



## **Energie efficiency onderzoek voor Verhoeven Beheer B.V.**

---

Opdrachtgever : Verhoeven Beheer BV

Rapportnummer : 6VER-EEF2026.def.R

Auteur : drs. ing. J.A. van Herk

Autorisatie : ing. R.Lips

Projectnummer : 1VER-EEF

Datum : april 2026

Status : Definitief



## Inhoudsopgave

<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.....	8
	3.4 Ruimteverwarming en ventilatie .....	8
<b>4</b>	<b>INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN.....</b>	<b>9</b>
	4.1 Inleiding.....	9
	4.2 Terminologie en eenheden.....	9
	4.3 Elektriciteit.....	10
	4.4 Aardgas.....	12
	4.5 Diesel.....	12
<b>5</b>	<b>ENERGIEBALANS.....</b>	<b>14</b>
	5.1 Totale energiebalans.....	14
	5.2 Conclusies energiebalansen.....	15
<b>6</b>	<b>ENERGIEBESPARINGSMAATREGELEN .....</b>	<b>16</b>
	6.1 Reeds getroffen maatregelen .....	17
	6.2 Algemene besparingsmaatregelen.....	18
	6.3 Besparingsmaatregelen in de kantoren en utilities .....	20
	6.5 Mogelijke besparingsmogelijkheden verwarming en koeling .....	20
	6.4 Besparingsopties persluchtinstallatie.....	23
	6.5 Besparingsopties accu opladers.....	23
	6.6 Verlichting .....	24
	6.7 Besparingsmaatregelen transport .....	26
	6.8 Alternatieve modaliteit .....	29
	6.9 Overige (mobiele) gebruikers .....	29
	6.10 Overzicht van de energiebesparingsmaatregelen .....	31
<b>7</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>33</b>
	7.1 Energieverbruik.....	33
	7.2 Energiebesparingsmogelijkheden .....	33
	7.3 Financiële consequenties .....	33
<b>8</b>	<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>34</b>
	<b>BIJLAGEN</b>	



## 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 energiebesparingsplan. Het energiebesparingsplan 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 targeting. 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.

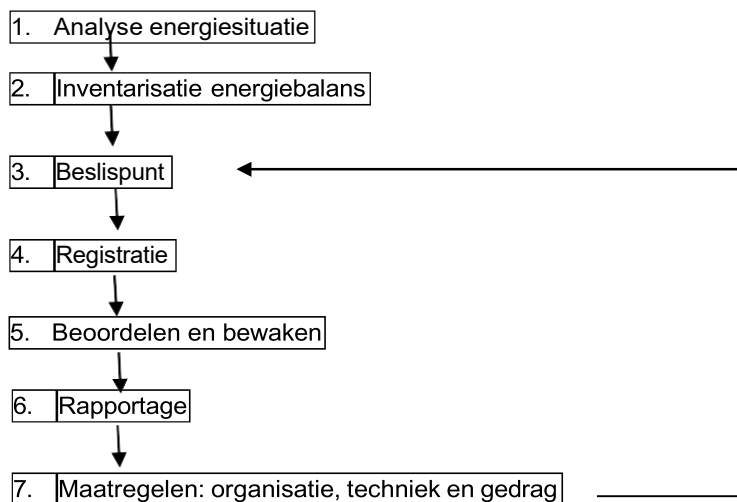
De onderzoeker zal dit energiebesparingsplan en de voor de vervaardiging van dit rapport beschikbaar gestelde gegevens, voor zover niet behorend tot het publieke domein, vertrouwelijk behandelen en niet aan derden openbaren zonder overleg met de betrokken opdrachtgever.



## 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 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 iemand aan te wijzen die zich met energiebeheer gaat bezig houden en 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 NEN-ISO 50.001 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 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.



### 3 INVENTARISATIE

#### 3.1 Historie en algemene beschrijving

Verhoeven Beheer B.V., verder te noemen Verhoeven, is een familiebedrijf, ooit begonnen als transport- en grondverzetbedrijf. Later kwam daar de afvalinzameling en containerservice bij. Inmiddels staat de derde generatie aan het roer met vestigingen in Tilburg en Breda.

Bij Verhoeven zijn in het totaal ca. 40 mensen in dienst waarvan ca. 15 personen op kantoor en 25 personen als chauffeur of machinist. Daarnaast worden op projectbasis regelmatig mensen ingehuurd.

Locatie	Bouwjaar	Opp bebouwing	Functie
Vestiging Breda Eikdonk 13 A Eikdonk 7	1980 2019	851 34	Industrie Kantoor
Vestiging Tilburg Centaurusweg 25 Centaurusweg 35	2021 2015/2017	5.767 84	Kantoor/Industrie Industrie

Tabel 1 Overzicht gebouwen

#### 3.2 Beschrijving werkzaamheden en voorzieningen

##### Breda:

Verhoeven heeft in Breda een tweetal vestigingen. De huidige bedrijfslokaties in Breda bestaan uit een opslaghuis en kantoorruimten (Eikdonk 13A). Hierbij is de begane grond en de eerste verdieping als kantoorruimte ingericht. Tevens zijn er een kantine en was- en toiletruimten. In de bedrijfshal zijn een werkplaats en overslaghuis PMD en kunststofpers ondergebracht. Verder wordt op het terrein bedrijfsafval, puin en andere minerale afvalstoffen opgeslagen.

De huidige bedrijfshal dateert uit de jaren 80 en in de jaren hierna uitgebreid en gerenoveerd (m.n. kantoor in 2019). Hier worden bouw- en sloofafval gesorteerd en ingezameld kunststofafval verdicht. Voor deze werkzaamheden is een pers geplaatst in de bedrijfshal. Er wordt gebruik gemaakt van een shovel en een kraan. De volgende voorzieningen zijn aanwezig:

##### Technische dienst:

Garage-/technische werkplaats: klein onderhoud van eigen wagenpark, machines en overig rollend materieel. Er zijn hier o.a. elektrische handgereedschappen en lastrafo in gebruik. In het bedrijf is een schroefcompressor ten behoeve van het pneumatisch gereedschap opgesteld. Genoemde onderhoudswerkzaamheden vinden gemiddeld 0,5 dag 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 een elektrische stoomcleaner 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) en lokaal een close in boiler.

Op het terrein aan de Eikdonk 7 worden eveneens minerale afvalstoffen opgeslagen en verwerkt (breken, zeven). Hierbij worden een shovel en een kraan en periodiek een puinbreker ingezet. Verder is er een weegbrug en bijbehorende kantoor aanwezig.

Tilburg:

Daarnaast heeft Verhoeven een tweetal bedrijfslocaties aan de Centaurusweg in Tilburg in gebruik. De terreinen in Tilburg wordt gebruikt voor op- en overslag van vooral grove stromen bsa, zand, puin e.d. (Centaurusweg 35). Er zijn ter plaatse een shovel en een kraan en periodiek een mobiele zeef/puinbreker in bedrijf. Aan de Centaurusweg 25 is een sorteerlijn in bedrijf en worden (bedrijfs)afval, papier/karton, hout, groen, luiers, glas en containers opgeslagen. In de Tilburgse vestigingen zijn loaders en bandenkranen in bedrijf.

In de kantoren aan de Centaurusweg 25 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) en lokaal een close in boiler.

Tevens is er een wasplaats met een diesel stoomcleaner aanwezig die gemiddeld 8 uur per week in gebruik is. 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. Verder is er een bedrijfshal t.b.v. opslag materiaal en materieel met een werkplaats t.b.v. onder andere reparaties aan containers. Op de overige terreinen zijn een aantal portacabins geplaatst.

In Breda vindt aan- en afvoer van o.a. zand en grond (eigen grondbank) over de weg en via water plaats. In Tilburg vindt eveneens aan- en afvoer over weg en water plaats.

Voorliggende rapportage beschrijft zowel de situatie in Breda als in Tilburg.



### 3.3 Bouwkundige aspecten

In Breda en Tilburg zijn de gebouwen van na 2000 met uitzondering van een deel van de bedrijfshal in Breda. De kantoren zijn conform de toenmalige isolatie-eisen gebouwd. Er is gebruik gemaakt van vloerisolatie en een beperkte mate van dakisolatie. Bij de EPC-berekening van de hallen en 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 minimaal 2,5 m<sup>2</sup>K/W. De kozijnen zijn uitgevoerd in aluminium 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. Er zijn voor de kantoren Energieprestatie labels C uitgegeven.

### 3.4 Ruimteverwarming en ventilatie

Ruimteverwarming kantoren/bedrijfsruimten

Het gasverbruik voor ruimteverwarming van de werkplaats TD en kantoren bedraagt op jaarbasis 2.714 m<sup>3</sup> voor locatie Breda en 13.404 m<sup>3</sup> voor locaties in Tilburg (kantoor). De inhoud van het kantoren bedraagt naar schatting ca. 700 m<sup>3</sup> en van de werkplaats/opslaghal ca. 6.000 m<sup>3</sup>.

Het gasverbruik per m<sup>3</sup> bedraagt < 5 m<sup>3</sup> per m<sup>3</sup> gebouwinhoud. Het gemiddeld indicatieve verbruik van een 50-tal geïnventariseerde bedrijven, bedraagt ca. 18 m<sup>3</sup>. Geconcludeerd kan worden dat de opstallen ruim voldoen aan het indicatieve verbruik.

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. Ten behoeve van de kantoren zijn geen afzuig- en ventilatiesystemen geplaatst echter er is wel airco's aanwezig.



## 4 INVENTARISATIE ENERGIEVERBRUIKEN

### 4.1 Inleiding

Middels voorliggend inventarisatie wil Verhoeven 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 milieu-/omgevingsvergunning het bedrijf gevraagd aandacht te besteden aan besparingsmaatregelen met name bij nieuw in te voeren processen en nieuw te plaatsen installaties. Tevens heeft Verhoeven in 2021 het certificaat niveau 3 van de CO<sub>2</sub> prestatieladder behaald. Dit alles vormt de basis voor het uitgangspunt dat het energieverbruik van het bedrijf beschouwd wordt als een aandachtsveld in het milieuprogramma (2026-2030).

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, 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, aardgas en brandstof 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 Verhoeven 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 in 2025. 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	Gram CO <sub>2</sub> /eenheid
Electriciteit	1 kWh	3,6 MJ bij elektrisch rendement van centrale van 40%: 9 MJ		0,11 a.e.	526
		Cal. onderwaarde	Cal.bovenwaarde	0,28 a.e.	
Aardgas	1 m <sup>3</sup>	31,65 MJ	35,17 MJ	1 a.e.	1825
Huisbrandolie	1 liter	35,95 MJ	38,27 MJ	1,14 a.e.	3230
	1 kg	42,80 MJ	45,56 MJ	1,35 a.e.	
Propaan (gasvormig)	1 m <sup>3</sup>	93,21 MJ	101,23 MJ	2,95 a.e.	1825
	1 kg	46,37 MJ	50,35 MJ	1,47 a.e.	
Benzine	1 liter	32 MJ		1,01 a.e.	2740
Diesel	1 liter	35,95 MJ		1,14 a.e.	3230

Tabel 2 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 opgebouwd uit posten als leveringskosten, transport, milieu-, meter- en netwerkkosten en belastingen.

#### Jaaroverzicht en verbruikspatronen

Registratie van het elektriciteitsverbruik vindt niet structureel plaats anders dan middels de geautomatiseerde termijnafrekeningen van de leverancier (Audax Renewables). Deze informatie is opgesplitst in dag- en nacht verbruiken (hoog/laag tarief) en is voor het jaar 2025 beschikbaar. In onderstaande tabel zijn de jaartotalen weergegeven.

Locatie	Verbruik 2025 [kWh] dal	Verbruik 2025 [kWh] normaal	Verbruik 2025 [kWh] totaal	Energie inhoud in MJ
Breda:				
Eikdonk 13 A (pers)	4.724	9.201	13.925	50.130
Eikdonk 13 A	9.083	944	10.027	36.097
Eikdonk 7	6.048	5.623	11.671	42.016
Subtotaal	19.855	15.768	35.623	128.243
Tilburg:				
Centaurusweg 19-25	16.036	85.528	101.564	365.640
Centaurusweg 25	11.294	19.402	30.550 (-84 kWh)	109.980
Centaurusweg 35	6.991	13.520	20.511	73.840
Subtotaal	34.321	118.450	152.771	549.460
<b>Totaal</b>	<b>54.176</b>	<b>134.218</b>	<b>161.394</b>	<b>677.703</b>

Tabel 3 Elektriciteitsverbruik 2025

#### Analyse van verbruiken

Breda:

Elektriciteit wordt voornamelijk ingezet voor de kunststofpers (Breda) en bedraagt ca. 14.000 kWh (wordt separaat bemeterd en doorbelast), elektrisch materieel, verlichting, acculader, gereedschappen, compressor en kantoormachines gebruikt zijn de overige verbruikers.



Uit een globale inventarisatie blijkt dat ca. 5.000 kWh per jaar door de verlichting wordt geconsumeerd.

De compressor verbruikt (4 kW vermogen, bedrijfstijd 100 uur/jaar = 400 kWh)

Het verbruik van het overige handgereedschap wordt geschat op 1.000 kWh per jaar

Kantoormachines (PC, printers, randapparatuur) verbruiken gemiddeld ca. 2.000 kWh per jaar

(gemiddeld vermogen 200W, 5 stuks, bedrijfsuren/jaar) wat neerkomt op ruim 15% van het totaal. Het overige gebruik komt voor rekening van pomp, hogedrukreiniger, terrein/hal verlichting, airco en verwarming/ventilatie 40%.

#### Tilburg:

Op Centaurusweg 25 is het hoogste verbruik voor verlichting en enkele aandrijvingen, vooral voor de sorteerlijn en grondzeef (ca. 110.000 kWh). Kantoormachines (PC, printers, randapparatuur) verbruiken gemiddeld ca. 2.000 kWh per jaar (gemiddeld vermogen 200W, 5 stuks, bedrijfsuren/jaar). Het overige gebruik komt voor rekening van o.a. terrein/hal verlichting, airco en verwarming/ventilatie. De compressor verbruikt 4 kW vermogen, bedrijfstijd 100 uur/jaar = 400 kWh. Het verbruik van het overige handgereedschap en lasactiviteiten wordt geschat op 15.000 kWh per jaar. Op Centaurusweg 35 wordt elektra betrokken via de verhuurder. Dit is grijze stroom. Op deze locatie is elektra enkel voor verlichting en kantoor.

### **4.3.2 Verlichting kantoren en gebouwen**

Verhoeven heeft, voor zover dat te beoordelen is, alle conventionele verlichting vervangen door LED-verlichting en het energieverbruik ligt dan ook op het niveau van het indicatieve energieverbruik voor kantoren bij het gebruik van LED verlichting.

Detectiesystemen of speciale regelsystemen worden niet toegepast.

### **4.3.3 Buiten verlichting**

In Breda zijn v.a. 2019 de bedrijfshallen en de terreinverlichting voorzien van LED-verlichting. Ook in Tilburg zijn op diverse plaatsen aan de bedrijfsgebouwen LED verlichting aangebracht.

### **4.3.4 Compressor**

Zowel in Breda als Tilburg is een schroefcompressor opgesteld ten behoeve van het luchtgereedschap. De compressoren zijn niet toeren/frequentie geregeld. De werkdruk bedraagt ca. 8 bar. De compressoren worden periodiek onderhouden door de leverancier. Er vindt geen controle op lekkage in het aangesloten luchtnet plaats.



## 4.4 Aardgas

### Jarenoverzicht en verbruikspatronen

Er is voor het bedrijf slechts het totale jaarverbruik beschikbaar. Deze bedraagt:

Locatie	Aardgasverbruik [m <sup>3</sup> ]	Energie inhoud in MJ	CO2 emissie in ton
Breda	2.714	85.898	5,8
Tilburg	13.404	424.237	28.6
<b>Totaal</b>	<b>16.118</b>	<b>510.135</b>	<b>34,4</b>

Tabel 4 Overzicht aardgasverbruik 2025 (2,134 kg CO2/m3),

### Analyse van verbruiken

Maandelijks 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 direct gestookte gasheaters en CV-ketels. Besparingsmogelijkheden aan deze installaties zullen niet direct economisch haalbaar zijn. Mogelijkheid is het plaatsen van regelingen in combinatie met buitentemperatuur, alternatieve warmtebronnen (IR-panelen) en bodemwarmte. Verdere besparingsmogelijkheden dienen gezocht te worden in verdere isolatie van gebouwen en installaties.

## 4.5 Diesel

Verhoeven is in het bezit van een eigen wagenpark ten behoeve van de aan- en afvoer. Het wagenpark bestaat uit circa 22 vrachtauto's, personenauto's en bestelbussen. Verder heeft Verhoeven de beschikking over een grondzeef en kranen en loaders voor overslag van bouwstoffen, afvalstoffen en grond. Het diesilverbruik wordt vanaf 2013 maandelijks geregistreerd. In onderstaande tabel zijn diesilverbruiken over 2025 weergegeven:

	Diesel(l)	Energie inhoud in MJ	CO2 emissie in kg
Verbruik vestiging Breda	152.913	5.497.222	497.120
Verbruik Tilburg Centaurusweg 25	20.774	746.825	67.536
Verbruik Tilburg Centaurusweg 35	194.507	6.992.527	632.342
<b>Totaal</b>	<b>368.194</b>	<b>13.236.574</b>	<b>1.196.998</b>

Tabel 5 overzicht brandstofverbruiken, energie-inhoud over 2025 per vestiging. \*) 3,251 kgCO2/l; [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl)

	Diesel(l)	Energie inhoud in MJ	CO2 emissie in kg
Verbruik vrachtwagens	294.555	10.589.252	957.598
Verbruik materieel	73.639	2.647.322	239.400
<b>Totaal</b>	<b>368.194</b>	<b>13.236.574</b>	<b>1.196.998</b>

Tabel 5.1 overzicht brandstofverbruiken, over 2025 per verbruiker

**Analyse van verbruiken**

De verdeling van diesilverbruiken materieel/vrachtwagens ligt op ca. 25%/75%. Er is geen overwegende trend te bespeuren in de brandstofverbruiken ten opzichte van voorgaande jaren. Wel is het zo dat jaarlijks het aantal voertuigen toeneemt maar door het in gebruik nemen van zuiniger motoren (euro 6) 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 i.c.m. 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. In principe wordt in een energiebalans een vergelijking gemaakt tussen daadwerkelijk en theoretisch verbruik. Praktisch gezien is een dergelijke balans vaak alleen uitvoerbaar voor het elektriciteitsverbruik (geïnstalleerd vermogen x aantal verbruiksuren). Ten aanzien van gas- en brandstofverbruik is dit niet mogelijk aangezien het aantal gebruiksuren niet is in te schatten. Het doel van een energiebalans is dus 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 elektriciteit kan worden opgesplitst in verbruik door procesgebonden en niet-procesgebonden 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-procesgebonden 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 ca. 13.000 m<sup>3</sup> 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.

Aktiviteit	Jaarverbruik elektriciteit (MJ)*	Jaarverbruik aardgas (MJ)**	Jaarverbruik diesel (MJ)**	%
Procesgebonden:				
Kunststof pers	(50.130)			
Compressor	.1.400			<0,1
Machines werkplaats	3.600			<0,1
Overig	3.200			<0,1
Brandstoffen			5.497.222	97,2
Utilities:				
Verwarming	10.000	85.898		1,7
Verlichting	18.000			0,3
Kantoorapparatuur	7.200			0,1
Overig (luchtbehandeling, airco, enz.)	31.200			0,6
<b>Totaal</b>	<b>74.600 (124.730)</b>	<b>85.898</b>	<b>5.497.222</b>	<b>100</b>

Tabel 6 energieverdeling (2025) op basis verbruiken locatie Breda \*) theoretisch verbruik/schatting \*\*) daadwerkelijk verbruik



Aktiviteit	Jaarverbruik elektriciteit (MJ)*	Jaarverbruik aardgas (MJ)**	Jaarverbruik diesel (MJ)**	%
Procesgebonden:				
sorteerlijn, grondzeef	450.000*			5,1
Compressor	.1.400			<0,1
Machines werkplaats/lassen	50.000			0,5
Overig	17.000			0,2
Brandstoffen			7.739.352	88,6
Utilities:				
Verwarming	10.000	424.237		5
Verlichting	18.000			0,2
Kantoorapparatuur	7.200			0,1
Overig (luchtbehandeling, airco, enz.)	31.200			0,3
Totaal	549.460	424.237	7.739.352	100

Tabel 7 energieverdeling (2025) op basis verbruiken locatie Tilburg \*) theoretisch verbruik/schatting \*\*) daadwerkelijk verbruik

## 5.2 Conclusies energiebalansen

Aan bovenstaande balansen zijn de volgende conclusies te verbinden:

### Algemeen electriciteitsverbruik

Het theoretische en werkelijke elektriciteitsverbruik ligt in dezelfde ordegrootte (>90%). Het verschil is voornamelijk te afkomstig van de variatie in verbruikstijden, kleinverbruikers en blindstroom.

### 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. Een natuurlijk moment om dit te implementeren is bij verbouwing of renovatie.

### Algemeen brandstofverbruik

Het energieverbruik bij Verhoeven wordt voor ruim 85 % bepaald door het verbruik aan fossiele brandstoffen in de vorm van diesel. 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. Het andere deel van het dieselverbruik ligt bij het intern transport. Hiermee zijn met name door efficiëntere inzet en zuiniger motoren brandstofbesparingen te realiseren.



## 6 ENERGIEBESPARINGSMAATREGELN

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

Door het Energieakkoord voor duurzame groei zijn er vanuit de overheid erkende maatregelen voor energiebesparing formeel aangewezen. Voor kantoren en bedrijfsgebouwen zijn dit, voor zover van toepassing, de volgende:

Onderdeelcode	Categoriecode	Categorie omschrijving	Van toepassing	Status bij Verhoeven	Beschrijving in Hoofdstuk
F	A	Perslucht	FA1 t/m FA8	compressoren geen hergebruik warmte, niet rendabel	6,2
F	C	Aandrijvingen	FC1 t/m/ FC5	Daar waar mogelijk geïmplementeerd	
F	D	Productkoeling	n.v.t.		
F	G	Terreinverlichting	FG1 t/m FG5	LED geïmplementeerd	6,4
F	I	Serverruimte	n.v.t.		
F	K	Zonnepanelen	Zie P-G	geïmplementeerd	6.4
P	A	(Natlak)sputcabines	n.v.t.		
P	B	Drogen	n.v.t.		
P	C	Procesbaden	n.v.t.		
P	D	Procesapparatuur	n.v.t.		
P	E	Proceswarmte	n.v.t.		
P	F	Proceskoeling	n.v.t.		
G	A	Energiebeheersysteem	GA1	Extern, EKB-Ned	6.4
G	B	Isolatie van de schil	GB1 t/m GB8	Is geïsoleerd dubbelglas Tilburg: Dakisolatie/ groendak	6.4
G	C	Ruimteverwarming	GC1 t/m GC8	Tilburg: warmtepomp kantoor	6,4
G	D	Ruimteventilatie	GD1 t/m GD7	n.v.t.	
G	E	Warm tapwater	GE1 t/m GE3	Electrisch/boiler	6.4
G	F	Binnenverlichting	GF1 t/m/ GF15	LED geïmplementeerd. Bewegings-melders	6.4
G	G	Buitenverlichting	GG1 t/m GG4	LED geïmplementeerd	6.4
G	H	Zonnepanelen	GH1	geïmplementeerd	6.4

Tabel 8. Erkende maatregelen voor energiebesparing bij kantoren/gebouwen (RVO)



Een aantal van bovenstaande besparingsopties zijn reeds geïmplementeerd of niet direct van toepassing. Een aantal van de opties is in het vervolg van hoofdstuk 6 verder uitgewerkt. Zowel de reeds uitgevoerde als de mogelijk nog uit te voeren maatregelen komen aan bod.

## 6.1 Reeds getroffen maatregelen

In onderstaande overzicht zijn de (deels) reeds getroffen energiebesparings- maatregelen en/of maatregelen die de afgelopen planperiode 2020-2025 zijn gerealiseerd:

- Alle loaders en kranen zijn voorzien van Euro6 motoren.
- Alle vrachtwagens zijn voorzien van Euro6 motoren. Het wagenpark van Verhoeven is modern en nagenoeg alle vrachtwagens beschikken over Euro6 motoren.
- Diesel aangedreven grondzeven Breda én Tilburg zijn vervangen door elektrische (hybride) grondzeven .
- Bandenspanning vrachtwagens wordt actief gecontroleerd en bijgesteld bij iedere garagebeurt
- Vrachtwagens en loaders op Euro6 zijn uitgerust met start-stop systemen.
- Onderaannemers worden mede geselecteerd op basis van reisafstand onderaannemer – werklocatie
- Transportplanning wordt uitgevoerd met geautomatiseerd programma.
- De locatie Breda heeft een kunststof pers in gebruik, welke 80% van het totale elektriciteitsverbruik voor rekening neemt. De pers is in 2019 geheel vernieuwd en gemoderniseerd. De pers is uitgerust met een modulerende elektromotor, welke doorlopend het vermogen aanpast aan de belasting. De pers is in eigendom van gemeente Breda. Zij voert het beheer en onderhoud van de pers. De elektrische energie voor de pers gaat via een aparte meter van gemeente Breda.
- De locaties worden verlicht met LED-terrein verlichting en in kantoren.
- Brandstofverbruiken per chauffeur worden gemonitord. Bij significante afwijkingen wordt de oorzaak nader onderzocht.
- Volumetransport van zand vindt voor wat betreft de aanvoer vrijwel uitsluitend per schip plaats. Schepen worden in Breda en Tilburg direct aan de kade gelost middels een dieselkraan op lospontoon (uitvoering door derden). Levering van zand gaat van hier uit met vrachtwagens naar de locatie van bestemming. Één schip levert het volume aan zand van ongeveer 50 vrachtwagens.
- Meer schepen worden ingezet voor de aan- afvoer van grond en puingranulaat.
- Breken van puin vindt centraal plaats in Breda en Tilburg. Met toeleveranciers en afnemers is een fijnmazig netwerk aangelegd van aanvoer van grof puin en afvoer van puingranulaat. Puin transporten (grof en granulaat) zijn nagenoeg nooit “leeg”.
- Leasewagens medewerkers zijn allen volledig elektrisch.
- Lange trailer voor extra container per rit
- Inzet van bulktrailers 100 m3 voor afvoer van volumeproducten als oud papier en hout.
- Er zijn 280 zonnepanelen geplaatst (Tilburg).



## 6.2 Algemene besparingsmaatregelen

### Energiebeheer: registratie energieverbruik en good housekeeping

- \* **Energiebeheer**

Energiebeheer is het op systematische wijze tot stand brengen en in stand houden van energiekosten-beheersing. 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 terugschroefd. 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 onderhouds-rapporten, 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

\* Registratie energieverbruik

Door de elektrameters maandelijks of liever wekelijks door de bedrijfsvoering ter plaatse te laten registreren en grafisch te verwerken kunnen afwijkingen snel opgespoord en voorkomen worden, waardoor energie bespaard kan worden, als snel corrigerende maatregelen worden getroffen.

\* 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 de nachtperiode, moet het mogelijk zijn dan 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.

Geconcludeerd kan worden dat de investering nihil is, de besparing kan aardig oplopen, naarmate het om meerdere plekken en langere perioden gaat.

### **Duurzame inkoop**

Door het opstellen en implementeren van een inkoopprocedure wordt de mogelijkheid geboden om met name bij de aanschaf van kapitaalgoederen ook de milieu en duurzaamheidsaspecten mee te laten wegen. Hierbij kan bijvoorbeeld een advies van de KAM coördinator, die de aanschaf op deze aspecten beoordeelt, worden meegenomen in de eindbeslissing tot aanschaf.



### 6.3 Besparingsmaatregelen in de kantoren en utilities

#### Energielabeling kantoren

Een kantoorgebouw waarbij de gebruiksoppervlakte aan kantoorfuncties 50% of meer beslaat van de totale oppervlakte én de oppervlakte aan kantoorfuncties groter is dan 100m<sup>2</sup> moest in 2023 minimaal energielabel C hebben. Verhoeven heeft deze verplichting inmiddels uitgevoerd

#### Na-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.

### 6.5 Mogelijke besparingsmogelijkheden verwarming en koeling

Voor de verwarming van de kantoren wordt gebruik gemaakt van een gasgestookte CV ketel (Breda) of warmtepomp/airco (Tilburg). Met behulp van close in boilers wordt in warm water voorzien. Ten aanzien van koeling zijn een aantal aircoinstallaties aangebracht en screens t.b.v. zonnewering. Voor verwarming met CV-ketels, zeker waar het gaat om oudere VR ketels zijn energiezuiniger alternatieven beschikbaar zoals:

#### - Stralingswarmte

Hierbij wordt de warmte vooral via straling overgebracht, waardoor een grotere behaaglijkheid wordt bereikt en met een lagere temperatuur kan worden volstaan.

Voor spotverwarming op bijv. werkplekken waarbij slechts een gedeelte op hogere temperatuur wordt gebracht, dient bij voorkeur stralingsverwarming te worden toegepast. In de werkplaats wordt reeds stralingswarmte toegepast.

#### - WKO (-NET)

Bij warmte- en/of koudeopslag (WKO) wordt warmte en/of koude opgeslagen in een aquifer. In de zomermaanden wordt koud grondwater uit de aquifer onttrokken. Na het koelproces is dit opgewarmd en wordt het in een tweede bron opgeslagen. Dit opgewarmde water kan in de wintermaanden voor verwarming worden ingezet.



## - **Warmtepomp**

Warmtepompen zijn een geschikte oplossing, mits er goed geïsoleerd is en het warmteafgifte-systeem geschikt is voor lage temperatuur. Dit betekent dat een warmtepomp vooral kansrijk is in nieuwbouw of in combinatie met renovatie van een gebouw.

Een all-electric oplossing vereist in veel gevallen een verzwaring van de elektriciteitsaansluiting. Door zo goed mogelijk te isoleren kan de warmtepomp zo klein mogelijk worden gedimensioneerd en kan de vergroting van de aansluiting voorkomen of beperkt worden.

Op korte termijn is hybride (aardgasgestookte ketel + warmtepomp) een aantrekkelijke optie omdat dit in veel situaties snel toepasbaar is en er snel aardgasverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt gereduceerd.

## **Koeling**

Ten aanzien van koeling zijn een aantal aircoinstallaties aangebracht. Vervanging van deze installaties is op korte termijn niet voorzien. Opties voor elektriciteitsbesparing bij koeling en bij bestaande airco installaties zijn:

Installeer zonwering om zoninstraling gedurende de warme periode (zomer) te voorkomen. Hierdoor loopt de binnentemperatuur overdag minder op, waardoor minder gekoeld hoeft te worden.

Koel door warmteoverlast bij de bron af te zuigen. Toepasbaar bij ruimten met een of meerdere apparaten met een hoge warmteproductie en daarmee een te hoge binnentemperatuur. Bijvoorbeeld een serverruimte, een ruimte met kopieerapparatuur of een ruimte met compressoren.

Onderzoek bij mechanisch geventileerde gebouwen of nachtventilatie mogelijk is.

Koel bij lage buitenluchttemperatuur rechtstreeks met buitenlucht (via een warmtewisselaar).

Zorg ervoor dat de condensor waarmee de koelmotor zijn warmte naar buiten afvoert op een zo koel mogelijke plaats staat. De condensor kan zijn warmte dan goed kwijt. Zet deze dus niet in de zon, op een plat zwart dak of in een hoekje.. Zorg dat een airco de warme lucht niet terug de ruimte in blaast.

Isoleer de leidingen van de koelmotor naar de airco. Dat voorkomt dat er onderweg koeling verloren gaat. Onderhoud de verdamper goed. Maak platte daken nat. Dat houdt de ruimte eronder koel.



## Besparingsmogelijkheden warm water

### *Close-in boiler vs. kokendwaterkraan en hr-ketel*

Het kost meer energie en het is dus duurder om water op te warmen met elektriciteit dan met gas. Daarom is 1 liter warm water uit de close-in boiler duurder dan een liter water verwarmd met de combiketel op gas. Ook de aanschaf van een keukenboiler zorgt voor extra investering.

Toestel	Energiekosten / jaar**	CO2-uitstoot (kg/jaar)	Extra aanschafkosten incl. installatie
Gemiddelde close-in boiler	€70 (290 kWh)	140 kilo	€ 425
Combi-kokendwaterkraan	€45 - 90 (210 - 400 kWh)*	100 - 190 kilo	€1.500
Hr-combiketel	€ 25 (35m <sup>3</sup> gas)	70 kilo	-

*\*) Er zijn grote verschillen in isolatiegraad. Slechter geïsoleerde apparaten verbruiken meer stroom in stand-by.*

*\*\*\*) Bij een elektriciteitsprijs van 22,5 cent per kWh en gasprijs van 81,4 cent per m<sup>3</sup> (prijsspeil 2020).*

Wanneer de warmwaterleiding langer is dan 20 meter, wordt het energiezuiniger om een keukenboiler te plaatsen. Indien er reeds is geïnvesteerd in een keukenboiler kunnen de volgende maatregelen worden overwogen:

- Verlaag de watertemperatuur van de boiler naar 60 graden Celsius. Standaard staat die vaak op 80 graden. Ga niet lager dan 60 graden, om het risico op legionella te voorkomen.
- Sluit de boiler aan op een tijd klok, zodat de close-in boiler 's nachts of als er niemand aanwezig is, niet onnodig het water opwarmt.

### *Doorstroomapparatuur i.p.v. close-in boiler voor warm tapwater*

Door warm tapwater te produceren met doorstroomapparatuur (een geiser) in plaats van met een voorraadtoestel (een boiler) wordt energie bespaard.

Een geiser verwarmt water wanneer het bij een tappunt gevraagd wordt. Er wordt geen voorraad water warm gehouden, zoals bij een boiler wel het geval is. Er zijn dus geen stilstandsverliezen. Een doorstroomtoestel heeft daarom over het jaar heen een hoger rendement dan een voorraadtoestel. Doorstroomapparaten zijn er gasgestookt en elektrisch.



## 6.4 Besparingsopties 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 lekdiаметer van 3 mm 33 m<sup>3</sup>/uur verloren, overeenkomend met een verlies van €2.000 per jaar.

- 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.

## 6.5 Besparingsopties accu opladers

### *Accu met de juiste capaciteit*

Wie zuiniger met zijn heftruck omgaat, kan met een kleinere batterij uit de voeten. Belangrijk is dat de batterij goed afgestemd is op de (dag-)taak en dat hij voor 75 tot 80% ontladen is, voordat hij weer aan de lader gaat. Te vroeg laden is minder gunstig voor de levensduur van de batterij. Een grote batterij is bovendien duurder dan een kleinere.

### *Hoogfrequent oplader (HF)*

Een HF-efficiënter (85 tot 94%) dan een conventionele 50 Hz acculader (70 tot 85%).

Een HF-lader is beter in staat om half ontladen accu's bij te laden zonder de levensduur van de accu aan te tasten. Een HF-lader is door zijn hoge frequentie stiller, veroorzaakt geen brom. HF-laders zijn vier tot vijfmaal kleiner dan een 50Hz lader en veel lichter. Door de slimme sturing kunnen HF-laders gemiddeld iets sneller laden: tussen de 7 en 8 uur voor een accu.



HF-laders veroorzaken i.t.t. conventionele laders **geen** hoge inschakelpiek, Dit scheelt op de piekbelasting en dus eventueel op je elektriciteitsrekening.

Een HF-lader is soms duurder en gaat naar schatting tien jaar mee tegen twintig jaar voor een conventionele. Maar, door de energiebesparing verdient een HF-lader zichzelf ruimschoots terug.

#### *Batterij met een energielabel*

Het rendement van laders van tractiebatterijen verschilt sterk. Ook wat netvervuiling betreft, zijn de verschillen groot. Om het aanbod van laders transparant te maken, heeft de BMWT een efficiencylabel voor batterijladers ontwikkeld. De score loopt van I (zeer efficiënt) tot VI (zeer inefficiënt). Zie voor meer informatie en het aanbod van laders de [website van BMWT](#)

#### *Bij HF-laders: gefaseerd inschakelen*

Bij meerdere opladers, of een aantal grote batterijen die moeten worden geladen met conventionele laders, kan het beste gefaseerd de laders worden ingeschakeld. Afhankelijk van de rest van het energieverbruik betalen zakelijke afnemers vaak een tarief voor het afgenomen piekvermogen. Via tijdschakeling is het makkelijk om de laders na een bepaalde wachttijd pas te activeren en zodoende de piek te beperken.

#### *Accu's laden in de dalperiode voor elektriciteit*

Elektriciteit in de dalperiode ('s nachts en in het weekend) is goedkoper dan stroom in de piekperiode. En het afvlakken van de piekvraag overdag naar elektriciteit is ook goed voor het milieu.

#### *Voorkom diepontlading*

Zorg dat de accu's niet te diep worden ontladen (max. 75 tot 80%). Als ze ver ontladen worden verliezen ze capaciteit.

## **6.6 Verlichting**

Verhoeven is zowel voor de vestigingen in Breda als Tilburg overgegaan op LED verlichting.

Mogelijkheden met betrekking tot verdere besparing aangaande verlichting zijn:

#### *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.

De volgende maatregelen dienen overwogen te worden:

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

**PV collectoren**

Verhoeven heeft inmiddels in de vestiging Tilburg 280 zonnepanelen geplaatst middels de verhuur van dakoppervlak aan een externe partij. Een deel van de opgewekte energie wordt ingezet voor eigen gebruik. Het overige wordt terug geleverd aan het net. De zonnepanelen leveren grofweg 110.000 kWh per jaar op hetgeen ca. 65% van het totaalverbruik in Tilburg betekent.



### 6.4.3 Plaatsen opslagbatterijen

---

Het investeren in batterijen voor de opslag van zelf opgewekte energie kan interessant zijn als het bedrijf hoge piekvermogenskosten heeft, netcongestie dreigt.

Voor Verhoeven zijn er strategische redenen om zonne-energie op te slaan in batterijen. Dit heeft o.a. de volgende voordelen:

- Verlaging van piekbelasting (peak shaving); gecontracteerd vermogen en vermogenspieken kunnen worden verlaagd en dus lagere netbeheerkosten.
- Netcongestie; opgewekte stroom lokaal inzetten en groei mogelijk maken.
- Gebruik maken van dynamische tarieven; laden bij lage energieprijzen en ontladen bij hoge prijzen.
- Continuïteit bij stroomuitval; batterijen kunnen bij stroomuitval schade of omzetverlies voorkomen.
- Onzekerheid m.b.t. saldering.

In bijlage 1 is calculatiemodel uitgewerkt voor een batterijopslag bij een 600 kWp PV-installatie inclusief kosten, terugverdientijd en ROI-indicaties; gebaseerd op recente marktprijzen voor zakelijke energieopslag in Nederland (2025–2026).

## 6.7 Besparingsmaatregelen transport

### *Het nieuwe rijden*

Het nieuwe rijden is bedrijfsmatig bij veel bedrijven geïmplementeerd, ook bij Verhoeven. Toch is het goed een aantal aspecten op te frissen. Daarnaast zijn er door de voortschrijdende technische ontwikkelingen nieuwe innovatieve rijhulpmiddelen beschikbaar die bij kunnen dragen tot brandstofbesparing:

- Maak gebruik van een *navigatiesysteem* om zo recht mogelijk op het doel af te gaan en dus geen onnodige kilometers te maken.
- Maak gebruik van het Start/Stop systeem indien aanwezig.
- Wees bewust van het feit dat een koude motor tweemaal zoveel brandstof verbruikt dan een motor die goed is opgewarmd. Daarnaast is hoge toeren maken met een koude motor slecht voor uw voertuig. Om zuinig te rijden dient dus laag in de toeren gereden te worden, ook als de motor nog niet is opgewarmd.
- Probeer zo in te parkeren dat direct weggereden kan worden zonder te moeten keren. De auto keren met koude motor direct na vertrek is meer vervuilend voor het milieu dan wanneer dit met een warme motor wordt gedaan.



- Kies voor cruise control om gelijkmatig gas te geven en een vaste snelheid aan te houden. Door minder gas te geven en minder te remmen loopt een motor efficiënter en dus zuiniger.
- *Kies de juiste versnelling.* Probeer te voorkomen dat de motor van het voertuig overtoeren of ondertoeren maakt. Door op het juiste moment door te schakelen wordt het vermogen optimaal, verbruikt en levert het minder kans op beschadiging van de motor.
- *Anticipeer op het verkeer.* Om zuinig te rijden en tegelijkertijd het rijcomfort te verhogen dient er vooruit te worden gekeken in het verkeer zodat tijdig kan worden geanticipeerd op diverse verkeerssituaties. Hiermee wordt abrupt reageren door te remmen of gas te geven voorkomen.
- *Probeer onnodig elektriciteitsgebruik te voorkomen.* Hiermee wordt bijvoorbeeld bedoeld, overdag rijden bij goed zicht met de de Daytime Running Lights in plaats van de dimlichten.
- *Trek langzaam op.* Door rustig op te trekken wordt brandstof bespaard en tegelijkertijd wordt bespaard op onderhoud en slijtage.
- *Onderhoud het voertuig tijdig.* Door het voertuig tijdig van onderhoud te voorzien wordt de levensduur bevordert van het voertuig en blijft deze zuinig rijden.
- *Controleer regelmatig uw bandenspanning.* Door een te lage bandenspanning verhoogt de weerstand en draagt daarmee bij aan een tot 5% hoger brandstofgebruik.
- *Probeer kalm te rijden.* Bij korte ritten (tot een uur) is de tijds winst door hard rijden zeer minimaal. Blijf binnen de maximale snelheid rijden om de luchtweerstand te verlagen. Daarnaast zorgt een kalme rijstijl voor minder remmen en accelereren waardoor direct zuiniger wordt gereden en het levert minder stress op.
- *Airco slim gebruiken.* Een ingeschakelde airconditioning kan het brandstofverbruik fors verhogen. Schakel de airco alleen in als het echt nodig is.
- *Korte ritten.* Meer dan de helft van de autoritten is korter dan 100 kilometer, een prima afstand om elektrisch uit te voeren te doen. Bij korte autoritten wordt in de regel relatief veel met koude motor gereden waardoor het brandstofverbruik relatief hoog is en het milieu zwaarder wordt belast.
- *Haal overbodige bagage uit de auto;* en rijdt niet onnodig met bijvoorbeeld een imperiaal. Extra bagage betekent extra gewicht, meer brandstofverbruik en dus een hogere CO2 uitstoot.

*Voor zowel personen- als goederenvervoer toepasbaar:*

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.

*Vooral 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 brandstofverbruik 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.

*Belading:*

Inventarisatie van de bedrijfsmiddelen die dagelijks van- en naar projectlocaties worden vervoerd en nut en noodzaak kritisch beoordelen. Vervolgens is het mogelijk te komen tot een lichtere standaard uitrusting voornamelijk bij bedrijfsbusjes. Dit kan een brandstofbesparing opleveren van 2-5%.

*Optimale ritplanning:*

Boordcomputers kunnen helpen bij het terugdringen van het aantal transportkilometers. Boordcomputers zijn een nuttig hulpmiddel bij het verhogen van de beladingsgraad voor vrachtwagens 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.



#### 6.4.2 Elektrificatie vervoer

Elektrisch vervoer levert een belangrijke bijdrage aan de vermindering van de uitstoot van CO<sub>2</sub> en fijnstof. Een elektrische auto stoot 40 procent minder CO<sub>2</sub> uit dan benzine- of dieselauto's. Een elektrische auto produceert verder geen fijnstof of stikstofoxiden.

Elektrisch vervoer is daarmee een belangrijk onderdeel voor duurzame mobiliteit in Nederland en van de energietransitie in het algemeen. De netbeheerders werken samen met leveranciers, overheid en marktpartijen om het elektrisch rijden in Nederland te stimuleren en te faciliteren. Een van de randvoorwaarden voor een succesvolle doorbraak van elektrisch rijden is de beschikbaarheid van voldoende (publieke) laadpunten en een bijbehorende netinfrastructuur.

### 6.8 Alternatieve modaliteit

Gezien de ligging van Verhoeven aan het water is transport over water een serieuze optie. Verhoeven maakt hier bij de aan- en afvoer van grond, zand en granulaat al regelmatig gebruik van. Schepen zijn altijd energiezuiniger dan vrachtwagens, omdat ze meer lading per keer vervoeren.

Per tonkilometer stoten schepen drie tot zes maal minder CO<sub>2</sub> uit dan vrachtwagens. De feitelijke uitstoot is altijd wel afhankelijk van de hoeveelheid, de afstand en de leeftijd van de motor in het voer- of vaartuig. Hierdoor kan ook op de lange termijn voor deze duurzame modaliteiten een aanzienlijk voorsprong op het wegvervoer behouden blijven.

Het dient aanbeveling te onderzoeken of dergelijk vervoer, eventueel in samenwerking met in de omgeving gelegen collega bedrijven, kan worden geïntensiveerd.

### 6.9 Overige (mobiele) verbruikers

Bij Verhoeven 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 aannemerij 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 start- en stopsystemen.
- Vervanging van diesel door alternatieve brandstoffen (b.v. biodiesel, GTL, HVO). In bijlage 2 is deze optie verder uitgewerkt.
- 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 gas-aangedreven machines op de markt.

Op termijn vervangen dieselmaterieel door elektrische varianten. Het vervangen van dieselmaterieel door elektrische varianten is een sterke strategische stap, zeker in de bouw, sloop en infra waar de emissieregels steeds strenger worden. In bijlage 3 is hieromtrent een globale uitwerking gegeven inzake investeringen en terugverdientijden.



## 6.10 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.



Tabel 9. Energiereductie maatregelen

Nr	Maatregelen 2026 - 2030	Soort	Besparing elektriciteit (kWh/jr)	Besparing Brandstof (l/jr)	Besparing in €/jaar	investeringskosten in € *)	TVT	Zeker h. klasse
1	Energiebeheer en interne monitoring	I	5%			nihil	<1	A
2	Aanbrengen bewegingsmelders, aanwezigheidsdetectie	III	2.500			1500	<5	A
3	Cos phi meting elektrisch installaties, verbruiken buiten bedrijfsuren	II	Nog niet bekend				<5	A
4	Optimaliseren persluchtstelsysteem en uitvoeren lekktesten	I	1.000			nihil	0	A
5	Verwarming: -o.a. Thermostaatkranen, isolatie leidingen. -Alternatieve verwarmingssystemen	II		Aardgas ca.5% = 15.000 MJ Nader onderzoek	175	500 > 10.000	< 5 jr. >5 jr.	B
6	Koeling: -Isolatie leidingen -Aanbrengen (autom.) zonwering/screens	II/III		Nader onderzoek			> 5 jr.	B/C
7	Warm (tap)water: - O.a. isolatieleidingen, verlagen temperatuur. -Vervangen boilers	II/III		Nader onderzoek			> 5 jr.	B/C
8	Garageheaters: -Aanbrengen regelingen -Aandacht ventilatoren	II		Besparing gas 10% = 30.000 MJ	350	Nader onderzoek	< 5jr.	B
9	Onderzoek haalbaarheid plaatsen batterijen	I	Zie bijlage 1		Zie bijlage 1	Zie bijlage 1	<10	A/B
10	Onderzoek haalbaarheid inzet alternatieve brandstoffen (HVO, biobrandstoffen)	II	Zie bijlage 2			Ca € 0,1 p/l	n.b.	B
11	Vrachtwagens en materieel naar stage VI/elektrificeren (2030)	II	Zie bijlage 3					
12	Opstellen inkoopprocedure duurzame bedrijfsmiddelen	I		n.b	n.b.	Nihil	< 5 jr.	A
13	Transport: cursus (Update) Het nieuwe rijden	I		3% brandstof voertuigen = 75.000 MJ	Ca. 6.000	1000	< 1 jr.	A/B
14	Implementatie: Het nieuwe draaien	I		5% brandstof materieel = 80.000 MJ	Ca. 6.500	1000	< 1 jr.	A/B



## **7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN**

### **7.1 Energieverbruik**

Uit het energieverbruik blijkt, dat ruim 95 % 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, utiliteiten en bedrijfshallen) zijn in de afgelopen jaren nagenoeg constant.

### **7.2 Energiebesparingsmogelijkheden**

Bij Verhoeven 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 wat grotere besparing op diesel met een totale energie inhoud van 850.000 MJ. Een verbetering van het primair energiegebruik van ruim 15 %.

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. Dit zal blijken uit de verschillende geplande onderzoeken in de planperiode tot 2024.



## 8 LITERATUURLIJST

Bron	Onderwerp	Website
RVO	Duurzame energie	<a href="http://www.RVO.nl">www.RVO.nl</a>
Ministerie Infrastructuur en milieu/RVO	Energie in de milieuvergunning	<a href="http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm">www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm</a>
INFOMIL	Informatieblad faciliteiten Energiebesparing en winst	<a href="http://www.infomil.nl">www.infomil.nl</a>
TNO	Bouwplaats van morgen ZE-truckreports	
Sripad&Viswanathan	Berekening economische haalbaarheid	



## **Bijlagen**

**Bijlage 1** **Calculatiemodel voor batterijopslag**1) *Basis uitgangspunten berekening*

Zonnepanelencapaciteit: 600 kWp

Veronderstelde jaarlijkse productie: ± 100 000 – 120 000 kWh/jaar

Doelen batterijopslag:

- Zelfconsumptie verhogen
- Piekmanagement / transportkosten verminderen
- Energiearbitrage (kopen laag, gebruiken/verkopen hoog)
- Mogelijke inkomsten via netdiensten

2) *Adviescapaciteiten batterij*

Doel	Richtcapaciteit	Toelichting
Zelfverbruik optimalisatie	~ 600 – 900 kWh	± 1,0–1,5 kWh opslag per kWp PV
Arbitrage + piekbeheer	1 000 – 1 500 kWh	Ruim genoeg om overschot te bufferen

Optie: modulair opbouwen (bijv. 3×500 kWh modules).

3) *Kostenschatting per opslagcapaciteit*

Marktprijzen Nederland (incl. installaties)

Voor zakelijke/industriële systemen zijn gangbare prijzen in 2025/2026 ongeveer:

- €150 – €300 per kWh bij grotere systemen (>500 kWh)
- tarieven kunnen variëren afhankelijk van technologie, omschakeling en EMS-integratie.

Prijzen per kWh dalen bij schaalgrootte (container-oplossingen goedkoper per kWh).



## Investeringsvoorbeeld

Capaciteit	Richtprijs per kWh	Totale investering (excl. btw)
600 kWh	~€250/kWh	~€150.000
900 kWh	~€230/kWh	~€207.000

(Incl. batterij, BMS/EMS, omvormer en installatie, maar exclusief subsidies.)

4) *Terugverdientijd & ROI (indicatief) De terugverdientijd hangt af van:*

- Energieprijsverschillen dag/nacht
- Hoeveel energie je effectief zelf gebruikt
- Beperking van nettransportkosten
- Deelname aan balanceringsmarkten / congestiemanagement
- Subsidies en fiscale voordelen (zoals EIA of toekomstige flex-subsidies).

## Indicatieve return:

Capaciteit	Jaarlijkse waarde & besparing	ROI tijd
600 kWh	€20 000 – €35 000	~7–12 jaar
900 kWh	€30 000 – €55 000	~7–11 jaar

In commerciële projecten ligt de terugverdientijd meestal 7–12 jaar, afhankelijk van energymangement en contractvormen.

Subsidies zoals Energie-Investeringsaftrek (EIA) of toekomstige flex-subsidies kunnen effectief 20–40 % van de investering compenseren en de terugverdientijd sterk verkorten.

5) *Simulatie-aanpak (aanbevolen)*

Voor een 600 kWp installatie bij Verhoeven is het het beste een eenvoudige calculatie maken met:

1. PV-productieprofiel per uur (bijv. meteorologische data)
2. Energieverbruik per uur van je bedrijf
3. Laad/ontlaad efficiëntiesysteem
4. Electricity price signal / dynamische tarieven
5. Nettransportkosten en congestiebeperkingen



Met die data kan worden gesimuleerd hoeveel jaarlijks kan worden bespaard of verdiend — een cruciale stap vóór aanschaf.

6) *Samenvatting advies*

600–900 kWh is een goed uitgangspunt voor optimalisatie zelfverbruik. De prijzen liggen grofweg: €150 – €300/kWh in NL (incl. installatie). Terugverdientijd is doorgaans 7–12 jaar, korter met subsidies.



## Bijlage 2 Alternatieve brandstoffen

Overstappen van gewone diesel naar GTL (synthetische diesel) of biodiesel/HVO (biobrandstof) in het wagenpark of voor machines kan interessant zijn vanuit milieu-oogpunt, maar financieel hangt de terugverdientijd sterk af van verschillende factoren zoals brandstofprijverschillen, hoeveel er wordt gereden (km/jaar) en eventuele subsidies of belastingvoordelen. Er zijn weinig standaard getallen gepubliceerd specifiek voor het Nederlandse MKB, maar onderstaand is een overzicht gegeven van wat er speelt:

### 1) *Kostenverschil tussen diesel en GTL / biodiesel*

Brandstofkosten (per liter)

- GTL en HVO zijn doorgaans duurder dan conventionele diesel.
  - HVO kan ~10–15 % duurder zijn dan gewone diesel.
  - Biodiesel kan zelfs nog duurder zijn (soms 20–30 % of meer).
- GTL is een synthetische diesel gemaakt uit aardgas; het verbruikt vergelijkbaar veel als diesel, maar is qua CO<sub>2</sub>-vermindering minder effectief dan HVO.

Kortom: op directe brandstofkosten wordt meer per liter betaald bij overstapt zonder maatregel om dat te compenseren.

### 2) *Geen hardware-investering nodig*

Een belangrijk voordeel is dat GTL en HVO in veel gevallen direct in bestaande dieselmotoren gebruikt kunnen worden zonder investering in motoren of ombouw. Daardoor is de initiële investering weinig, wat de berekening eenvoudiger maakt dan bij bijvoorbeeld elektrificatie of CNG/LNG-ombouw.

### 3) *Terugverdientijd*

De terugverdientijd hangt af van:

- Jaarlijks brandstofverbruik; hoe meer er wordt gereden / verbruikt, hoe sneller het voordeel (of nadeel) zichtbaar wordt.
- Literprijverschil; een lager prijsverschil per liter versnelt de terugverdientijd.
- Subsidies / fiscale voordelen; er zijn soms subsidies of belastingvoordelen bij duurzaamheidsmaatregelen, maar deze verschillen per project en sector.

4) *Voorbeeldberekening (indicatief)*

Brandstoftype	*Dieselpr	Alternatief	Vershil
Diesel	€1,80/L	—	—
GTL	€2,00/L	+€0,20/L	+11%
HVO/Biodiesel	€2,10/L	+€0,30/L	+17%

(Indicatieve wereldwijde prijsverschillen; kan lokaal anders zijn.)

Besparing / verlies per jaar Met 300.000 L/jaar verbruik:

- GTL extra kost:  $300.000 \times €0,20 = €60.000/\text{jaar}$
- HVO extra kost:  $300.000 \times €0,30 = €90.000/\text{jaar}$

Terugverdientijd

Omdat er geen investering is, bestaat de "terugverdientijd" vooral uit brandstofkosten versus milieuvoordeel of mogelijke CO<sub>2</sub>-korting. Zonder subsidie of lagere brandstofkost is er dus geen klassieke terugverdientijd (negatief NPV).

5) *Waar wél winst kan zijn*

Subsidies & milieuregelingen:

- In sommige sectoren zijn subsidies of gunstige afschrijvingsregels voor duurzaamheidsmaatregelen. Dit kan de extra brandstofkosten compenseren.

CO<sub>2</sub>-reductie en imago

- HVO kan de CO<sub>2</sub>-emissies sterk verlagen (tot ~89 % t.o.v. diesel). Dit kan indirect winst opleveren bij klimaatcontracten of klantvereisten.

Geen extra investeringskosten

- In tegenstelling tot voertuigen-upgrade of infrastructuur is er geen groot investeringsbedrag vooraf.

Samenvatting

Er is geen klassieke terugverdientijd (ROI) bij overgang op GTL/HVO in elk geval niet zonder subsidies of brandstofvoordelen, meestal wordt extra betaald op brandstofkosten.

Er zijn geen investeringskosten. Overwegingen om over te gaan op GTL/HVO zijn CO<sub>2</sub>-reductie, duurzaam imago, en soms fiscale voordelen.

**Conclusie:**

Voor Verhoeven ligt het financiële voordeel van overstappen op GTL of biodiesel/HVO niet vanzelfsprekend in de vorm van een korte terugverdientijd, omdat deze brandstoffen meestal duurder zijn dan conventionele diesel. Er zijn geen grote investeringen, maar door de hogere literprijs kan in veel gevallen leiden tot hogere operationele kosten. Als dit kan worden gecompenseerd via subsidies, belastingen of milieu-contracten, kan de berekening wél positief uitvallen.



### Bijlage 3 Vervanging materieel door stage V of elektrische varianten

Aangezien het vanuit bedrijfseconomisch en technisch oogpunt vaak niet mogelijk is direct op elektrisch materieel over te schakelen is te overwegen om als tussenstap het oudere materieel op termijn te vervangen door stage V of VI.

#### Aanschafprijs vs. ouder materieel

Stage V(I) machines zijn vaak **10–25% duurder** dan oudere Stage III/IV machines.

#### 2. Brandstofbesparing

Nieuwe motoren zijn efficiënter:

- **± 5–15% minder dieselverbruik**
- Bij intensief gebruik loopt dit snel op

#### 3. Onderhoudskosten

- Minder slijtage en storingen
- Maar: AdBlue + complexere techniek → soms hogere kosten

#### 4. Subsidies / fiscale voordelen

In Nederland kun je denken aan:

- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland regelingen (zoals SSEB)
- MIA/Vamil fiscale voordelen. Dit kan de terugverdientijd **sterk verkorten**

#### 5. Toegang tot projecten

Steeds meer projecten (bouw, infra, stedelijk werk) eisen **emissiearm (stage V/VI) materieel**.

#### Terugverdientijd

Globale indicatie bij normaal gebruik:

<b>Gebruik</b>	<b>Terugverdientijd</b>
Intensief (dagelijks, sloop/infra)	<b>3 – 5 jaar</b>
Gemiddeld gebruik	<b>5 – 7 jaar</b>
Licht / incidenteel	<b>7 – 10+ jaar</b>

**Rekenvoorbeeld (simpel)**

- Meerprijs Stage V/VI: €20.000
- Besparing brandstof: €4.000/jaar
- Subsidie: €5.000

Netto meerprijs = €15.000. Terugverdientijd ≈ **3,75 jaar**

**Conclusie**

- In de praktijk ligt de terugverdientijd meestal rond **3 tot 7 jaar**
- Bij intensief gebruik of met subsidie vaak **< 5 jaar**
- Strategisch is het vaak geen keuze meer, maar noodzaak

**Elektrisch**

Het vervangen van dieselmaterieel door elektrische varianten is een sterke strategische stap, Hieronder zijn globaal een aantal voorbeelden uitgewerkt die bij deze overweging kan worden gebruikt:

**Elektrische shovel:**

Aanschaf:

- Diesel: €180.000
  - Elektrisch: €260.000
- Meerinvestering: €80.000

Jaarlijkse besparing:

- Brandstof: €25.000 → stroom: €10.000 (indien uit surplus eigen opwekking ligt dit lager)
  - Onderhoud: €12.000 → €6.000
- Totale besparing: ± €21.000 per jaar

Terugverdientijd:

$€80.000 \div €21.000 = 3,8$  jaar

Met subsidie (bijv. 20%):

Meerprijs daalt naar ± €50.000

→ 2,5 – 3 jaar

**Elektrische kraan:**

Meerprijs: €150.000

Besparing: ± €40.000 per jaar

→ Terugverdientijd: 3,5 – 4 jaar

**Elektrische vrachtwagen:**

Meerprijs: ± €120.000 Besparing per jaar:

- Diesel: €45.000
- Stroom: €18.000
- Onderhoud: €8.000 lager
- → Totale besparing: ± €35.000

Terugverdientijd:

 $€120.000 \div €35.000 = 3,5$  jaar

Met subsidie: → 2 – 3 jaar

Factoren van invloed op de terugverdientijd

Korter als:

- Hoge draaiuren
- Hoge dieselprijs
- Subsidies benut
- Slim laden (eigen zonnestroom)

Langer als:

- Lage bezettingsgraad
- Hoge stroomprijs
- Netcongestie
- Extra netaansluiting nodig
- 

Realistische bandbreedte (Nederland 2026):

Materieel	Terugverdientijd
Shovel	2,5 – 4 jaar
Vrachtwagen	2 – 4 jaar
Kraan	3 – 5 jaar