

**Energie efficiency onderzoek conform ISO 50.001
voor Gebr. de Jongh B.V. te Rotterdam**

rapport 4GDJ-CO2.EEI.R

Opdrachtgever : Gebr. de Jongh BV

Rapportnummer : 4GDJ-CO2.EEI.R

Auteur : drs. ing. J.A. van Herk
R.P.J. Lips

Projectnummer : 3GDJ-CO2

Datum : 7 juni 2018

Oorspronkelijke versie : 15 mei 2014

Status : Definitief

1	INLEIDING	3
2	ENERGIEMANAGEMENT	4
3	INVENTARISATIE	6
	3.1 Historie en algemene beschrijving.....	6
	3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen	7
	3.3 Bouwkundige aspecten	8
4	INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN	9
	4.1 Inleiding	9
	4.2 Terminologie en eenheden	9
	4.3 Elektriciteit	10
	4.4 Aardgas	12
	4.5 Diesel	13
5	ENERGIEBALANS	14
	5.1 Totale energiebalans	14
	5.2 Energie prestatie indicatoren (kpi's)	14
	5.3 Conclusies energiebalansen	15
6	ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN	17
	6.1 Nog te realiseren algemene besparingsmaatregelen	17
	6.2 Overige (mobiele) verbruikers	20
	6.3 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen	21
7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	24
	7.1 Energieverbruik	24
	7.2 Energiebesparingsmogelijkheden	24
	7.3 Financiële consequenties	24
8	LITERATUUR	24

1 INLEIDING

Als het energieverbruik van een bedrijf meer is dan 50.000 kWh of 25.000 m³ per jaar is kan het bevoegd gezag een energiebesparingsplan (EBP) eisen alvorens een milieuvergunning verleend wordt. Dit plan moet voldoen aan het daarvoor opgestelde format en beschrijft de energiehuishouding van het bedrijf. Het EBP maakt formeel onderdeel uit van het Bedrijfsenergieplan.

Vaste onderdelen van een EBP zijn:

- Een omschrijving van de bedrijfsactiviteiten
- Een energiebalans waarin minimaal 90% van de energiestromen verklaard wordt.
- Opgave van energiebesparingsmogelijkheden
- Lijst van geplande maatregelen
- Systeem van monitoring

Een EBP is niet vrijblijvend omdat alle maatregelen met een terugverdientijd van minder dan 5 jaar verplicht uitgevoerd moeten worden.

Vaak loont het wel om een EBP te maken omdat het in kaart brengen van de energiestromen en het opstellen van een energiebalans veelal het inzicht in de bedrijfsvoering sterk verbetert. Hierdoor worden vaak substantiële besparingen gevonden. Een EBP levert daarom veelal meer op dan het kost.

Daarnaast dient dit energiebesparingplan als onderligger voor de CO2 prestatieladder.

Om deze reden is in een uitgebreide cijfermatige onderbouwing gebruikt van de energieverbruiken.

Bij het uitvoeren van de maatregelen kan een beroep gedaan worden op subsidies waardoor investeringen bijvoorbeeld versneld afgeschreven mogen worden

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn in dit rapport weergegeven in de vorm van een energiebesparingplan.

Het energiebesparingplan is dusdanig van opzet dat het als handleiding kan worden beschouwd om tot reductie van energie- (en water) verbruik en kosten daarvan te komen. De invloed van de energie reductie, met genoemde maatregelen, kan in de tweede fase getoetst worden door het systeem van monitoring en targetting. Hierdoor ontstaat een duidelijke afweging tussen investeringen en bereikte besparingen.

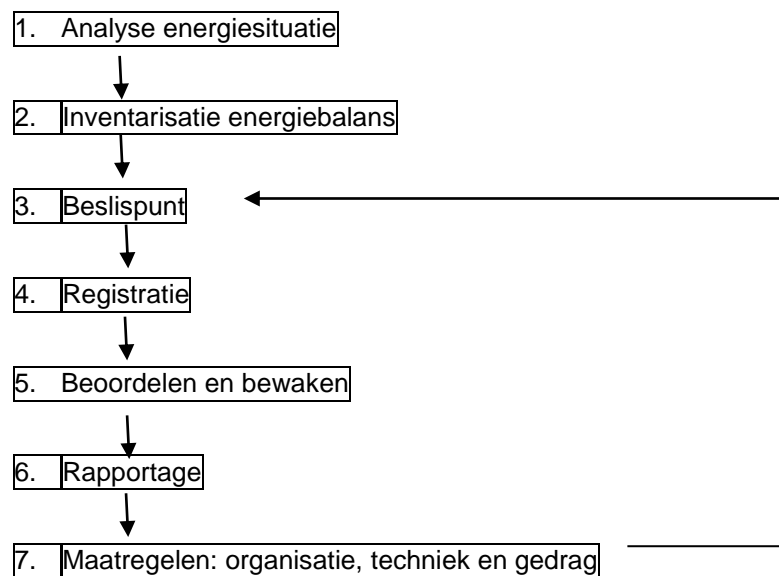
Bij het opstellen van in dit energiebesparingplan genoemde maatregelen is gebruik gemaakt van literatuur en kennis van proefprojecten die de laatste jaren zijn uitgevoerd zodat de maatregelen een goede weergave zijn van de hedendaagse stand der techniek.

De onderzoeker zal dit energiebesparingplan en de voor de vervaardiging van dit rapport beschikbaar gestelde gegevens, voor zover niet behorend tot het publieke domein, vertrouwelijk behandelen en niet aan derden openbaren zonder overleg met de betrokken opdrachtgever.

2 ENERGIEMANAGEMENT

Om te komen tot inzicht in de energiesituatie en deze verder te beheren dient een aantal stappen genomen te worden. Energiemanagement is als zodanig te beschouwen als een beleidsdocument, dat naast het bereiken van besparingen tevens bijdraagt tot ontlasting van het milieu. Energiebeheer start bij de directie, die energiebesparing en milieubehoud inzielt.

De kern van energiemanagement is de systematische aanpak. Voor deze systematische aanpak is een methodiek ontwikkeld, het zogenaamde 7- stappenplan. Dit stappenplan geeft aan hoe u energieverbruik en energiekosten kunt beheersen. De organisatiedoelstelling (onder andere een behaaglijk binnenklimaat) kan zo worden gerealiseerd tegen minimale energiekosten. Het stappenplan omvat de volgende stappen:



Doel van het onderzoek is een aanzet te geven tot het opzetten van energiemanagement. Stap 1 en stap 2 zijn reeds in deze rapportage verwerkt.

- Stap 3: De beslissing die de directie moet nemen om definitief over te gaan naar energie-management. Het is belangrijk om binnen de organisatie een persoon aan te wijzen die zich met energiebeheer gaat bezig houden. Deze persoon voert de volgende 3 stappen uit.
- Stap 4: Registreren is het wekelijks of maandelijks vastleggen van verbruikgegevens in een logboek.
- Stap 5: Het vergelijken van het verbruik met de opgestelde normen. Bewaking van het verbruik komt tot stand wanneer na iedere meteropname het volgende wordt beoordeeld:
 Wordt er teveel verbruikt?
 Waardoor wordt dit veroorzaakt?
- Stap 6: De noodzaak om de resultaten op een goede manier te rapporteren aan de directie en medewerkers. In de rapportage kunnen nieuwe voorstellen worden opgenomen.

Stap 7 De maatregelen die u kunt nemen op het gebied van organisatie, techniek en gedrag en de investeringen die hiervoor nodig zijn. Het opzetten van een plan om de maatregelen door te voeren. De tijdens de inventarisatie vastgestelde technische staat van de installaties in de gebouwen, evenals de eventueel te treffen maatregelen op het gebied van organisatie, techniek en gedrag, geven wij in onze rapportage beknopt weer. Energiebesparing draagt direct bij aan de verbetering van het milieu. Minder verbruik betekent minder uitstoot van verbrandingsgassen, zowel bij uw bedrijf als bij de elektriciteitscentrales.

Deze inventarisatie is opgesteld volgens de eisen die worden gesteld in de NEN-ISO 50.001 voor energiemangement.

Energiemangement betekent volgens de Europese norm EN16.001 dat een organisatie zodanig wordt ingericht dat er structureel en continu aandacht aan energie wordt besteed tijdens de bedrijfsvoering. Het doel daarbij is om het energiegebruik te verminderen en de bereikte verbeteringen minimaal te continueren en waar mogelijk nog verder te verbeteren. De Europese norm is vertaald naar de internationale standaard ISO 50.0001.

De nieuwe NEN-ISO 50.001 is een mondiale norm voor energie managementsystemen. De norm biedt richtlijnen voor organisaties die op systematische wijze hun energieprestaties aanzienlijk willen verbeteren. Het is een instrument dat bedrijven helpt om energie te besparen, hun CO₂-uitstoot te beperken en kosten te reduceren. Daarnaast kunnen bedrijven met het ISO 50001-certificaat aan externe partijen, zoals leveranciers, klanten en de overheid, aantonen dat ze bezig zijn met duurzaam ondernemen.

3 INVENTARISATIE

3.1 Historie en algemene beschrijving

Gebr. de Jongh BV heeft zich zo'n 20 jaar geleden gevestigd op de huidige locaties. De locaties zijn gelegen aan de van Riemsdijkweg 58-60 (locatie 1 - planning en administratie) en de Oude Maasweg 25 (locatie 2 - depot), beiden gelegen in Rotterdam.

De huidige bedrijfsgebouwen (locatie 1) zijn voor medio 1990 gebouwd met uitzondering van de faciliteiten op het depot welke uit recentere datum stamt.

De panden (locatie 1) bestaan uit een opslaghal/werkplaats en kantoorruimten. De kantoorruimten zijn allen op de eerste verdieping ondergebracht. Tevens is in een kantine en was- en toiletruimten voorzien. Bij Gebr. de Jongh zijn circa 50 mensen in dienst waarvan 5 personen in binnendienst en 3 monteurs.

De belangrijkste werkzaamheden van Gebr. de Jongh bestaan uit de volgende activiteiten:

- Transport van grond, zand en bouwstoffen;
- Op- en overslag;
- Bewerking van bouwstoffen.

Op de bedrijfslocaties te Rotterdam vinden de volgende werkzaamheden plaats:

Locatie 1

- Beperkte stalling van materieel en materiaal;
- Onderhoud en reparatie aan materieel en materiaal;
- Administratieve werkzaamheden.

Locatie 2

- Stalling van materiaal en materieel;
- Op- en overslag van minerale (rest)stoffen (zand, grind, asfalt, granulaat);
- Verwerken van bouwstoffen (zeven, breken)
- Weegbrug
- Administratieve werkzaamheden (weegbrug)

3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen

Locatie 1

- Technische dienst:

Garage-/technische werkplaats: onderhoud van eigen wagenpark, machines en overig rollend materieel. Er zijn hier o.a. elektrische handgereedschappen en lastrafo's in gebruik. In het bedrijf is een schroefcompressor ten behoeve van het pneumatisch gereedschap opgesteld. Verder vindt onderhoud aan machines en op kleine schaalvervaardiging van machine onderdelen plaats. Genoemde onderhoudswerkzaamheden vinden dagelijks plaats.

- Kantoor- en kantinewerkzaamheden: in de kantoren worden de normaal voorkomende administratieve werkzaamheden uitgevoerd waarbij gebruik wordt gemaakt van kantoorapparatuur als kopieerapparatuur, computers en printers. De kantine is uitgerust met apparatuur t.b.v. de bereiding van koffie, thee, e.d. De verwarming en de warmwatervoorziening geschiedt middels een gasgestookte CV ketel en boiler (kantine en was/toiletruimte).

De verschillende kantoorruimten zijn in 2016 voorzien van nieuwe, moderne airco-installaties met inverter functie.

Tevens zijn de stalen raamkozijnen met enkel glas in de zomer van 2016 vervangen door kunststof kozijnen voorzien van HR++ glas.

Locatie 2

- De werkzaamheden bestaan uit het transporteren van ladingen ten behoeve van de Grond- Weg- en Waterbouw. De ladingen worden of direct naar de eindbestemming vervoerd of tijdelijk opgeslagen en eventueel bewerkt op locatie 2. Op deze locatie is een weegbrug aanwezig. Verder is er een tank- en wasplaats ingericht. Ten behoeve van de bewerkingen aan de bouwstoffen is een grondzeef opgesteld. Verder worden een kranen en shovels op het terrein ingezet. Overige bewerkingsmateriaal als b.v. een puinbreker worden op gezette tijden ingehuurd. Ten behoeve van administratieve werkzaamheden (beheerder/ weegbrugmedewerker) is een kantoorunit geplaatst.
- Tank-/wasplaats: Ten behoeve van de dieselopslag is een dubbelwandige tank met lekdetectie opgesteld. Tevens is er een wasplaats met stoomcleaner (elektrisch) aanwezig die gemiddeld 8 uur per week in gebruik is.
- Weegbrug: alle inkomende en uitgaande vrachten worden gewogen. Tevens worden voertuigen van derden gewogen.

3.3 Bouwkundige aspecten

Het kantoorgebouw (locatie 1) stamt uit 1990 en is conform de toenmalige isolatie-eisen gebouwd. Wel is er gebruik gemaakt van wandisolatie en een beperkte mate van dakisolatie. De ramen zijn voorzien van dubbel glas. Bij de EPC-berekening van de kantoren zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd: Buitengevels, vloeren en daken zijn voor zover bekend geïsoleerd met een materiaal, dat een thermische isolatiewaarde (Rc-waarde) heeft van 2,5 m²K/W.

De kozijnen zijn uitgevoerd in hout met HR++ beglazing 4-15-5 mm. De warmtedoorgangs-coëfficiënt (U-waarde) voor de beglazing bedraagt 1,6 W/m²K. Er wordt rekening gehouden met een zontoetredingsfactor (ZTA-waarde) van 0,60.

3.3.1 *Ruimteverwarming en ventilatie*

- Ruimteverwarming kantoren/bedrijfsruimten

De inhoud van het kantoor bedraagt naar schatting circa 450 m³ en van de werkplaats 5760 m³. Het gasverbruik per m³ bedraagt dan ongeveer 1,5 m³ a.e per m³ gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïnteriseerde bedrijven, bedraagt 2,5-4 m³ a.e per m³ gebouwinhoud.

- Ventilatie

Uitgaande van de volgens de richtlijn gehanteerde verversingsstroom van lucht dient in de kantoren een infiltratie en verversing gehanteerd te worden van circa 100 ltr/s per 1.500 m³ inhoud. Of het bedrijf hieraan voldoet, dient nader beschouwd te worden. Ten behoeve van de werkruimten zijn geen afzuig- en ventilatiesystemen geplaatst echter er is wel airco aanwezig.

In de werkplaats is er ten behoeve van de afvoer van lasdampen een afzuiging geplaatst.

4 INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN

4.1 Inleiding

Door voorliggend preventieonderzoek wil Gebr. de Jongh onderzoeken welke besparingsopties voor het bedrijf beschikbaar zijn om in de komende jaren tot verantwoorde besparingen te komen. Ook de overheid (provincie) heeft in het kader van de milieuvergunning (WABO) het bedrijf gevraagd aandacht te besteden aan besparingsmaatregelen met name bij nieuw in te voeren processen en nieuw te plaatsen installaties. Tevens heeft Gebr. de Jongh in 2014 het certificaat niveau 3 van de CO₂ prestatieladder behaald. Dit alles vormt de basis voor het uitgangspunt dat het energieverbruik van het bedrijf beschouwd wordt als een aandachtsveld in het milieuprogramma (2014 t/m 2018).

Op het gebied van energieverbruik komt de verwevenheid van de diverse werkzaamheden sterk naar voren: er is (officieel) slechts een overzicht van het verbruik en kosten van de diverse energiebronnen, en van water, voor alle locaties getotaliseerd en niet voor de werkzaamheden/gebouwen afzonderlijk.

Het genereren van preventieopties is alleen mogelijk wanneer voldoende inzicht in het energieverbruik, en zodoende in de energie besparingsmogelijkheden, is verkregen. In de volgende paragrafen zal voor elektriciteit en aardgas de situatie worden besproken. Eerst wordt een overzicht gegeven van de tarieven. De reden hiervoor is enig inzicht te verschaffen in de kosten van energieverbruik. Vervolgens wordt nagegaan wat het verbruik bij Gebr. de Jongh in de afgelopen jaren is. De hier verzamelde gegevens worden in paragraaf 6 gebruikt voor het genereren van preventieopties en, waar mogelijk, het achterhalen van de financiële effecten ervan.

4.2 Terminologie en eenheden

Als basis is gebruik gemaakt van de energieverbruiken van 2010 tot en met deels 2013.

De hoeveelheid verbruikte energie is omgerekend naar primaire energie, waarbij gebruik wordt gemaakt van de volgende omrekeningsfactoren:

Energiedrager	eenheid	Energie-inhoud		Energie-inhoud in aardgasequivalenten
		Cal. onderwaarde	Cal. bovenwaarde	
Electriciteit	1 kWh	3,6 MJ bij elektrisch rendement van centrale van 40%: 9 MJ		0,11 a.e.
				0,28 a.e.
Aardgas	1 m ³	31,65 MJ	35,17 MJ	1 a.e.
Huisbrandolie	1 liter	35,95 MJ	38,27 MJ	1,14 a.e.
	1 kg	42,80 MJ	45,56 MJ	1,35 a.e.
Propaan (gasvormig)	1 m ³	93,21 MJ	101,23 MJ	2,95 a.e.
	1 kg	46,37 MJ	50,36 MJ	1,47 a.e.

Tabel 4.1 conversie waarden

Opmerking:

Calorische onderwaarde of stookwaarde: de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van een hoeveelheid droog gas met zuurstof, waarbij de verbrandingsgassen niet worden afgekoeld en geen condensatiewater ontstaat.

Calorische bovenwaarde of verbrandingswaarde: de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van een hoeveelheid droog gas met zuurstof waarbij de verbrandingsgassen weer naar de beginwaarden worden afgekoeld en condensatiewater ontstaat.

4.3 Elektriciteit

De tariefopbouw is de afgelopen 25 jaar sterk gewijzigd mede door de privatisering van delen van de energiemarkt. De energierekening is momenteel (2017) opgebouwd uit de volgende posten:

levering

De elektriciteitsrekening wordt voor 46 % bepaald door de kWh-prijs. De leveringstarieven op de jaarafrekening zijn 'gemiddelde' tarieven over de periode waarin de energie is verbruikt. Dit geldt niet als is gekozen voor een bepaalde periode gas of elektriciteit te kopen voor een vaste prijs. In dat geval staat de prijs vast gedurende de looptijd van het contract (1, 2, 3, 4, 5 jaar).

netbeheer

De energieleverancier int tevens de kosten voor de aansluiting op het energienet en voor de kosten van het transport van gas en elektriciteit. Dit doet de energieleverancier namens de netbeheerder. Deze kosten staan onder het kopje 'transport'. Deze kosten bedragen circa 17% van de totale energierekening.

belastingen

Energieverbruik belast het milieu. Daarom heft de overheid over het verbruik energiebelasting. Langs deze weg wil de overheid het energieverbruik verminderen en daarmee het milieu ontzien. De energiebelasting wordt in rekening gebracht door uw energieleverancier en afgedragen aan de overheid. Per elektriciteitsaansluiting wordt een korting op de energiebelasting toegekend, de zogenaamde heffingskorting. Deze wordt jaarlijks vastgesteld en verrekend via de energienota. Voor 2013 bedragen dat de verschillende energieheffingen circa 37% van de totale elektriciteitsnota.

4.3.1 Meerjarenoverzicht en verbruikspatronen

Gebr. de Jongh koopt sinds 2016 de elektriciteit in via GreenChoice. Netwerkbeheerder is Enexis. Registratie van het elektriciteitsverbruik vindt niet structureel plaats anders dan middels de jaarafrekening van de leverancier. Deze informatie is opgesplitst in dag- en nacht verbruiken (zone1/zone2) en is voor 2013 beschikbaar.

Tabel 4.2 Elektriciteitsverbruik

locatie	2013	2017
Van Riemsdijkweg	42.830	23.695
Oude Maasweg	66.390	37.038

4.3.2 Analyse van verbruiken

Locatie 1:

Het elektrisch verbruik op locatie 1 Van Riemsdijkweg is in 4 jaar tijd fors afgenomen. Dit wordt veroorzaakt door het treffen van enkele energiebesparende maatregelen. Zoals nieuwe, (veel) zuinigere airco's, LED-verlichting, nachtschakeling compressor, en verbetering van het gedrag. Elektriciteit wordt voornamelijk voor verlichting, gereedschappen, compressor en kantoormachines gebruikt.

Globaal verdeeld:

Verlichting	15%
Compressor	15%
Airco's	25%
Lassen, gereedschap	15%
Kantoormachines	30%

Locatie 2

De verbruiken van locatie 2 zijn hoofdzakelijk afkomstig van elektrische verwarming en verlichting van de kantoorunit (90%). Overige gebruikers zijn de brandstofpomp en de terreinverlichting.

4.3.3 Verlichting kantoren en gebouwen

De specifieke verlichtingssterkte bij kantoorgebouwen bedraagt bij conventionele verlichting tussen 15 en 20 W/m² uitgaande van 500 lux verlichtingsniveau.

Gebr. de Jongh heeft voor zover dat te beoordelen een energieverbruik dat lager het ligt dan het indicatieve energieverbruik voor kantoren bij het gebruik van conventionele verlichting (kantoren 5,4 W/m²). Bij toepassing van LED verlichting kan het verlichtingsniveau omlaag worden gebracht tot tenminste 3 W/m².

De kantoren en kantine worden verlicht door TL-verlichting, welke de gehele dag brand. De TL verlichting is veelal uitgerust met (spiegel)armatuur (kantoren) echter deze ontbreken in de bedrijfs-hallen. Werkplekverlichting, andere detectiesystemen of speciale regelsystemen worden niet toegepast.

4.3.4 Verlichting werkplaatsen

De specifieke verlichtingssterkte bij werkplaatsen bedraagt bij conventionele verlichting tussen 9 en 13,5 W/m² en 6-12 W/m² bij gebruik van LED verlichting uitgaande van 200 lux verlichtingsniveau. Uitgaande van het huidige geïnstalleerde verlichtingsvermogen (bestaand) ligt dit nu op circa 5 W/m²

4.3.5 Compressor

In het bedrijf is een schroefcompressor opgesteld ten behoeve van het luchtgereedschap. De compressor is niet toeren/frequentie geregeld. De opgewekte luchtdruk bedraagt 13 bar. De werkdruk bedraagt circa 8 bar. De compressor wordt periodiek onderhouden door de leverancier. Er vindt geen controle op lekkage in het aangesloten luchtnet plaats.

In 2015 zijn opgewekte druk en werkdruk beter op elkaar afgestemd. 10 versus 8 bar. Tevens is een nachtschakelaar aangebracht, welke na bedrijfstijd het luchtleidingnet afsluit direct na de compressor.

4.4 Aardgas

Aardgas wordt door Gebr. de Jongh betrokken via GreenChoice. Van de verbruiken zijn vanaf 2012 gegevens beschikbaar. Aangezien aardgas slechts in beperkte mate en uitsluitend op locatie 1 wordt ingezet (verwarming kantoren en heater in werkplaats) fluctueren de verbruiken vooral met de strengheid van de winters.

Voor de opbouw van de gastarieven zijn vergelijkbaar met die van de elektriciteitstarieven en hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 4.3.

Voor het registreren van het gasverbruik is een enkele meter geïnstalleerd.

4.4.1 Meerjarenoverzicht en verbruikspatronen

Er is voor het bedrijf slechts het totale jaarverbruik beschikbaar. Deze bedraagt voor 2016: 9166 m³. Verbruikers zijn de CV ketel in de kantoren en de heater in de werkplaats.

4.4.2 Analyse van verbruiken

Maandelijkse registraties van het gasverbruik vinden niet plaats. Uit de beschikbare gegevens kunnen t.a.v. van het verbruik de volgende conclusies worden getrokken:

100% van de hoeveelheid ingekocht gas wordt gebruikt t.b.v. van ruimteverwarming.

Verwarming geschiedt middels een direct gestookte gasheater en CV-ketel. Besparingmogelijkheden aan deze installaties zullen niet direct economisch haalbaar zijn. Eventuele besparingsmogelijkheden dienen gezocht te worden in verdere isolatie van gebouwen en installaties.

Het verdient aanbeveling bij het plaatsen van nieuwe gasgestookte installaties deze ook te beoordelen op gasverbruik, regelingen, isolatie e.d.

4.5 Diesel

Gebr. de Jongh is in het bezit van een eigen wagenpark ten behoeve van de aan- en afvoer. Het dieselverbruik wordt maandelijks geregistreerd. In onderstaande tabel zijn dieselverbruiken weergegeven:

Omschrijving	Verbruik 2016	Verbruik 2015	CO ₂ conversie-factor	CO ₂ -emissie [ton]
Diesel verbruik materieel	60.220	66.097	3,23	2.830
Diesel verbruik transport	876.138	929.242	3,23	194
Totaal	936.358	995.339		3.024

Tabel 4.4 overzicht 2017 brandstofverbruiken, energieinhoud en CO₂ emissie

transportkilometers 2017 1.860.000 km

transportkilometers 2016 1.945.000 km

4.5.1 Analyse van verbruiken

Brandstofverbruiken stabiliseren min of meer. In l/100 km is er een kleine teruggang te zien in 2017, ten opzichte van 2016.

Wel is het zo dat jaarlijks het aantal voertuigen toeneemt maar het gemiddelde verbruik enigszins kan dalen door het in gebruik nemen van zuiniger motoren (Euro5/6).

Dit compenseert het totale verbruik, wat daarmee in totaal enigszins stijgt. Om hierin beter inzicht te krijgen wordt het aantal afgelegde kilometers op jaarbasis geregistreerd.

5 ENERGIEBALANS

5.1 Totale energiebalans

Op basis van onderzoeken en metingen uit het verleden is procentueel het aandeel van de verschillende bedrijfsonderdelen in het energieverbruik bepaald.

Er is geen nadere energiebalans meer uitgewerkt in deze geactualiseerde versie van het energiebesparingsplan.

Van het totale energiegebruik van Gebr. De Jongh komt ongeveer 1% voor rekening van het totaal aan gebruikers als verlichting, verwarming, airco, perslucht, lassen, gereedschappen.

De overige 99% komen voor rekening van het dieselvebruik van vrachtwagens en machines.

Gezien het minimale aandeel van de overige verbruikers, is er geen nadere analyse van deze verbruikers meer gemaakt.

Bovendien zijn er voor de overige verbruikers in de periode 2014-2016 de reeds nodige besparingen doorgevoerd.

5.2 Energie prestatie indicatoren (kpi's)

Energie-Efficiency-Index (gas- en elektriciteitsverbruik)

De Energie-Efficiency-Index is een verhoudingsgetal waarin de relatie wordt gelegd tussen het totaal energieverbruik per ton product (of andere productiegrootheid) ten opzichte van het energieverbruik per ton product van het referentiejaar.

De ontwikkeling van de Energie-Efficiency-Index is een belangrijke maatstaf om de energie-efficiency van het bedrijf te beoordelen. Dit wordt bepaald met de volgende formule:

$$EEI = \frac{E_{bj}}{\frac{E_{\text{ref. jaar}}}{\text{Pref. jaar}} \times P_{bj}} \times 100\%$$

EEI	=	Energie-Efficiency-Index
E _{bj}	=	Energieverbruik in het betreffende jaar (bj)
E _{ref. jaar}	=	Energieverbruik in het referentiejaar
P _{bj}	=	Productie van een bepaald product in het betreffende jaar
P _{ref. jaar}	=	Productie van een bepaald product in het referentie jaar

De EEI kan niet worden vastgesteld ten opzichte van het basisjaar 2013. Aangezien er in 2013 nog geen kilometers werden geregistreerd.

Een jaarlijkse monitoring van brandstofverbruiken versus het aantal transportkilometers wordt beschouwd als relevante parameter voor het monitoren van de energieprestatie van het bedrijf. 99% van alle energie wordt immers verbruikt in de vorm van brandstof voor voertuigen.

Brandstofverbruik

Ten aanzien van brandstofverbruik zijn verschillende kritische prestatie indicatoren beschikbaar. Zo bestaat er de mogelijkheid het verbruik per vervoerde tonnage te bepalen en van hieruit de reductie te bepalen. Voor Gebr. De Jongh BV is deze optie niet haalbaar aangezien een groot deel van de transporten niet via het depot en weegbrug van Gebr. De Jongh BV lopen.

Een andere mogelijkheid is registratie van de brandstofverbruiken per gereden kilometer. Deze worden sinds 2016 consequent geregistreerd.

Uit registratie van de kilometers versus de brandstofverbruiken, blijkt dat er sprake is van een verlaging van het brandstofverbruik.

2017 47,07 l/100 km

2016: 46,38 l/100 km

5.3 Conclusies energiebalansen

Aan bovenstaande balansen zijn de volgende conclusies te verbinden:

- Algemeen electriciteitsverbruik

De theoretische en werkelijke electriciteitsbalans zijn redelijk in overeenstemming met elkaar. Het merendeel van het verbruik komt voor rekening van verlichting, verwarming en airco's.

- Algemeen gasverbruik

Het werkelijke gasverbruik is zodanig laag dat maatregelen of aanpassingen slechts beperkt invloed op het totaal zullen hebben. Wel is gebleken dat er wat betreft isolatie van muren, wanden, vloeren en daken en aanpassing aan de stookinstallaties theoretisch nog besparingen zijn te realiseren. Gezien het geringe aardgasverbruik per jaar zullen energiebesparingsmaatregelen aardgas vrijwel altijd een TVT van > 5 jaar hebben.

- Algemeen brandstofverbruik

Het energieverbruik bij Gebr. de Jongh wordt voor circa 99% bepaald door het verbruik aan fossiele brandstoffen in de vorm van diesel. Hierbij zijn een aantal maatregelen als zuiniger motoren, zuiniger rijden, efficiëntere ritplanning van toepassing.

Deze zijn deels geïmplementeerd en zullen in de komende jaren worden geïntensiveerd. Een beperkt deel van het diesilverbruik komt voor rekening van intern transport (o.a. kranen, loaders en materieel aan grondzeef).

Hiermee zijn met name door efficiëntere inzet en zuiniger motoren brandstofbesparingen te realiseren.

Ten aanzien van de stationaire bedrijfsmiddelen moet vooral gekeken naar efficiënter gebruik, zuinigere en mogelijk kleinere vermogens.

Voor locatie 2 is het elektriciteitsverbruik grotendeels afkomstig van de verwarming van de kantoorunits. Onderzocht kan worden of ter plaatse propaan kan worden ingezet voor verwarming.

6 ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN

In dit hoofdstuk komen de energiebesparingsmogelijkheden voor Gebr. de Jongh aan de orde. Zowel de reeds uitgevoerde als de mogelijk nog uit te voeren maatregelen komen aan bod.

De volgende algemene uitgevoerde energiebesparingsmaatregelen zijn deels gerealiseerd of zullen worden geïmplementeerd:

- HR verwarmingsketels met warmteterugwinning,
- Zonnepanelen Van Riemsdijkweg
- LED-verlichting kantoren Van Riemsdijkweg
- Modernisering van het wagenpark; zuiniger transportmiddelen

6.1 Nog te realiseren algemene besparingsmaatregelen

*** Interne monitoring**

Door het plaatsen van interne meters bij de grootste energiegebruikers zoals bij de werkplaats, kan een indruk worden verkregen van het energiegebruik. Door regelmatige metingen kunnen vreemde verbruiken en rare pieken snel verklaard worden en daarmee mogelijk verholpen worden.

Terugkoppelen aan het personeel is hierbij een essentiële zaak.

*** Energiebeheer**

Energiebeheer is het op systematische wijze tot stand brengen en in stand houden van energiekostenbeheersing. Op korte termijn betekent dit het omlaag brengen van de energiekosten (bijv. binnen één jaar energiebesparing van 10 %) en op langere termijn om het bereikte minimum te handhaven.

Hierbij dienen alle factoren die het energiegebruiksniveau tussentijds beïnvloeden nauwkeurig te worden gecontroleerd op de verwachte invloed op het energieverbruik, zoals vervanging van installaties, isolatie gebouwen, waarmee het energiegebruik nog verder teruggebracht kan worden.

De volgende onderdelen zijn van invloed op het energiegebruik:

*** Gedrag van de energiegebruiker**

Door middel van gedragsmaatregelen wordt het energiegebruik teruggeschroefd. Te denken valt aan: uitschakelen verlichting, inschakelen plaatselijke verlichting, uitschakelen ventilatoren, apparatuur als computers, radio, beeldschermen, e.d. op momenten dat deze niet effectief gebruikt worden.

*** De organisatie**

Te denken valt aan concentratie van activiteiten in dezelfde ruimte op geregelde tijden, doelmatige organisatie van de productstroom, vermijden overwerk, scheppen van voorwaarden voor een geregeld en goed onderhoud van technische en bouwkundige voorziening.

* De techniek

De aard en de kwaliteit van de technische voorzieningen zijn in hoge mate bepalend voor een efficiënt gebruik van energie. Te denken valt aan IR-stralers, weersafhankelijke regelingen, energiezuinige verlichtingsarmaturen, werkplekverlichting en -verwarming.

Om energiebeheer te kunnen uitvoeren, dienen allerlei gegevens bekend te zijn zoals onderhoudsrapporten, bedieningsvoorschriften, processchema's, e.d. Hierbij dient elk onderdeel nauwkeurig bekeken en gecontroleerd te worden. Bijvoorbeeld: gaat het licht echt automatisch uit, klopt het geïnstalleerde vermogen van de ventilator, is de leiding geïsoleerd, is de compressor 's-nacht van druk af, e.d. Bovendien dienen de energiegegevens tenminste maandelijks, doch liever wekelijks geregistreerd en het liefst grafisch verwerkt te worden. Afwijkingen kunnen snel opgespoord worden en voorkomen worden, waardoor energie bespaard kan worden. Gasverbruiken moeten gecorrigeerd worden op de gewogen graaddagen.

De gegevens kunnen getoetst worden aan landelijke vergelijkbare bedrijven.

Rapportage van hierboven genoemde is noodzakelijk om geen gegevens verloren te laten gaan, of om te voorkomen dat de gegevens verkeerd gebruikt worden en om jaarlijks een ijkpunt te hebben, waaraan de volgende doelstellingen kunnen worden vastgelegd.

Een geautomatiseerd systeem kan een handig hulpmiddel zijn. Er zijn verschillende software pakketten in de handel met registratiemodules en eventueel gebouw automatiseringssystemen.

Besparingsmogelijkheden utilities

Energiebesparing op het gebied van gebruik met name elektra voor verlichting, perslucht, kantoorapparatuur et cetera is zeer marginaal. De nodige verbeteringen zijn reeds doorgevoerd. Bovendien maakt het elektrisch verbruik circa 1% uit van het totale energieverbruik van Gebr. De Jongh BV. Verdere besparingsmogelijkheden utilities zijn in bijlage 1 beschreven.

Besparingsmaatregelen transport

Het dieselverbruik wordt structureel jaarlijks geregistreerd. Om te constateren of er een daling van het verbruik per gereden kilometer is gerealiseerd, vergt nadere studie.

Besparingen zijn te realiseren door aanpassingen van rijstijl. Dit zogenaamde nieuwe rijden omvat onder andere de volgende onderdelen:

- Het starten van het voertuig zonder gas te geven.
- Zo snel mogelijk doorschakelen bij lage toerentallen.
- Bij het optrekken het gaspedaal vanaf de tweede versnelling snel tot een maximum van driekwart indrukken.
- In druk verkeer minder gas geven.
- Bij een constante snelheid in een zo hoog mogelijke versnelling rijden.
- Zo min mogelijk remmen en de auto zo lang mogelijk laten uitrollen in een zo hoog mogelijke versnelling.

Voor zowel personen- als goederenvervoer toepasbaar:

Gebruik van een cruise control zorgt voor een constantere rijstijl. Het effect is dat het brandstofverbruik met 10% kan afnemen. Gebruik een snelheidsbegrenzer om brandstofbesparend gedrag te ondersteunen.

Uit onderzoek is gebleken dat ook voor bestelbusjes de snelheidsbegrenzer een positieve invloed heeft op de vermindering van het brandstofverbruik. Deze corrigeert ook het toerental indien het niveau te hoog oploopt.

Vooraf geschikt voor goederenvervoer:

Gebruik een brandstofverbruiksmeter om brandstofbesparend gedrag te ondersteunen.

Gebruik een boordcomputer of blackbox, die de snelheid en de rijtijden van een (vracht)auto registreert. Door combinatie met andere systemen kunnen ook brandstofregistratie en toerentalcontrole worden uitgevoerd. De gegevens worden uitgelezen met een computer. Daardoor kan de informatie geanalyseerd worden en besproken met de chauffeurs.

Minimaliseer de luchtweerstand van vrachtwagens:

Vrachtwagens met een gesloten zijafscherming zijn meer gestroomlijnd, waardoor de luchtweerstand wordt verlaagd en het brandstofverbruik wordt verminderd.

Verwijder imperials, reclamebordjes en andere uitsteeksels van het dak als deze niet worden gebruikt.

Een goed "aangeklede" truck heeft minder luchtweerstand, waardoor het brandstof-verbruik lager is.

De luchtweerstand wordt verminderd door dakspoilers, frontspoilers en zijfenders. Daarnaast kan bij de aanschaf van metalen velgen gekozen worden voor het plaatsen van lichtmetalen velgen.

Optimale ritplanning:

Boordcomputers kunnen helpen bij het terugdringen van het aantal transportkilometers.

Boordcomputers zijn een nuttig hulpmiddel bij het verhogen van de beladingsgraad en kunnen actuele informatie geven die belangrijk is voor een goede logistiek. Bij een betere beladingsgraad kunnen meer producten worden vervoerd per keer, wat resulteert in minder benodigde ritten. Een goede logistiek kan zorgen voor een optimale benutting van een vrachtauto. Dat betekent dat zoveel mogelijk kilometers gemaakt worden met een volle laadbak, in plaats van een lege of half lege. Daardoor neemt gemiddeld het aantal kilometers af die nodig zijn om een product te vervoeren.

Voordat wordt overgegaan op de aanschaf van een boordcomputer wordt geadviseerd een analyse te maken van de informatie die de boordcomputers moeten verwerken. Op basis van deze analyse kan een systeem worden gekozen, dat het eenvoudigst is en dat kan worden geïntegreerd met het automatiseringssysteem. Een goede logistiek kan ook worden gerealiseerd door een eenvoudigere manier van routebepaling, namelijk geautomatiseerde ritplanning voordat de rit plaatsheeft. Daarvoor kan gebruik worden gemaakt van routeplanners of logistieke software.

6.2 Overige (mobiele) verbruikers

Bij Gebr. de Jongh zijn geen bewerkingsinstallaties opgesteld. Wel zijn er een aantal mobiele verbruikers (o.a. grondzeef, kranen, tractoren). Bovenstaande besparingsopties zijn voor een groot deel ook toepasbaar op genoemde mobiele verbruikers en hieronder verder uitgewerkt.

Het nieuwe draaien

In de GWW sector worden grote hoeveelheden brandstof verbruikt. Dit zorgt voor hoge kosten en voor veel milieuvervuiling. Door de machines slimmer te bedienen kan veel energie worden bespaard. Dit wordt Het Nieuwe Draaien genoemd. Toepassing hiervan levert al snel een besparing van 10 % op de brandstofkosten op.

Het nieuwe draaien levert daarmee een direct financieel voordeel. Bovendien sluit het goed aan bij de snel groeiende aandacht voor duurzaamheid in de sector. Bedrijven die brandstofbesparing en CO₂-reductie slim weten toe te passen zijn in het voordeel bij aanbestedingen omdat veel opdrachtgevers de CO₂-prestatieladder toepassen.

Bij mobiele werktuigen is nog een grote milieuwinst te behalen. Dat komt doordat de milieuprestaties van mobiele werktuigen sterk achterlopen bij dat van het wegverkeer. Daardoor kan een forse milieuwinst en kostenbesparing met relatief bescheiden investeringen worden gerealiseerd.

Voor het klimaat en de luchtkwaliteit zijn deze machines van belang. 8% van de CO₂-uitstoot van het verkeer komt van mobiele werktuigen zoals heftrucks, graafmachines, hoogwerkers, bulldozers en tractoren.

Op de weg wordt Het nieuwe Rijden door veel bedrijven met succes toegepast. Bij de bediening van bouwmachines staat dit nog in de kinderschoenen. Met het project Het Nieuwe Draaien kan daar verandering in worden gebracht.

Brandstofbesparingsopties

- Toepassing van Het Nieuwe Draaien, door het personeel hierin te trainen en de toepassing blijvend te stimuleren.
- Inzet juiste vermogens. Vaak wordt gewerkt met een overcapaciteit van het vermogen. Zowel een overcapaciteit als te weinig vermogen maakt de machines veel minder efficiënt dan mogelijk.
- Brandstof-efficiënt onderhoud zoals beheersen van slijtage; inzet juiste hydraulische slangen; inzet juiste filters; onderhoud roetfilters.
- Technische voorzieningen zoals intelligent sensorsysteem (eco-mode) om de optimale afstemming van toerental/koppel te bepalen, voorzieningen voor brandstofmonitoring en start- en stopsystemen.
- Toevoegen van additieven aan brandstof (b.v. Traxx; verbeterde EN590 diesel) waardoor efficiëntere verbranding en minder slijtage plaatsvindt en dus kosten- en brandstofbesparing te realiseren is en tot 3,5% minder CO₂ wordt uitgestoten.
- Zuinig materieel bij aanschaf en inhuur. Het brandstofverbruik van de machines kan sterk uiteenlopen. Naast gewoon zuinige machines komen er ook steeds meer hybride, elektrische en gasaangedreven machines op de markt. Goede vergelijkende informatie over het brandstofverbruik van de verschillende machines is helaas nog niet beschikbaar.
- Inzet hybride machines. Bijvoorbeeld kranen.

6.3 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen

In onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van de te realiseren besparingsmaatregelen welke mogelijk zijn. Per maatregel is, voor zover dit mogelijk is, aangegeven de besparing in hoeveelheid en in kosten. Tevens is aangegeven om wat voor soort maatregel het gaat, te weten:

I Energiebeheer en good housekeeping

Dit gaat om activiteiten die zich richten op het beter omgaan met energie, waarbij weinig of geen investeringen nodig zijn.

II Energie-efficiency verbetering maatregelen

Dit betreft energietechnische verbeteringen, welke gerealiseerd worden door het installeren van apparatuur, bijv. het terugwinnen van warmte en toepassen van energiebesparende regelingen, e.d. Dit betreft investering, welke op korte of middellange termijn terugverdiend kunnen worden.

III Vervangingsmaatregelen

Dit betreft maatregelen, welke bij uitvoering thans nog niet rendabel zijn, maar waarvan de meerkosten bij renovatie, vervanging of proces- en systeemwijziging om andere redenen wel voldoende snel terug verdiend kunnen worden.

Elke energiebesparingsmaatregel wordt geclassificeerd naar de zekerheid en kans van uitvoering:

- A Maatregelen waarvan de uitvoering aanbevolen wordt op korte termijn in te voeren;
- B Maatregelen waarvan de uitvoering voorwaardelijk is, omdat nog aan enkele voorwaarden voor realisatie moet worden voldaan, cq. op korte termijn nog nader onderzoek moet worden verricht of mogelijkheden voorhanden zijn;
- C Maatregelen waarvan de uitvoering onzeker is, omdat het nieuwe, nog niet eerder toegepaste technieken betreft of opties waarvoor ingrijpende wijzigingen van de productie vereist zijn, of maatregelen, welke bij vervanging van installaties interessant zijn, de zgn. strategische maatregelen, die nog een nader onderzoek vereisen.
- D Maatregelen welke economisch of technisch niet haalbaar zijn en derhalve, zeker op korte termijn niet aanbevolen worden.

Nr	Maatregelen 2015-2018	Besparing aardgas (m3/jaar)	besparing elektriciteit (kWh/jr)	Besparing brandstof(MJ)	Besparing in €	Vermeden CO2 emissie ton	investeringskosten in €	TVT	Zekerh. klasse
1	Transport: verdere implementatie zuinig rijden en zuiniger machines en voertuigen			5% diesel p.jr.	Circa €35.000, – per jaar	150	€5.000	<1	A
2	Verdere implementatie: Het nieuwe draaien			2,5% diesel p.jr	Circa €2.000 – 5000 per jaar	15	€2.500	<1	A
3	Onderzoek naar inzet propaan Oude Maasweg		nader onderzoek			2			C
4	Inzet hybride bedrijfsmiddelen (kranen, shovels)			nader onderzoek		25			C
5	Inzet hoog efficiënte brandstof (TRAXX)			3,7% diesel per jaar (claim leverancier)	Circa € 25.000 per jaar	120	€ 40.000/jaar	geen	C
6	Onderling vergelijken brandstofverbruiken per vrachtwagen			2%	€ 15.000	60	€ 2.000/jaar	<1	B
6	Overige participaties		Zie participatieplan						C
7	Vervangen kozijnen + glas kantoren Riemsdijkweg	900 m3 (10% (schatting))			€ 500,-	1,6	€ 5.000,-	>10	A

De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een theoretische reductie van CO₂ emissie van circa 10% in de volledige planperiode.

Een deel van de maatregelen zijn overlappend. Met name de maatregelen die leiden tot reductie van het brandstofverbruik.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Energieverbruik

Uit het energieverbruik blijkt dat bijna 99 % van de energie verbruikt wordt door de transportmiddelen met dieseltractie. Het brandstofverbruik van het eigen wagenpark (intern en extern transport) geeft ondanks gebruik van modernere motoren een nauwelijks een significante verlaging van het verbruik per gereden kilometer te zien. In 2017 is er zelfs sprake van een lichte toename.

De energieconsumptie als gevolg van de normale bedrijfsvoering (kantoren en utiliteiten) zijn in de afgelopen jaren nagenoeg gedaald door getroffen energiebesparingsmaatregelen..

7.2 Energiebesparingsmogelijkheden

Bij Gebr. de Jongh zijn verschillende mogelijkheden voorhanden om tot energiebesparing te komen. De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een kleine besparing op aardgas- en elektriciteitsverbruik en een mogelijke forse besparing op diesel. Een verbetering van het primair energiegebruik van 5 % is realistisch

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat voor diverse maatregelen verder onderzoek noodzakelijk is om het besparingspotentieel te bepalen. Deze zijn bij bovenstaande conclusie buiten beschouwing gelaten en zullen zeker een positieve invloed hebben op de daling van het energieverbruik.

7.3 Financiële consequenties

Indien alle uitgewerkte maatregelen worden uitgevoerd, vraagt dit een investering of een meerinvestering t.o.v. conventionele uitvoeringen. Onduidelijk is op dit moment wat deze investeringen zullen zijn. Duidelijk is wel dat investeringen met een terugverdientijd >3 jaar, tenzij het om vervanging van bedrijfsmiddelen gaat, niet worden gedaan.

8 LITERATUUR

- Agentschap NL/RVON: Cijfers en tabellen
- Infomil Informatiebladen faciliteiten
- www.energiebesparingsverkenner.nl

Bijlage 1 Energiebesparingsmogelijkheden utilities

* Persluchtinstallatie

Om het verbruik van perslucht beheersbaar te houden en het efficiënt te gebruiken, is het doorlopen van de volgende stappen aan te bevelen:

- jaarlijks bepalen van de m³ prijs;

De kostprijs per m³ lucht wordt bepaald door energiekosten, onderhoudskosten en afschrijving. Het is belangrijk deze kosten jaarlijks op sterke afwijkingen te controleren.

- per kwartaal lekkages in leidingnet meten en verhelpen;

Door een nullastmeting kan het leidingverlies worden bepaald. Blijkt uit metingen dat het lekverlies boven 5% stijgt dan is het noodzakelijk de lekkages op te sporen en te verhelpen.

Lekkage kan ontstaan door afsluiters, hulpstukken, verbindingen, e.d. 10 tot 30 % van de perslucht kan op die manier verloren gaan. Bij een werkdruk van 6 bar gaat bij een lekdiameter van 3 mm 33 m³/uur verloren, overeenkomend met een verlies van € 2.000.= op jaarbasis.

Bedacht dient worden, dat bij een gat van 1 mm doorsnede bij een bedrijf € 300.= p/j verloren gaat.

- continu bewust om blijven gaan met het gebruik van perslucht,

Doordat perslucht altijd beschikbaar is, wordt er onvoldoende stilgestaan bij de kosten hiervan.

Het is belangrijk om bepaalde functies kritisch te bekijken en af te wegen of er geen goedkopere alternatieven voorhanden zijn.

Besparingsmaatregelen in de gebouwen
Reeds gerealiseerde besparingsmaatregelen:

De volgende algemene energiebesparingsmaatregelen zijn reeds (deels) in uitvoering of uitgevoerd:
Airco en verwarmingsinstallatie locatie 1.

Mogelijk nog te realiseren besparingsmaatregelen:

- Isolatie

Opties op het gebied van isolatie e.d. worden over het algemeen gekenmerkt door hoge investeringen en langere terugverdientijden (>4 jaar). Bovendien worden terugverdientijden van 4-6 jaar alleen bereikt wanneer de maatregel wordt toegepast bij een reeds geplande(noodzakelijke) renovatie of vervanging.

Door de hoge investeringen en lange terugverdientijden zijn dit soort maatregelen momenteel onaantrekkelijk voor het bedrijf. Aantrekkelijker is het te zoeken naar alternatieven als energiezuinige verwarmingssystemen en schakelingen. Met name voor nieuwbouwplannen is dit onderwerp relevant.

- Verwarming

Het gasverbruik van locatie 1 bedraagt per m³ ongeveer 1,5 m³ a.e per m³ gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïnventariseerde bedrijven, bedraagt 2,5-4 m³ a.e per m³ (zie hoofdstuk 3.1.1).

Het aardgasverbruik is derhalve al relatief laag te noemen.

Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de werkplaats in de winter slechts beperkt verwarmd wordt tot 12 °C.

De werkplaats heeft een groot volume. Door relatief weinig aardgas te verbruiken voor verwarming van de werkplaats daalt het gemiddelde verbruik per m³ snel.

- Airco

Warmtepomp inverter: met een dergelijk warmtepompsysteem is het mogelijk zomers te koelen en in de winter te verwarmen. Dit levert een besparing op het gas/electraverbruik van ten minste 20%. Wel is het noodzakelijk dat bestaande verwarmingsinstallatie te handhaven voor het geval de warmtepomp onvoldoende capaciteit kan leveren, met name bij buitentemperaturen <10°C.

- Verlichting

Verlichting vormt een relevant deel van de energiekosten. Het is dus aan te bevelen hier kritisch naar te kijken om energie te besparen.

Uitgangspunt voor de verlichtingsinstallatie is in de eerste plaats de benodigde verlichtingssterkte op de werkplek. Hiervoor zijn richtlijnen gegeven in de "Aanbevelingen voor binnenverlichting" van de Nederlandse Stichting van Verlichtingskunde.

Omgevingsfactoren:

Een aantal omgevingsfactoren heeft invloed op het energiegebruik. Minimaal energieverbruik door:

- * het verhogen van reflectiefactoren van plafond, muren en vloer: hoe lichter de kleur, hoe kleiner de benodigde lichtstroom;
- * het aanbrengen van een lichter oppervlak op de werkplek. In dit verband geldt wel dat het niet te licht mag zijn (geen wit dus) en dat de werkplek niet mag spiegelen;
- * gebruik maken van het daglicht.

Een aantal factoren van de verlichting zelf hebben eveneens invloed op het energieverbruik.

De functie van de verlichting:

Als het om de werkplek gaat dan is vaak veel licht nodig. Als het om sfeer gaat, is de kleur van belang (warm-wit, koel, UV). Een TL-balk zorgt voor de basisverlichting terwijl een spaarlamp voor meer sfeer zorgt en een halogeen- of LED lamp gebruikt wordt om bepaalde punten aan te lichten.

Elke verlichting heeft een bepaalde aanschafprijs, doch de exploitatiekosten zijn mede van belang.

Verlagen verlichtingsniveau:

Op een kantoor is benodigd circa 500 lux en in de werkplaats 300 lux.

Spreiding van licht:

Armaturen zonder reflectoren stralen ook licht naar boven uit. Dit is circa 40% van de totale lichtstraling. Door het toepassen van reflectoren kan een deel van het licht naar beneden gereflecteerd worden, waardoor daar de lichtopbrengst toeneemt en hierdoor een lager wattage benodigd is.

Spiegeloptiek armaturen:

Een mogelijkheid om extra energie te sparen is het toepassen van spiegeloptiekarmaturen. Hierdoor wordt de hoeveelheid licht, die naar boven wordt gestraald totaal gereflecteerd naar beneden toe. Door het toepassen van spiegeloptiekarmaturen kan 40 % op de energieverbruik van de kale verlichting worden bespaard.

Deze armaturen zijn te verkrijgen in een blank aluminium en een witgelakte uitvoering. Aluminium spiegeloptiekarmaturen zijn echter wel onderhoudsgevoeliger.

De kosten van deze armaturen bedragen circa € 30.=, een factor 2 hoger dan de conventionele reflectoren. Bij grote hallen bedraagt de terugverdientijd minder dan 5 jaar. Bij lage werkplaatsen is dit circa 5 tot 7 jaar.

De verlichtingsinstallatie zelf:

Verbeteren van het armatuurrendement van de verlichtingsinstallatie kan gebeuren door:

- * Regelmatig reinigen.

(1 x per jaar) met name van belang op die locatie waar de armaturen sneller vuil worden, zoals in ruimtes, waar door bijv. lasdampen veel stof in de ruimte komt. Er zijn met bepaalde bedrijven contracten te maken over het jaarlijks laten reinigen van de verlichtingsinstallatie.

- * Vervangen TL verlichting, gloeilampen en werkplaatsverlichting

TL-verlichting:

Het is niet nodig eens per jaar de TL-balken te vernieuwen. Aanbevolen wordt dit 1 x in de 2 à 3 jaar te doen. Dit vervangen kan dan tevens gecombineerd worden met het reinigen van de installatie.

Hoogfrequente voorschakelapparaten (HF-verlichting):

Indien de totale of een gedeelte van de verlichting aan vernieuwing toe is verdient het aanbeveling verlichtingsarmaturen met hoogfrequente voorschakelapparaten toe te passen.

Deze hebben een energiebesparing op de conventionele voorschakelapparaten van 25 %. De aanschafkosten bedragen circa € 50.=, hetgeen circa 60 % hoger is dan een conventionele verlichtingsbalk. De voordelen van HF verlichting zijn:

energiebesparing 20 à 25 %, doordat de helft aan armaturen nodig zijn in vergelijking met conventionele armaturen, verlenging levensduur lampen van 8.000 uur naar 12.500 uur, minder lichtterugval, vlotte ontsteking, minder warmteontwikkeling, geen starters, lager exploitatiekosten en mogelijk subsidie.

Conventionele verlichting:

De LED lamp is ter vervanging voor de huidige halogeenverlichting 30 watt – 50 watt of spaarlamp 5 watt – 12 watt. De warmteontwikkeling bij een LED lamp is vele malen lager dan bij een standaardlamp. LED verlichting zet 10% van de energie om in warmte terwijl dit bij een gloeilamp 90% is. Doordat de LED veel minder warm wordt gaat de LED ongeveer 50 keer langer mee. LED verlichting heeft geen ultraviolette- of infrarode straling.

Voordelen LED lamp:

- besparing oplopend tot 90%,
- gemiddelde levensduur 50.000uur,
- schokbestendig,
- snelle montage in beschikbare spots.

Werkplekverlichting:

Door het toepassen van werkplekverlichting kan de verlichting op de werkplek gericht en sterk worden gehouden, terwijl in de rest van de ruimte, met name van belang bij hoge hallen een lager verlichtings-niveau worden gehandhaafd. In de huidige situatie kan dit worden bereikt, door op bepaalde plaatsen verlichtingspunten op

werkplekken te installeren en bij de ruimteverlichting een deel van de bestaande TL-balken. (10 tot 25 % afhankelijk van de benodigde verlichting) te verwijderen. Hierdoor is een besparing op de energiekosten van de verlichting te behalen van tenminste 15 %, mogelijk 30 %.

Halstralers, ook wel high bay of klok armatuur genoemd, zijn een goede oplossing om toe te passen in hogere ruimtes. De armaturen hebben een aluminium behuizing wat zorgt voor hogere lumen-output.

Voordelen halstralers / high bays / klok armaturen:

- hoge lumen / watt verhouding,
- gemiddeld 60% besparen,
- milieuvriendelijk,
- verbeterde lichtkwaliteit.

Aanwezigheidsdetectie:

Hierbij schakelt de verlichting automatisch aan, indien bewegingen door een sensor worden waargenomen. Na het verlaten van het vertrek of de hal, wordt de verlichting na een bepaalde tijd automatisch uitgeschakeld. Dit is met name toe te passen bij magazijnen en opslaghallen.

De aanschafkosten worden meestal in 1 tot 3 jaar terug verdiend. De energiebesparing bedraagt afhankelijk van de situatie 30 tot 50 %.

Veegschakeling:

Hierbij wordt met deze schakeling de gehele verlichting uitgeschakeld, bijvoorbeeld bij pauzes. Elke verlichting (of groep) moet weer apart worden aangeschakeld. De terugverdientijd bedraagt circa 3 tot 5 jaar. De energiebesparing bedraagt circa 30 %

Daglichtafhankelijke regeling:

Indien voldoende daglicht toetreedt via dak en/of ramen kan het voordelig zijn om bepaalde verlichting of groepen van verlichting aan te sluiten op een daglichtafhankelijke regeling. Bij een bepaalde lichtintensiteit schakelt de verlichting automatisch aan of uit. Door deze regeling wordt ervoor gezorgd, dat de er tenminste een minimale hoeveelheid licht aanwezig is. De terugverdientijd bedraagt over het algemeen rond de 5 jaar. Besparing t.o.v. handmatig bediende verlichting kan oplopen tot 10 %. e.e.a. afhankelijk van de hoeveelheid daglicht. De energiebesparing in de daglichtsector bedraagt ± 60 % en in kunstlichtsector ± 10 %.

Tijd klok:

Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de verlichting alleen maar hoogst noodzakelijk aan is en niet bij pauzes en na het beëindigen van de werktijd. Besparingsmogelijkheden tot 10 à 20 %. De terugverdientijd bedraagt circa 4 jaar.

Gedrag:

In ruimten die niet gebruikt worden is toch vaak verlichting aan. In daglichtrijke ruimten eveneens. Het aan- en uitschakelen veroorzaakt een iets snellere slijtage van de lampen. Lampen die branden slijten ook en kosten in ieder geval meer energie. Ruimten die hiervoor in aanmerking komen zijn o.a. keukens, waslokalen, toiletten, magazijn, technische ruimtes, zoals compressorruimte. CV-opstelruimte, e.d.

De investering is nihil, de besparing kan aardig oplopen, naarmate het om meerdere plekken en langere tijden gaat.

Subsidie is mogelijk voor de volgende drie categorieën:

a: het installeren of aanbrengen van een hoog frequent elektronisch voorschakelapparaat eventueel in combinatie met een of meer spiegeloptiekarmaturen. Mogelijk bij bestaande bouw en/of nieuwbouw.

b: het verminderen van het elektriciteitsverbruik door het vervangen of wijzigen van de reeds aanwezige permanente verlichtingsinstallatie inclusief de bijbehorende randapparatuur in of aan een gebouw. Voor subsidie komen in aanmerking armaturen, exclusief lampen. Alleen bij bestaande bouw.

c. het vergroten van de efficiency van verlichting door het aandeel kunstlicht aan te passen aan de verlichtingsbehoefte op het werkvlak of aan de aanwezigheid van personen. Voor subsidie komen in aanmerking regelsystemen op basis van aanwezigheidsdetectie en/of daglichtafhankelijk dimmen.

De volgende, niet subsidiabele maatregelen dienen overwogen te worden:

- regelmatig reinigen (ook lichtkoepels),
- toepassen werkplekverlichting (LED) en eventueel verminderen bestaande verlichting,
- mogelijk daglichtafhankelijk verlichting.