



Enerpro

advies- en
ingenieursbureau

Energieonderzoek | Bedrijf X

‘DUURZAAM RENOVEREN’

Adresgegevens

Fokkerstraat 39, 3905 KV Veenendaal
Postbus 1152, 3900 BD Veenendaal

T 0318 - 75 78 88

F 0318 - 75 78 87

info@enerpro.nl
www.enerpro.nl

Management Samenvatting

Het energieverbruik, en dan met name het gasverbruik, ligt behoorlijk hoog. Een reden om een energieonderzoek uit te voeren en vast te stellen waar mogelijkheden liggen tot besparen.

De eerste stap is het beperken van de energiebehoefte, dit kan worden gerealiseerd door het beter isoleren van de thermische schil. Door het verbeteren van de thermische schil, kan het energieverbruik behoorlijk worden beperkt en het comfort worden verhoogd. Er zijn meerdere manieren om dit te doen. Het is zaak vast te stellen wat de beste optie is.

Een mogelijkheden is bijvoorbeeld om een systeem aan te leggen opgebouwd uit vloerverwarmingselementen. Door dit systeem te koppelen aan een bronwatersysteem kan het gebouw worden voorzien van een 'werkende isolatielaag'. Grondwater heeft een constante temperatuur van 10 á 12 °C, waarmee opwarming in de zomer en afkoeling in de winter kan worden beperkt.

Door een dergelijke maatregel wordt het energieverbruik lager, het comfort hoger en kan de huidige verwarmingsinstallatie mogelijk blijven worden benut.

De tweede stap is het zoveel mogelijk verduurzamen en efficiënter maken van installaties, apparaten en regelingen. Hierbij kan worden gedacht aan de verwarmingsinstallatie en bijvoorbeeld de verlichting.

De aandachtspunten van het onderzoek zijn:

- De thermische schil van het gebouw
- De verwarmingsinstallatie
- De verlichting

Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is in kaart te brengen welke maatregelen energiebesparing opleveren, minimale investering vergen en daarbij een korte terugverdientijd hebben.

Vraagstelling

De vraagstelling die in dit plan centraal staat luidt als volgt:

"Hoe kan Bedrijf X op een rendabele wijze haar energieverbruik beperken (en haar mogelijk verduurzamen) door aanpassingen te doen aan de thermische schil en de installaties van het gebouw?"

Conclusies

De belangrijkste maatregelen die kunnen worden getroffen zijn onderverdeeld in de categorieën Thermische schil, Verwarming, Koeling, Verlichting, Contracten en Energiemonitoring. Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat een aantal mogelijkheden zeer interessant zijn om verder te onderzoeken en te implementeren.

Thermische schil

Door de thermische schil van het gebouw, dat wil zeggen het dak, de gevels en de vloer, te isoleren wordt de energiebehoefte van het bedrijf enorm verlaagd, waardoor veel kosten kunnen worden bespaard. Dit is belangrijkste maatregel, die de meeste energie- en kostenbesparing oplevert. Tegelijkertijd vergt deze maatregel ook de grootste investering en is de terugverdientijd wat langer. Naast het besparen op energiekosten zijn een aantal belangrijke voordelen de comfortstijging en de waardeverhoging van het pand.

Bij het toepassen van een sedumdak of watervoerend dak ligt de investering hoger, maar wordt meer energiebesparing en een hoger comfort gerealiseerd. Daarnaast heeft de dakbedekking zo een vele malen langere levensduur. Een duurzame investering.

Verwarming

Op het gebied van verwarming is het advies de huidige verwarmingsinstallatie te vervangen door een energiezuinige gasgestookte heater of een of meerdere stralingspanelen, afhankelijk van de gewenste warmte. Daarnaast kunnen luchtgordijnen worden toegepast bij de overheaddeuren om energie te besparen, het

comfort te verhogen en ongewenste vervuilde lucht en ongedierte buiten te houden. Deze maatregel heeft echter het meeste nut wanneer ook het pand is geïsoleerd.

Daarnaast kan de circulatiepomp van de CV-installatie worden vervangen door een HR-pomp. Ook is regelmatig onderhoud aan en controle van de regeling van het systeem aangeraden.

Koeling

Door de koelinstallaties goed te onderhouden worden kosten gespaard op het energieverbruik en op het onderhoud bij storingen en defecten van de systemen.

Verlichting

Op de verlichting kan een forse besparing worden behaald door de conventionele TL-armaturen in de kantoren te vervangen door hoog frequente armaturen en de armaturen in het magazijn en de werkplaats te uit te voeren met een hoog frequente lamp in combinatie met een adapter.

Ook een koppeling van de verlichting op de gang van de eerste verdieping aan het daglichtgerregelde systeem wordt aangeraden in verband met de daglichttoetreding.

Contracten

Het is raadzaam het huidige gascontract te vergelijken met andere contracten. De huidige prijs die wordt betaald voor gas ligt vrij hoog, waardoor bij de huidige prijzen al gauw een besparing van 25% kan worden behaald.

Energiemonitoring

Met een energiemonitoringsysteem kan toezicht worden gehouden op het energieverbruik en de energieverbruikers. Daarnaast biedt het systeem de mogelijkheid vast te stellen waar besparingsmogelijkheden liggen op het gebied van contracten, het energiemanagement en het gedrag van de gebruikers. Het energieverbruik krijgt hiermee aandacht, waardoor het verbruik structureel naar beneden kan worden gebracht.

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| MANAGEMENT SAMENVATTING | 2 |
| INHOUDSOPGAVE | 4 |
| 1 INLEIDING | 5 |
| 1.1 ONTWIKKELINGEN | 5 |
| 2 PROBLEEMANALYSE | 6 |
| 2.1 PROBLEEMSTELLING | 6 |
| 2.2 DOELSTELLING | 6 |
| 2.3 VRAAGSTELLING | 6 |
| 3 HUIDIGE SITUATIE | 7 |
| 3.1 GEBOUW | 7 |
| 3.2 INSTALLATIES | 7 |
| 3.3 VERLICHTING | 9 |
| 4 ENERGIEBALANS | 12 |
| 4.1 ELEKTRICITEITSVERBRUIK | 12 |
| 4.2 GASVERBRUIK | 13 |
| 4.3 ENERGIEKOSTEN | 13 |
| 5 BESPARINGSMOGELIJKHEDEN | 15 |
| 5.1 THERMISCHE SCHIL | 15 |
| 5.2 VERWARMING | 16 |
| 5.3 KOELING | 18 |
| 5.4 VERLICHTING | 18 |
| 5.5 CONTRACTEN | 19 |
| 5.6 ENERGIEMONITORING | 19 |
| 6 SUBSIDIES | 20 |
| 6.1 EIA | 20 |
| 7 CALCULATIE | 24 |
| 7.1 THERMISCHE SCHIL | 24 |
| 7.2 VERWARMING | 24 |
| 7.3 KOELING | 24 |
| 7.4 VERLICHTING | 25 |
| 7.5 CONTRACTEN | 25 |
| 7.6 ENERGIEMONITORING | 25 |
| 8 CONCLUSIES | 26 |
| BRONNEN | 27 |
| LITERATUUR | 27 |
| INTERNET | 27 |

1 Inleiding

Bedrijf X is een bedrijf wat sinds jaren groothandel is in verpakkingsmaterialen op allerlei gebied. Zij leveren producten als verpakkingen, disposables en hygiëneproducten.

Het bedrijf is gehuisvest in X aan de Straatweg 1. Het pand waarin zij betrekking hebben is gebouwd in 1976. Het bedrijfspand biedt plaats aan een groot magazijn en een werkplaats en daarnaast aan kantoorruimte en een showroom. In de kantoren en de showroom is het binnenklimaat behaaglijk, in het magazijn is het echter snel koud in de winter en snel warm in de zomer. Het betreft een oud pand, waarvan de wanden zijn opgebouwd uit gasbeton.

In het magazijn is een verwarmingsinstallatie aanwezig die middels heaters de ruimte verwarmd. De kantoren worden verwarmd door middel van radiatoren en gekoeld met behulp van airconditioning. Daarnaast is het magazijn voorzien van conventionele TL-verlichting, die wordt geschakeld door aanwezigheidsdetectie. In de kantoren is tevens conventionele TL-verlichting aanwezig, deze groepen worden met de hand bediend.

Het bedrijf wil graag de mogelijkheid onderzoeken om op een slimme manier het comfort in het pand te verhogen en het energieverbruik te verlagen.

1.1 Ontwikkelingen

Op het gebied van verlichting, verwarming en koeling gaan de ontwikkelingen snel. De nieuwste technieken zullen dan ook worden meegenomen als mogelijke vervanger van de systemen die nu aanwezig zijn in het pand.

2 Probleemanalyse

Aan de hand van de in deze paragraaf opgestelde probleemanalyse wordt het probleem duidelijk gedefinieerd, en wordt een doel- en vraagstelling geformuleerd. Deze gegevens dienen als leidraad voor het energieonderzoek.

2.1 Probleemstelling

Het energieverbruik, en dan met name het gasverbruik, ligt behoorlijk hoog. Een reden om een energieonderzoek uit te voeren en vast te stellen waar mogelijkheden liggen tot besparen.

De eerste stap is het beperken van de energiebehoefte, dit kan worden gerealiseerd door het beter isoleren van de thermische schil. Door het verbeteren van de thermische schil, kan het energieverbruik behoorlijk worden beperkt en het comfort worden verhoogd. Er zijn meerdere manieren om dit te realiseren. Het is zaak vast te stellen wat de beste optie is.

Een mogelijkheden is bijvoorbeeld om een systeem aan te leggen opgebouwd uit vloerverwarmingselementen. Door dit systeem te koppelen aan een bronwatersysteem kan het gebouw worden voorzien van een 'werkende isolatielaag'. Grondwater heeft een constante temperatuur van 10 á 12 °C, waarmee opwarming in de zomer en afkoeling in de winter kan worden beperkt.

Door een dergelijke maatregel wordt het energieverbruik lager, het comfort hoger en kan de huidige verwarmingsinstallatie mogelijk blijven worden benut.

De tweede stap is het zoveel mogelijk verduurzamen en efficiënter maken van installaties, apparaten en regelingen. Hierbij kan worden gedacht aan de verwarmingsinstallatie en bijvoorbeeld de verlichting.

De aandachtspunten van het onderzoek zijn:

- De thermische schil van het gebouw
- De verwarmingsinstallatie
- De verlichting

2.2 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is in kaart te brengen welke maatregelen energiebesparing opleveren, minimale investering vergen en daarbij een korte terugverdientijd hebben.

2.3 Vraagstelling

De vraagstelling die in dit plan centraal staat luidt als volgt:

"Hoe kan Bedrijf X op een rendabele wijze haar energieverbruik beperken (en haar mogelijk verduurzamen) door aanpassingen te doen aan de thermische schil en de installaties van het gebouw?"

3 Huidige situatie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie van het bedrijf beschreven. Hierin zijn het gebouw, de installaties en de verlichting meegenomen.

3.1 Gebouw

Het gebouw van Bedrijf X biedt ruimte aan de volgende ruimten:

- › Algemene entree / Showroom
- › Receptie
- › Directiekantoor
- › Kantoor
- › Toiletten
- › Kantine
- › Magazijn
- › Verpakkingsruimte
- › Laadruimte
- › Kantoren | 1^e verdieping



Figuur 1: Het bedrijfspan.

Het gebouw is van 1986 en is slecht geïsoleerd. De wanden en de muren zijn voornamelijk opgebouwd uit gasbeton, wat niet tot nauwelijks isoleert. Hierdoor gaat veel warmte verloren tijdens het koude seizoen en dringt veel warmte binnen in het warme seizoen. Het energieverbruik neemt daarom enorm toe en daarnaast is het nadelig voor het comfort gedurende het hele jaar.

3.2 Installaties

In de volgende paragrafen zijn de installaties in het pand opgenomen, onderverdeeld in Verwarming, Koeling, en Overige apparatuur.

3.2.1 Verwarming

Het pand wordt verwarmd door middel van een CV-installatie (groep 1) en twee direct gestookte heaters (groep 2). Groep 1 verwarmt de kantoorsecties, groep 2 verwarmt het magazijn en de werkplaats. Een van de twee oude heaters wordt echter niet benut, deze zal naar verluidt worden weggehaald.

Het tapwater wordt verwarmd door middel van de CV-installatie.



Figuur 2: Radiator in het kantoor.



Figuur 3: Direct gestookte heater.

Installaties

| <u>Specificatie</u> | <u>Groep 1</u> | <u>Groep 2</u> |
|---------------------|----------------|----------------|
| Fabrikant | Nefit | Sapragaz |
| Aantal | 1 | 2 |
| Schakeling | N.v.t. | N.v.t. |
| Type | HR 107 Combi | S 102 |
| Bouwjaar | 2004 | 1976 |
| Vermogen (kW) | 30 | 104 (nom.) |

3.2.2 Koeling

De kantoren worden gekoeld middels aanwezige airconditioning units in alle kantoren. Het magazijn en de werkplaats worden niet gekoeld.



Figuur 4: Wandunit airconditioning.



Figuur 5: Plafondunit airconditioning.

3.2.3 Overige apparatuur

In het pand bevinden zich nog een aantal machines en apparaten. Hieronder vallen machines die gebruikt worden voor het verpakken van de producten. Dit zijn echter dusdanig specifieke machines, die volgens waarneming niet continue worden benut, dat deze niet mee zijn genomen in het onderzoek.

Indien de machines continue voorzien zijn van voeding, kan het verstandig zijn een schakelklok te plaatsen, zodat de desbetreffende machine alleen onder stroom staat tijdens werktijden. In veel apparaten, en zeker oude apparaten, wordt veel stroom verbruikt wanneer ze 'stand-by' staan.

Stille verbruikers

In het pand bevindt zich een koffieautomaat. Koffieautomaten zijn vaak stille verbruikers die ongemerkt veel energie verbruiken. Deze apparaten kunnen op een tijdschakelklok worden gezet, zodat ze 's nachts niet staan te verwarmen en 's ochtends weer op tijd zijn opgewarmd.



Figuur 6: Koffieautomaat.

Ook computers en bijbehorende randapparatuur zijn vaak stille verbruikers. Op het gebied van servers is lastig een besparing te halen. Wat echter wel mogelijk is, is het besparen van energie bij de werkstations, die bij veel bedrijven onnodig dag en nacht aan staan. 's Nachts kunnen deze werkstations vaak uit worden geschakeld en/of kunnen ze op een energiezuinige modus worden gezet in de configuratie instellingen.

Rekenvoorbeeld:

Een gemiddelde computer (inclusief TFT-scherm) gebruikt ongeveer 90 W en wordt ongeveer 1500 uur per jaar gebruikt. Wanneer de pc tijdens de overige 7260 ((24 uur * 365 dagen) – 1500 uur) uren aan staat betekent dit per workstation een extra verbruik en extra kosten van: $90 \text{ W} * 7260 \text{ uur} = 653,4 \text{ kWh}$. Dit betekent een extra kostenpost per jaar van $654,4 \text{ kWh} * € 0,17 = € 110,78$.

3.3 Verlichting

In onderstaande tabel is de verlichting van alle ruimten in het pand opgenomen. In de tabel is te zien welke verlichting aanwezig is, in welke hoeveelheid, wat de lichtopbrengst per Watt is van de toegepaste lichtbron en wat de totale lichtstroom is die de lampen uitstralen. Hiermee kan een beeld worden verkregen wat de verschillen zijn tussen de soorten toegepaste verlichting.

| Verlichting | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|-------------|------------------------------|----------------------------|
| <u>Ruimte</u> | <u>Verlichting</u> | <u>Wattage</u> [W] | <u>Aantal</u> | <u>Voet</u> | <u>Lichtstroom</u> [lm/W] | <u>Lichtstroom</u> [lm] |
| BG Entree/Showroom | | | | | | |
| | TL-verlichting [4x18W] | 88 | 8 | T8 | 90 | 51.840 |
| BG Receptie | | | | | | |
| | TL-verlichting [4x18W] | 88 | 2 | T8 | 90 | 12.960 |
| | Halogeenspot [1x35W] | 39 | 3 | GU5.3 | 20 | 2.100 |
| BG Directiekantoor | | | | | | |
| | TL-verlichting [4x18W] | 88 | 4 | T8 | 90 | 25.920 |
| BG Kantoor | | | | | | |
| | TL-verlichting [4x18W] | 88 | 7 | T8 | 90 | 45.360 |
| BG Toiletten | | | | | | |
| | Gloeilamp [1x40W] | 44 | 3 | E27 | 13 | 1.560 |
| BG Kantine | | | | | | |
| | TL-verlichting [4x18W] | 88 | 2 | T8 | 90 | 12.960 |
| BG Magazijn | | | | | | |
| | TL-verlichting [2x36W] | 88 | 45 | T8 | 90 | 291.600 |
| BG Verpakkingsruimte | | | | | | |
| | TL-verlichting [2x36W] | 88 | 5 | T8 | 90 | 32.400 |
| | TL-verlichting [4x36W] | 176 | 1 | T8 | 90 | 12.960 |
| BG Laadruimte | | | | | | |
| | TL-verlichting [2x36W] | 88 | 3 | T8 | 90 | 19.440 |

E1 | Kantoor

| | | | | | |
|---------------------------|----|---|----|----|--------|
| TL-verlichting [4x18W] | 88 | 3 | T8 | 90 | 19.440 |
|---------------------------|----|---|----|----|--------|

E1 | Serverruimte

| | | | | | |
|---------------------------|----|---|----|----|-------|
| TL-verlichting [2x36W] | 88 | 1 | T8 | 90 | 6.480 |
|---------------------------|----|---|----|----|-------|

E1 | Vergaderkamer

| | | | | | |
|---------------------------|----|---|----|----|--------|
| TL-verlichting [2x36W] | 88 | 4 | T8 | 90 | 25.920 |
|---------------------------|----|---|----|----|--------|

E1 | Gang

| | | | | | |
|----------------------|----|---|------|----|--------|
| Spaarlamp [2x18W] | 44 | 5 | 2G11 | 70 | 12.600 |
|----------------------|----|---|------|----|--------|

3.3.1 Schakelingen

In het pand is in een aantal secties aanwezigheidsdetectie toegepast. Dit geldt voor de kantine, het kantoor boven, de vergaderkamer, de toiletten en delen van het magazijn (die waarschijnlijk minder worden benut).

4 Energiebalans

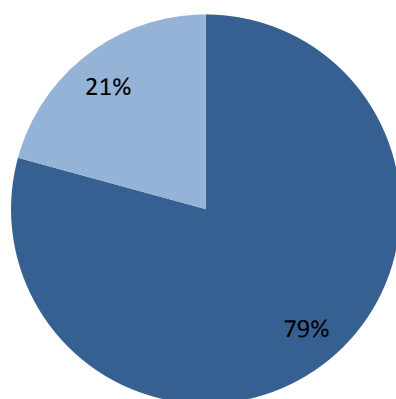
In de energiebalans zijn de elektriciteit- en gasverbruiken uitgezet. Aan de hand van deze gegevens is het energieverbruik van Bedrijf X geanalyseerd en is een beeld verkregen van een aantal besparingen die mogelijk zijn.

4.1 Elektriciteitsverbruik

| Elektriciteitsverbruik | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Meterstand (Eind)</i> | <i>Verbruik</i> | <i>Kosten</i> | <i>Kosten/kWh</i> | <i>Van</i> | <i>Tot</i> |
| EL Laag | 5.000 | € 850,00 | € 0,17 | 26-08-2008 | 26-08-2009 |
| 100.700 | 1.700 | | | 26-08-2008 | 01-01-2009 |
| 104.000 | 3.300 | | | 01-01-2009 | 26-08-2009 |
| EL Hoog | 24.000 | € 4.080,00 | € 0,17 | 26-08-2008 | 26-08-2009 |
| 605.000 | 8.000 | | | 26-08-2008 | 01-01-2009 |
| 621.000 | 16.000 | | | 01-01-2009 | 26-08-2009 |
| Totaal | 29.000 | € 4.930,00 | € 0,17 | 26-08-2008 | 26-08-2009 |

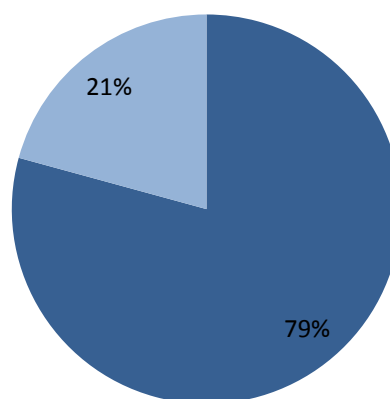
4.1.1 Cirkeldiagram

Uit de cirkeldiagrammen blijkt dat de verhouding tussen het elektriciteitsverbruik in de piek- en daluren gelijk blijft ten opzichte van elkaar. Daarnaast wordt weergegeven dat 21% van de elektriciteit wordt verbruikt tijdens daluren. Daluren zijn uren van 23.00 tot 07.00 uur gedurende de week en uren in het weekend. De werktijden van Bedrijf X zijn van 0.800 tot 17.00. Dat betekent dat er buiten werktijden een behoorlijk elektriciteitsverbruik is.



■ Piekuren ■ Daluren

Figuur 7: Gebruik in 2008.



■ Piekuren ■ Daluren

Figuur 8: Gebruik in 2009.

De elektriciteitsprijs van € 0,17 per kWh is conform het huidige marktaanbod. Dit kan niet (veel) goedkoper worden ingekocht dan nu het geval is.

4.2 Gasverbruik

Wat opvalt aan het gasnota is het relatief hoge tarief per m³ gas, namelijk € 0,62. Men kan op dit moment gas (Eneco Gas¹) inkopen voor € 0,45 inclusief alle kostenposten, wat een besparing oplevert van 28% ten opzichte van de kostprijs van vorig jaar. Eneco EcoGas kan worden ingekocht voor € 0,46, wat een besparing oplevert van 25%.

| Gasverbruik | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Meterstand (Eind)</i> | <i>Verbruik</i> | <i>Kosten</i> | <i>Kosten/m³</i> | <i>Van</i> | <i>Tot</i> |
| 75.000 | 6.500 | € 4.030,00 | € 0,62 | 26-08-2008 | 01-01-2009 |
| 84.250 | 9.250 | € 5.735,00 | € 0,62 | 01-01-2009 | 26-08-2009 |
| Totaal | 15.750 | € 9.765,00 | € 0,62 | 26-08-2008 | 26-08-2009 |

4.3 Energiekosten

In onderstaande tabel is uitgezet wat het energieverbruik is per vierkante meter per jaar en wat de bijbehorende kosten zijn. Dit is uitgesplitst in elektra en gas en tot slot zijn beide posten samen genomen.

| Totale kosten | | |
|--------------------------|---------------|----------------|
| | <i>Waarde</i> | <i>Eenheid</i> |
| Oppervlakte (BVO) | 2.100 | m ² |
| Elektra | | |
| ⌋ <i>Verbruik</i> | 29.000 | kWh |
| ⌋ <i>Kosten</i> | 4.930,00 | € |
| ⌋ <i>kWh / BVO</i> | 13,81 | kWh |
| ⌋ <i>€ / BVO</i> | 2,35 | € |
| Gas | | |
| ⌋ <i>Verbruik</i> | 15.750 | kWh |
| ⌋ <i>Kosten</i> | 9.765,00 | € |
| ⌋ <i>kWh / BVO</i> | 7,5 | kWh |
| ⌋ <i>€ / BVO</i> | 4,65 | € |

¹ Prijzen volgens website Eneco | Gas & EcoGas | 7 juni 2010

Totaal

| | | | |
|---|----------------|-----------|---|
| ⌋ | <i>Kosten</i> | 14.695,00 | € |
| ⌋ | <i>€ / BVO</i> | 7,00 | € |

5 Besparingsmogelijkheden

5.1 Thermische schil

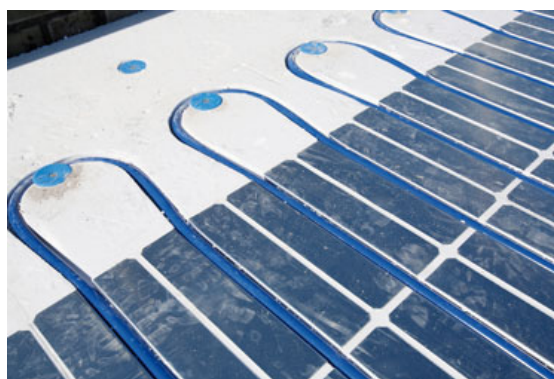
De energiebehoefte beperken is de eerste stap naar een energiezuinig pand. Door het warmteverlies te beperken, hoeft minder gestookt te worden door de verwarmingsinstallaties. En andersom, door de warmtetoetreding te beperken, hoeft minder te worden gekoeld.

Het overgrote gedeelte van het pand bestaat uit gasbeton. Zowel de wanden als het dak bestaan uit dit materiaal. Het grootste warmteverlies treedt op bij het dak, warmte stijgt namelijk op. Door het dak te voorzien van een isolerende laag, kan veel warmteverlies worden tegengegaan. Niet alleen het gasbeton, maar ook de kunststoffen daglichtkoepels dienen aangepakt te worden. Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn:

- Een sedumdak, de plantjes van dit 'groene dak' zorgen voor een natuurlijke isolatielaag;
- Een waterdragend dak, er wordt grondwater over het dak gecirculeerd wat fungeert als isolatielaag.



Figuur 9: Dak voorzien van een laag sedum.



Figuur 10: Dak voorzien van waterdragend systeem.

Een sedumdak is een daklaag bovenop de huidige dakbedekking. Deze laag isoleert op een natuurlijke manier, waardoor 's winters minder hoeft te worden verwarmd en 's zomers minder hoeft te worden gekoeld.

Een waterdragend dak is een daklaag die is opgebouwd uit een isolatielaag en een watervoerende laag. De gesloten watervoerende laag staat in contact met de buitenlucht. Door de laag wordt grondwater gecirculeerd vanuit een horizontale of verticale bron.

5.1.1 Lichtstraten

De daglichtstraten dienen waar mogelijk beter te worden geïsoleerd, zonder verlies van daglichttoetreding. Kierdichting speelt hierbij een belangrijke rol. De lichtstraten zouden verder kunnen worden voorzien van een warmtewerend folie. Een betere, maar duurdere optie, is het vervangen door nieuwe beter geïsoleerde lichtstraten.

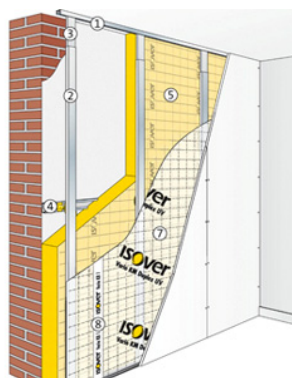


Figuur 11: Een goed isolerende daglichtstraat van polycarbonaat.

5.1.2 Gevels

De gevels kunnen tevens worden voorzien van een isolerende laag. Door het ontbreken van een spouw kan worden gekozen voor isolatie aan de binnen- of buitenzijde. Aan de buitenzijde is duurste optie en levert de grootste energiebesparing op. Aan de binnenzijde is goedkoper, maar levert ook minder energiebesparing op.

Door een voorzetwand te plaatsen aan de binnen- of buitenzijde van de gevel kan een geïsoleerde spouw worden gecreëerd.



Figuur 12: Een voorzetwand aan binnenzijde gevel.

5.2 Verwarming

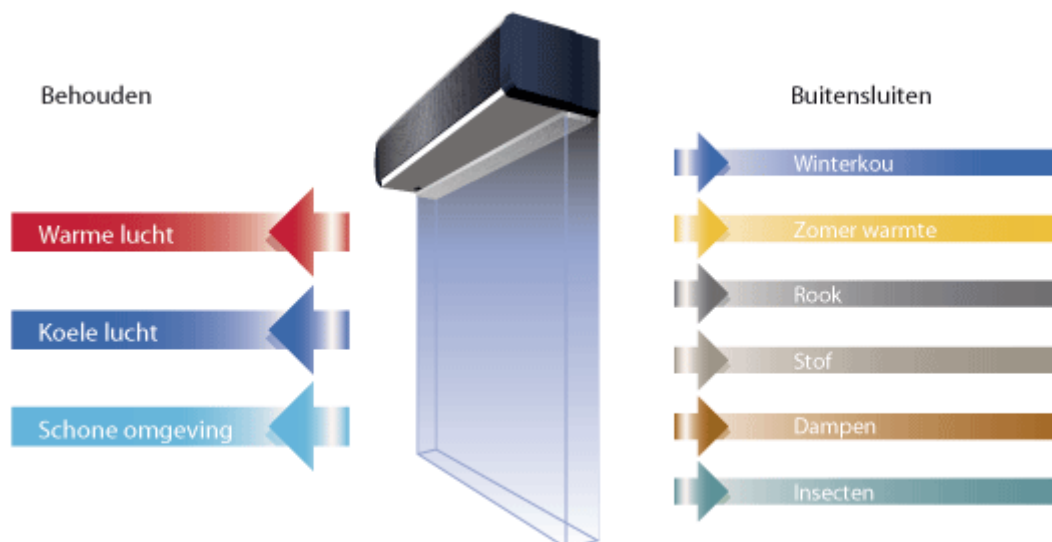
Het magazijn en de werkplaats worden verwarmd door middel van twee gasgestookte heaters. Een van deze heaters heeft afgelopen winter niet aangestaan.

Door het laden en lossen van vrachtwagens in het magazijn gaat er veel warmte verloren door de overheaddeuren. Deze staan zo'n uur per dag open, waarvan 's ochtends met het laden/lossen van de vrachtwagen vaak een kwartier. Hierdoor verdwijnt veel warmte naar buiten, wat echter wordt beperkt door de aanwezigheid van de tochtslabben. Wanneer het gebouw beter is geïsoleerd, zal dit in verhouding echter een grotere verliespost worden.

Het warmteverlies is nadelig voor zowel het energieverbruik als voor het comfort. Het energieverbruik stijgt doordat de ruimte bij moet worden gestookt om de gewenste temperatuur weer te bereiken. En vanaf het moment dat de ruimte afkoelt tot het moment dat deze weer op de juiste temperatuur is, is de ruimte minder behaaglijk om in te werken.

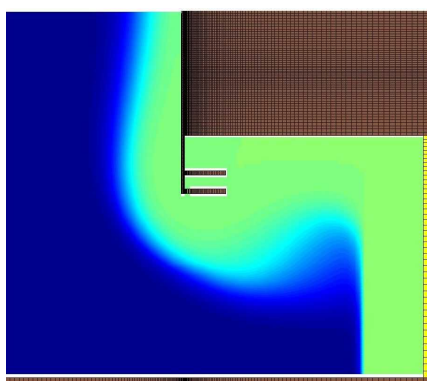
5.2.1 Luchtgordijn

Door een luchtgordijn te plaatsen bij de overheaddeuren kan een hoop warmteverlies worden voorkomen. Dit luchtgordijn kan automatisch worden ingeschakeld wanneer de overheaddeur in kwestie open gaat ten behoeve van laden en lossen. Dit scheelt aanzienlijk in energiekosten en heeft ook een positief effect op het comfort.

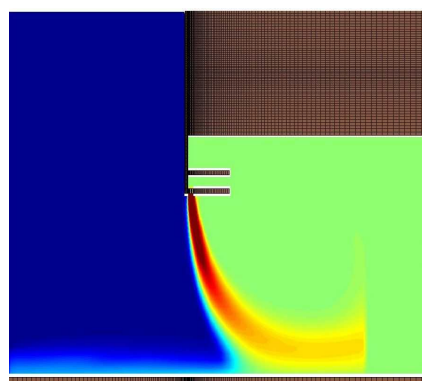


Figuur 13: Schematische tekening van een luchtgordijn.

In *figuur 14 en 15* is met behulp van een infraroodcamera weergegeven wat het verschil is tussen de huidige situatie zonder luchtgordijn en de situatie met luchtgordijn.



Figuur 14: Huidige situatie.



Figuur 15: Nieuwe situatie met luchtgordijn.

5.2.2 Heaters

De heater die nu wordt gebruikt heeft al een behoorlijke leeftijd. In vergelijking met de huidige systemen, is de installatie behoorlijk verouderd. Moderne systemen gaan veel efficiënter om met energie, waardoor het rendement van deze systemen vaak een behoorlijk stuk hoger ligt. Daar komt bij dat door de leeftijd van het systeem vaker storingen optreden, wat kosten met zich mee brengt, comfortverlies en daarnaast ergernis. Een mogelijkheid is de heater te vervangen door een modernere variant, waardoor veel op energie- en onderhoudskosten kan worden bespaard.

Ook zou de heater kunnen worden vervangen door een of meerdere stralingspanelen. Deze infrarood panelen stralen warmte uit zonder luchtverplaatsing. De warmte wordt alleen opgenomen door de oppervlakken onder de panelen. Te denken valt hierbij aan de vloer. De vloer wordt zo warmer als de ruimte zelf. Hierdoor wordt op een zeer efficiënte en energiezuinige wijze een behaaglijk klimaat gecreëerd voor de werknemers.

5.2.3 Pompen

In de CV-installatie kan de verouderde pomp worden vervangen door een klasse A pomp. Deze pomp heeft een beduidend lager vermogen dan een conventionele pomp en heeft vaak een korte terugverdientijd (1 á 2 jaar). Deze pompen kunnen worden ingesteld op modulerend en een aantal vaste standen.



Figuur 16: Klasse A pomp van Grundfos.

5.2.4 Afstellen CV-installaties

Door de regelingen van de huidige CV-installaties goed af te stellen kan vaak een hoop energie worden bespaard. Een jaarlijkse controle van deze regelingen is een goede manier om het systeem zo goed mogelijk op het klimaat en de wensen af te stemmen.

5.3 Koeling

De airconditioning units dienen goed onderhouden te worden. De condensoren en verdamperen raken vervuild door stof en andere deeltjes in de lucht. Door deze vervuiling wordt het rendement beduidend lager en stijgt het energieverbruik ook behoorlijk. Daarnaast is de extra belasting van de systemen niet nodig en nadelig voor de levensduur.

5.4 Verlichting

In het pand is voornamelijk conventionele TL-verlichting aanwezig. Een relatief goede lichtbron met een redelijke lichtopbrengst per watt. Naast de lamp, gebruikt het voorschakelapparaat echter ook energie. Hierdoor wordt het energieverbruik per lamp al beduidend hoger.

Daarnaast loopt de lichtopbrengst van de lampen erg snel terug. Ook is het in- en uitschakelen van de lampen nadelig voor de levensduur. Een scenario wat zich voor doet bij toepassing van aanwezigheidsdetectie.

Hoog frequente (HF) TL-verlichting heeft vele malen minder te kampen met deze problemen. De lampen hebben een hogere lichtopbrengst per watt, een lager totaalvermogen, een langere levensduur en zijn minder gevoelig voor veelvuldig in- en uitschakelen. Daarnaast gebruikt de elektronische voorschakelapparatuur minder dan de conventionele voorschakelapparatuur.

De armaturen in de kantoorsecties zouden vervangen kunnen worden door HF inlegarmaturen. Hierdoor wordt het kantoor beter verlicht en treedt minder warmteontwikkeling op.

De armaturen in het magazijn en de werkplaats kunnen worden voorzien van speciale T8/T5 adapters met hoog frequente TL-lampen. Deze adapters vervangen de huidige lamp, hebben een langere levensduur en een veel hogere lichtopbrengst. Dit komt met name door de ingebouwde spiegel in de adapter, waardoor al het uitgestraalde licht van de lamp naar beneden wordt gestraald.



Figuur 17: T8/T5 adapter.

5.4.1 Schakelingen

In het pand zijn momenteel al enkele secties voorzien van aanwezigheidsdetectie. Ook zijn een aantal gangpaden in het magazijn voorzien van schemerschakeling (daglichtafhankelijke schakeling). In verband met de daglichttoetreding door de lichtkoepels kunnen veel lampen gedurende de dag uit worden geschakeld.

In de gang op de eerste verdieping kan tevens een schemerschakeling worden toegepast. Door de hoeveelheid daglichttoetreding is weinig licht van de lampen vereist gedurende dag. Hooguit in de wintermaanden in de morgen en aan het eind van de middag, of bij zware bewolking.



Figuur 18: Schemerschakelaar.



Figuur 19: Aanwezigheidsdetector.

5.5 Contracten

De gasprijs die is betaald over afgelopen jaar bij de huidige leverancier Eneco is hoog. De huidige tarieven van Eneco zijn afgerond € 0,45 voor 'Gas' en € 0,46 voor 'EcoGas' per m³. Op dit moment wordt € 0,62 per m³ gas betaald. Dat betekent dat er een besparing kan worden gerealiseerd van 28% tot 25%. Het is aan te raden een goede scan uit te (laten) voeren naar het beste contract voor gas.

5.6 Energiemonitoring

Gezien de hoeveelheid energie die wordt verbruikt bij Bedrijf X en de aanwezigheid van diverse verwarming- en koelinstallaties, kan er voor worden gekozen een energiemonitoringsysteem toe te passen. Met het monitoringsysteem kan exact worden vastgesteld waar energie wordt verspild en hoe deze verspilling te beperken.

EnerPro is ontwikkelaar en leverancier van het systeem EnerVista. Met dit systeem kan op eenvoudige wijze in kaart worden gebracht waar mogelijkheden tot besparing liggen. Besparingen kunnen worden gerealiseerd op het gebied van apparatuur, maar ook op contracten van energieleveranciers, de organisatie van uw energiemanagement en het gedrag van de gebruikers.

6 Subsidies

Er zijn een aantal subsidieregelingen waar bedrijven aanspraak op kunnen maken wanneer zij gaan investeringen in duurzame en energiezuinige apparatuur. De meest relevante regelingen zijn de EIA (Energie Investeringsaftrek) en de SDE (Stimuleringsregeling Duurzame Energie). De SDE is echter niet van toepassing voor deze situatie.

6.1 EIA

Voor het installeren van energiezuinige maatregelen kan aanspraak worden gemaakt op de EIA. Dit betekent dat er een belastingvoordeel wordt verkregen over de behaalde winst van het investeringsjaar. Hierdoor wordt het aantrekkelijker een dergelijke investering te doen.

Rekenvoorbeeld:

Stel, de fiscale winst bedraagt € 500.000. De vennootschapsbelasting is 20% over de eerste € 200.000 winst en 25,5% over de rest van de winst. U verricht voor € 300.000 nieuwe energie-investeringen. De EIA bedraagt 44% van € 300.000, dat is € 132.000. De fiscale winst wordt nu € 368.000 (€ 500.000 - € 132.000). Zonder EIA zou u € 116.500 aan vennootschapsbelasting moeten betalen. Door gebruik te maken van de EIA betaalt u echter maar € 82.840 vennootschapsbelasting. Uw directe fiscale voordeel bedraagt € 33.660. Het netto EIA voordeel is ongeveer 11%.

6.1.1 Technische verbeteringen bedrijfsgebouw

Technische voorzieningen voor energiebesparing in of bij bestaande bedrijfsgebouwen (310000)

De energiebesparing moet ten minste 0,2 Nm³, maar niet meer dan 1,0 Nm³ aardgasequivalent (a.e.) per jaar per geïnvesteerde euro bedragen. Als referentie dient bij bestaande bedrijfsgebouwen het historisch energiegebruik. (Voor nieuwe bedrijfsgebouwen geldt regeling 410000.)

De voorzieningen moeten de energiebesparing realiseren door:

- a. verbetering van de energie-efficiëntie door:
 - toepassing van automatische meet- en regelapparatuur, of
 - toepassing van efficiëntere apparatuur
 - additionele efficiency verhogende voorzieningen.
- b. vermindering van de warmte- dan wel koellast door:
 - beperking van ventilatie- of tochtverliezen.
- c. warmtehergebruik door:
 - warmteterugwinning, of
 - systemen voor de aanwending van afvalwarmte.
- d. efficiënte verlichting door:
 - toepassing van automatische meet- en regelapparatuur, of
 - toepassing van efficiëntere apparatuur, of
 - additionele efficiency verhogende voorzieningen.

Gebouwschil

Energieprestatieverbetering van bestaande bedrijfsgebouwen (210000)

Bestemd voor: het verbeteren van de energieprestatie van bestaande bedrijfsgebouwen, en bestaande uit: een pakket van energie-investeringen gebaseerd op een maatwerkadvies, zoals vastgelegd in ISSO 75.2 (Energieprestatie Advies Utiliteitsgebouwen, maatwerkadvies).

De energieprestatie van het bedrijfsgebouw moet door het pakket van energie-investeringen:

- a. voldoen aan minimaal label B, waarbij de energie-index maximaal 1,15 bedraagt, of

- b. met minimaal twee labels verbeteren, waarbij de energie-index ten minste 0,30 moet afnemen. Voor investeringen die deel uitmaken van het pakket van energie-investeringen die ook zijn omschreven onder de codes 211101, 211102, 231001, 231002, 210401 en 210403 zijn de technische eisen die aan deze bedrijfsmiddelen worden gesteld eveneens van toepassing.

Toelichting : Zie paragraaf 4.1.2. voor een uitgebreide toelichting van de energieprestatie verbetering van bestaande bedrijfsgebouwen .

HR-glas (210401)

- a. Bestemd voor: beglazing in buitengevel- of dakconstructies van bestaande bedrijfsgebouwen, en bestaande uit: meervoudig glas met een warmtewerende coating of gasgevulde spouw met een warmtedoorlatingscoëfficiënt van maximaal 1,2 W/m²K gemeten conform NEN-EN 673, (eventueel kozijn, of
- b. Bestemd voor: beglazing in buitengevel- of dakconstructies van bedrijfsgebouwen. en bestaande uit: meervoudig glas met een warmtewerende coating of gasgevulde spouw met een warmtedoorlatingscoëfficiënt van maximaal 0,7 W/m²K gemeten conform NEN-EN 673, (eventueel kozijn).

6.1.2 Technische voorzieningen voor energiebesparing bij bestaande processen

Technische voorzieningen voor energiebesparing bij bestaande processen (320000)

De energiebesparing moet ten minste 0,6 Nm³, maar niet meer dan 1,5 Nm³ aardgasequivalent (a.e.) per jaar per geïnvesteerde euro bedragen. Als referentie dient bij bestaande processen het historisch energiegebruik. Bij de berekening van de energiebesparing wordt de besparing door verlaging van het primaire energiegebruik per eenheid product door toepassing van groeibevorderende stoffen of groeibevorderende voorzieningen voor levende organismen buiten beschouwing gelaten.

De voorzieningen moeten de energiebesparing realiseren door:

- a. verbetering van de energie-efficiënte door:
 - toepassing van automatische meet- en regelapparatuur, of
 - toepassing van efficiëntere apparatuur, of
 - additionele efficiency verhogende voorzieningen.
- b. vermindering van de warmte- of koellast door:
 - thermische isolering.
- c. warmtehergebruik door:
 - warmteterugwinning, of
 - systemen voor de aanwending van afvalwarmte.
- d. efficiënte verlichting door:
 - toepassing van automatische meet- en regelapparatuur, of
 - toepassing van efficiëntere apparatuur, of
 - additionele efficiency verhogende voorzieningen.

Verwarming

Er zijn geen EIA regelingen van toepassing op luchtgordijnen en isolatie van leidingen. Wel zijn er regelingen voor een HR-luchtverwarmer, een direct gasgestookt stralingspaneel en HR-pompen.

HR-luchtverwarmer (210102)

Bestemd voor: het verwarmen van ruimten in bedrijfsgebouwen, en bestaande uit: een direct gasgestookte luchtverwarmer met een deellastrendement groter of gelijk aan 101% gemeten conform NEN-EN 1196, verbrandingsgasafvoersysteem, (eventueel) luchttoevoersysteem, (eventueel) voor ruimten met een

gemiddelde hoogte groter dan 5 meter, een inducerend uitblaassysteem op de luchtverwarmer met nozzles of verstelbare inducerende schoepen of een individueel thermostatisch geregelde steunventilator in een omkasting aan het plafond gemonteerd die verticaal naar beneden blaast met nozzles of verstelbare inducerende schoepen.

Toelichting : een toestel met het Gaskeur HR-Label LV-HR-1: 1996 voldoet aan de rendementseis.

Direct gasgestookt stralingspaneel (210106)

Bestemd voor: het verwarmen van gesloten binnenruimten in bedrijfsgebouwen met een gemiddelde hoogte groter dan 5 meter, niet zijnde tuinbouwkassen, en bestaande uit:

- a. direct gasgestookte donkerstraler met een verbrandingsrendement groter of gelijk aan 86% gemeten conform NEN-EN 416 of NEN-EN 777, verbrandingsgasafvoersysteem, (eventueel) luchttoevoersysteem;
- b. direct gasgestookte hogetemperatuurstraler met een belasting van ten minste 8 kW op onderwaarde gemeten conform NEN-EN 419.

HR-Pomp (211001)

Bestemd voor: centrale verwarming, airconditioning of tapwater in bedrijfsgebouwen en bestaande uit: stand-alone natloper centrifugaalpomp tot 2.500 Watt met een EEI < 0,4 gemeten conform EN 1151 en geclassificeerd door Europump.

Toelichting: Pompen met het energielabel A voldoen aan deze omschrijving. Deze pompen zijn uitgerust met een gelijkstroommotor.

Verlichting

Op de volgende twee regelingen kan aanspraak worden gemaakt wanneer energiezuinige verlichting wordt toegepast en wanneer intelligente schakelingen worden toegepast op de huidige verlichting.

Energie-efficiënt verlichtingssysteem (210501)

- c. Bestemd voor: vervanging van bestaande binnenverlichting in bedrijfsgebouwen, en bestaande uit: spiegeloptiekarmaturen voor directe verlichting in combinatie met hoogfrequent elektronisch voorschakelapparaat en T5-high efficiency (HE) fluorescentielampen, (eventueel) regelinstantie voor het regelen van de verlichting afhankelijk van de daglichtintensiteit, (eventueel) automatische aanwezigheidsdetectie, (eventueel) reagerend op veegpuls.
- d. Bestemd voor: vervanging van bestaande binnenverlichting in of buitenverlichting bij bedrijfsgebouwen (met uitzondering van tuinbouwkassen), en bestaande uit: spiegeloptiekarmaturen voor directe verlichting die uitsluitend geschikt zijn voor compact fluorescentielampen of hogedruk gasontladinglampen, elektronisch voorschakelapparaat, bijbehorende lampen, (eventueel) automatische aanwezigheidsdetectie.
- e. Bestemd voor: opwaarderen van bestaande directe binnenverlichting (uitsluitend fluorescentielampen met conventionele ballast) in bedrijfsgebouwen door het toepassen van HF-technologie, en bestaande uit: een module waarin geïntegreerd, een hoogfrequent elektronisch voorschakelapparaat met cut-off voorziening en T5- high efficiency (HE) fluorescentielamp.

Toelichting: Dit is geen assimilatie belichting bij tuin bouwkassen. Het energie-efficiënt verlichtingssysteem komt alleen in aanmerking bij vervanging van binnen verlichting in bestaande bedrijfsgebouwen en bij vervanging van buiten verlichting. Deze verlichting in nieuwe bedrijfsgebouwen en nieuwe toepassingen van buiten verlichting is uitgesloten.

Besparingssysteem voor verlichting of klimaat (210502)

- a. Bestemd voor: het verminderen van het energiegebruik van verlichting in of bij bedrijfsgebouwen door het toepassen van een regelinstantie voor het schakelen, afhankelijk van de daglichtintensiteit

of automatische aanwezigheidsdetectie of reagerend op veegpulsen, en bestaande uit: licht- of bewegingssensoren, schakel- of regeleenheid, (eventueel) veegpulsregeling, (eventueel) dimregeling in combinatie met een hoogfrequent elektronisch voorschakelapparaat.

- b. Bestemd voor: het verminderen van het energiegebruik van klimaatinstallaties in bedrijfsgebouwen door het toepassen van een regelinstallatie voor het schakelen, afhankelijk van automatische aanwezigheidsdetectie, en bestaande uit: (bewegings)sensoren met individuele ruimteregelaar.
- c. Bestemd voor: aanpassing van bestaande binnenverlichting (uitsluitend fluorescentielampen met conventionele ballast) in bedrijfsgebouwen door na het inschakelen de bedrijfsspanning te verlagen, en bestaande uit: regeleenheid die de bedrijfsspanning na het inschakelen automatisch verlaagt.
- d. Bestemd voor: het minimaliseren van warmteverliezen bij entrees van gebouwen door het toepassen van regelapparatuur bij automatisch sluitende schuifdeuren die de doorgangsbreedte aanpassen aan de weersomstandigheden, en bestaande uit: besturingssysteem, bewegingssensor, buitentemperatuursensor, (eventueel) windmeter.

Toelichting: Bij onderdeel c komt zowel een regeleenheid voor een groep armaturen als een regeleenheid voor een armatuur afzonderlijk in aanmerking.

Overige apparatuur

Uitschakelapparaat (220902)

Bestemd voor: het automatisch uitschakelen van productieapparatuur waar geen product in of op aanwezig is of het automatisch uitschakelen van kantoorapparatuur die niet in gebruik is, en bestaande uit: product- of personeeraanwezigheidsensor, regelaar, schakelaar, (eventueel) databuffer.

Toelichting: Alleen het uitschakelapparaat, niet het gehele (kantoor)apparaat komt in aanmerking.

6.1.3 Meetapparatuur t.b.v. energiebesparing

Om de energiestromen in kaart te brengen en de actuele stromen bij te houden kan er een monitoringssysteem worden geïmplementeerd. Hiervoor kunt u tevens aanspraak maken op de EIA regeling.

Energie- of aardgas tussenmeter (210908)

Bestemd voor: het onderbemeteren van het energieverbruik van bedrijfsgebouwen, en bestaande uit: tussenmeter voor het onderbemeteren van het verbruik op aardgas of elektriciteit of warmte of stoom of perslucht, (eventueel) puls- of busuitgang op de meter. Het maximum investeringsbedrag dat voor Energie-investeringsaftrek in aanmerking komt bedraagt € 3.000 per tussenmeter.

Aanwijzing voor het invullen van het aanvraagformulier:

- a. *bij het aantal bedrijfsmiddelen vult u het aantal tussen meters in.*
- b. *bij aanschaffingskosten per bedrijfsmiddel vult u het bedrag per tussen meter in. Als dit hoger is dan het maximale bedrag, dan vult u het maximum bedrag van € 3.000 per tussenmeter in.*

Ruimtelijk akoestisch klimaatmeetsysteem (211202)

Bestemd voor: het meten en registreren van ruimtelijke temperatuur -, vochtigheids- en luchtstromingsvelden voor optimale klimaatregeling in ruimten, en bestaande uit: akoestische zenders en ontvangers, bekabeling, signaalverwerkingseenheden, bijbehorende meet- en visualisatiesoftware, akoestisch luchtvochtigheids- en temperatuurmeetsysteem of akoestische klimaatpalen, (eventueel) CO2-meters.

Toelichting:

Dit systeem kan 2-dimensionaal of 3-dimensionaal zijn. Akoestische klimaatpalen meten lokaal het verticale temperatuur-, luchtvochtigheid - en snelheidsprofiel van de omgevingslucht. Ook wordt lokaal de grootte en richting van de horizontale luchtsnelheid en het CO2-percentages gemeten.

7 Calculatie

In dit hoofdstuk wordt per maatregel aangegeven wat de verwachte besparingsmogelijkheden zijn.

7.1 Thermische schil

Door het isoleren van het pand wordt warmteverlies op grote schaal beperkt, wat resulteert in een fors lager energieverbruik. De verwachte besparing op het gasverbruik is **40 tot 60%**, mits het hele pand goed wordt geïsoleerd. Hieronder valt het toepassen van dakisolatie, het renoveren of vernieuwen van de lichtstraten en het toepassen van wand- en vloerisolatie.

Voor het isoleren van het dak kan worden gekozen voor een natuurlijke isolatielaag in de vorm van een sedumdak of een watervoerend dak. De investeringskosten hiervan zijn hoger, maar bieden het voordeel van betere isolatie en dus minder energiekosten en een hoger comfort en daarnaast een langere levensduur van de dakbedekking.

7.2 Verwarming

7.2.1 Luchtgordijn

Door het toepassen van luchtgordijnen in combinatie met een beter geïsoleerd pand kan er behoorlijk worden bespaard op de stookkosten. Er gaat minder warmte verloren, waardoor de verwarmingsinstallatie(s) minder hoeven te stoken. De verwachte besparing op de stookkosten door het toepassen van de luchtgordijnen is **5 tot 10%**.

7.2.2 Heater

De huidige heater is behoorlijk oud, wat de nodige nadelen heeft. Zoals een lager rendement en vaak een hoog 'stand-by' verbruik. Door de oude heater te vervangen door een nieuwe, gaat het rendement van het systeem omhoog en kan het systeem modulerend optreden. Hiermee kan een besparing worden gerealiseerd tot **30%** ten opzicht van het huidige systeem.

Ook zou de heater kunnen worden vervangen door een aantal stralingsheaters. Deze infrarood heaters stralen warmte uit zonder luchtverplaatsing. De warmte wordt alleen opgenomen door de oppervlakken onder de heaters. Hierbij valt te denken aan de vloer. De vloer wordt zo warmer als de ruimte zelf. Hierdoor wordt op een zeer efficiënte, energiezuinige manier een behaaglijk klimaat gecreëerd voor de werknemers. Hiermee kan een besparing worden gerealiseerd tot wel 40% ten opzichte van conventionele systemen.

7.2.3 Circulatiepomp

De huidige circulatiepomp van de CV-installatie kan worden vervangen door een klasse A pomp. Circulatiepompen maken veel bedrijfsuren en verbruiken relatief veel energie. De nieuwe generatie pompen verbruiken vele malen minder energie door modulerend op te treden. De verwachte besparing ten opzichte van de huidige situatie kan oplopen van **50 tot 80%**.

7.2.4 Regelingen

De verwarmingsinstallaties kunnen worden afgesteld op basis van het buitenklimaat en de wensen in het binnenklimaat. Door deze maatregel toe te passen kan vaak een hoop energie worden bespaard. Een besparing tot **10%** op het gasverbruik is niet uitzonderlijk.

7.3 Koeling

Wat betreft de koeling wordt aangeraden om de huidige systemen goed te onderhouden. Dit scheelt in storingen, energiekosten en in vorming van ziektekiemen. Verder wordt aangeraden de buitenunit te plaatsen op een witte of minder warmte ontwikkelde ondergrond, waardoor de installatie haar warmte beter kwijt kan. Dit komt de levensduur en het verbruik van de installatie ten goede.

7.4 Verlichting

7.4.1 Hoog frequente lampen

De huidige conventionele TL-lampen die aanwezig zijn in de kantoren, het magazijn en de werkplaats kunnen worden vervangen door hoog frequente lampen. In de kantoren dienen de inlegarmaturen te worden vervangen, in het magazijn en de werkplaats kunnen de hoog frequente lampen worden geplaatst in combinatie met een T8/T5 adapter. Hierdoor hoeven de armaturen niet volledig te worden vervangen en blijft de investering beperkt. Het opgenomen vermogen van het armatuur en de lamp worden lager en de lichtopbrengst per lamp wordt fors hoger.

De besparing die hiermee wordt gerealiseerd kan oplopen van **40 tot 60%**. In een aantal gevallen kunnen zelfs twee conventionele lampen in een armatuur worden vervangen door een hoog frequente lamp met spiegelarmatuur, waardoor de besparing nog hoger wordt. Deze investeringen kunnen in veel gevallen in twee tot tweeënhalf jaar worden terugverdiend.

7.4.2 Schakelingen

De verlichting in de gang op de eerste verdieping kan worden voorzien van een daglichtafhankelijke schakeling. Deze kan mogelijk worden gekoppeld op de reeds aanwezige daglichtregeling in het magazijn. Hierdoor blijft de investering beperkt en de terugverdientijd gering.

7.5 Contracten

Uitgaande van de huidige gasprijs van Eneco in vergelijking met de prijs van die vorig jaar is betaald bij dezelfde leverancier, kan een besparing worden gerealiseerd op de kosten van **25 tot 28%**. Deze besparing kan worden gerealiseerd met respectievelijk EcoGas en Gas van Eneco. Dat komt neer op een besparing van ruim € 2.500 tot € 2.800 per jaar.

7.6 Energiemonitoring

Met energiemonitoring kan structureel worden bespaard op energiegerelateerde zaken. Hieronder valt het gebouw, de aanwezige apparatuur, maar ook de organisatie en het gedrag van de gebruikers (werknemers). Een realistische besparing met energiemonitoring is zo'n **10%** per jaar.

8 Conclusies

De belangrijkste maatregelen die kunnen worden getroffen zijn onderverdeeld in de categorieën Thermische schil, Verwarming, Koeling, Verlichting, Contracten en Energiemonitoring. Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat een aantal mogelijkheden zeer interessant zijn om verder te onderzoeken en te implementeren.

Thermische schil

Door de thermische schil van het gebouw, dat wil zeggen het dak, de gevels en de vloer, te isoleren wordt de energiebehoefte van het bedrijf enorm verlaagd, waardoor veel kosten kunnen worden bespaard. Dit is belangrijkste maatregel, die de meeste energie- en kostenbesparing oplevert. Tegelijkertijd vergt deze maatregel ook de grootste investering en is de terugverdientijd wat langer. Naast het besparen op energiekosten zijn een aantal belangrijke voordelen de comfortstijging en de waardestijging van het pand.

Bij het toepassen van een sedumdak of watervoerend dak ligt de investering hoger, maar wordt meer energiebesparing en een hoger comfort gerealiseerd. Daarnaast heeft de dakbedekking zo een vele malen langere levensduur. Een duurzame investering.

Verwarming

Op het gebied van verwarming is het advies de huidige verwarmingsinstallatie te vervangen door een energiezuinige gasgestookte heater of een of meerdere stralingspanelen, afhankelijk van de gewenste warmte. Daarnaast kunnen luchtgordijnen worden toegepast bij de overheaddeuren om energie te besparen, het comfort te verhogen en ongewenste vervuilde lucht en ongedierte buiten te houden. Deze maatregel heeft echter het meeste nut wanneer ook het pand is geïsoleerd.

Daarnaast kan de circulatiepomp van de CV-installatie worden vervangen door een HR-pomp. Ook is regelmatig onderhoud aan en controle van de regeling van het systeem aangeraden.

Koeling

Door de koelinstallaties goed te onderhouden worden kosten gespaard op het energieverbruik en op het onderhoud bij storingen en defecten van de systemen.

Verlichting

Op de verlichting kan een forse besparing worden behaald door de conventionele TL-armaturen in de kantoren te vervangen door hoog frequente armaturen en de armaturen in het magazijn en de werkplaats te uit te voeren met een hoog frequente lamp in combinatie met een adapter.

Ook een koppeling van de verlichting op de gang van de eerste verdieping aan het daglichtgergelde systeem wordt aangeraden in verband met de daglichttoetreding.

Contracten

Het is raadzaam het huidige gascontract te vergelijken met andere contracten. De huidige prijs die wordt betaald voor gas ligt vrij hoog, waardoor bij de huidige prijzen al gauw een besparing van 25% kan worden behaald.

Energiemonitoring

Met een energiemonitoringsysteem kan toezicht worden gehouden op het energieverbruik en de energieverbruikers. Daarnaast biedt het systeem de mogelijkheid vast te stellen waar besparingsmogelijkheden liggen op het gebied van contracten, het energiemanagement en het gedrag van de gebruikers. Het energieverbruik krijgt hiermee aandacht, waardoor het verbruik structureel naar beneden kan worden gebracht.

Bronnen

Literatuur

- Publicaties SenterNovem
 - Cijfers en Tabellen
 - Handleiding Energiebesparingsonderzoeken
 - Informatieblad Algemeen
 - Informatieblad Faciliteiten
 - Informatieblad Gebouwen
 - Informatieblad Kantoorgebouwen
 - Informatieblad EIA
 - Informatieblad MIA en VAMIL

Internet

- Agentschap NL; www.agentschap.nl