



## Energie efficiency onderzoek conform ISO 50.001

---

Auteur : drs. ing. J.A. van Herk  
Autorisatie : Mw. G. van Muiden  
Datum : januari 2023  
Status : Definitief

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ENERGIEMANAGEMENT</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INVENTARISATIE</b> .....	<b>6</b>
	3.1 Historie en algemene beschrijving.....	6
	3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen .....	6
	3.3 Bouwkundige aspecten .....	7
<b>4</b>	<b>INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN</b> .....	<b>8</b>
	4.1 Inleiding .....	8
	4.2 Terminologie en eenheden .....	8
	4.3 Elektriciteit .....	9
	4.4 Aardgas .....	11
	4.5 Diesel.....	11
<b>5</b>	<b>ENERGIEBALANS</b> .....	<b>13</b>
	5.1 Totale energiebalans .....	13
	5.2 Energie-Efficiency-Index.....	14
	5.3 Conclusies energiebalansen .....	14
<b>6</b>	<b>ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN</b> .....	<b>16</b>
	6.1 Nog te realiseren algemene besparingsmaatregelen.....	16
	6.2 Besparingsmaatregelen in de utilities.....	18
	6.3 Besparingsmaatregelen in de gebouwen .....	19
	6.4 Overige (mobiele) verbruikers .....	25
	6.5 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen.....	27
<b>7</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b> .....	<b>31</b>
	7.1 Energieverbruik.....	31
	7.2 Energiebesparingsmogelijkheden .....	31
	7.3 Financiële consequenties .....	31

---

## 1 INLEIDING

Als het energieverbruik van een bedrijf meer is dan 50.000 kWh of 25.000 m<sup>3</sup> 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 energiebesparingsplan als onderligger voor de CO<sub>2</sub> 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 energiebesparingsplan 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.

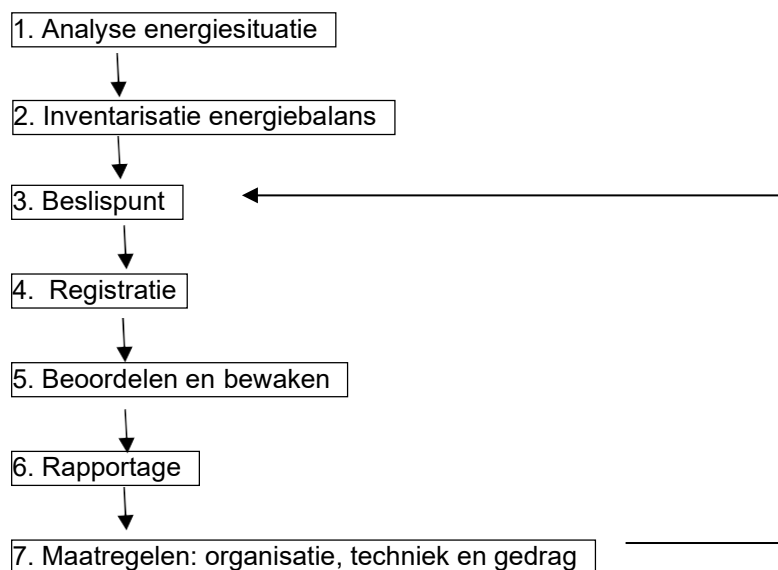
---

De onderzoeker zal dit energiebesparingsplan 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 inziет.

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 wordt momenteel vertaald naar de internationale standaard ISO 50.001.

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 CO<sub>2</sub>-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

De Vlasman groep B.V., verder te noemen Vlasman, is zo'n 30 jaar geleden gestart. De huidige bedrijfsgebouwen zijn medio 2001 e.v. gebouwd. Bij Vlasman zijn ca. 90 mensen in dienst waarvan ca. 15 personen in binnendienst. Daarnaast worden op projectbasis regelmatig mensen ingehuurd.

De bedrijfslocatie bestaat uit opslaghallen en kantoorruimten. Tevens zijn er een werkplaats, magazijnen, kantine en was- en toiletruimten. Eind 2018 is gestart met de nieuwbouw van een nieuw kantoorpand en bedrijfshal. De nieuwbouw was begin 2020 gereed.

De belangrijkste werkzaamheden van Vlasman bestaan uit de volgende activiteiten:

- Betonbewerking waaronder koppensnellen, boren en zagen
- Sloopwerken
- Asbestsanering
- Bodemsanering
- Grondzuigtechnieken

Op de bedrijfslocatie te Alphen a/d Rijn vinden de volgende werkzaamheden plaats:

- stalling van materieel en materiaal (kranen, vrachtwagens, etc.);
- onderhoud en reparaties aan voertuigen en materieel (werkplaats);
- reinigen van materieel en materiaal (truckwasplaats);
- tanken van eigen materiaal (tankplaats);
- kantoren en kantine;

### 3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen

- De meeste werkzaamheden worden op locatie uitgevoerd. Aan het einde van de dag worden doorgaans mensen en materiaal terug vervoerd naar Alphen a/d Rijn. In voorkomende gevallen zullen bij grote werken machines en voertuigen op de externe locatie worden gestald en de werknemers met bedrijfsbussen rechtstreeks naar de woonbestemming terugkeren.
- Op het eigen bedrijfsterrein worden geen werkzaamheden verricht anders dan opslag, onderhoud en administratieve werkzaamheden. Hiertoe zijn de volgende voorzieningen ingericht:
  - 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 vervaardiging van machine onderdelen plaats. Genoemde onderhoudswerkzaamheden vinden gemiddeld 1-2 dagen per week plaats.

- Tank-/wasplaats: Er is een tankplaats ingericht t.b.v. eigen vrachtwagens en overig rollend materieel. Ten behoeve van de dieselopslag is een dubbelwandige tank met lekdetectie binnen opgesteld. Tevens is er een wasplaats met stoomcleaner op diesel aanwezig die gemiddeld 8 uur per week in gebruik is.
- Kantoor- en kantinewerkzaamheden: In de kantoren worden de normaal voorkomende administratieve werkzaamheden uitgevoerd waarbij gebruik wordt gemaakt van kantoor-machines 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 warmwater-voorziening geschiedt middels een CV (combi) ketel (kantine en was/toiletruimte).

### **3.3 Bouwkundige aspecten**

Het (kantoor)gebouwen stammen uit 2001/2002 en 2020 en zijn conform de toenmalige isolatie-eisen gebouwd. Wel is gebruik gemaakt van vloerisolatie en dakisolatie. De ramen zijn voorzien van dubbel glas. De EPC-berekening is gebaseerd op de gebouwen uit 2001/2002 hiervoor 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 m<sup>2</sup>K/W.

De kozijnen zijn uitgevoerd in kunststof met HR++ beglazing 4-15-5 mm. De warmtedoorgangs-coëfficiënt (U-waarde) voor de beglazing bedraagt 1,6 W/m<sup>2</sup>K. Er wordt rekening gehouden met een zontoetredingsfactor (ZTA-waarde) van 0,60.

Medio 2023 wordt een nieuwe EPC-berekening uitgevoerd gebaseerd op de gebouwen van 2001/2002 en 2020.

#### *3.3.1 Ruimteverwarming en ventilatie*

- Ruimteverwarming kantoren/bedrijfsruimten

Het gasverbruik voor ruimteverwarming kantoren is bekend (schatting). De inhoud van het kantoor bedraagt naar schatting ca. 2500 m<sup>3</sup>. Het gasverbruik per m<sup>3</sup> bedraagt dan ongeveer 4 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup> gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïnventariseerde bedrijven, bedraagt 4 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup>.

- Ventilatie

Uitgaande van de volgens de richtlijn gehanteerde verversingsstroom van lucht dient in de kantoren een infiltratie en verversing gehanteerd te worden van ca.100 ltr/s per 1.500 m<sup>3</sup> inhoud. Of het bedrijf hieraan voldoet, dient nader beschouwd te worden (nieuwbouw situatie). 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

Middels voorliggend preventieonderzoek wil Vlasman onderzoeken welke besparingsoptie 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. Met de nieuwbouw van het nieuwe bedrijfspand wordt er in dit pand geen gas meer verstoekt. Op het terrein zijn 18 bronnen geslagen van 160 meter diep voor de warmte-koudeopslag waarmee de verwarming en de koeling in het pand gerealiseerd wordt. Op het dak liggen 500 zonnepanelen voor stroomopwekking en er wordt alleen nog gebruik gemaakt van LED-verlichting.

Dit alles vormt de basis voor het uitgangspunt dat het energieverbruik van het bedrijf beschouwd wordt als een aandachtsveld in het milieuprogramma (2022-2027).

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 Vlasman 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 2016.

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
Electriciteit	1 kWh	3,6 MJ bij elektrisch rendement van centrale van 40%: 9 MJ		0,11 a.e.
		Cal. onderwaarde	Cal. bovenwaarde	0,28 a.e.
Aardgas	1 m <sup>3</sup>	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.



Energiedrager	Eenheid	Energie-inhoud		Energie-inhoud in aardgasequivalenten
Propaan (gasvormig)	1 m3	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

#### 4.3.1 Meerjarenoverzicht en verbruikspatronen

Vanaf eind 2012 is Gazprom (nu: SeFe) de elektriciteitsleverancier. Netwerkbeheerder is Liander. Registratie van het elektriciteitsverbruik vindt structureel plaats. De online-informatie is opgesplitst in dag- en nacht verbruiken (hoog/laag tarief) en is voor 2022 beschikbaar. De jaartotalen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Omschrijving	Energieverbruik	Soort	CO <sub>2</sub> -emissie [ton]
Elektriciteit laag	84.172	elektriciteit	44
Elektriciteit laag teruglevering	-46.978	elektriciteit	-25
Elektriciteit hoog	89.379	elektriciteit	47
Elektriciteit hoog teruglevering	-41.189	elektriciteit	-22
<b>Totaal scope 2</b>	<b>85.384</b>		<b>91</b>

Tabel 4.2 Elektriciteitsverbruik 2022

#### 4.3.2 Analyse van verbruiken

Elektriciteit wordt voornamelijk voor verlichting, acculader, gereedschappen, compressor en kantoormachines gebruikt. Uit een globale inventarisatie (80 TI lampen 32 W, 2500 branduren p/jr = 6400 kWh) blijkt dat verlichting ca. 27 % van het totale verbruik consumeert.

---

De compressor (5,5 kW vermogen, bedrijfstijd 80 uur/jaar = 440 kWh) verbruikt <1% van het totaal. Het verbruik van het overige bewerkingsmachines, pompen, takel en hefbruggen alsmede handgereedschap, lastrafo's en acculaders met een totaal geïnstalleerd vermogen van ruim 165 kW worden geschat op 50.000 kWh per jaar hetgeen bijna 40% van het totaal betekent. Kantoormachines (PC's, printers, randapparatuur) verbruiken gemiddeld ca. 6000 kWh per jaar (gemiddeld vermogen 200W, 15 stuks, 2000 bedrijfsuren/jaar) wat neerkomt op ca. 5 % van het totaal. Het overige gebruik komt voor rekening van asbestdeco's, dieselpomp, hogedrukreiniger, terrein/hal verlichting en verwarming/ventilatie (30%).

#### 4.3.3 Verlichting kantoren en gebouwen

De specifieke verlichtingssterkte bij kantoorgebouwen bedraagt bij LED-verlichting 10 W/m<sup>2</sup>. Vlasman heeft voor zover dat te beoordelen is een energieverbruik dat op het niveau ligt van het indicatieve energieverbruik voor kantoren bij het gebruik van LED verlichting.

#### 4.3.4 Verlichting werkplaatsen

De specifieke verlichtingssterkte bij opslagruimten bedraagt bij conventionele verlichting tussen 5 en 15 W/m<sup>2</sup>. uitgaande van 200 lux verlichtingsniveau. Uitgaande van het huidige geïnstalleerde verlichtingsvermogen (bestaande situatie) ligt dit nu op ca. 7,5 W/m<sup>2</sup>. Ten aanzien van de nieuwe situatie dient dit nader te worden beschouwd.

De kantoren en kantine worden verlicht door LED-verlichting, welke de gehele dag brand. Werkplekverlichting, andere detectiesystemen of speciale regelsystemen worden niet toegepast. Voor de nieuwe situatie dient dit nader te worden geïnventariseerd.

#### 4.3.5 Compressor

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

#### 4.4 Aardgas

Aardgas wordt door Vlasman betrokken via Gazprom/SeFe. De exacte verbruiken worden jaarlijks medio juni verstrekt. Maandelijks wordt een voorschotnota verstrekt welke uitgaat van een gemiddeld verbruik van 955 m<sup>3</sup> per maand, ofwel 12.000 m<sup>3</sup> per jaar. Vooralsnog komt deze hoeveelheid nagenoeg overeen met het daadwerkelijk verbruik. Reden hiervoor is dat aardgas slechts in beperkte mate wordt ingezet (verwarming kantoren en garageheaters) welke weinig fluctueren in de verbruiken.

#### Analyse van verbruiken

Maandelijkse registraties van het gasverbruik vinden niet plaats. Overigens bestaat deze mogelijkheid wel dit registratie van de meterstanden. 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 direct gestookte gasheaters en CV-ketels. Besparingsmogelijkheden 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

Vlasman is in het bezit van een eigen wagenpark ten behoeve van de aan- en afvoer. Daarnaast worden voor het transport op het terrein o.a. shovels en kranen ingezet. Het dieselverbruik wordt maandelijks geregistreerd. In onderstaande tabel zijn diesel verbruiken weergegeven:

Omschrijving	Energieverbruik	Soort	CO <sup>2</sup> emissiefactor kg CO <sup>2</sup> /liter *)	CO <sup>2</sup> -emissie (ton)
Diesel verbruik werf wagen	352.777	diesel	3473	1225
Diesel verbruik werf materieel	88.194	diesel	3473	306
Diesel verbruik projecten	285.949	diesel	3473	993
Diesel overig verbruik	143.585	diesel	3473	499
Euro 95	19.368	benzine	2784	54
Verwarming (aardgas)	320	aardgas	2085	1
Verwarming (propaan)	n.b.	propaan	1725	
Vlieguren	0	km	200	0
<b>Totaal scope 1</b>				<b>3078</b>

Tabel 4.4 overzicht brandstofverbruiken, energieinhoud en CO<sub>2</sub> emissie

---

## Analyse van verbruiken

Er is geen overwegende trend te bespeuren in de brandstofverbruiken. Wel is het zo dat jaarlijks het aantal voertuigen toeneemt maar door het in gebruik nemen van zuiniger motoren (euro 5) compenseert dit het totale verbruik, wat daarmee ongeveer gelijk blijft. Om hierin beter inzicht te krijgen wordt aanbevolen ook het aantal afgelegde kilometers op jaarbasis te registreren (en mogelijk het vervoerde tonnage).

## 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.

In onderstaande tabel is een overzicht van die totale energiebalans opgesteld.

Het doel van een energiebalans is om, naast de gemaakte kosten, na te gaan waar en in welke hoeveelheid jaarlijks energie wordt verbruikt. De bedoeling is om de aandacht te richten op de grote energieverbruikende toestellen. In het algemeen is hier de grootste besparing te behalen. De energiebalans is bedoeld om een grof inzicht te krijgen in het energieverbruik.

Het theoretisch verbruik van gas en elektriciteit kan worden opgesplitst in verbruik door procesgebonden en niet-proces gebonden activiteiten. Het onderscheid tussen beide activiteiten kan vergeleken worden met het onderscheid tussen variabele en overheadkosten. Onder procesgebonden activiteiten vallen normaliter die activiteiten die rechtstreeks samenhangen en variëren met de productie. Voorbeelden hiervan zijn de diverse bewerkingsmachines. Niet-proces gebonden activiteiten zijn die activiteiten welke niet rechtstreeks samenhangen met het productievolume. Voorbeelden hiervan zijn o.a. ondersteunende diensten als onderhoud, transport, verlichting in kantoren en hallen en het computergebruik op kantoor. In de praktijk is het onderscheid echter lang niet altijd duidelijk. Aardgas wordt alleen gebruikt voor ruimteverwarming. Aangezien het jaarverbruik totaal 30.000 m<sup>3</sup> bedraagt, de CV ketels van recente datum zijn (HR) en de garageheaters slecht zelden worden gebruikt, is een nadere analyse van de verbruiken, gelet op het totale energieverbruik, voorsnog niet relevant. Voor de nieuwe situatie zal dit opnieuw beoordeeld moeten worden.

	Jaarverbruik	Jaarverbruik elektriciteit (MJ)	Jaarverbruik Gas (MJ)	Jaarverbruik Diesel (MJ)	Totaal MJ	%
Procesgebonden:						
Compressor	440 kWh	1584			1584	<0,1
Overig werkplaats	50.000 kWh	180.000			180.000	0,6
Overig terrein	40.000 kWh	144.000			144.000	0,5
Brandstoffen	901.521 L			32. 10 <sup>6</sup>	32. 10 <sup>6</sup>	94,5
Utilities:						
Verwarming	30.000 m <sup>3</sup>		1.085.100		1.085.100	3,4
Verlichting	6.400 kWh	23.040			23.040	<0,1
Kantoorapparatuur	6.000 kWh	21.600			21.600	<0,1
Totaal	113.000	33.910.089	56.274	5,2. 10 <sup>6</sup>	33,9. 10 <sup>6</sup>	100

Tabel 4.1 energiebalans (2016) (1kW/h 3,6 MJ, 1 m<sup>3</sup> gas 36,17 MJ, 1 l diesel 36 MJ, 1 l benzine 32 MJ)

---

## 5.2 Energie-Efficiency-Index

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:

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

Pref. jaar

EEI	=	Energie-Efficiency-Index
E <sub>bj</sub>	=	Energieverbruik in het betreffende jaar (bj)
E <sub>ref. jaar</sub>	=	Energieverbruik in het referentiejaar
P <sub>bj</sub>	=	Productie van een bepaald product in het betreffende jaar
P <sub>ref. jaar</sub>	=	Productie van een bepaald product in het referentie jaar

De omzetgegevens van de afgelopen jaren zijn weliswaar beschikbaar maar de benodigde energiegegevens van voorgaande jaren zijn zodanig beperkt dat het niet mogelijk de Energie-Efficiency-Index te bepalen. Vanaf het moment dat deze gegevens wel beschikbaar zijn kan een referentiejaar worden bepaald en de EEI worden vastgesteld. Aan de hand hiervan kan een jaarlijkse target worden vastgesteld om deze EEI met behulp van haalbare preventieopties te verhogen.

## 5.3 Conclusies energiebalansen

Aan bovenstaande balansen zijn de volgende conclusies te verbinden:

- Algemeen elektriciteitsverbruik

De theoretische en werkelijke elektriciteitsbalans zijn vanwege het gebrek aan gedetailleerde gegevens maar ook vanwege de gerealiseerde nieuwbouwplannen vooralsnog niet met grote nauwkeurigheid te bepalen maar ook niet direct relevant. In het energiebesparingsplan voor 2023 e.v. zullen deze gegevens gegenereerd worden.

- 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 mogelijk nog besparingen zijn te realiseren.

---

- Algemeen brandstofverbruik

Het energieverbruik bij Vlasman wordt voor bijna 98% bepaald door het verbruik aan fossiele brandstoffen in de vorm van diesel en gas. Voor de helft betreft het transport of werkzaamheden op projecten. 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. De andere helft van het dieserverbruik ligt het intern transport (o.a. kranen, tractoren). 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 aggregaten.

---

## 6 ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN

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

De volgende algemene uitgevoerde energiebesparingsmaatregelen zijn gerealiseerd:

- HR verwarmingsketels met warmteterugwinning,
- Duurzame energieopwekking (zonne-energie),
- Zuiniger transportmiddelen.

### 6.1 Nog te realiseren algemene besparingsmaatregelen

\* Terugdringen elektriciteitsverbruik buiten productie-uren

Door doormeting van het gehele elektriciteitsnet kunnen mogelijk lekstromen (cos phi) worden opgespoord. Indien geen machines in gebruik zijn gedurende moet het mogelijk zijn het energiegebruik tenminste te halveren.

\* Interne monitoring

Door het plaatsen van interne meters bij de grootste energiegebruikers zoals bij de compressor en bij verschillende afdelingen, 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 energiegebruikniveau 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, sluiten van ramen en deuren.



---

\* 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-nachts 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.

\* PV collectoren

PV-panels zetten zonnestraling om in elektriciteit. De panels leveren meestal 12 of 24 Volt gelijkspanning. Met een converter wordt dit omgezet in wisselspanning. Deze systemen kunnen worden aangebracht op daken van de gebouwen. De opgewekte elektriciteit wordt in eerste instantie gebruikt voor het gebouw waarop het systeem is geplaatst. Bij een overschot aan elektriciteit wordt er teruggeleverd aan het net. Afhankelijk van de meter en afspraken met de energieleverancier wordt dit verrekend. Het systeem levert een bijdrage in de energieprestatie van het gebouw.

De opbrengst van een PV-systeem hangt af van de hoeveelheid zoninstraling. De oriëntatie van de panels dient tussen zuidoost en west te zijn.

Het vermogen dat een PV-paneel levert wordt uitgedrukt in Wattpiek (Wp). Het rendement van een PV-paneel varieert van 6% tot 20%. Dit komt overeen met een te leveren vermogen van 60 tot 200 Wp per m<sup>2</sup> paneel. De meest toegepaste PV-panels leveren een vermogen van 110 Wp per m<sup>2</sup> paneel.

---

De gemiddelde jaaropbrengst bedraagt 600 à 820 kWh per kWp. Dit komt overeen met een gemiddelde jaaropbrengst van 65 à 80 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel. Voor de berekening van PV-panelen op het dak wordt uitgegaan van 80 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel en voor panelen in de gevel van 65 kWh per m<sup>2</sup> PV-paneel. Met een oppervlak van ca.300 m<sup>2</sup> kan het bedrijf voor wat betreft het elektriciteit geheel zelfvoorzienend zijn.

## **6.2 Besparingsmaatregelen in de 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 m<sup>3</sup> prijs;

De kostprijs per m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>/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.

### **\* Accu opladers**

Het opladen van de accu's gebeurt nu deels in de laagtariefuren. Door het plaatsen van een tijd klok is het mogelijk al het opladen grotendeels te laten plaats vinden in de laag tarief uren.

---

### 6.3 Besparingsmaatregelen in de gebouwen

Reeds gerealiseerde besparingsmaatregelen:

De volgende algemene energiebesparingsmaatregelen zijn reeds (deels) in uitvoering of uitgevoerd:

- Isolatie van daken en wanden en dubbel glas
- Cursus “het nieuwe rijden”

Nog te realiseren besparingsmaatregelen:

#### - Isolatie

Opties op het gebied van isolatie e.d. worden over het algemeen gekenmerkt door hoge investeringen en langere terugverdiertijden (>4 jaar). Bovendien worden terugverdiertijden 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 terugverdiertijden zijn dit soort maatregelen momenteel onaantrekkelijk voor het bedrijf. Aantrekkelijker is het te zoeken naar alternatieven als energiezuinige verwarmingssystemen en schakelingen. Met name voor de geplande nieuwbouwplannen is dit onderwerp relevant

#### - Verwarming

Het gasverbruik per m<sup>3</sup> bedraagt ongeveer 4 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup> gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïventariseerde bedrijven, bedraagt 4 m<sup>3</sup> a.e per m<sup>3</sup> (zie hoofdstuk 3.1.1). Aanvulling mogelijk door:

- Toepassen stralingswarmte:  
Hierbij wordt de warmte vooral via straling overgebracht, waardoor een grotere behaaglijkheid wordt bereikt en met een lagere temperatuur kan worden volstaan.  
In ruimten met een ventilatievoud van groter dan 0.7 of in ruimten, waarvan de deuren vaak openstaan, of bij hoge hallen (> 6 m.) dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast.  
Voor spotverwarming op bijv. werkplekken waarbij slechts een gedeelte op hogere temperatuur wordt gebracht, dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast.
- Aanbrengen “slimme” regelingen:  
De aanwezige garageheaters zijn weliswaar thermostatisch geregeld, echter het blijkt in de praktijk te werken als een aan/uit schakelaar. Aangezien het in de meeste gevallen gaan om het vorstvrij houden van de ruimte is het raadzaam te investeren in een goede thermostatische regeling.

---

#### - Ventilatie

Bij activiteiten waar verontreinigende dampen ontstaan is het voordelig om gebruik te maken van lokale afzuiging in plaats van algemene afzuiging. Met deze maatregel zal het energieverbruik dalen zowel op het gebied van ruimteverwarming als afzuigcapaciteit. Terugverdientijd is afhankelijk van de bezettingsgraad van de machines waarbij de voorziening dient te worden geplaatst.

Daarnaast bestaan mogelijkheden om:

- \* de gefilterde lucht opnieuw de inrichting in te blazen of een andere te verwarmen ruimte in te blazen;
- \* de verse lucht niet van buiten te betrekken, maar uit een te ventileren werkplaats aan te voeren;
- \* naar behoefte verse lucht bij te mengen.

Er dient opgemerkt te worden dat soms vanuit Arbo-aspecten extra eisen worden gesteld om aan de hier opgelegde normen te kunnen voldoen.

Het is aan te bevelen bovenstaande opties te onderzoeken en een ventilatieplan op te stellen, met hierin verwerkt alle normen en eisen en de geïnstalleerde voorzieningen.

#### - 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 energieverbruik. Minimaal energieverbruik wordt verkregen 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 ca. 500 lux en in de productie 300 lux.

*Hoge druk gasontladingslampen:*

Met name hallen en werkplaatsen is deze soort verlichting goed geschikt en kan binnen 5 jaar worden terugverdiend.

*Spreiding van licht:*

Armaturen zonder reflectoren stralen ook licht naar boven uit. Dit is ca. 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 ca. € 30.=, een factor 2 hoger dan de conventionele reflectoren. Bij grote hallen bedraagt de terugverdientijd minder dan 5 jaar. Bij lage werkplaatsen is dit ca. 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 ca. € 50.=, hetgeen ca. 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:*

Een gloeilamp is goedkoop in aanschaf ten opzichte van bijvoorbeeld een spaarlamp of LED verlichting, maar de exploitatiekosten zijn hoog. Bij toepassing van spaarlampen zijn besparingen haalbaar tot 75 % t.o.v. gloeilampen. Spaar/LED lampen zijn rendabel bij een bedrijfstijd van meer dan 1000 uur per jaar.

De LED bulb 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 bulbs:

- besparing oplopend tot 90%,
- sfeerverlichting,
- 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 verlichtingsniveau 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 ca. 3 tot 5 jaar. De energiebesparing bedraagt ca. 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  $\pm 60$  % en in kunstlichtsector  $\pm 10$  %.

*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 ca. 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. keuken, 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.

### **Besparingsmaatregelen transport**

Het dieselverbruik wordt structureel jaarlijks geregistreerd. Om te constateren of er een daling van het verbruik per gereden kilometer of per eenheid geproduceerd produkt is gerealiseerd, vergt nadere studie. Per 2020 wordt een betere registratie van gereden kilometers per voertuig en brandstofverbruiken bijgehouden alsmede een registratie van verbruikcijfers en bedrijftijden van installaties en intern transport. Verdere besparing is 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.

#### **6.4 Overige (mobiele) verbruikers**

Bij Vlasman zijn geen bewerkingsinstallaties (breken, mengen, shredderen) opgesteld. Wel zijn er een aantal mobiele verbruikers (o.a. graafmachines, kranen, tractoren). Ook zijn er een aantal machines in gebruik (o.a. maaiers, kettingzagen). Bovenstaande besparingsopties zijn voor een groot deel ook toepasbaar op genoemde mobiele verbruikers en hieronder verder uitgewerkt.

---

### *Het nieuwe draaien*

In de sloopaannemerij worden grote hoeveelheden brandstof verbruikt. Dit zorgt voor hoge kosten en voor veel milieuvervuiling. Door de bouwmachines 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 CO<sub>2</sub>-reductie slim weten toe te passen zijn in het voordeel bij aanbestedingen omdat veel opdrachtgevers de CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 slagen; 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 CO<sub>2</sub> 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.

---

## 6.5 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 terugverdiend 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 voordelig 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 2017	Soort	Besparing aardgas (m3/jaar)	Besparing elektriciteit (kWh/jr)	Besparing Brandstof (l/jr)	Besparing in €/jaar	Vermeden CO2 emissie ton	investeringskosten in €	TVT	Zekerh. Klasse
1	Transport: cursus Het nieuwe rijden	I-II			5% diesel p.jr.	Ca. €10.000 – per jaar	140		<4	A
	Implementatie: Het nieuwe draaien	I-II		nader onderzoek	2,5% diesel p.j r	Ca. €5.000 – per jaar	70			C
2	Machines en apparatuur uitschakelen buiten werktijd	I		5% prod machines 1500kWh					0	A
3	Aanbrengen regeling compressor/vervanging Controleren en herstellen persluchtsysteem	II		30% compressor: 150 kWh					<4	B
6	Inkoop groene stroom	I					63		0	A
7	(Onderzoek naar) plaatsen zonnepanelen	II-III		Min. 100%				75.000	10	B
8	Participatie	II-III								

n.o. = niet onderzocht \* bij de investeringskosten is geen rekening gehouden met de te verkrijgen subsidie

Nr	Maatregelen 2018-2023	Soort	Besparing aardgas (m3/jaar)	besparing elektriciteit (kWh/jr)	Besparing brandstof(MJ)	Besparing in €	Vermeden CO2 emissie	investeringskosten in €	TVT	Zekerh. klasse
1	Transport: verdere implementatie zuinig rijden en zuiniger machines en voertuigen	II			5% diesel 2500 liter p.jr.	Ca. €10.000 – per jaar	140			B
2	Verdere implementatie: Het nieuwe draaien	II		nader onderzoek	2,5% diesel: 2500 l/p.jr.	Ca. €5.000 – per jaar	70			C
3	Toevoeging additieven aan diesel (bv Traxx)	II		nader onderzoek	3,5% CO2 emissie					B
4	Opstellen en uitvoeren verlichtingsplan i.c.m. nieuwbouw	II		nader onderzoek						C
4	Opstellen en uitvoeren van ventilatieplan i.c.m. nieuwbouw	II		nader onderzoek						B
5	Toepassen zonnepanelen i.c.m. nieuwbouw	II		nader onderzoek						
6	Participatie	II		nader onderzoek						
Tot										

De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een reductie van het energieverbruik van ca. 2.000.000 MJ ofwel 5 % energie efficiency verbetering (voornamelijk te bereiken door slimme transportoplossingen) en 5 % CO<sub>2</sub> emissiereductie. Indien alle maatregelen verder worden uitgewerkt en uitgevoerd zijn mogelijk forsere besparingen te realiseren.

## **7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN**

### **7.1 Energieverbruik**

Uit het energieverbruik blijkt, dat ca. 98 % van de energie verbruikt wordt door de transportmiddelen met dieseltractie. Het brandstofverbruik van het eigen wagenpark (intern en extern transport) geeft door gebruik van zuiniger motoren een verlaging van het verbruik per gereden kilometer te zien. De energieconsumptie als gevolg van de normale bedrijfsvoering (kantoren en utiliteiten) zijn in de afgelopen jaren nagenoeg constant.

### **7.2 Energiebesparingsmogelijkheden**

Bij Vlasman zijn verschillende mogelijkheden voorhanden om tot energiebesparing te komen. De gevonden maatregelen zijn gezamenlijk goed voor een kleine besparing op aardgas- en electriciteitsverbruik en een mogelijke forse besparing op diesel met een totale energie inhoud van 2.000.000 MJ. Een verbetering van het primair energiegebruik van ca. 5 %.

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 meer-investering t.o.v. conventionele uitvoeringen. Onduidelijk is op dit moment wat deze investeringen zullen zijn. Met name energiebesparende maatregelen in de nieuw te realiseren productieonderdelen zijn op dit moment nog niet te berekenen.