh en de arbeidsfactor vast gedurende een representatieve tijdsperiode.

Zo krijgt u een zeer nauwkeurig beeld van het werkelijke energieverbruik bij driefasige circuits en belastingen. De grootste besparingen worden vaak gerealiseerd door de belastingsprocessen te verschuiven naar dagdelen met lagere energiekosten.

## Welke systemen veroorzaken de grootste energieverpilling?

Beoordeel niet alleen het elektrische toevoersysteem, maar kijk ook naar uw elektromechanische, stoom- en persluchtsystemen. Het gebruik van deze systemen zal over het algemeen meer dan eens gepaard gaan met energieverpilling, maar de oplossing daarvoor is vrij eenvoudig te realiseren.



Een Fluke 1738 geavanceerde Power Energy Logger gebruiken om onderzoek te doen naar het energieverbruik van een mechanisch systeem

### Elektromechanisch

Een elektromechanisch systeem kent vijf veelvoorkomende soorten energieverpilling:

1) elektrisch, 2) mechanisch/frictie, 3) planning, 4) regelingen en 5) grootte/efficiëntie.

1. Spannings-/stroomoverbelasting en fase-onbalans zijn twee van de meest voorkomende energieverpillers in elektromechanische systemen. Beide elektrische problemen kunnen worden gedetecteerd met power quality analyzers en warmtebeeldcamera's.
2. Energieverpilling in mechanische systemen manifesteert zich als oververhitting, maar ook als overmatige trillingen. Deze kunnen worden gedetecteerd met thermische imaging- en trillingsmeters. Mogelijke oorzaken lopen uiteen, van koeling en luchtstroom tot lageruitlijning en andere oorzaken van wrijving. Voer dus een thermische scan uit op koppelingen, assen, riemen, lagers, ventilatoren, elektrische componenten, afsluit-/aansluitdoos en wikkelingen - alle opties die mogelijk inefficiënt werken en dus energie kunnen verspillen.
3. Zoals eerder al vermeld, is een van de eenvoudigste oplossingen voor energiebesparing het loggen van het energieverbruik bij grote elektromechanische belastingen gedurende een volledig bedrijfsschema. Bepaal wanneer apparatuur de meeste energie verbruikt (vaak bij het opstarten) en controleer of de gebruikstijden kunnen worden verschoven naar dagdelen waarop de verbruikstarieven het goedkoopst zijn.
4. Vergelijk aan de hand van hetzelfde verbruikslogboek het bedrijfsschema met de frequentie waarin het apparaat energie verbruikt. Hoeveel energie wordt verbruikt het wanneer het apparaat niet in bedrijf is? Als er geen automatische regelingen zijn ingesteld, moeten de meeste apparaten handmatig worden uitgeschakeld om het energieverbruik te stoppen, en handmatige handelingen worden niet altijd uitgevoerd. Niet alle apparatuur kan worden uitgeschakeld, maar de meeste apparatuur kan wel op stand-by worden gezet. Bediening kan variëren, van eenvoudig tot aan volledig geautomatiseerd; en van werking met behulp van sensoren en timers tot aan flexibel inactieve machines en het vastleggen van bedrijfsprocessen in een PLC.
5. Schaling en efficiëntiegraad. Met name in oudere faciliteiten komt het veelvuldig voor dat bedrijfsprocessen veranderen, maar dat belastingen ongewijzigd blijven. Dit betekent dat een grote, dure, aanloopmotor soms een systeem aandrijft dat helemaal niet zoveel vermogen nodig heeft. Vestigingsmanagers zijn van nature geneigd om grote apparatuur zo lang mogelijk te willen gebruiken. Het is echter de moeite waard om te kijken hoeveel vermogen de motor gebruikt, vergeleken met de werkelijke belastingsvereisten en ten opzichte van een nieuwe, uiterst efficiënte unit van het juiste formaat. Bereken hoeveel overtollige energie wordt verbruikt en vermenigvuldig die waarde met het te betalen tarief. Bepaal ook hoe lang het duurt voordat een nieuwe motor zichzelf terugbetaalt: soms is het verstandig om apparatuur te vervangen voordat deze defect raakt. Als dit niet het geval is, moet u overwegen of u de bediening zo kunt instellen dat u de uitvoer kunt reguleren.



Fluke Ti480 PRO warmtebeeldcamera



Persluchtleidingen inspecteren met de Fluke ii900 Sonic Industrial Imager

## Stoom

Procesverwarming is verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de beheersbare bedrijfskosten en het systeem moet regelmatig worden geïnspecteerd om verschillende energieverpillingscenario's te voorkomen.

Om te beginnen moet het energieverbruik bij de ketel worden geregistreerd, om een basislijn voor het energieverbruik te kunnen bepalen. Inspecteer vervolgens het distributiesysteem, inclusief condenspotten, manometers, isolatie, pompen en kleppen. Gebruik een warmtebeeldcamera om defecte condenspotten, lekkages, verstoppingen, waardeproblemen en condensaatstoringen te detecteren: het doel is om zoveel mogelijk voorverwarmd condensaat terug te voeren naar de ketel.

U kunt ook gebruikmaken van een warmtebeeldcamera om te controleren op stoomlekken. Controleer op losse of ontbrekende isolatie en de juiste werking van alle condenspotten; reinig interne ketels en controleer de stoomtransportleidingen op verstoppingen.

Door al deze handelingen uit te voeren, kunt u energieverpilling detecteren en uw team helpen bij het vinden en integreren van energiebesparende oplossingen. Vele daarvan kunnen vaak al worden geïmplementeerd door middel van onderhoud, in plaats van kapitaaluitgaven.

## Perslucht

Een luchtcompressor met 100 pk kan jaarlijks ongeveer \$50.000 aan elektriciteit verbruiken en 30% van die elektriciteit gaat naar het onder druk brengen van lucht die nooit wordt gebruikt als gevolg van distributielekken en verspilling tijdens bedrijf. Veel faciliteiten hebben echter nog nooit de efficiëntie van hun persluchtprocessen beoordeeld. Als er meer luchtdruk nodig is, zullen veel faciliteiten een extra compressor aanschaffen en inzetten, zonder dat ze zich realiseren dat ze meer druk uit hun bestaande systeem kunnen halen.

Uit studies van de Compressed Air Challenge blijkt dat slechts 17% van de gebruikers van

perslucht efficiëntie als doel van het beheer van het persluchtsysteem zien, maar 71% wil gewoon een consistente, betrouwbare luchttoevoer. Die filosofie uit zich tijdens het gebruik: bij faciliteiten met pneumatische apparatuur ontbreekt het vaak zelfs aan eenvoudige magneetkleppen, waardoor de compressor continu wordt aangedreven. Personeel op de werkvloer ziet de perslucht vaak als een gratis hulpbron en gebruikt deze om het werkgebied te reinigen en zelfs om af te koelen.

Om het niveau van de verspilling te identificeren en te kwantificeren, kunt u beginnen door het energieverbruik gedurende een volledige bedrijfscyclus te loggen bij alle luchtcompressoren. Daardoor krijgt u inzicht in hoeveel energie er nodig is om de huidige luchtdruk niveaus te produceren. Tevens kunt u met behulp van een drukkalkulator de psi bij de uitvoer van de compressor registreren en vergelijken met het gebruikspunt. Zo kunt u het drukverlies bepalen en controleren of de door de fabrikant vereiste psi voor gebruik van de pneumatische apparatuur wordt gerealiseerd; zet de boel niet te veel onder druk omdat u denkt "dat dit zo hoort." U kunt ook een drukmodule aansluiten op een multimeter voor loggen om deze testen uit te voeren. Daardoor hoeft u niet meteen te investeren in gespecialiseerde apparatuur. Ten slotte kunt u nog een sonische Industrial Imager inzetten om zo veel mogelijk van het oppervlak van de luchtleiding te scannen, om zo de locatie en de omvang van luchtlekken te bepalen. Ontdek hoe groot het rendement op investering is met deze luchtlekkage-calculator.

## Hoe u de terugverdientijd van meetinstrumenten kunt berekenen

Nu de budgetten kleiner zijn en er minder personeel is, is het niet ongebruikelijk dat het management om een rechtvaardiging vraagt voordat de aankoop van gereedschap wordt goedgekeurd. Het belangrijkste punt is het rendement op investering (ROI), of hoe lang het duurt om met behulp van het instrument genoeg geld te besparen om de kosten van de aanschaf van het instrument te dekken.



De eenvoudigste scenario's zijn wanneer u met een instrument het aantal manuren dat nodig is om een taak uit te voeren, kunt verminderen. Door bijvoorbeeld een IR-venster in een paneel te installeren en een warmtebeeldcamera te gebruiken, kan één persoon belangrijke paneelcomponenten in vijf minuten inspecteren, terwijl anders twee mensen een half uur of langer met hetzelfde bezig zijn en beschermingsmiddelen moeten dragen. Bereken in dat geval de kosten van de manuren en vermenigvuldig deze met de inspectiefrequentie om te bepalen hoeveel inspectiecycli nodig zijn om de kosten van het venster en de camera te dekken.

Maar wat dacht u van een instrument dat een echt irritant, terugkerend probleem oplost waarvoor u de hele fabriek door moet rennen in plaats van uw normale werk te doen? Hoe berekent u hoeveel dat bespaart? Of een instrument dat de algemene productiviteit verbetert? Of de levensduur van apparatuur verlengt? Of vervanging van onderdelen in plaats van complete eenheden mogelijk maakt? Of u helpt ongeplande uitvaltijd te voorkomen? Of u in staat stelt een reparatie in-house uitvoeren in plaats van 's nachts of in het weekend een aannemer in te moeten huren voor \$ 250/uur? Soms is het het moeilijkst om in te schatten hoeveel het kost om alles soepel te laten verlopen.

Als u geen berekening van de manuren kunt uitvoeren, moet u rekening houden met de kosten van de apparatuur. Bijvoorbeeld een component versus een eenheid. Of, als u de levensduur verlengt, hoeveel bespaart u dan in de loop van een jaar doordat u geen nieuwe eenheid hoeft aan te schaffen? En het management moet de geschatte kosten van zakelijke gemiste kansen en overhead per uur downtime weten.

In de meeste gevallen helpt gezond verstand u de kosten in elk geval bij benadering in te schatten. De volgende scenario's laten zien hoe.

### Conclusie

Uiteindelijk kunt u grote stappen zetten om de energie-efficiëntie op fabrieksniveau te verbeteren met deze eenvoudige en logische best practices. Afzonderlijk bieden ze al meerwaarde, maar wanneer ze worden gecombineerd, kunnen ze een schatkist aan energiebesparingen vormen

**Fluke.** *Keeping your world up and running.™*

[www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2023 Fluke Corporation.  
Specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd.  
230379-nl

Wijziging van dit document is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Fluke Corporation.