



---

# ENERGIEAUDIT

# NV CHRISTEYNS

---

GENT

10/04/2024 – CONFIDENTIEEL

Referentie Enprove: project 822

Auteur:

Fien Vanden Hautte

☎ 0484 21 58 11

✉ [fien.vandenhautte@enprove.be](mailto:fien.vandenhautte@enprove.be)

Gevalideerd door:

Sven Van Hecke

☎ 0472 30 60 41

✉ [sven.vanhecke@enprove.be](mailto:sven.vanhecke@enprove.be)

**BOVA ENVIRO+ NV**

**Maatschappelijke zetel**

Wellingstraat 102

9070 Destelbergen

T +32 9 210 28

60

[www.enprove.be](http://www.enprove.be) voor BOVA ENVIRO+

[www.bovaenviroplus.be](http://www.bovaenviroplus.be)

VERSIE	AANPASSING
29/02/2024	Draft, intern te bespreken
11/03/2024	Draft, te bespreken met Christeyns
10/04/2024	Draft na te lezen door Christeyns

---

ENERGIEAUDIT UITGEVOERD IN HET  
KADER VAN DE VERNIEUWDE  
WETGEVING VOOR NIET ENERGIE-  
INTENSIEVE ONDERNEMINGEN  
(23/12/2022)

---

VERTROUWELIJKHEID

NV Christeyns wenst dat het dossier als vertrouwelijk behandeld wordt. Deze energieaudit dient door het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA) en het Verificatiebureau Benchmarking Vlaanderen (VBBV) strikt vertrouwelijk behandeld te worden, is enkel bestemd voor gebruik in het kader van de energieaudit en kan onder geen enkele vorm overgemaakt worden aan derden zonder de uitdrukkelijke, schriftelijke en voorafgaande toelating van de onderneming.

Opgesteld op 10/04/2024 te Gent

Energiedeskundigen:  
Enprove, Fien Vanden Hautte

Exploitant:  
NV Christeyns

Nagezien door:  
Sven Van Hecke

## 0. MANAGEMENT SAMENVATTING

---

NV Christeyns is een internationale zeep- en detergentengroep.

NV Christeyns heeft een jaarlijks energieverbruik van ongeveer 3.351 MWh elektriciteit waarvan 2.945 MWh wordt afgenomen van het net en 406 MWh van de eigen PV-installatie, alsook 8.880 MWh aardgas en 3.000 L diesel. Het totaal finaal energieverbruik van de vestiging bedraagt 0,041 PJ<sub>finaal</sub>/jaar.

Uit analyse van het energieverbruik volgt dat de grootste elektrische verbruiker de homogenisator is. De stoomketels (in het bijzonder stoomketel 2) zijn in 2023 verantwoordelijk voor het grootste aandeel van het aardgasverbruik.

Tijdens de uitgevoerde energieaudit werden de huidige processen geanalyseerd met focus op het detecteren van energiebesparende maatregelen. Tevens werd de energiebalans opgesteld. De gedetecteerde maatregelen worden hieronder in de tabel weergegeven.



Nr	Haalbaarheid	Projecttitel	Aard van de maatregel	Potentiële energiebesparingen			Investeringen (excl. subsidies)	Jaarlijkse financiële besparingen	TVT	IRR	Geraamde besparingen	Geplande datum van uitvoering
				(GJfinaal/year)								
				Aardgas	Elektriciteit	Totaal	(Euro)	(Euro)	(jaar)	(% na 15j)	ton CO <sub>2</sub> /jaar	
<b>MR1</b>	Zeker	Perslucht afsluiters gebruiken	Energiebesparing in utilities	0	7	7	1.500	476	3,5	24,4	0,78	2025
<b>MR2</b>	Zeker	Stoomketel in stand-by volledige afschakelen	Energiebesparing in proces	201	0	201	3.500	6.356	<1	>100	11,25	2024
<b>MR3</b>	Zeker	Aanwezigheidsdetectie magazijnen	Energiebesparing in proces	0	19	19	4.300	1.276	3,6	22,9	2,10	2024
<b>MR4</b>	Zeker	Daglichtsturing verlichting	Energiebesparing in proces	0	13	13	2.900	889	3,5	24,0	1,46	2025
<b>MR5</b>	Zeker	Roerwerk tussen uitschakelen	Energiebesparing in proces	0	23	23	800	1.531	<1	>100	2,52	2024
<b>MR6</b>	Zeker	Temperatuur verwarmde tanks verlagen	Energiebesparing in proces	11	0	11	0	333	<1	>100	0,59	2024
<b>Totaal zekere maatregelen</b>				<b>211,10</b>	<b>61,80</b>	<b>272,91</b>	<b>13.000</b>	<b>10.860</b>			<b>19</b>	

De totale besparing van deze zekere maatregelen op de bestaande fabriek bedraagt 82 MWh of 273 GJ<sub>finaal</sub> of 0,7 % van het huidig finaal verbruik.

## INHOUD

---

0.	Management samenvatting .....	3
	Inhoud .....	6
1.	Algemene administratieve gegevens .....	8
1.1	Algemene gegevens van de onderneming.....	8
1.2	Informatie over de energiedeskundige .....	9
2.	Wettelijk kader .....	10
2.1	Wettelijke eisen.....	10
3.	Technische beschrijving van de inrichting.....	11
3.1	Omschrijving van de activiteiten .....	11
3.2	Beschrijving van de gebouwen.....	14
3.3	Beschrijving van de aanwezige Nutsvoorzieningen.....	15
3.3.1	Stoom .....	15
3.3.2	Thermische olie .....	16
3.3.3	elektrische tracing.....	16
3.3.4	Warmtenet .....	16
3.3.5	WKK.....	17
3.3.6	Zonnepanelen.....	17
3.3.7	Koude energie.....	18
3.3.8	Verlichting .....	18
3.3.9	Perslucht.....	19
3.3.10	intern transport .....	19
3.4	Gebouwschil.....	20
3.5	Deelmetingen.....	21
4.	analyse van de energie.....	22
4.1	energiedragers .....	22
4.1.1	Verdeling .....	22
4.1.2	Elektriciteit .....	24
4.1.3	Aardgas.....	32
4.1.4	Diesel.....	38
4.1.5	Warmte .....	38
5.	Maatregelen .....	39
5.1	Economische evaluatie van de energiebesparende maatregelen .....	39
5.2	Economische parameters en omrekeningsfactoren.....	39
5.3	Projectfiches van weerhouden en rendabele maatregelen.....	40

5.3.1	MR1: Perslucht afsluiters gebruiken .....	40
5.3.2	MR2: Stoomketel in stand-by volledig afschakelen.....	42
5.3.3	MR3: Aanwezigheidsdetectie magazijnen .....	44
5.3.4	MR4: Sturing verlichting verbindingsgang .....	47
5.3.5	MR5: Roerwerk tussendoor uitschakelen .....	49
5.3.6	MR6: Temperatuur verwarmde tanks verlagen .....	51
5.4	Projectfiches van berekende maar niet-rendabele maatregelen .....	54
5.5	Lijst van alle maatregelen met een IRR na belasting van minstens 13% .....	55
6.	Besluit.....	56

## 1. ALGEMENE ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

---

### 1.1 ALGEMENE GEGEVENS VAN DE ONDERNEMING

---

<b>Gegevens onderneming</b>	
Naam	<i>NV Christeyns</i>
Adres: straat + nummer	<i>Afrikalaan 182</i>
Adres: postcode + plaats	<i>9000 Gent</i>
Ondernemingsnummer	<i>0401 066 789</i>
<b>Gegevens contactpersoon in de onderneming voor de energieaudit</b>	
Naam en functie	<i>Johan Hofman</i>
Functie	<i>Technical and production Director</i>
Telefoon	<i>+32 479 74 95 35</i>
e-mail adres	<i>johan.hofman@christeyns.com</i>

## 1.2 INFORMATIE OVER DE ENERGIEDESKUNDIGE

---

<b>Gegevens goedgekeurde energiedeskundige(n) energieaudit</b>	
<b>A) Externe energiedeskundige</b>	
<b>Gegevens energiedeskundige</b>	
Naam	<i>Enprove</i>
Adres: straat + nummer	<i>Bosstraat 2</i>
Adres: postcode + plaats	<i>9820 Merelbeke (Munte)</i>
<b>Gegevens externe consultant</b>	
Naam en functie	<i>Fien Vanden Hautte, energy management consultant</i>
Telefoon	<i>0484 21 58 11</i>
e-mail adres	<i>fien.vandenhautte@enprove.be</i>
<b>Gegevens verantwoordelijke energiedeskundige</b>	
Naam en functie	<i>An Beazar, CEO</i>
Telefoon	<i>0476 27 32 16</i>
e-mail adres	<i>an.beazar@enprove.be</i>
<b>B) Interne energiedeskundige</b>	
Naam	<i>Johan Hofman</i>
Functie	<i>Technical and production Director</i>
Telefoon	<i>+32 479 74 95 35</i>
e-mail adres	<i>johan.hofman@christeyns.com</i>

## 2. WETTELIJK KADER

---

### 2.1 WETTELIJKE EISEN

---

Vestigingen van ondernemingen die voldoen aan de definitie van een grote onderneming met een finaal jaarlijks energiegebruik onder de 0,1 PJ én kmo's met een finaal jaarlijks energiegebruik tussen de 0,05 en de 0,1 PJ, moeten een energieaudit opstellen. Deze audit moet om de vier jaar geactualiseerd worden. De rendabele maatregelen moeten uitgevoerd worden binnen de drie jaar na indienen van de energieaudit. NV Christeyns is een grote onderneming met een finaal energieverbruik in 2023 gelijk aan 0,041 PJ<sub>finaal</sub>. De laatste energieaudit dateert van 11 maart 2020, wat betekent dat een geactualiseerde audit moet opgeladen worden op de webpagina van het VEKA voor 11 maart 2024.

De energieaudit moet opgesteld worden door een onafhankelijke energiedeskundige. De aanstelling van de energiedeskundige moet goedgekeurd worden door het VEKA. Voor de NV Christeyns site te Gent is Enprove aanvaard als onafhankelijke energiedeskundige. De aanvaarde energiedeskundigen werden ondersteund door Johan Hofman.

Alle maatregelen die genomen kunnen worden om de energie-efficiëntie van de installatie te verhogen en een intern rendement (IRR of internal rate of return) hebben van minstens 13% na belasting dienen door de exploitant opgenomen te worden in de energieaudit. De rendabele maatregelen moeten uiterlijk binnen de drie jaar uitgevoerd worden na indienen van de energieaudit.

### 3. TECHNISCHE BESCHRIJVING VAN DE INRICHTING

---

#### 3.1 OMSCHRIJVING VAN DE ACTIVITEITEN

---

Christeyns NV is een internationale zeep- en detergentengroep die actief is in 3 vakgebieden: hygiënechemie, proceschemie en bouwchemie. Elk in hun specialiteit voeren ze dienstverlening hoog in het vaandel. Partnership luidt hierbij het sleutelwoord.

De site in Gent omvat de vakgebieden hygiënechemie (verhandeld onder de naam Christeyns) en proceschemie (zusterbedrijf Govi produceert emulsies, dispersies, calciumstearaat, vetzuuresters en zeep in allerlei vormen voor diverse sectoren). Beide bedrijven vormen samen 1 milieutechnische eenheid.

Christeyns heeft volgende productieafdelingen:

- Poeders
- Perazijn
- Liquids

Govi heeft volgende productieafdelingen:

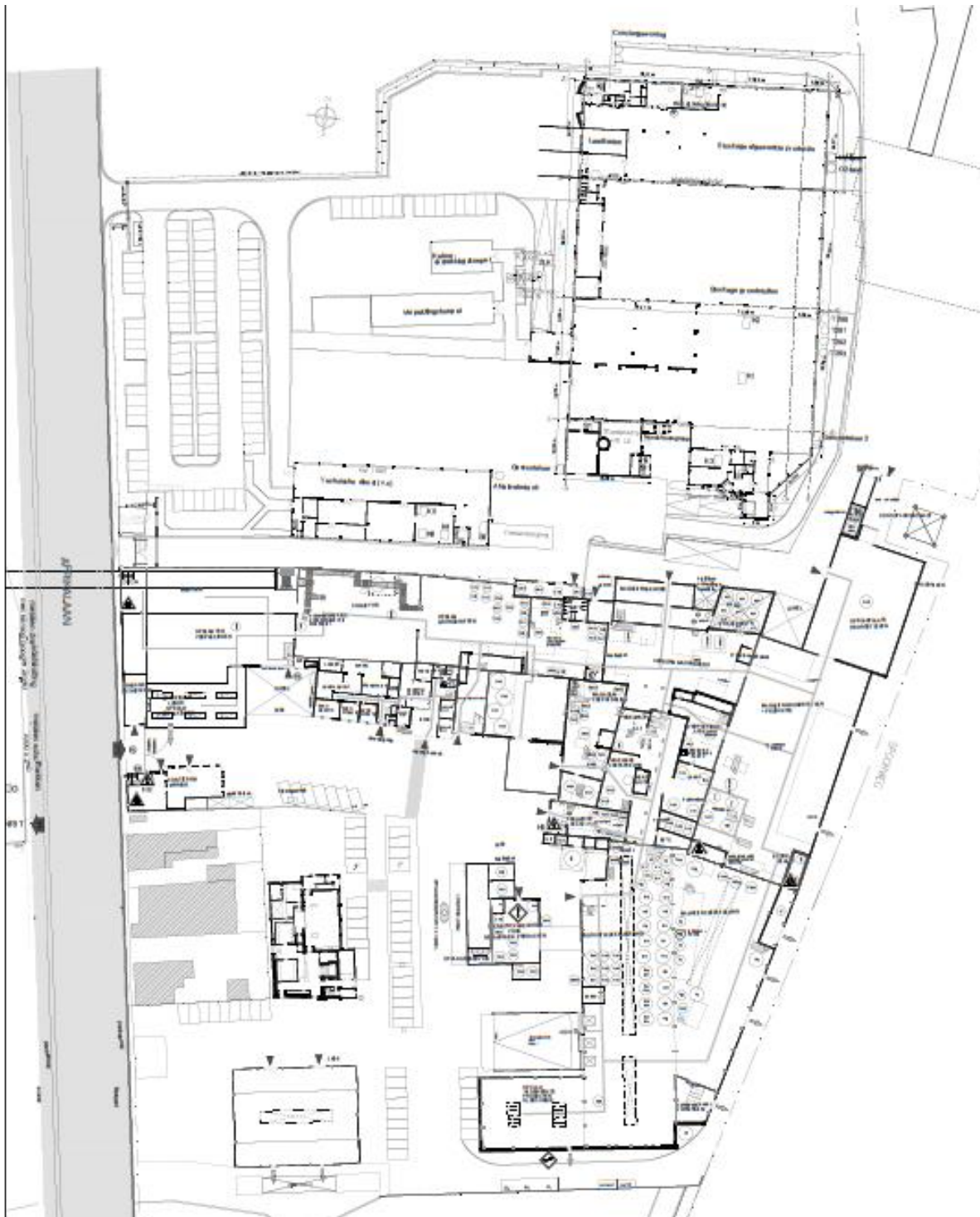
- Esters
- CAST
- ALFA LAVAL
- Vloeibare zeep

De vestiging in Gent beschikt over een ISO9001-certificaat voor kwaliteit en ISO14001-certificaat voor milieu.

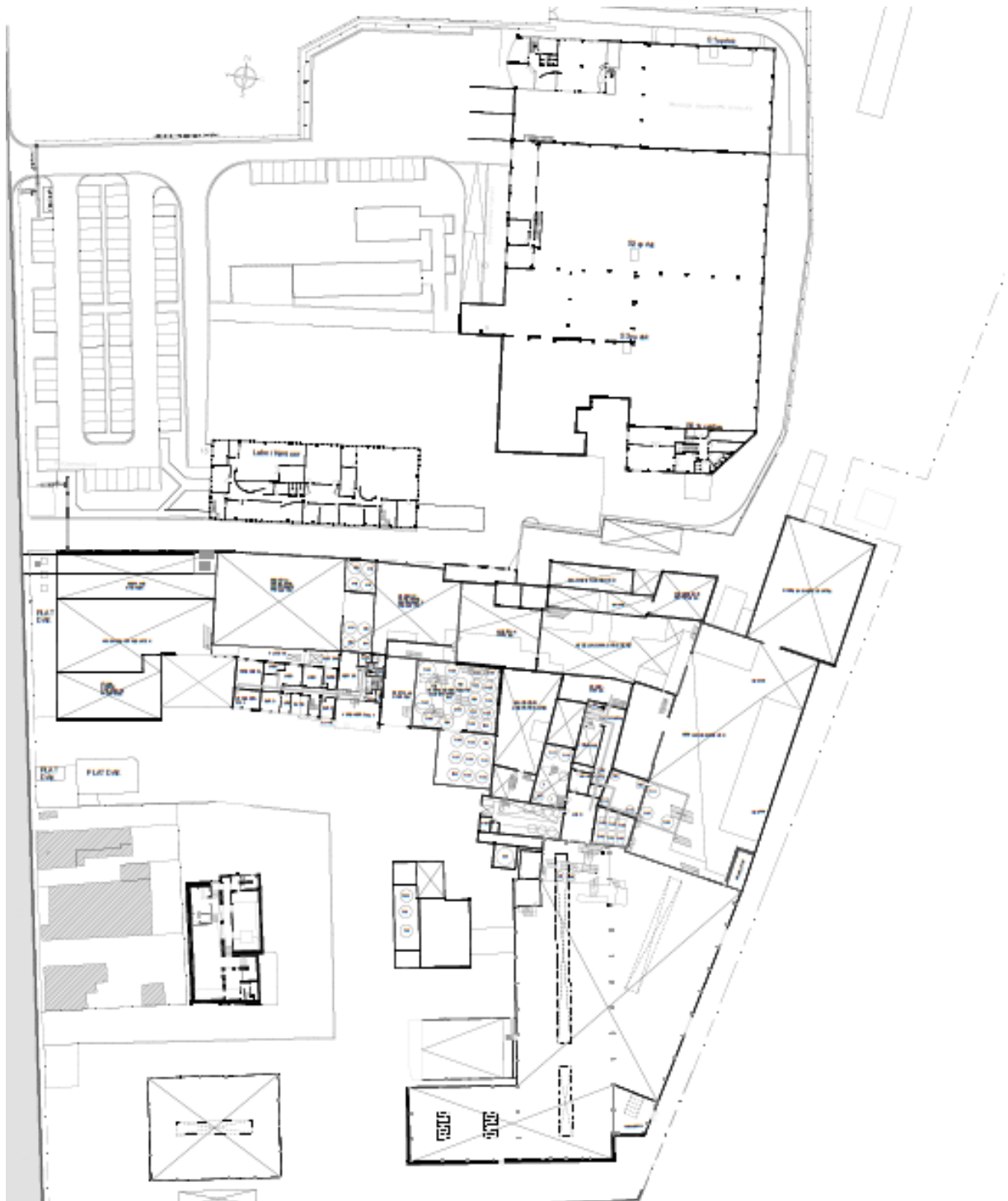
Christeyns NV werkt met een drieploegensysteem. Er wordt gewerkt van maandagmorgen 00.00 uur tot en met vrijdagochtend 00.00 uur.

Binnen het bedrijf worden ongeveer 110 personen tewerkgesteld, het balanstotaal ligt op 168 miljoen euro en de omzet bedraagt 103 miljoen euro (waar in 2023).

De bruto-oppervlakte van de gebouwen die betrekking hebben op deze audit bedraagt in totaal 32.813 m<sup>2</sup>. Op de volgende pagina's worden de grondplannen van het gelijkvloers en het eerste verdiep getoond.



FIGUUR 1 GRONDPLAN GELIJKVLOERS



FIGUUR 2 GRONDPLAN 1STE VERDIEP

### 3.2 BESCHRIJVING VAN DE GEBOUWEN

Voor het uitoefenen van hun activiteiten beschikt Christeys te Gent (Afrikalaan) over een terrein van ongeveer 82.000 m<sup>2</sup>. Deze oppervlakte is grotendeels ingenomen door de magazijnen waar de productieprocessen en opslag in plaatsvinden. Op onderstaande figuur wordt een overzicht gegeven van de inrichting van de gebouwen. Volgende onderdelen van de gebouwen zullen in dit rapport worden gebruikt:

- Centraal Europees Distributiecentrum (CED) (groen)
- Kantoorgebouw (geel)
- Club C (recreatieruimte + sanitair + kleedkamer) (paars)
- Rodgers: Labo en technische ruimte (oranje)
- Opslagmagazijnen (blauw)
- Productieafdelingen (rood)



FIGUUR 3 SATELIET FOTO SITE CHRISTEYNS

Ten opzichte van de audit in 2020 zijn hier twee nieuwe gebouwen in gebruik:

**Rodgers (oranje):** Dit gebouw dient als labo, technische ruimte, alsook bijkomende kantoorruimte. Voornaamste verbruikers zijn:

- Klimatisatie (kantoren)
- Ventilatoren afzuiging labo (voorzien van warmtewisselaar)
- Wasmachines en droogkasten voor testen
- Roerwerken

**Club C (paars):** Hier kan het personeel eten en ontspannen. Voornaamste verbruikers zijn:

- Klimatisatie
- Enkele keukentoeestellen
- Sanitair

### 3.3 BESCHRIJVING VAN DE AANWEZIGE NUTSVOORZIENINGEN

#### 3.3.1 STOOM

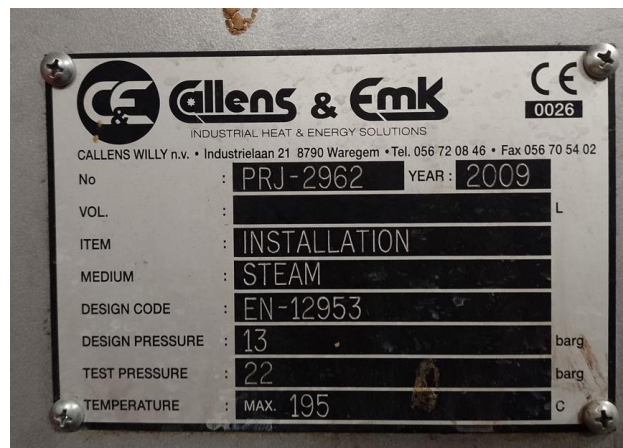
Er zijn twee stoomketels geïnstalleerd van **2.800 kW**.

De stoomketels werken volgens eens alternerend systeem waarbij steeds 1 ketel in productie staat en de andere ketel in stand-by. Door de installatie van een WKK (zie later) is Christeyns minder afhankelijk van stoom voor warmtevoorziening en is één van de ketels volledig uitgeschakeld (15 februari 2024), zie maatregel 2.

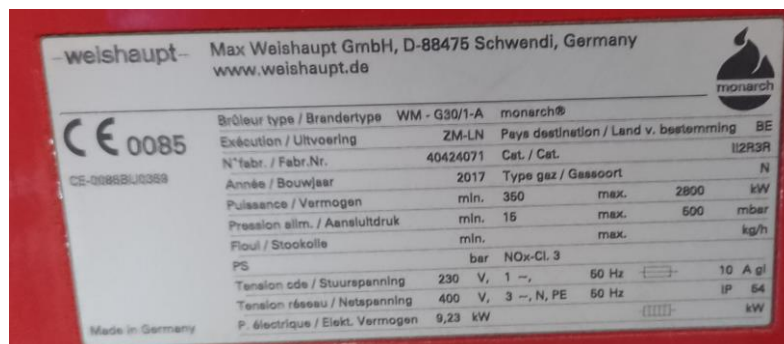
De stoomketels zijn ontworpen voor 13 bar maar tijdens de rondgang werden deze gestuurd naar een druk van ca. **8 bar**.

Om stollen van de vetzuren te vermijden is er continu stoomproductie nodig, ook staan de stoomketels gedeeltelijk in voor verwarming van de gebouwen met behulp van stoomgevoede luchtverwarmers.

Wegens de exotherme reacties van de productieprocessen worden de meeste delen van de productieafdelingen en opslagmagazijnen niet verwarmd.



FIGUUR 4 KENTEKENPLAAT STOOMKETEL



FIGUUR 5 KENTEKENPLAAT BRANDER STOOMKETEL

---

### 3.3.2 THERMISCHE OLIE

---

Thermische olie wordt geproduceerd door een thermische olietel met een geïnstalleerd vermogen van **2.702 kW**.

Thermische olie wordt enkel gebruikt door zusterbedrijf Govi, voor het opwarmen van de reactoren.

De temperatuur van de thermische olie wordt automatisch gestuurd in functie van de temperatuurvraag van het proces. De thermische olietel wordt buiten de productie-uren steeds uit dienst genomen.

---

### 3.3.3 ELEKTRISCHE TRACING

---

Voor de ester productie is er ook elektrische tracing aanwezig. Deze wordt op 19°C gehouden om stolling te voorkomen.

---

### 3.3.4 WARMTENET

---

Sinds 2021 is er een warmtenet aanwezig tussen de site van Christeyns en de gebouwen van de wooncoöperatie DuCoop. Er is een gasgestookte ketel aanwezig op de site van Christeyns waarmee warm water gemaakt wordt voor de woongebouwen. Het gasverbruik voor deze ketel bedraagt ca. 14% van het gasverbruik van Christeyns. Aangezien deze ketel deel uitmaakt van de milieutechnische eenheid, wordt dit verbruik ook meegenomen in het finale energieverbruik van de site.

Sinds de installatie van de WKK wordt deze voornamelijk gebruikt om DuCoop van warmte te voorzien. De bestaande ketel van DuCoop wordt als back-up gebruikt indien de WKK uitvalt.

Bovendien wordt dit warmtenet ook gebruikt om overtollige warmte van Christeyns door exotherme processen van de esters door te voeren naar de woongebouwen. De esters worden verwarmd door thermische olie.

### 3.3.5 WKK

Sinds december 2023 is er een WKK aanwezig die een gedeelte van de warmtevoorziening voor zich neemt. De WKK heeft een vermogen van **550kWe/650kWth** en is van het type: 2G-avus 500 plus EG.

Het is de bedoeling om de stoomgevoede luchtverhitters aan te passen zodat deze gevoed kunnen worden met warm water dat aangemaakt wordt door de WKK. Deze aanpassing is al deels uitgevoerd o.a. voor de afdeling perazijnzuur. De afdeling vloeistoffen zal tegen volgend stookseizoen ook overgeschakeld worden.

Aangezien de WKK in beheer van Govi is, wordt rapportage rond de WKK door hen uitgevoerd. Bijvoorbeeld de rapportage VEKA <https://www.vlaanderen.be/veka/energie-en-klimaatbeleid-in-cijfers/vlaamse-energiebalans> voor het bekomen van de WKK certificaten.



FIGUUR 6 WKK CHRISTEYNS

### 3.3.6 ZONNEPANELEN

Er zijn zonnepanelen aanwezig via een derde partij investeerder (7solar). De installaties zijn operationeel sinds 2022.

Een deel van de installatie is geïnstalleerd op het Europees Distributie Center (**1000 kWp**) en het andere deel op de productie/magazijnen (**80 kW**).

Een deel van de installatie van EDC (**450 kWp**) is verbonden met productie via een directe lijn die de Afrikalaan overbrugt. Het overige deel van EDC (**550 kWp**) wordt op de het afnamepunt van EDC gebruikt. Aangezien EDC een beperkt verbruik heeft is er veel injectie. Vanwege complexe organisatorische aspecten is het niet mogelijk om een groter deel van de installatie te verbinden met productie (via directe lijn). Er werd wel geïnvesteerd in een extra paar batterijen voor de heftrucks van EDC zodat deze overdag opgeladen kunnen worden op zonnestroom.

---

### 3.3.7 KOUDE ENERGIE

---

De burelen worden gekoeld door aparte split units in elk lokaal met lokale bediening.

In productie zijn er verschillende chillers aanwezig. Er is een koud water buffervat van 7.000 liter op 8°C. Het koelwater wordt rondgepompt met frequentie gestuurde pompen die temperatuur gestuurd zijn.

Chillers Govi:

- ||| 1 Daikin EWAQ064CAWP met koelmiddel R410A en vermogen **45kW**
- ||| 2 chillers van het type Airedale DCC 043 DR met koelmiddel R410A en nominaal vermogen van **430 kW**

Chiller Christeyns:

- ||| Airedale Ultima 32 met een vermogen van **30kW**

---

### 3.3.8 VERLICHTING

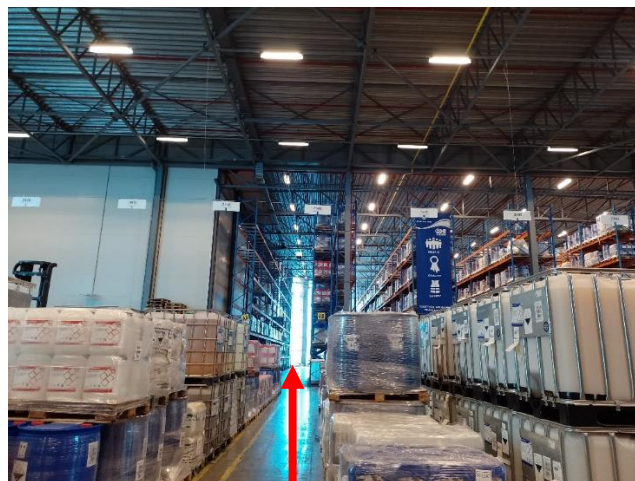
---

De verlichting van de verschillende hallen wordt voornamelijk (ca. 80%) voorzien door armaturen uitgerust met LED verlichting.

In 2022 werd de TL verlichting in het gebouw Centraal Europees Distributiecentrum vervangen door LED verlichting met aanwezigheidsdetectie: wanneer er geen handelingen gebeuren in bepaalde gangen dan wordt de verlichting daar na enkele minuten automatisch gedimd (zie meest linkse gang in onderstaande foto).

In 2023 werd het grootste deel van de TL verlichting in de productiehallen ook vervangen. Er rest hier nog een klein aandeel aan technische ruimtes om te vervangen. Christeyns is bezig deze ook te vervangen (2024).

In 2024 zal de laatste TL verlichting in het gebouw Rodgers ook vervangen worden door LED verlichting.



FIGUUR 7 LED VERLICHTING IN EDC



FIGUUR 8 TL VERLICHTING IN TECHNISCHE RUIMTE

### 3.3.9 PERSLUCHT

Perslucht wordt voorzien door 2 frequentie gestuurde compressoren naar een druk van 7 bar(g). Er is tevens eenvoudige warmterecuperatie voorzien door de warme lucht te blazen in de omgeving indien er warmtevraag is; is er geen warmtevraag dan wordt de warmte naar buiten geblazen. De perslucht wordt enkel gebruikt voor bediening van de verschillende perslucht-gestuurde ventielen in het productieproces.

De compressoren werken samen in master/slave.

FIGUUR 9 AANWEZIGE TOESTELLEN VOOR PERSLUCHT

Categorie	Omschrijving	Elektrisch vermogen	Jaar van ingebruikname	Snelheidsregeling?
Compressor 1	Atlas Copco GA37 VSD+	37 kW	2016	Ja
Compressor 2	Atlas Copco GA37 VSD+	37 kW	2016	Ja
Droger	Atlas Copco CD 35+	2,7 kW	2021	NVT

### 3.3.10 INTERN TRANSPORT

Er is diesel verbruik van één enkele dieselheftruck. Deze zal in 2024 uit gefaseerd worden. Deze zal vervangen worden door een elektrische heftruck met lithium batterij. Hiervoor zijn twee redenen:

- Verlagen CO2 uitstoot duurzaamheid
- Uitlaatgassen vermijden in overdekte productieruimtes

Al het overige intern transport gebeurt met behulp van elektrische heftrucks.

### 3.4 GEBOUWSCHIL

---

Het Centraal Europees Distributiecentrum wordt in dit deel van de audit niet besproken. Dit gebouw is heel recent waardoor mag verwacht worden dat dit voldoet aan de geldende isolatienormen.

#### VLOEREN

Er is geen informatie gekend over de isolatie van de vloeren in de productieafdeling en magazijnen.

#### BUITENMUREN

Voor de buitenmuren worden er metalen gevelplaten of bakstenen gebruikt waarvan de isolatiewaarde niet gekend is. Snelsluitpoorten worden veel toegepast om de tijd van een openstaande poort tot een minimum te beperken.

#### DAKEN

De dakisolatie is onbekend. Christeyns plant verschillende structurele aanpassingen van de daken. Bij de productie aanmaak vloeistoffen en deel magazijn D (oud gedeelte ) worden de daken verhoogd en beter geïsoleerd. Dit staat gepland in 2024 (magazijn D) en 2025 (productie vloeistoffen).

#### CONCLUSIE

Gezien de ouderdom van de gebouwen voldoet de gebouwschil niet altijd aan de huidige normen. Verbetering in de isolatie en de kwaliteit van de gebouwschil leidt tot een vermindering in het energieverbruik van de verwarmingsinstallatie en verhoogt het comfort. Doch is het verbruik hiervan vrij beperkt en leveren verbeteringswerken geen significante opbrengsten op. Tenzij een renovatie zich opdringt zijn verbeteringen van de gebouwschil niet te verantwoorden.

### 3.5 DEELMETINGEN

---

Er zijn 43 deelmeteringen aanwezig. Deze werden in 2023 nog verder uitgebreid en op moment van opmaak van dit rapport is men de fouten uit de metingen aan het halen en het monitoringssysteem aan het opzetten. Hiermee zal 90% van het elektrische verbruik opgemeten worden. Voordien was dit 75%.

De metingen zullen gebruikt worden om het elektriciteitsverbruik nauwer op te volgen. Daarnaast zullen de metingen ook gebruikt worden om de verdeling tussen het verbruik van Govi en Christeyns verder uit te werken.

Voor aardgas zijn analoge tellers aanwezig op de grote verbruikers:

- Stoomketels
- Thermische olie ketel

Op termijn zullen deze, en bijkomende, metingen ook verwerkt worden in het energie monitoringssysteem, maar de elektrische metingen zijn prioritair.



FIGUUR 10 GASTELLER STOOMKETEL

## 4. ANALYSE VAN DE ENERGIE

### 4.1 ENERGIEDRAGERS

#### 4.1.1 VERDELING

Op de site worden volgende energiebronnen aangesproken:

- ||| Elektriciteit: aandrijving installaties, productietoestellen, verlichting, ...
- ||| Aardgas: stoomketel, thermische olie, WKK, verwarming

Op de site van Christeyns wordt hernieuwbare energie opgewekt met zonnepanelen. Er zijn twee installaties aanwezig:

- ||| Christeyns 2 - 7C Solarparken (2022)
- ||| Christeyns 3 - 7C Solarparken (2022)

Op basis van volgende aangeleverde gegevens is een analyse van het verbruik uitgevoerd:

- ||| Kwartier waarden elektriciteit over de periode januari 2020 – december 2023
- ||| Maandelijks eigen verbruiken zonnepanelen over de periode januari 2022 – december 2023
- ||| Uur waarden (deels) aardgas over de periode januari 2020 – december 2023
- ||| Jaar waarden (deels) aardgas (factuur) over de periode december 2023
- ||| Belasting dieselheftruck

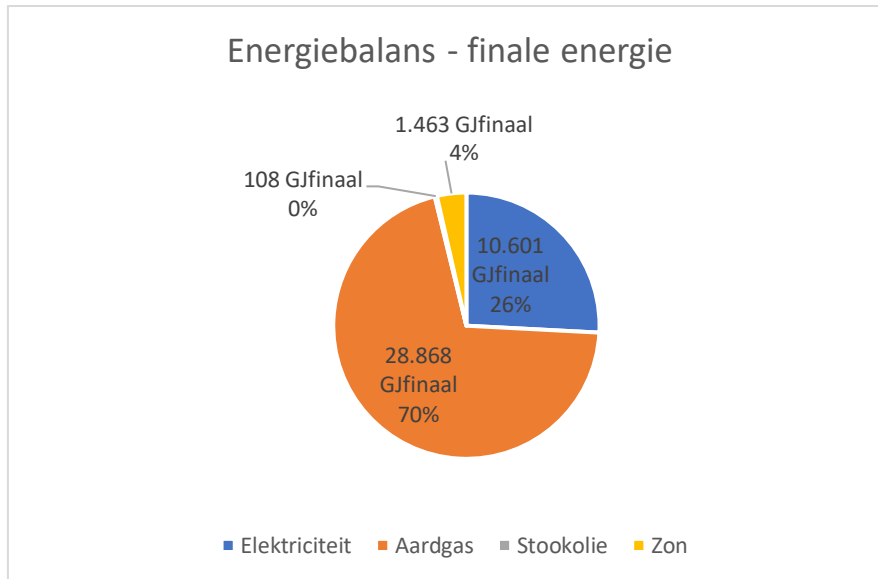
In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het energieverbruik van de site voor het jaar 2023.

Energiebalans 2023								
<b>Aangekochte energie</b>								
Elektriciteit	2.945	MWh	10.601	GJfinaal	1.178	ton CO2	715.500	€
Aardgas	8.880	MWh	28.868	GJfinaal	1.619	ton CO2	914.700	€
Stookolie	3.000	liter	108	GJfinaal	8	ton CO2	2.600	€
<b>Geproduceerde energie</b>								
Zon	406	MWh	1.463	GJfinaal	0	ton CO2	59.244	€
<b>TOTAAL SITE:</b>			<b>41.040</b>	<b>GJfinaal</b>	<b>2.805</b>	<b>ton CO2</b>	<b>1.692.044</b>	<b>€</b>

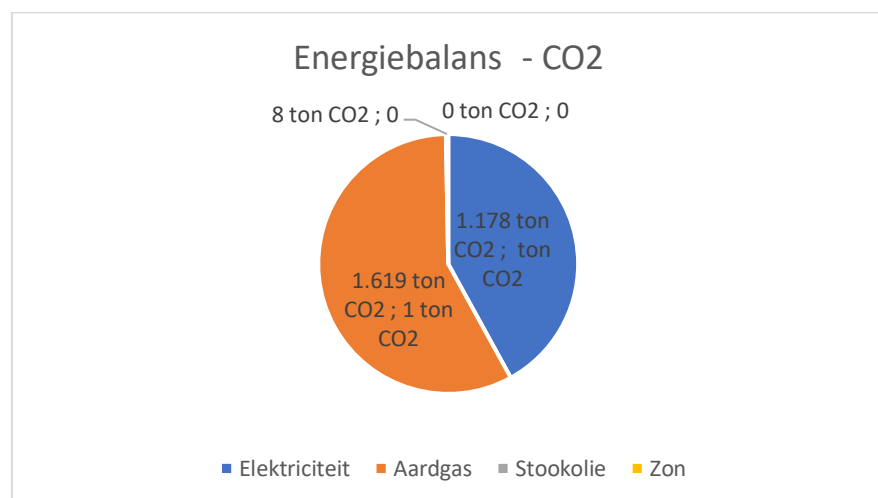
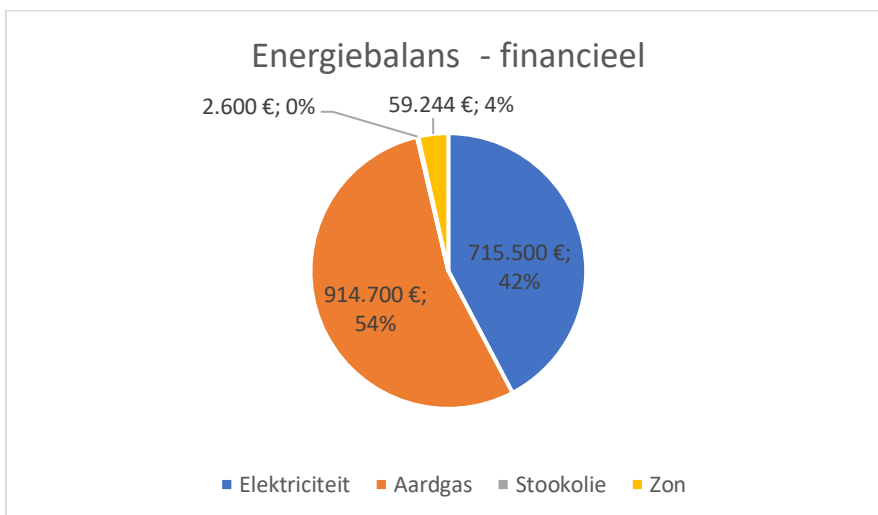
Volgende prijzen werden toegepast:

- 103 €/MWh aardgas
- 243 €/MWh elektriciteit netstroom
- 145 €/MWh zonnestroom

Dit zijn de gemiddelde prijzen van 2023 voor NV Christeyns. De stookolie prijs werd geraamd op 850 euro/1.000l stookolie.



70% van het finaal energieverbruik kan worden toegeschreven aan het verbruik aardgas, 26% aan het verbruik netstroom (elektriciteit), 4% aan zonnestroom (elektriciteit) en minder dan 1% aan het verbruik van stookolie.



## 4.1.2 ELEKTRICITEIT

### Aanwezige EAN nummers

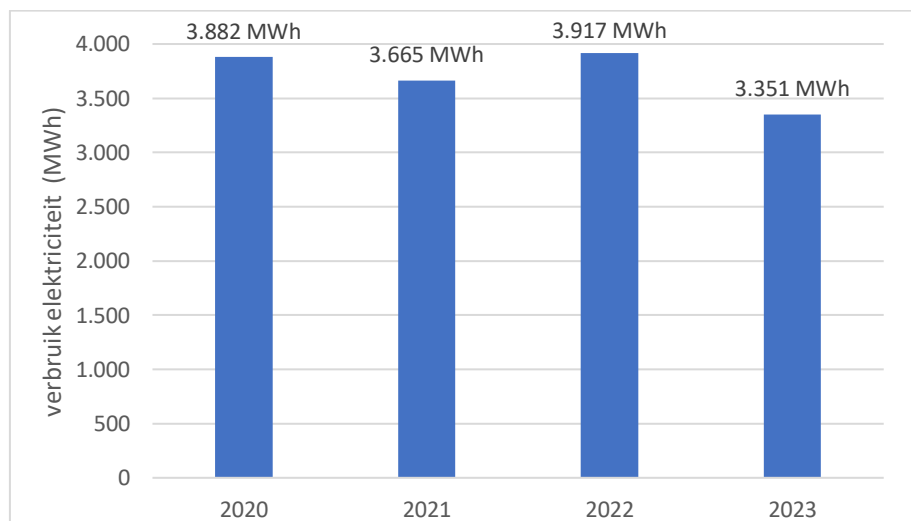
Voor elektriciteit zijn drie EAN nummers en 2 PV installaties aanwezig:

EAN nummer of PV installatie	korte naam	beschrijving	beschikbare data
54144880000016476	EAN 1 elektriciteit	Productie	kwartier data
54144880000016483	EAN 2 elektriciteit	Rodgers	kwartier data
541448860013363561	EAN 3 elektriciteit	EDC	kwartier data
CHR2 7C Solarparken	PV installatie 1	Productie + EDC	maand data
CHR3 7C Solarparken	PV installatie 2	Productie + EDC	maand data

Voor elk van deze EAN nummers is kwartierdata beschikbaar. Om het totaalverbruik van de site te bekomen moet het opgemeten eigenverbruik van de twee PV-installaties hier nog bij opgeteld worden. De PV-installaties zijn aangesloten op de meetpunten EAN 1 en EAN 3 (zie later).

### Totaalverbruik elektriciteit per jaar

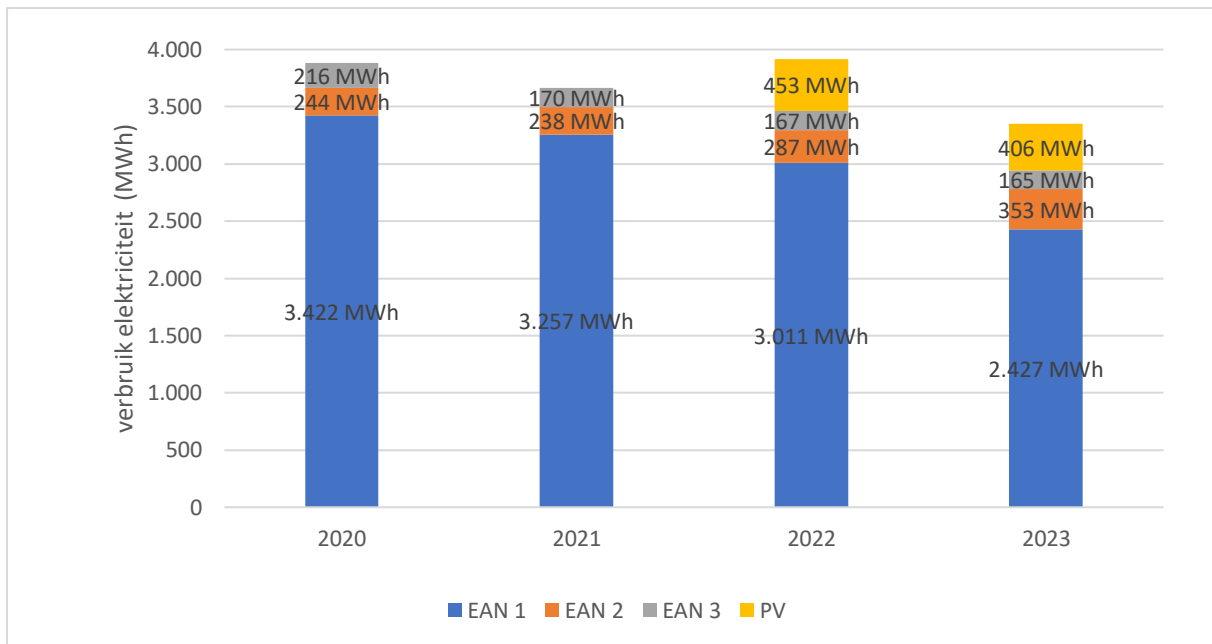
In onderstaande grafiek wordt het totale elektriciteitsverbruik weergegeven over de afgelopen vier kalenderjaren.



FIGUUR 11 TOTAALVERBRUIK ELEKTRICITEIT PER JAAR

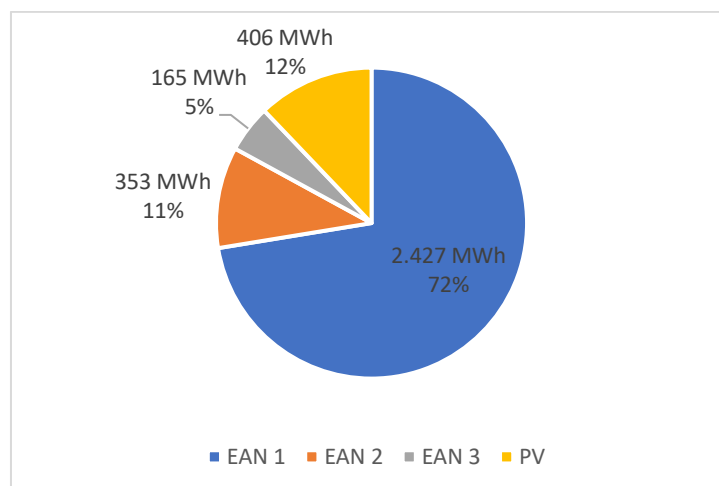
Uit deze grafiek blijkt dat het totale elektriciteitsverbruik in 2022 hoger was dan in 2020, maar in 2023 is het totale verbruik 13% lager dan in 2020. Het verlaagde verbruik kan verklaard worden door een afgenomen omzet van Govi: in 2023 was er 30% minder productie (deels verschoven naar Maleisië, deels impact van de markt).

In de volgende grafiek wordt hetzelfde verbruik weergegeven als som van de vier beschikbare EAN nummers en het verbruik van de PV installatie.



FIGUUR 12 TOTAALVERBRUIK ELEKTRICITEIT PER JAAR, OPGESPLITS PER EAN

Hieruit blijkt dat de productie verantwoordelijk is voor het overgrote deel van het verbruik (72% in 2023). Zoals eerder gezegd wordt het PV verbruik verdeeld over EAN 1 en EAN 3.

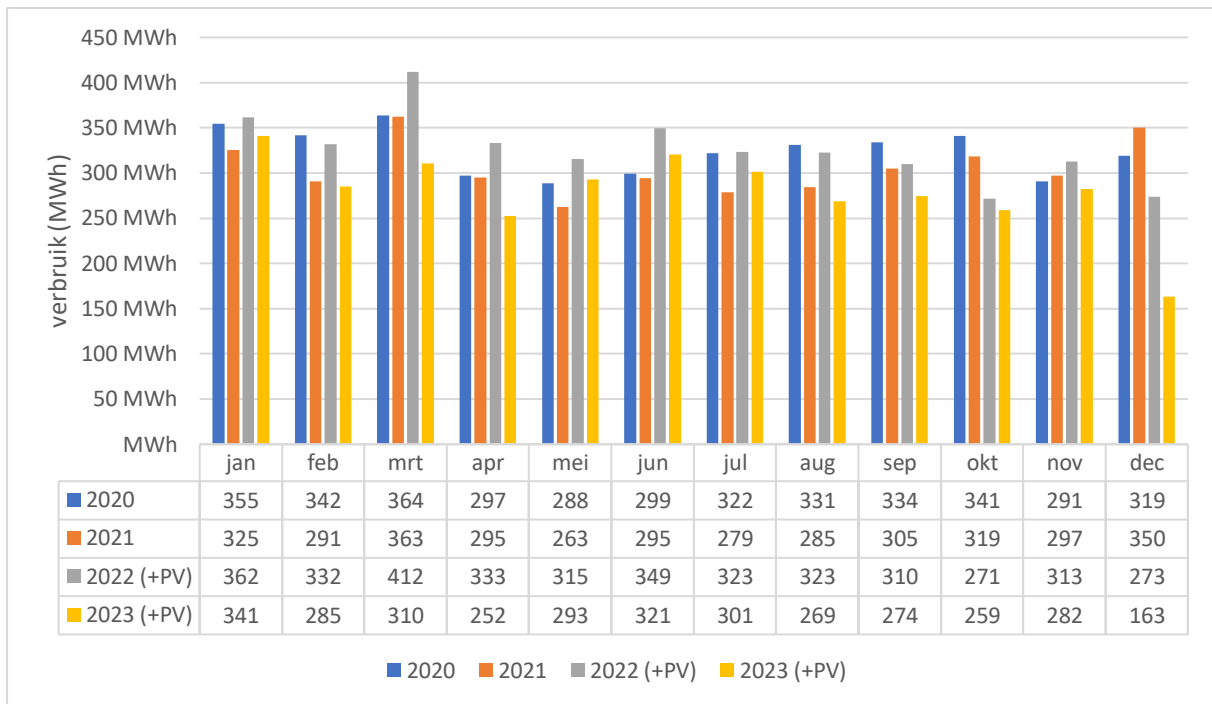


FIGUUR 13 VERDELING OVER DE VERSCHILLENDE MEETPUNTEN (2023)

De daling in 2023 is het gevolg van een daling bij de productie (EAN 1). Het energie verbruik van Rodgers (EAN 2) is wel gestegen met ca. 45%. Merk op dat de elektriciteit die geproduceerd wordt door de WKK (december 2023) hier niet in opgenomen is, dit draagt (in beperkte mate) bij het verlaagde verbruik in 2023.

### Totaalverbruik elektriciteit per maand

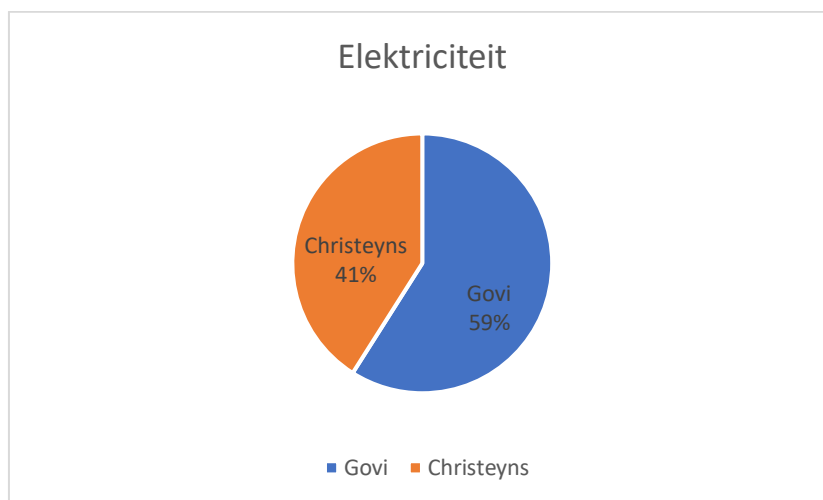
Onderstaande grafiek toont het elektriciteitsverbruik per maand over de afgelopen vier kalenderjaren. We merken een opvallend hoog verbruik op in maart 2022, en opvallend laag verbruik in december 2023 (overeenkomend met de in gebruik name van de WKK).



FIGUUR 14 TOTAALVERBRUIK ELEKTRICITEIT PER MAAND

### Verdeling Govi en Christeys

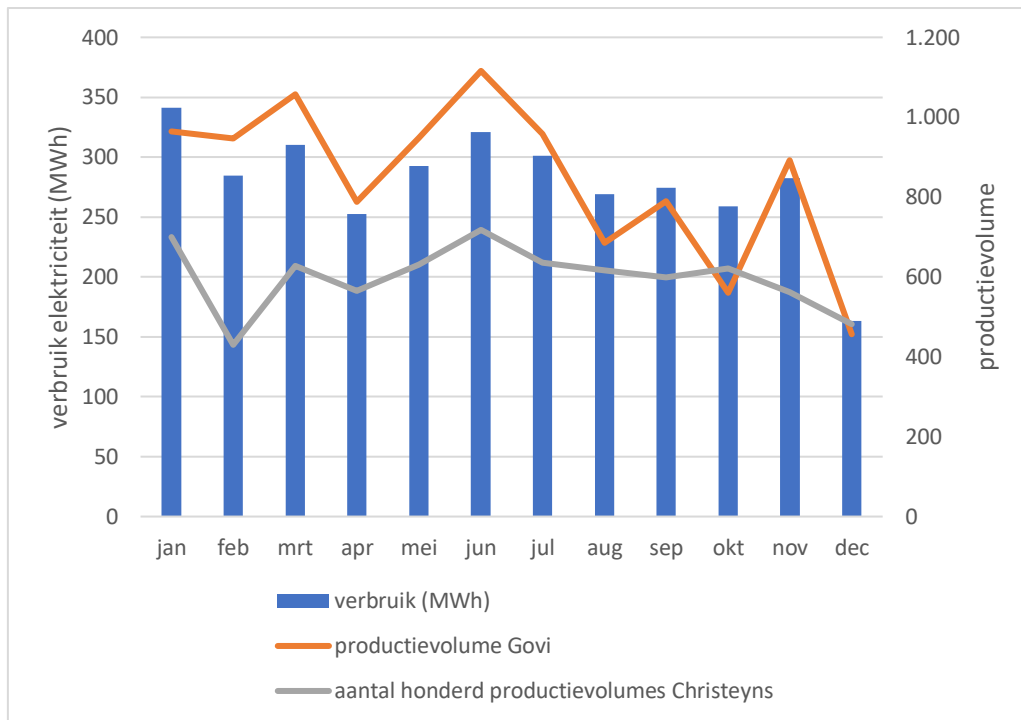
Volgens Christeys is de elektriciteit verdeling tussen Govi en Christeys zoals weergegeven in onderstaande figuur. Dit is op basis van ervaring en inschattingen bepaald. In de toekomst zal deze verhouding duidelijker bepaald kunnen worden met behulp van metingen.



FIGUUR 15 VERDELING ELEKTRICITEITSVERBRUIK GOVI - CHRISTEYNS

### Productievolumes

In onderstaande figuur wordt naast het totale verbruik ook het activiteitsniveau van Christeys en Govi weergegeven. Aangezien deze activiteitsniveaus niet in dezelfde eenheid uitgedrukt worden kunnen deze niet bij elkaar opgeteld worden.



FIGUUR 16 ELEKTRICITEITSVERBRUIK MET PRODUCTIEVOLUMES 2023

We zien in deze grafiek duidelijk dat het verbruik de trends van de productievolumes volgt.

### Specifiek verbruik

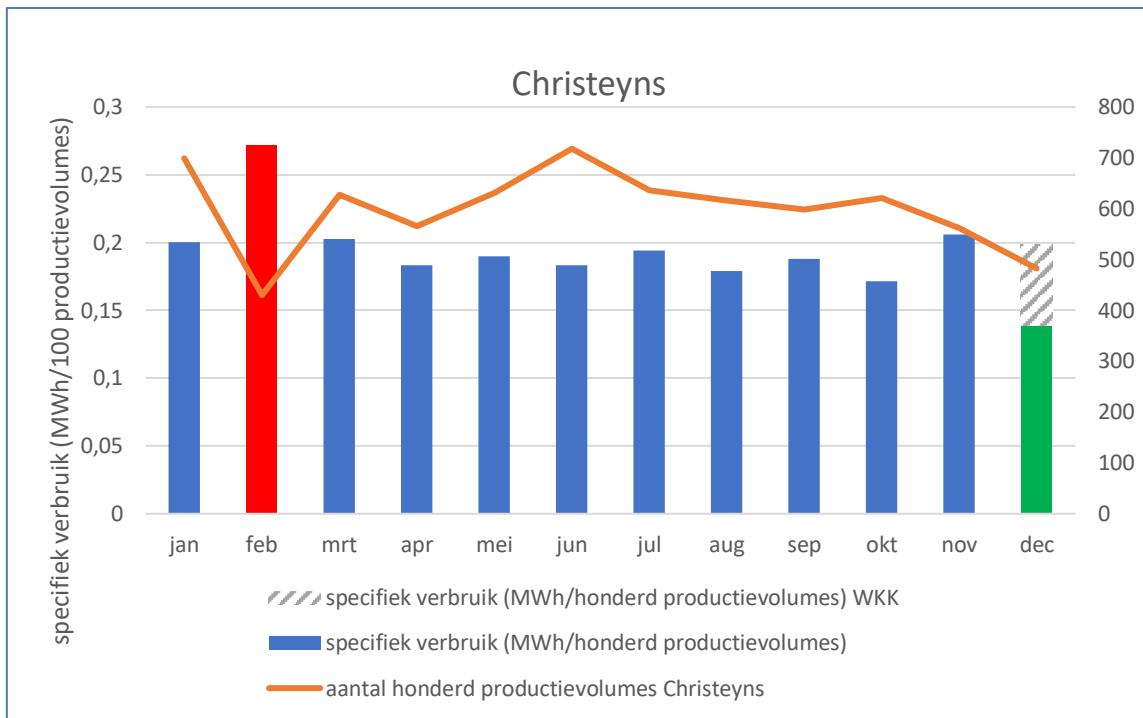
In onderstaande figuren wordt het specifieke verbruik weergegeven voor Christeyns en Govi. De verdeling van het elektriciteitsverbruik werd gedaan volgens eerder weergegeven percentages.

Voor **Christeyns** wordt het specifiek verbruik uitgedrukt in **MWh per 100 productievolumes**. Het specifiek verbruik is vrij continu doorheen het jaar. We concluderen dat er geen significante seizoen afhankelijkheid is.

Het specifieke verbruik is het hoogste in de maand februari (**rood**). Dit is de maand met de laagste productie. Merk op dat in december (**groen**) een deel van de elektriciteit opgewekt werd door de WKK en dusdanig niet meegeteld onder het elektriciteitsverbruik maar wel onder het aardgasverbruik. Dit verklaart (in elk geval deels) de daling in specifiek verbruik in december.

Het aardgasverbruik van de WKK bedroeg in december 2023 ca. 175 MWh (zie later onder de sectie Aardgas). Indien we uitgaan van een efficiëntie van 40% bekomen we een **bijkomend elektrisch verbruik van ca. 70 MWh in december**. Het specifieke verbruik ten gevolge van dit bijkomende elektriciteitsverbruik wordt weergegeven als *gearceerde oppervlakte* (opnieuw verdeeld onder Christeyns en Govi volgens eerdere percentages).

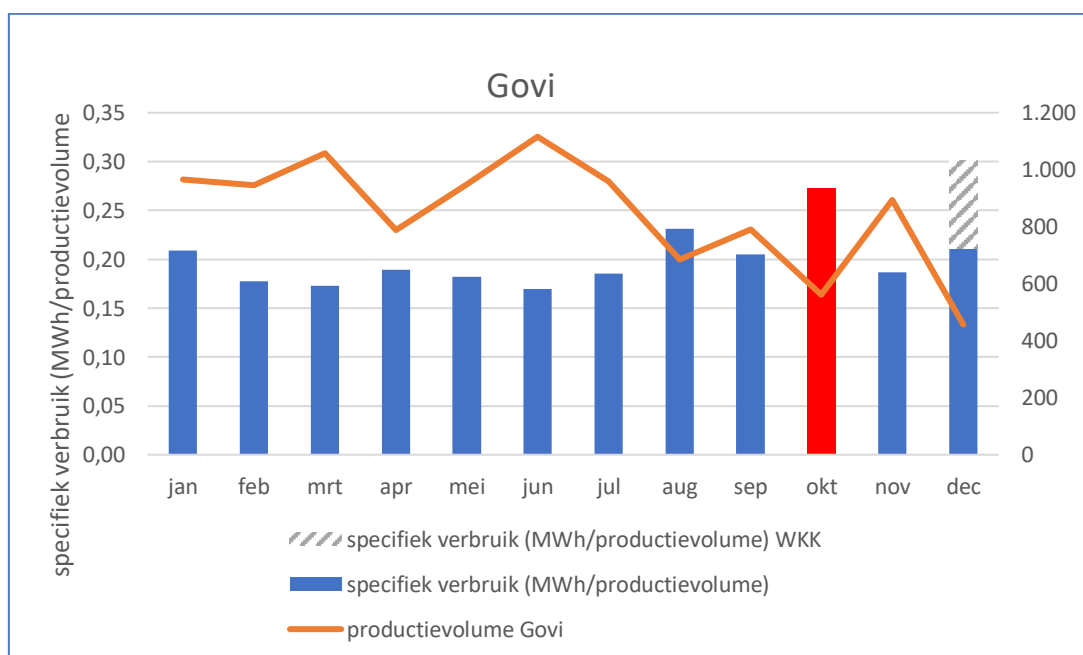
Wanneer we dit verbruik mee in rekening nemen bekomen we een specifiek verbruik dat gelijkaardig is aan de omliggende maanden.



FIGUUR 17 SPECIFIEK ELEKTRICITEITSVERBRUIK CHRISTEYNS 2023

Voor **Govi** wordt het specifiek verbruik uitgedrukt in **MWh per productievolumen**. Hier toont het specifiek verbruik grotere schommelingen doorheen het jaar, net zoals het productievolumen ook minder continu is.

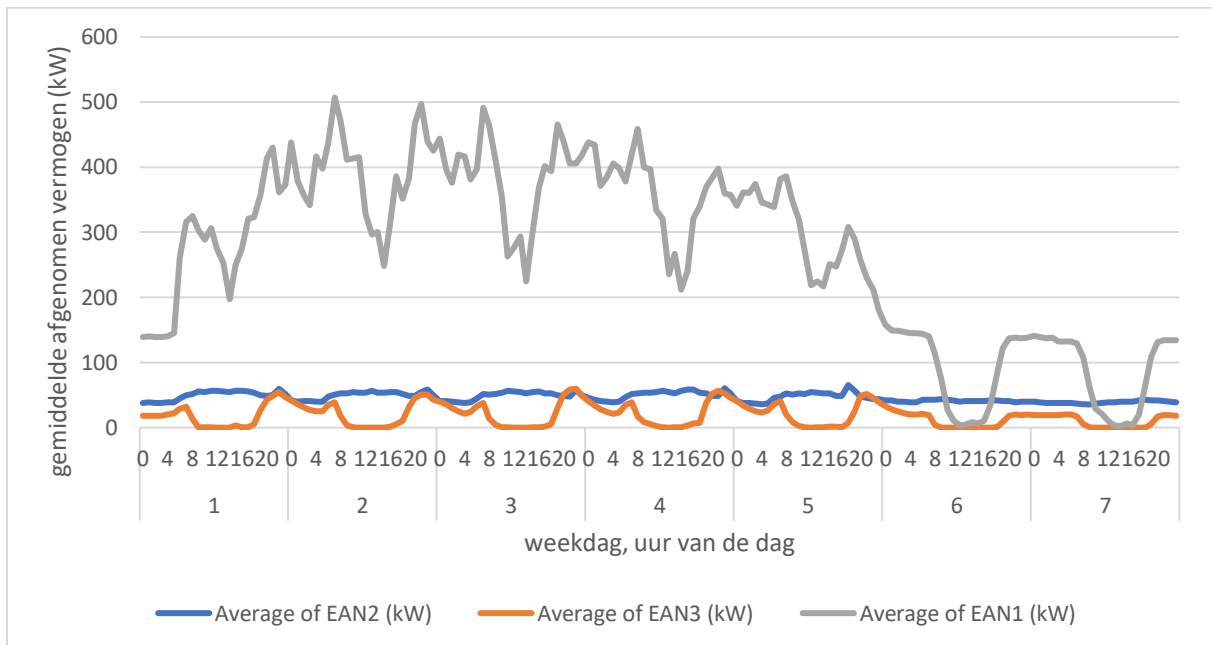
Het specifieke verbruik is het hoogste in de maand oktober (**rood**). Wanneer we het elektrische verbruik van door WKK geproduceerde elektriciteit in rekening brengen bekomen we een nog hoger specifiek verbruik in december, wat in lijn ligt met het feit dat dit maand met laagste productie is. Govi was in december namelijk volledig gesloten gedurende 2 volledige weken.



FIGUUR 18 SPECIFIEK ELEKTRICITEITSVERBRUIK GOVI 2023

## Weekprofiel netafname

In onderstaande grafiek gaan we dieper in op het elektriciteitsprofiel van de **netafname** (dus zonder verbruik PV). Deze grafiek geeft het gemiddelde weekprofiel weer in **september 2023**, ter illustratie. Hieruit blijkt duidelijk het werkregime van de productie van Christeyns. Daarnaast blijkt uit dit profiel dat de **PV** installatie aangesloten is op **EAN 1 en EAN 3** (dip overdag/middag).



FIGUUR 19 GEMIDDELDE WEEKPROFIEL ELEKTRICITEITSVERBRUIK SEPTEMBER 2023

Merk op dat er een significant nullastverbruik (weekend) is voor de verschillende EANS:

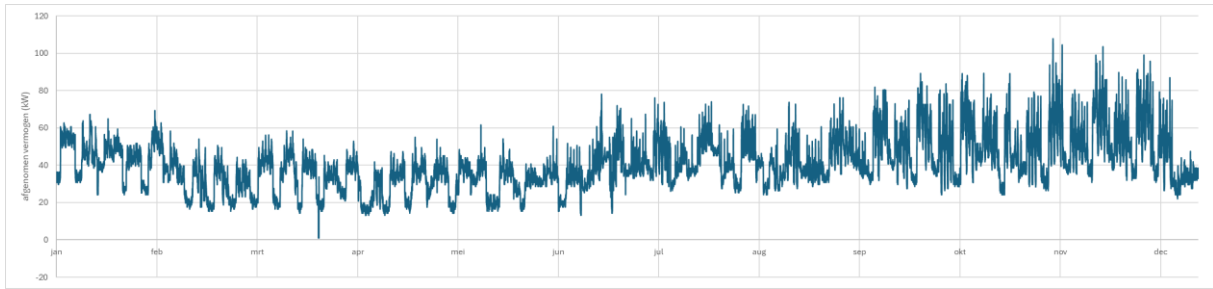
- EAN 1 ca. 140 kW
- EAN 2 ca. 40 kW
- EAN 3 ca. 20 kW

De voornaamste verbruikers buiten productie zijn:

- Ventilatoren warme kamers
- Serverruimte
- Motoren (pompen) stoomleidingen
- Roerwerk

## Kwartierprofiel Rodgers

Aangezien we er van uitgaan dat enkel voor EAN 2 geen PV verbruik van toepassing is (zie bovenstaande) kunnen we enkel hier de **kwartierwaarden volledig interpreteren**. In onderstaande grafiek wordt het profiel van Rodgers in 2023 weergegeven. Zoals eerder vermeld is hier een significante toename in verbruik. Dit is voornamelijk het gevolg van capaciteitsuitbreidingen in dit gebouw: het labo is opgestart vanaf juli 2023.

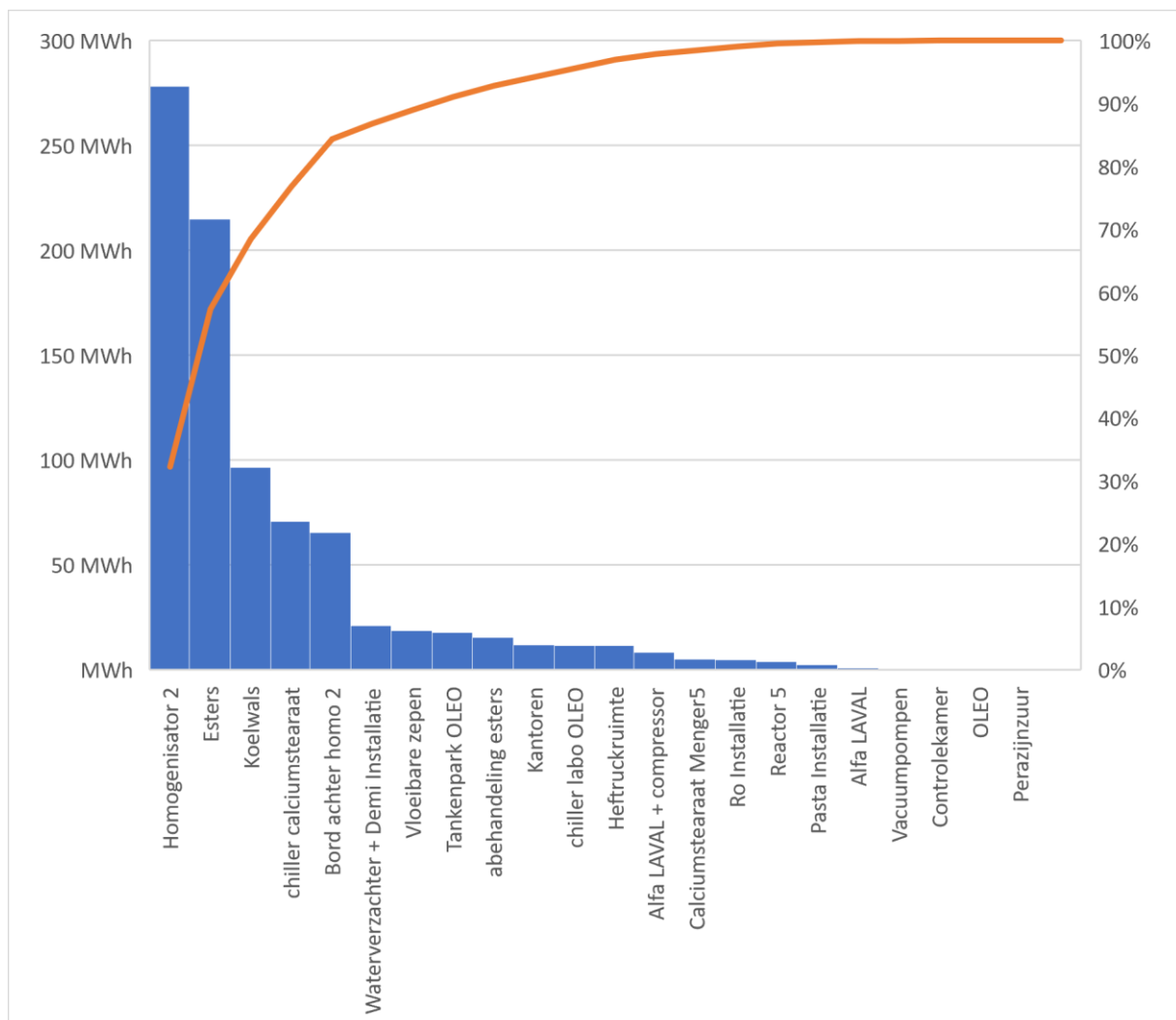


FIGUUR 20 KWARTIERVERBRUIKEN RODGERS (EAN 2) 2023

### Verdeling over verbruikers

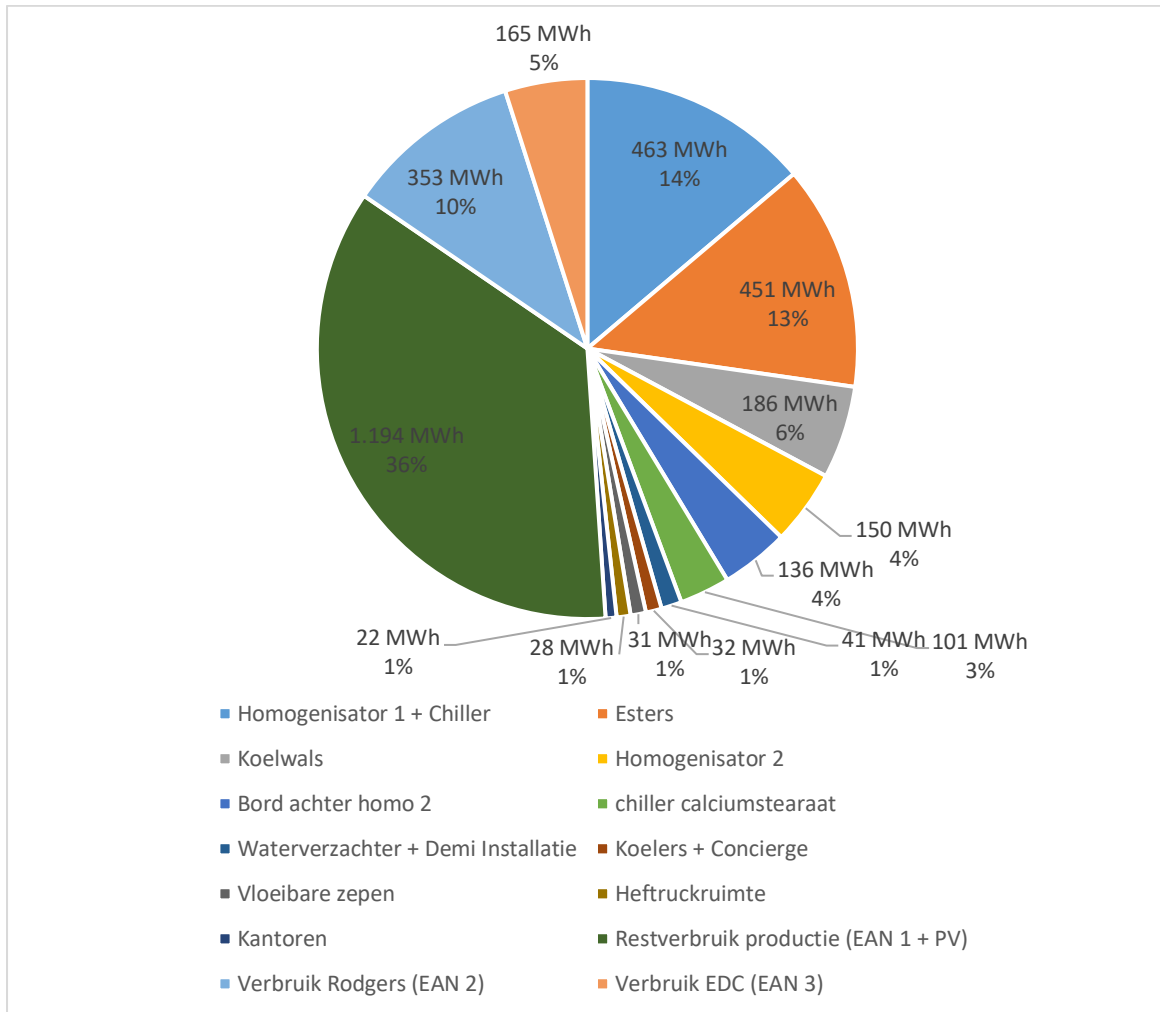
In onderstaande grafiek wordt het **gemeten deel** verbruiken weergegeven in een Pareto diagram. Al deze verbruikers zijn aangesloten op EAN 1 (productie). De som van de deeltellers bedraagt 1.752 MWh of 72% van het verbruik van EAN 1 (exclusief eigen verbruik PV).

De drie grootste verbruikers zijn duidelijk de homogenisator, esters en koelwalsen.



FIGUUR 21 PARETO DIAGRAM EAN 1

Door deze verbruiken te combineren met de overige EANS bekomen we in onderstaande taart diagram een verdeling van het totale elektriciteitsverbruik.



Opmerking: aangezien het monitoringssysteem nog niet volledige actief was in 2023 is de sectie “Restverbruik productie” de grootste. Door de introductie van het monitoringssysteem zal hier ook een onderscheid gemaakt kunnen worden.

### 4.1.3 AARDGAS

#### Aanwezige EAN nummers

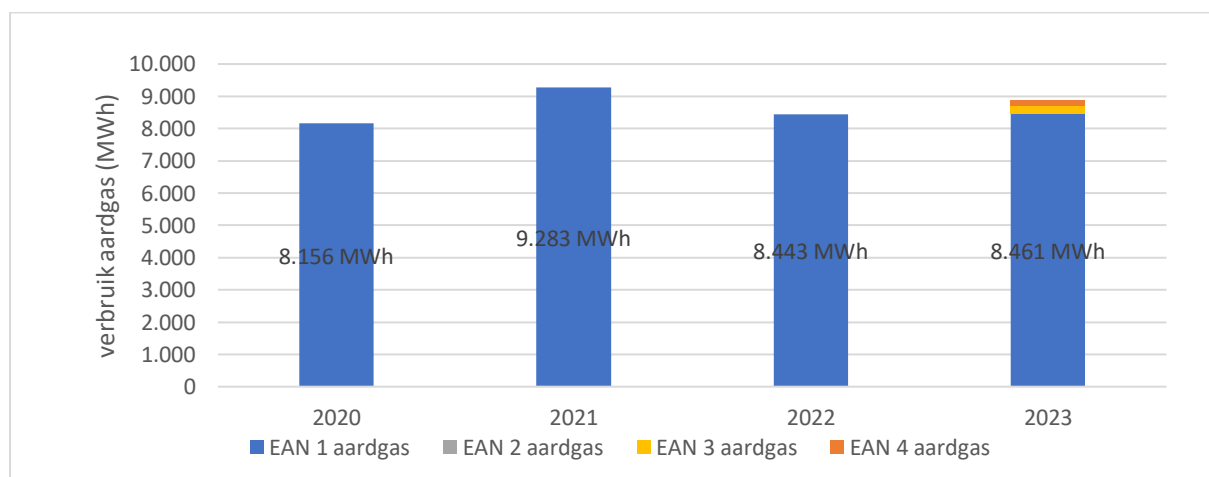
Voor aardgas zijn vier EAN nummers aanwezig:

EAN nummer	korte naam	beschrijving	beschikbare data
541448860017211929	EAN 1 aardgas	Productie	uurdata 2020-2023
541448811000046523	EAN 2 aardgas	Afrikalaan 182	per maand (factuur) 2023
541448860013363578	EAN 3 aardgas	Afrikalaan 75	per maand (factuur) 2023
541448860017211929	EAN 4 aardgas	Burelen Afrikalaan 184	per jaar (mijn fluvius) 2023

Voor één van deze EAN nummers is uurdata beschikbaar voor vier jaren. Voor de overige EAN nummer is enkel een maand- of jaarfactuur aanwezig voor 2023.

#### Totaalverbruik aardgas per jaar

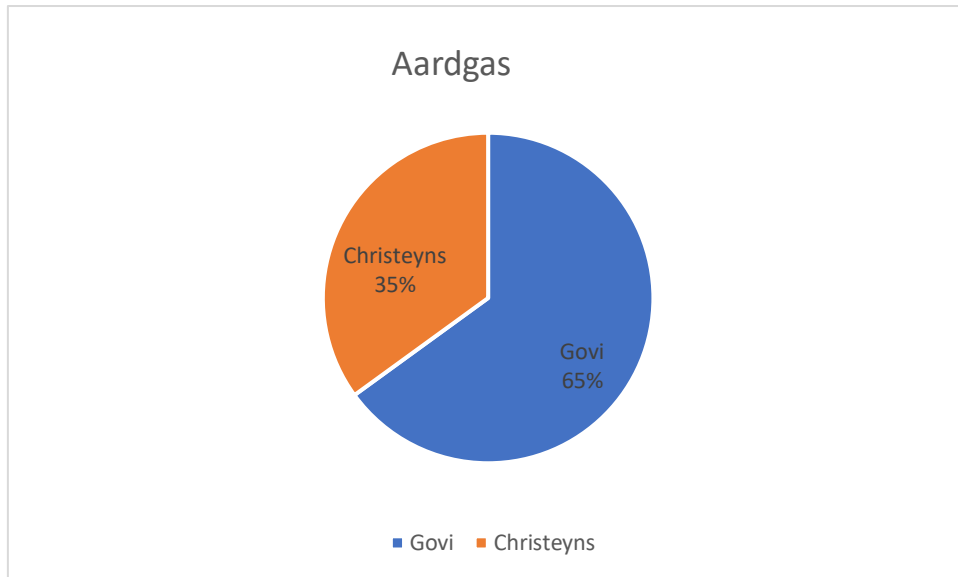
In onderstaande grafiek wordt het totale aardgasverbruik weergegeven over de afgelopen vier kalenderjaren. Het aardgasverbruik van de productie is verantwoordelijk voor meer dan 95% van het totale aardgasverbruik.



FIGUUR 22 TOTAALVERBRUIK AARDGAS PER JAAR

#### Verdeling Govi en Christeys

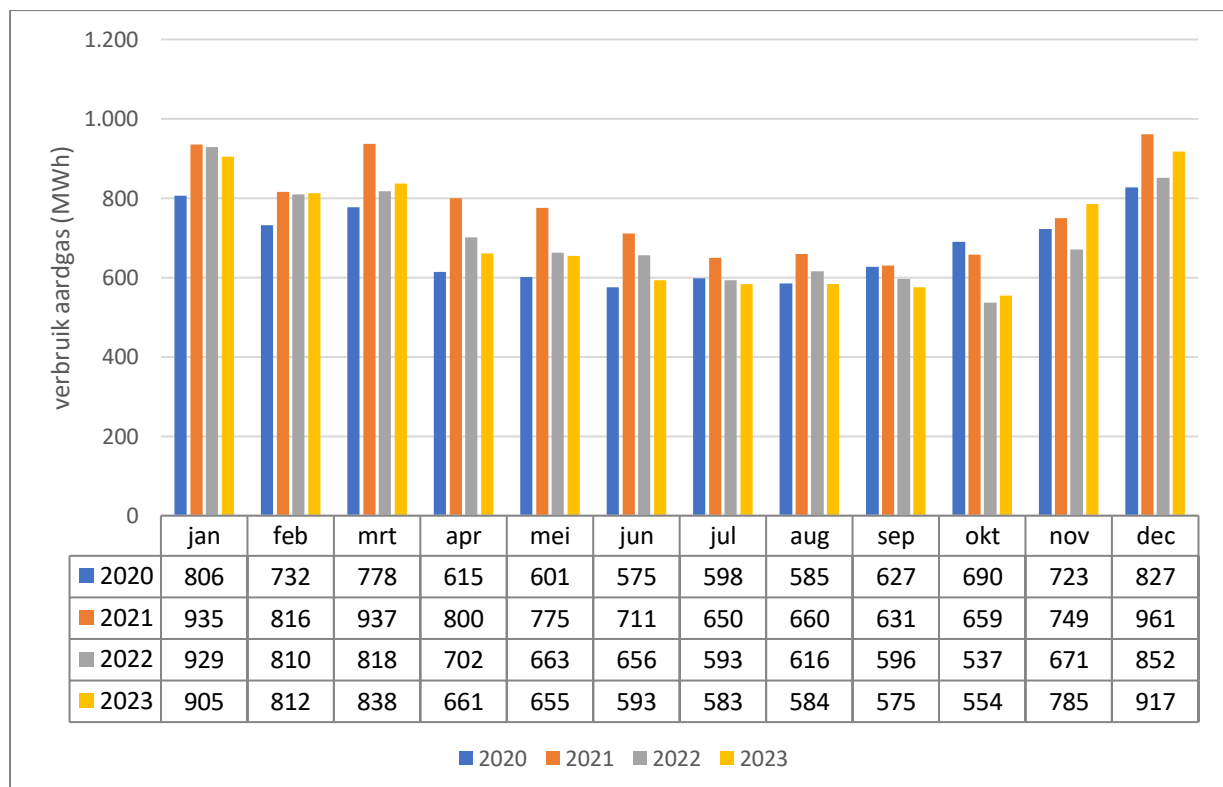
Volgens Christeys is de gasverdeling tussen Govi en Christeys zoals weergegeven in onderstaande figuur. Dit is op basis van ervaring en inschattingen bepaald. In de toekomst zal deze verhouding duidelijker bepaald kunnen worden met behulp van metingen. De elektrische metingen zullen echter prioriteit krijgen in het nieuwe energiemonitoringsysteem.



FIGUUR 23 FIGUUR 15 VERDELING AARDGASVERBRUIK GOVI - CHRISTEYNS

### Totaalverbruik elektriciteit per maand productie

Onderstaande grafiek toont het aardgasverbruik van productie (EAN 1) per maand over de afgelopen vier kalenderjaren. We merken duidelijk een **seizoen afhankelijkheid** op. Om het effect van de wisselende productie er uit te filteren, berekenen we echter eerst het specifieke verbruik.



FIGUUR 24 TOTAALVERBRUIK AARDGAS PER MAAND

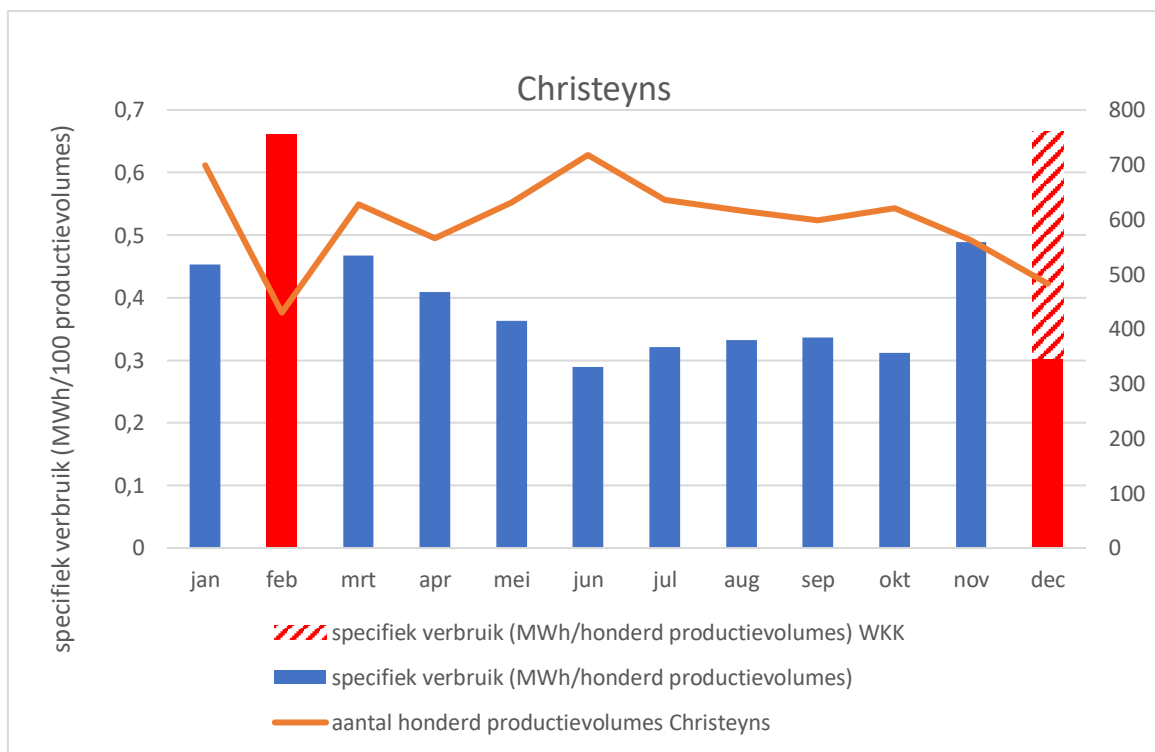
## Specifiek verbruik

In onderstaande figuren wordt het specifieke gasverbruik weergegeven voor Christeyns en Govi. De verdeling van het aardgas werd gedaan volgens eerder weergegeven percentages.

Voor **Christeyns** wordt het specifiek verbruik uitgedrukt in **MWh per 100 productievolumes**. We concluderen dat er wel degelijk een **significante seizoen afhankelijkheid** is.

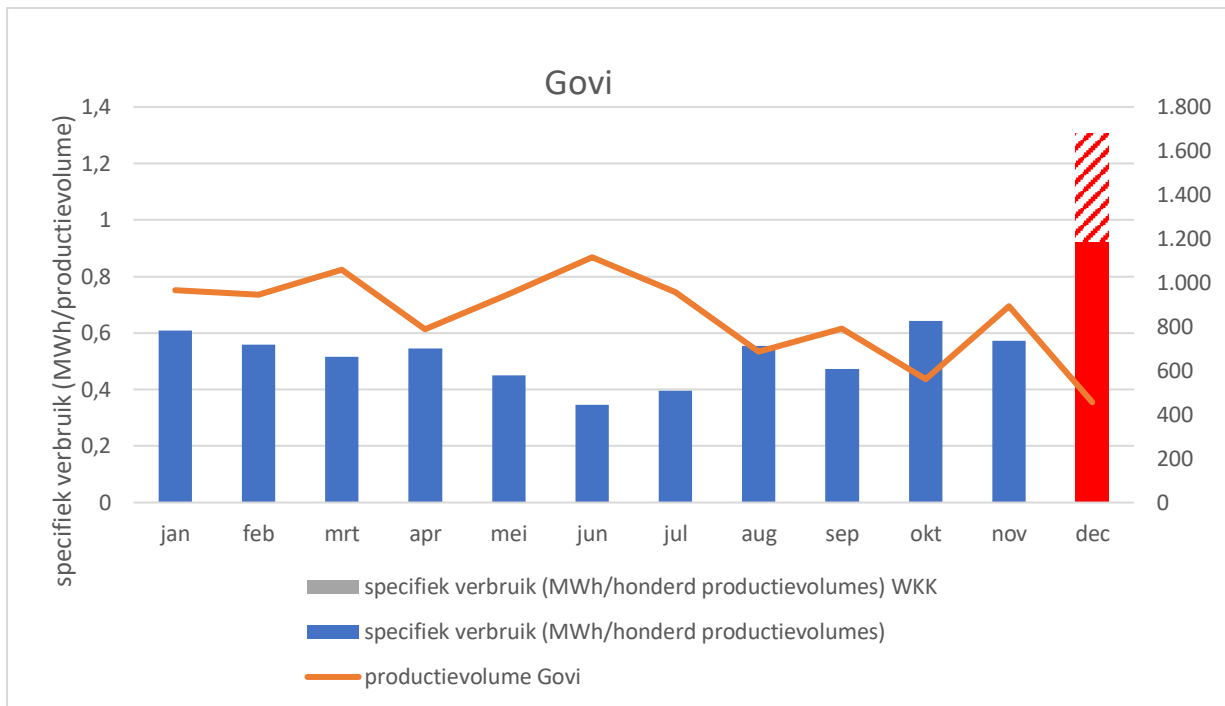
Het specifieke verbruik is het hoogste in de maand februari en december (rood). Dit zijn de maanden met de laagste productie. Bovendien werd in december ook aardgas gebruikt door de WKK die deels in elektriciteit omgezet wordt. Er wordt dus een algemene toename in specifiek aardgasverbruik verwacht vanaf december 2023.

Het aandeel van het specifieke verbruik **veroorzaakt door het verbruik van de WKK** wordt gearceerd weergegeven. Het is duidelijk dat dit een significant aandeel is. Ongeveer 60% van dit gearceerde deel zal omgezet worden in warmte (de overige 40% in elektriciteit).



FIGUUR 25 SPECIFIEK AARDGASVERBRUIK CHRISTEYNS 2023

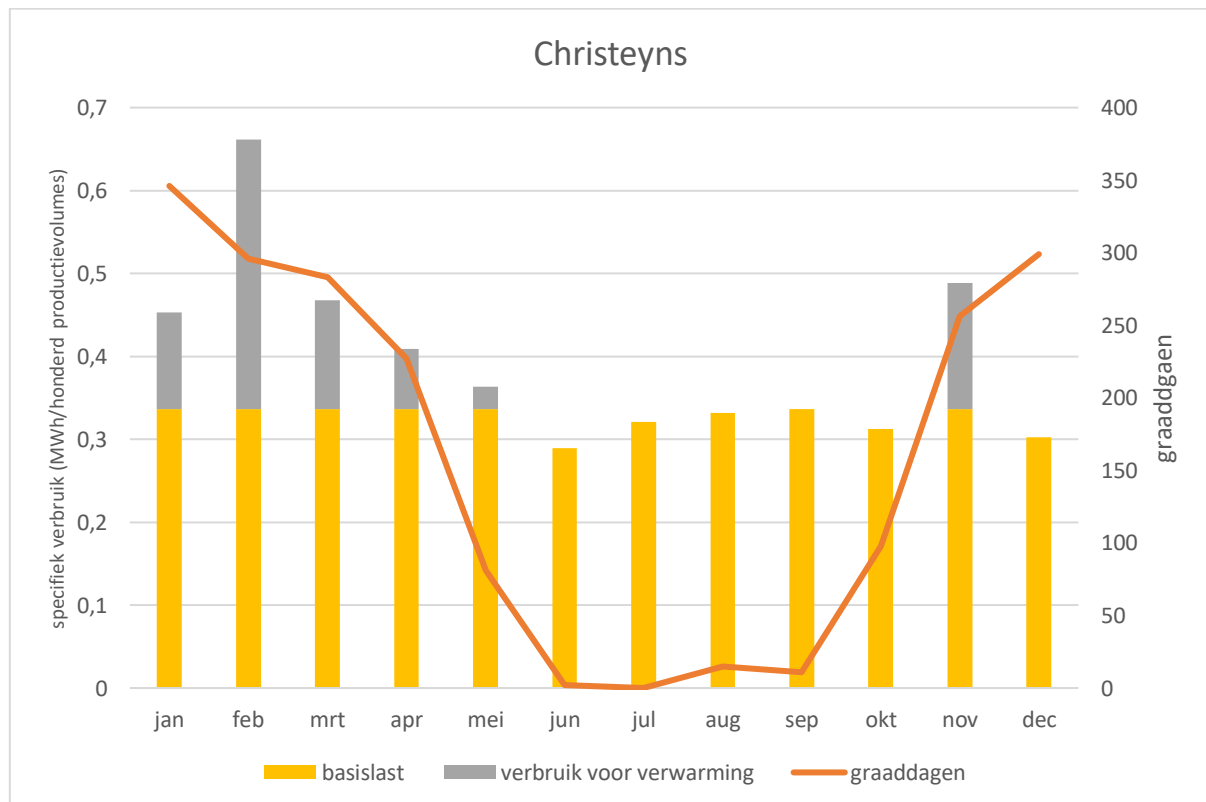
Voor **Govi** wordt het specifiek verbruik uitgedrukt in **MWh per productievolume**. Ook hier is er een duidelijke seizoen afhankelijkheid en een duidelijk hoger specifiek verbruik in december, deels vanwege de WKK.



FIGUUR 26 SPECIFIEK AARDGASVERBRUIK GOVI 2023

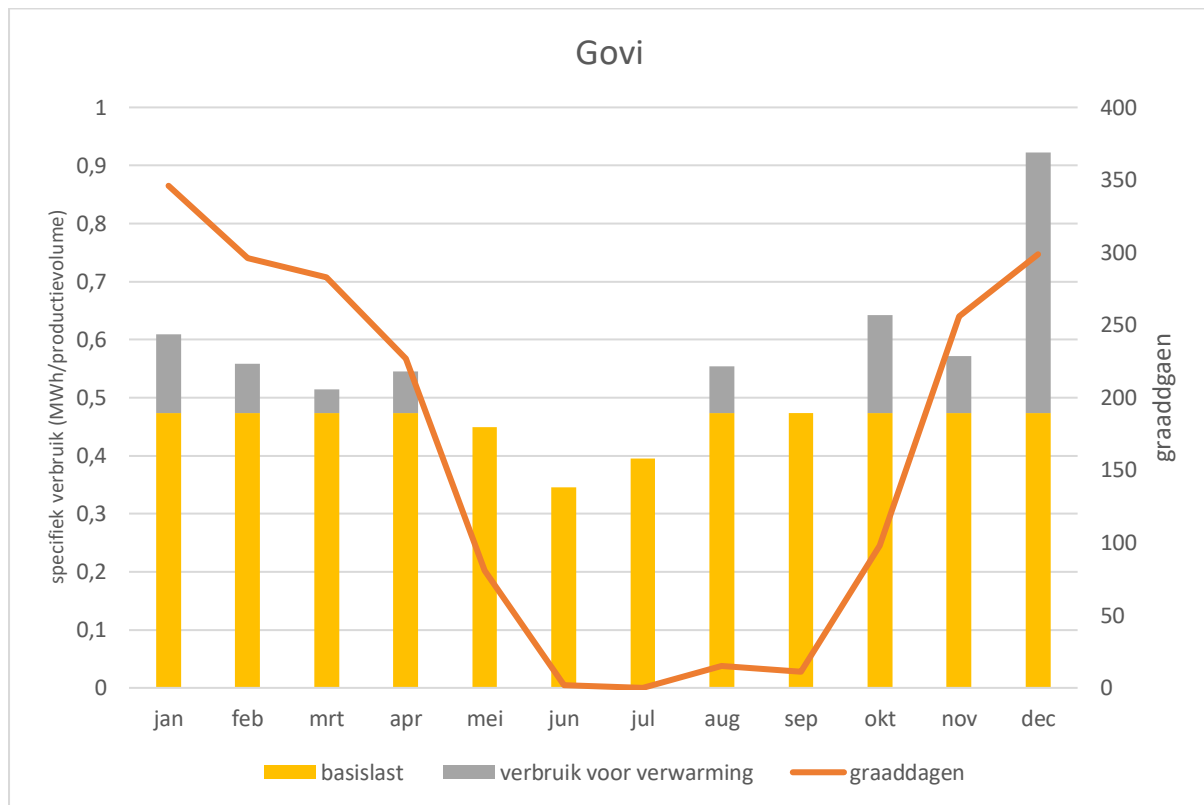
### Graaddagen

In onderstaande grafiek worden ook de graaddagen aangegeven om het verband tussen het verbruik en de buitentemperatuur te kunnen aanduiden.



FIGUUR 27 SPECIFIEK AARDGASVERBRUIK AARDGAS + GRAADDAGEN 2023

Indien het grijze gedeelte effectief voor verwarming gebruikt wordt dan is **20% of ca. 600 MWh** van het verbruik van Christeyns voor verwarming.



FIGUUR 28 SPECIFIEK AARDGASVERBRUIK GOVI + GRAADDAGEN 2023

Vanwege de extreme waarde laten we december buiten beschouwing. Indien het grijze gedeelte effectief voor verwarming gebruikt wordt dan is **11% of ca. 550 MWh** van het verbruik van Govi voor verwarming.

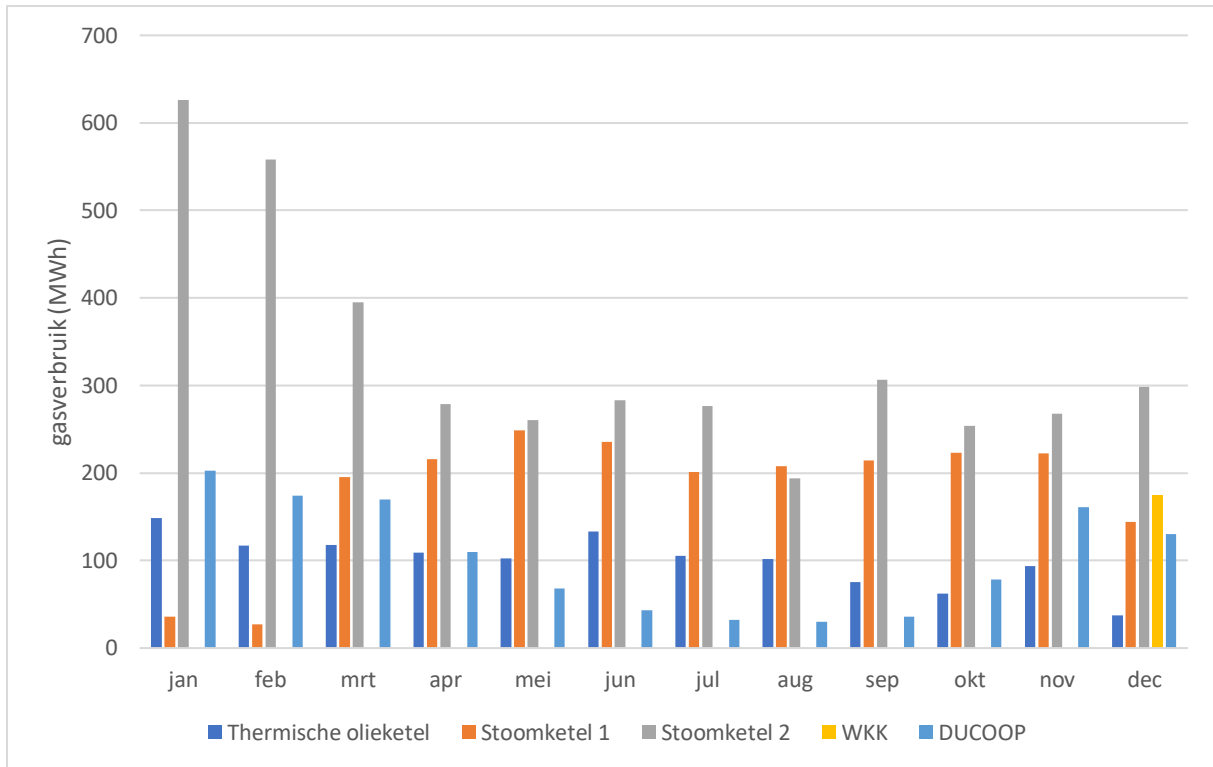
### Verdeling over verbruikers per maand

Zoals eerder vermeld zijn er enkele gastellers aanwezig die maandelijks afgelezen worden.

- Stoomketel 1
- Stoomketel 2
- WKK
- Thermische olie ketel
- Gasverbruik ketel DUCOOP

Het verloop van deze verbruikers doorheen 2023 wordt weergegeven in onderstaande figuur. We merken op:

- De **WKK** is pas actief sinds december 2023
- De **warmteproductie voor DUCOOP** volgt duidelijk een verwarmingspatroon
- Het **stoomverbruik** begin 2023 was opvallend hoog
- Het verbruik van de **thermische olie ketel** is opvallend laag in december 2023 (deels overgenomen door WKK)

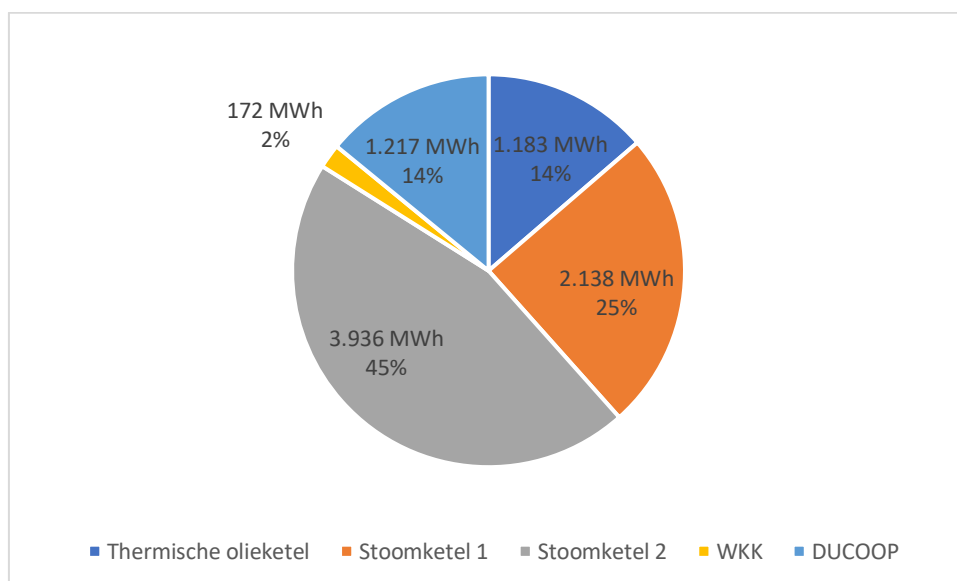


FIGUUR 29 GASVERBRUIK PER VERBRUIKER PER MAAND 2023

Het significante verbruik van de ketels van DuCoop gedurende de zomermaanden is het gevolg van warmte voor sanitair warm water en het drogen van nieuwe gebouwen.

### Verdeling over verbruikers

Onderstaande figuur toont een taartdiagram met het procentuele verbruik van de verbruikers uit bovenstaande sectie. Het is duidelijk dat de stoomketels, en in het bijzonder stoomketel 2, het grootste verbruik hebben. De thermische olie en de productie van DUCOOP hebben een gelijkaardig verbruik en de WKK slechts een kleine aandeel van het verbruik, aangezien deze pas eind 2023 operationeel was.



FIGUUR 30 VERDELING OVER AARDGASVERBRUIKERS 2023

#### 4.1.4 DIESEL

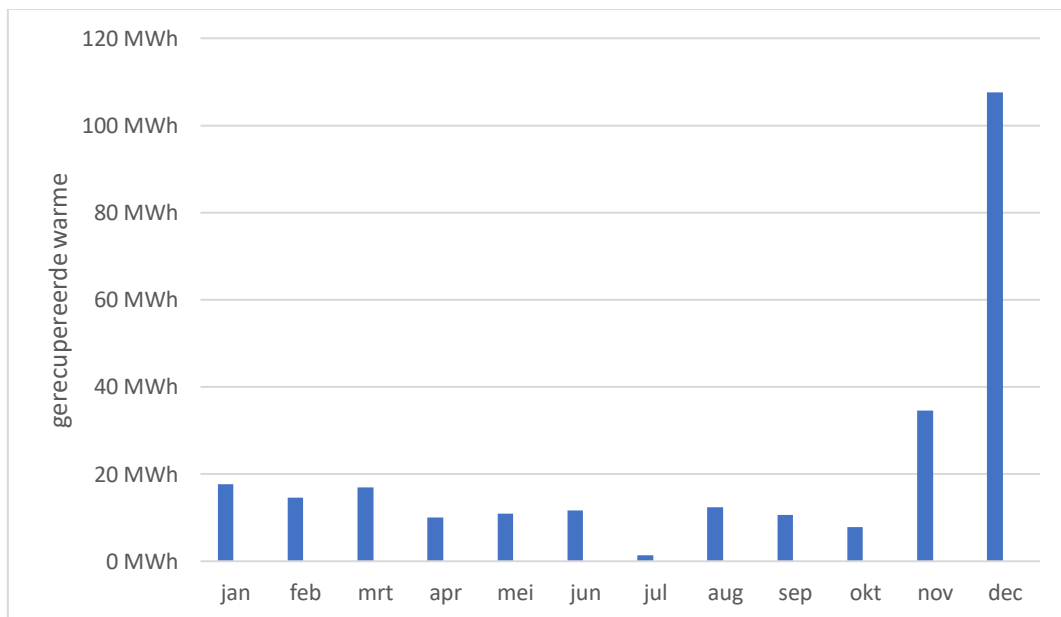
Er is nog één enkele dieselheftruck aanwezig op de site. Deze zal in 2024 uit gefaseerd worden uit milieu en duurzaamheid redenen.

De dieselheftruck heeft naar inschatting een verbruik van 60 liter diesel per week of dus ca. 3.000 liter per jaar.

#### 4.1.5 WARMTE

Zoals eerder vermeld wordt een deel van de warmte van de esters gerecupereerde en doorverkocht aan gebouwencomplex DUCOOP. De gerecupereerde warmte per maand wordt weergegeven in onderstaande figuur. De totale gerecupereerde warmte bedraagt 256 MWh in 2023.

Zeer hoge waarde in december: Er wordt een deel van de warmte van de WKK “gerecupereerd”.



FIGUUR 31 GEREcupEREERDE WARMTE 2023

## 5. MAATREGELEN

### 5.1 ECONOMISCHE EVALUATIE VAN DE ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN

Voor een energieaudit is het een vereiste om een economische evaluatie te maken van alle voorstellen voor energiebesparing. De kosteffectiviteit van het voorstel wordt gemeten met het intern rendement na belastingen (IRR). De IRR van een investering is die rentevoet waarbij op het einde van de looptijd van het project de netto contante waarde of NCW = 0. De berekening ervan is een iteratief proces.

De netto contante waarde is het verschil tussen opbrengsten en kosten over de levensduur van een project. Omdat de kosten en opbrengsten afhangen van de rentestand worden deze kosten met behulp van een (interne) rentevoet teruggerekend naar bedragen in het beginjaar van de investering. De netto contante waarde is bijgevolg een maat voor de nettowinst van de organisatie.

In onderstaande paragrafen worden de maatregelen opgesplitst in rendabele- en niet rendabele maatregelen.

De rendabele maatregelen die het specifiek energieverbruik van de inrichting kunnen verminderen worden opgenomen in een finale lijst en deze lijst is de output van de energieaudit. Het quotum voor deze lijst is een IRR na belastingen van minstens 13%.

### 5.2 ECONOMISCHE PARAMETERS EN OMREKENINGSFACTOREN

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de gebruikte economische parameters en omrekeningsfactoren (indien van toepassing).

Omzettingstabel Finale energie		
Elektriciteit	3,60	GJ/MWh
Aardgas (bvw)	3,25	GJ/MWh <sub>cbw</sub>
Diesel	35,94	GJ/1000l

Financiële parameters		
Eenheidsprijs elektriciteit netstroom	243,00	€/MWh
Eenheidsprijs elektriciteit zonnestroom	145,80	€/MWh
Eenheidsprijs stookolie	850,00	€/1000 l
Eenheidsprijs aardgas	103,00	€/MWh
Technische levensduur	10	jaar
Boekhoudkundige afschrijvingstermijn	5	jaar
Vennootschapsbelasting	25	%
Gewogen kapitaalkost	12	%

## 5.3 PROJECTFICHES VAN WEERHOUDEN EN RENDABELE MAATREGELEN

### 5.3.1 MR1: PERSLUCHT AFSLUITERS GEBRUIKEN

MR1	Perslucht afsluiters gebruiken
<b>Bedrijf</b>	NV Christeyns
<b>Projecttitel</b>	Energieaudit
<b>Korte technische omschrijving maatregel</b>	Door kleppen te gebruiken kunnen de persluchtverliezen verminderd worden door een deel van het persluchtcircuit buiten productie af te sluiten.
<b>Jaar van invoeren</b>	2025
<b>Geraamde energie-, CO<sub>2</sub>-eq- en fin. besparing</b>	7 GJfinaal/jaar 1 ton CO <sub>2</sub> /jaar 476 €/jaar
<b>Geraamde investeringskost</b>	1.500 €
<b>Geraamde jaarlijkse exploitatiekost</b>	0 €/jaar
<b>IRR (%) na belasting</b>	24 %
<b>Aard van de maatregel</b>	Energiebesparing in utilities
<b>Type maatregel</b>	Zeker
<b>Opmerkingen</b>	Er moet nog onderzocht worden welke van de vijf circuits wanneer afgesloten kunnen worden.

#### Aanpassen huidige situatie

Door automatische afsluitende kleppen te gebruiken in het persluchtcircuit om bepaalde circuits af te sluiten wanneer deze niet gebruikt worden tijdens productie-stop, kunnen de persluchtverliezen door lekken in deze circuits vermeden worden.

Dergelijke kleppen zijn reeds aanwezig bij Christeyns NV, zie onderstaande foto, deze worden op heden echter niet gebruikt.



FIGUUR 32 VERTREKKEN PERSLUCHTCIRCUITS MET AUTOMATISCHE KLEPPEN

Er zijn 5 verschillende circuits waarop steeds een klep aanwezig is. Bepaalde van deze circuits moeten buiten productie nog gevoed worden maar andere kunnen zonder problemen afgesloten worden.

1. Perazijn
2. AL 1/VL. Zeep
3. Vloeistoffen
4. Vidax
5. CA Steeraat

### Besparing

Het totaalverbruik van de compressoren wordt geraamd op 125 MWh. We ramen het persluchtverbruik in het weekend op 15% van dit verbruik of dus 375 kWh per weekend. We gaan er van uit dat 20% hiervan naar verliezen gaat en 50% van deze verliezen vermeden kan worden door een deel af te sluiten. De besparing bedraagt dan 2 MWh per jaar.

### Investering en rendabiliteit

De investeringskost wordt ingeschat op € 1.500. Deze kost omvat het installeren van een correcte sturing.

Deze maatregel is rendabel met een IRR van 24% en een terugverdiëntijd van 3,5 jaar. Enprove adviseert om grondig te controleren welke circuits op welke momenten afgesloten kunnen worden.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
vermogen compressor 1	37	kW	Christeyns
vermogen compressor 2	37	kW	Aanname
draaiuren compressor 1	6023	uren per jaar	Christeyns
draaiuren compressor 2	5280	uren per jaar	Christeyns
gemiddelde belasting compressoren	0,3		Aanname
totaal verbruik	125,4633	MWh	berekening
percentage weekend	15%		Aanname
aantal weekends	50		Aanname
verbruik per weekend	376,39	kWh	berekening
percentage verlies	20%		Aanname
verlies per weekend	75	kWh	berekening
aandeel van netwerk afsluiten	50%		Aanname
elektrische besparing per jaar	2,0	MWh	berekening
financiële besparing per jaar	476	€	berekening

### 5.3.2 MR2: STOOMKETEL IN STAND-BY VOLLEDIG AFSCHAKELEN

MR2	Stoomketel in stand-by volledige afschakelen
<b>Bedrijf</b>	NV Christeyns
<b>Projecttitel</b>	Energieaudit
<b>Korte technische omschrijving maatregel</b>	Door de WKK is Christeyns minder afhankelijk stoom en kan de stoomketel in stand-by volledig uitgeschakeld worden.
<b>Jaar van invoeren</b>	2024
<b>Geraamde energie-, CO<sub>2</sub>-eq- en fin. besparing</b>	201 GJfinaal/jaar 11 ton CO <sub>2</sub> /jaar 6.356 €/jaar
<b>Geraamde investeringskost</b>	3.500 €
<b>Geraamde jaarlijkse exploitatiekost</b>	0 €/jaar
<b>IRR (%) na belasting</b>	>100 %
<b>Aard van de maatregel</b>	Energiebesparing in proces
<b>Type maatregel</b>	Zeker
<b>Opmerkingen</b>	Deze maatregel werd uitgevoerd in 2024.

#### Aanpassen huidige situatie

Er zijn 2 stoomketels aanwezig bij Christeyns. De stoomketels werken volgens eens alternerend systeem waarbij steeds 1 ketel in productie staat en de andere ketel in stand-by.

Door de installatie van de WKK is Christeyns minder afhankelijk van stoom voor verwarming. Daardoor kan overwogen worden om de ketel in stand-by volledig uit te schakelen.

#### Besparing

Het warmteverlies (straling en convectie) bij de ketel bedraagt 1-2% van het opgestelde ketelvermogen, gedurende de tijd dat de ketel in bedrijf is, zowel in vollast als in deellast, maar ook in de stand-by situatie (bron: Rijksdienst voor ondernemend Nederland). Volgens de BBT (best beschikbare technieken) van Emis Vito kunnen de verliezen van een slecht geïsoleerde ketel op stand-by oplopen tot 8% van het totale vermogen.

Het aardgasverbruik van de stoomketels bedraagt gemiddeld 3.085 MWh per stoomketel.

Indien 2% van dit verbruik bespaard kan worden gedurende een volledig jaar bedraagt de gasbesparing 62 MWh per jaar.

#### Investering en rendabiliteit

De investeringskost wordt ingeschat op € 3.500. Deze kost omvat het installeren van een correcte sturing en het behandelen van de stoomketels voor langdurige stilstand.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
totaal verbruik stoomketel 1	2.171,69	MWh	<i>Energiebalans</i>
totaal verbruik stoomketel 2	3.998,92	MWh	<i>Energiebalans</i>
gemiddelde verbruik stoomketels	3.085,30	MWh	<i>berekening</i>
vuistregel besparing	2%		<i>Rijksdienst voor ondernemend Nederland</i>
gasbesparing	61,71	MWh	<i>aanname</i>

### 5.3.3 MR3: AANWEZIGHEIDSDetectIE MAGAZIJNEN

MR3	Aanwezigheidsdetectie magazijnen
<b>Bedrijf</b>	NV Christeyns
<b>Projecttitel</b>	Energieaudit
<b>Korte technische omschrijving maatregel</b>	Door aanwezigheidsdetectie te installeren kan vermeden worden dat de verlichting onnodig brandt.
<b>Jaar van invoeren</b>	2024
<b>Geraamde energie-, CO<sub>2</sub>-eq- en fin. besparing</b>	19 GJfinaal/jaar 2 ton CO <sub>2</sub> /jaar 1.276 €/jaar
<b>Geraamde investeringskost</b>	4.300 €
<b>Geraamde jaarlijkse exploitatiekost</b>	0 €/jaar
<b>IRR (%) na belasting</b>	23 %
<b>Aard van de maatregel</b>	Energiebesparing in proces
<b>Type maatregel</b>	Zeker
<b>Opmerkingen</b>	Deze maatregel werd deels reeds uitgevoerd (magazijn A en B) in 2024.

#### Aanpassen huidige situatie

De verlichting in het magazijn A en B (waar lege nieuwe bidons opgeslagen worden) brandt continu, terwijl een groot deel van deze ruimte niet (tegelijkertijd) gebruikt wordt. Daarnaast brandt de verlichting ook continu in magazijn F (achter de poort, zie onderstaande foto) waar slechts weinig passage is.

Door aanwezigheidsdetectoren te installeren kan de verlichting aangeschakeld worden wanneer deze benodigd is, en na een vast aantal minuten automatisch weer uitgeschakeld worden.

#### Besparing

Op basis van het vloeroppervlak en de gewenste lichtsterkte in de magazijnen schatten we het geïnstalleerde LED vermogen in op 1,5 kW.

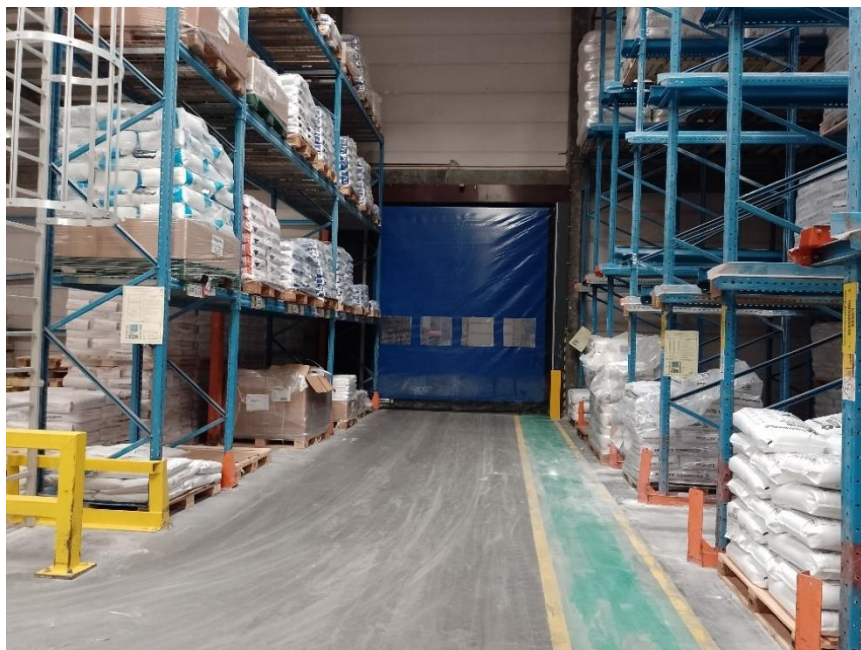
We nemen aan dat de verlichting op dit moment 6.000 uren per jaar brandt (5 etmalen per week). We gaan daarnaast ook uit van gemiddeld 40 doorgangen per dag en een sluimertijd van 15 minuten. De branduren worden daardoor gereduceerd naar ca. 2.500 uren.

De besparing bedraagt 5,25 MWh per jaar.

Deze maatregel werd deels reeds uitgevoerd (magazijn A en B) in 2024.



FIGUUR 33 MAGAZIJN OPSLAG BIDONS, MAGAZIJN A EN B



FIGUUR 34 OPSLAG ACHTER POORT, MAGAZIJN F

### Investering en rendabiliteit

De investeringskost werd geraamd op € 4.300. Deze kost omvat het plaatsen van 15 bewegingssensoren (inclusief installatie kosten) en het verbinden van 6 kringen verlichting.

Een goedkoper alternatief kan zijn om een timer op de lichtsakelaar te plaatsen. Indien er vluchtwegverlichting aanwezig is mag dit geen probleem zijn om te installeren.

Voor langere onderhoudswerken kan een overkoepelende schakelaar behouden blijven zodat de verlichting aanblijft.

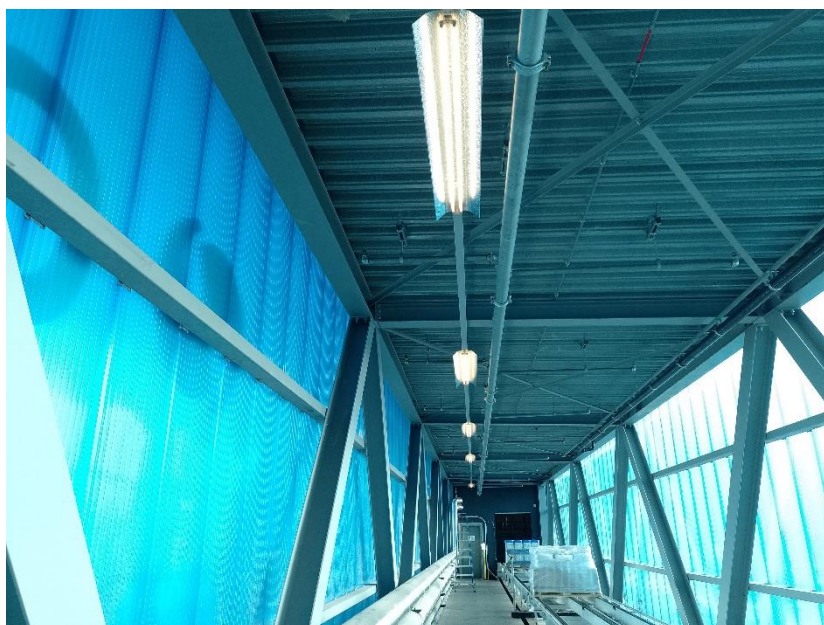
Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
oppervlak magazijn	750	m <sup>2</sup>	<i>Geopunt inschatting</i>
lichtsterkte magazijn	300	lux	<i>NBN EN 12464</i>
benodigde lumen magazijn	225.000	lumen	<i>berekening</i>
efficiëntie LED verlichting	150	lumen/watt	<i>aanname</i>
geïnstalleerd vermogen	1,50	kW	<i>berekening</i>
huidig aantal branduren	6.000	uren	<i>Christeyns</i>
doorgangen per dag	40		<i>aanname</i>
sluimertijd	15		<i>aanname</i>
nieuw aantal branduren	2.500	uren	<i>berekening</i>
elektrische besparing	5,25	MWh	<i>berekening</i>
financiële besparing	1.276	€	<i>berekening</i>

## 5.3.4 MR4: STURING VERLICHTING VERBINDINGSGANG

MR4	Daglichtsturing verlichting
Bedrijf	NV Christeyns
Projecttitel	Energieaudit
Korte technische omschrijving maatregel	Door een deel van de verlichting te dimmen of uit te schakelen in functie van beschikbaar daglicht kan energie bespaard worden.
Jaar van invoeren	2025
Geraamde energie-, CO <sub>2</sub> -eq- en fin. besparing	13 GJfinaal/jaar 1 ton CO <sub>2</sub> /jaar 889 €/jaar
Geraamde investeringskost	2.900 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	24 %
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces
Type maatregel	Zeker
Opmerkingen	

**Aanpassen huidige situatie**

Tussen het CED en de productiesite loopt een gang die de Afrikalaan overbrugt. Deze gang bestaat volledig uit licht doorlatende platen en is daarom gedurende een betekenis vol deel van de tijd voldoende verlicht door natuurlijk licht. Op dit moment wordt er geen daglichtsturing toegepast. Daarnaast branden de lichten continu, terwijl dit in principe enkel nodig is wanneer iemand door de gang passeert.



FIGUUR 35 GANG TUSSEN CED EN PRODUCTIESITE

Door de verlichting enerzijds enkel aan te schakelen wanneer iemand door de gang passeert en anderzijds te sturen op de aanwezigheid van natuurlijk licht zal de verlichting niet allemaal/op vol vermogen hoeven te branden. Dit zal leiden tot een energiebesparing.

We stellen dat bij voldoende buitenlicht de lampen gedimd of deels uitgeschakeld kunnen worden naar 25% lichthoeveelheid (of dus 75% gedimd).

### Besparing

Het totale vermogen van de verlichting werd geraamd op 0,9 kW. We nemen aan dat de branduren door aanwezigheidsdetectie gehalveerd kunnen worden van 6.000 naar 3.129 uren.

Om een inschatting te maken van de energiebesparing werd gekeken naar het gemiddeld aantal uren zonschijn in België 1984-2013 (> 120 W/m<sup>2</sup>), zijnde 1.643 uur of 20% van de tijd.

We houden rekening met een daglichtsturing gedurende 40% van de nieuwe draaiuren (hoger percentage aangezien er meer doorgangen overdag zullen zijn).

De totale besparing bedraagt 3,7 MWh.

### Investering en rendabiliteit

De investeringskost werd geraamd op € 2.900. Deze kost omvat het plaatsen van 4 bewegingssensoren en lichtsensors (inclusief installatie kosten) en het verbinden van 1 kring verlichting.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
aantal armaturen	15	armaturen	<i>rondgang</i>
aantal lampen per armatuur	2		<i>rondgang</i>
vermogen per lamp	30	W	<i>aanname</i>
totale vermogen	0,9	kW	<i>berekening</i>
huidig aantal branduren	6257	uren	<i>aanname</i>
huidig verbruik	6	MWh	<i>berekening</i>
branduren na aanwezigheidsdetectie	3129	uren	<i>aanname</i>
aantal uren zonschijn	1.643	uren	<i>Zonschijn België</i>
percentage zonschijn	26%		<i>aanname</i>
percentage zonschijn nieuwe uren	40%		<i>aanname</i>
percentage gedempt/uitgeschakeld	75%		<i>Aanname</i>
nieuw verbruik	2	MWh	
elektrische besparing	3,7	MWh	<i>berekening</i>

### 5.3.5 MR5: ROERWERK TUSSENDOR UITSCHAKELLEN

MR5	Roerwerk tussen uitschakelen
<b>Bedrijf</b>	NV Christeyns
<b>Projecttitel</b>	Energieaudit
<b>Korte technische omschrijving maatregel</b>	Door het uitschakelen van het roerwerk tussen de verschillende stappen van het proces wanneer niet noodzakelijk kan elektrische energie bespaard worden.
<b>Jaar van invoeren</b>	2024
<b>Geraamde energie-, CO<sub>2</sub>-eq- en fin. besparing</b>	23 Gfinaal/jaar 3 ton CO <sub>2</sub> /jaar 1.531 €/jaar
<b>Geraamde investeringskost</b>	800 €
<b>Geraamde jaarlijkse exploitatiekost</b>	0 €/jaar
<b>IRR (%) na belasting</b>	>100 %
<b>Aard van de maatregel</b>	Energiebesparing in proces
<b>Type maatregel</b>	Zeker
<b>Opmerkingen</b>	

#### Aanpassen huidige situatie

Het mengproces gebeurt in verschillende stappen: Er worden verschillende ingrediënten samengevoegd waarbij steeds een **minimum aantal minuten geroerd** moet worden alvorens de volgende ingrediënten toegevoegd kunnen worden. De operatoren moeten echter **zes gelijktijdige mengprocessen** overzien waardoor zij er niet in slagen het volgende ingrediënt toe te voegen van zodra de minimale roertijd voorbij is. Er wordt daarom meer dan noodzakelijk geroerd.

Indien de roerders na het verlopen van de minimale tijd automatisch uitgeschakeld worden, tot de volgende ingrediënten worden toegevoegd, kan elektrische energie bespaard worden.

#### Besparing

Er zijn 12 roerders aanwezig (2 operatoren, elk verantwoordelijk voor 6 roerders), met een geïnstalleerd vermogen van gemiddeld 7 kW per stuk. We gaan uit van een belasting van 30% tijdens de laatste fase van het roeren.

De minimale benodigde roertijd bedraagt typisch rond de 20 minuten. We gaan er van uit dat de roerders gemiddeld 5 minuten langer dan noodzakelijk roeren en dit 12 keer per productiedag.

#### Investering en rendabiliteit

De investeringskost wordt geraamd op € 800 voor het programmeren van de sturing.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
aantal roeders	12	roeders	<i>Christeys</i>
vermogen per roerder	7	kW	<i>Christeys</i>
belasting	30	%	<i>aanname</i>
aantal minuten te lang per cyclus	5	min	<i>aanname</i>
aantal cycli per dag	12	cycli	<i>aanname</i>
elektrische besparing	6	MWh	<i>berekening</i>
financiële besparing	1531	€	<i>berekening</i>

### 5.3.6 MR6: TEMPERATUUR VERWARMDE TANKS VERLAGEN

MR6	Temperatuur verwarmde tanks verlagen
<b>Bedrijf</b>	NV Christeyns
<b>Projecttitel</b>	Energieaudit
<b>Korte technische omschrijving maatregel</b>	Door de temperatuur van de opslagtanks te verlagen worden de warmteverliezen beperkt en kan er aardgas bespaard worden.
<b>Jaar van invoeren</b>	2024
<b>Geraamde energie-, CO<sub>2</sub>-eq- en fin. besparing</b>	11 Gfinaal/jaar 1 ton CO <sub>2</sub> /jaar 333 €/jaar
<b>Geraamde investeringskost</b>	0 €
<b>Geraamde jaarlijkse exploitatiekost</b>	0 €/jaar
<b>IRR (%) na belasting</b>	>100 %
<b>Aard van de maatregel</b>	Energiebesparing in proces
<b>Type maatregel</b>	Zeker
<b>Opmerkingen</b>	

#### Aanpassen huidige situatie

Christeyns heeft verschillende tanks die verwarmd worden met behulp van stoom. Door de temperatuur van deze tanks met enkele graden te laten zakken kan stoom en dus gas bespaard worden.

#### Besparing

Volgende tanks zijn aanwezig waarvan de temperatuur met ca. 5°C verlaagd zou kunnen worden.

- ||| AO3-70.000L- 40°C
- ||| AO7-100.000L-45°C
- ||| Stepantex-50.000L- 70°C

De warmteverliezen werden berekend met behulp van de Paroc calculus simulatie (<https://calculus.paroc.com>). Volgende kenmerken werden ingegeven:

- Ronde tank
- Tank op steunen
- Stalen tank met 1 mm dikke wand
- Omgevingstemperatuur 20°C
- Isolatie 40 mm

Het verschil tussen het warmteverlies voor en na temperatuur verlaging bedraagt gemiddeld 440 W. De jaarlijkse besparing bedraagt, rekening houdend met een ketefficiëntie van 90%, 12,8 MWh per jaar.

## Investering en rendabiliteit

Er werd geen investeringskost in rekening gebracht.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
steenwol	0,035	W/mK	<i>Energiehandboek voor verwarmde tank opslag</i>
dikte steenwol	0,1	m	<i>Energiehandboek voor verwarmde tank opslag</i>
tempdaling	5	°C	<i>Christeyns</i>
gemiddelde omgevingstemp	20	°C	<i>aanname</i>
<b>A03</b>			
volume	70	m <sup>3</sup>	<i>Christeyns</i>
aanname straal tank	2,0	m	<i>aanname</i>
grondvlak	13	m <sup>2</sup>	<i>berekening</i>
hoogte	6	m	<i>berekening</i>
oppervlak mantel	95	m <sup>2</sup>	<i>berekening</i>
diameter	4	m	
huidige temp	40	°C	<i>Christeyns</i>
nieuwe temp	35	°C	<i>berekening</i>
huidig warmteverlies	1546	W	<i>Paroc Calculus</i>
nieuw warmteverlies	1131	W	<i>Paroc Calculus</i>
uren	8760	uren	<i>aanname</i>
besparing	4	MWh	<i>berekening</i>

<b>A07</b>		
volume	100 m <sup>3</sup>	Christeyns
aanname straal tank	2,0 m	aanname
grondvlak	13 m <sup>2</sup>	berekening
hoogte	8 m	berekening
oppervlak mantel	125 m <sup>2</sup>	berekening
diameter	4 m	
huidige temp	45 °C	Christeyns
nieuwe temp	40 °C	berekening
huidig warmteverlies	2469 W	Paroc Calculus
nieuw warmteverlies	1933 W	Paroc Calculus
uren	8760 uren	aanname
besparing	5 MWh	berekening

<b>Stepantex</b>		
volume	50 m <sup>3</sup>	Christeyns
aanname straal tank	2,0 m	aanname
grondvlak	13 m <sup>2</sup>	berekening
hoogte	4 m	berekening
oppervlak mantel	75 m <sup>2</sup>	berekening
diameter	4 m	
huidige temp	70 °C	Christeyns
nieuwe temp	65 °C	berekening
huidig warmteverlies	3226 W	Paroc Calculus
nieuw warmteverlies	2857 W	Paroc Calculus
uren	8760 uren	aanname
besparing	3 MWh	berekening
<b>Totale besparing</b>	<b>12 MWh</b>	<i>berekening</i>
Efficiëntie	90%	aanname
gasbesparing	12,8 MWh	berekening

## 5.4 PROJECTFICHES VAN BEREKENDE MAAR NIET-RENDABELE MAATREGELEN

---

Er zijn geen niet-rendabele maatregelen.

## 5.5 LIJST VAN ALLE MAATREGELLEN MET EEN IRR NA BELASTING VAN MINSTENS 13%

Er werden zes maatregelen onderzocht. Alle voorstellen hebben een IRR van minstens 13% (of kunnen uitgevoerd worden zonder investering) en zijn dus **rendabele maatregelen**. De zekere voorstellen worden in onderstaande tabel samengevat. Deze voorstellen hebben een gezamenlijke investeringskost van 21 k€ en een verwachte jaarlijkse besparing van 13 k€. De uitvoering van de voorstellen zal resulteren in een finale energiebesparing van 82 MWh of 273 GJ<sub>final</sub> of 0,7 % van het huidig final verbruik.

Nr	Haalbaarheid	Projecttitel	Aard van de maatregel	Potentiële energiebesparingen			Investeringsen (excl. subsidies)	Jaarlijkse financiële besparingen	TVT	IRR	Geraamde besparingen	Geplande datum van uitvoering
				(MWh/year)								
				Aardgas	Elektriciteit	Totaal	(Euro)	(Euro)	(jaar)	(% na 15j)	ton CO <sub>2</sub> /jaar	
<b>MR1</b>	Zeker	Perslucht afsluiters gebruiken	Energiebesparing in utilities	0	2	2	1.500	476	3,5	24,4	0,78	2025
<b>MR2</b>	Zeker	Stoomketel in stand-by volledige afschakelen	Energiebesparing in proces	62	0	62	3.500	6.356	<1	>100	11,25	2024
<b>MR3</b>	Zeker	Aanwezigheidsdetectie magazijnen	Energiebesparing in proces	0	5	5	4.300	1.276	3,6	22,9	2,10	2024
<b>MR4</b>	Zeker	Daglichtsturing verlichting	Energiebesparing in proces	0	4	4	2.900	889	3,5	24,0	1,46	2025
<b>MR5</b>	Zeker	Roerwerk tussen uitschakelen	Energiebesparing in proces	0	6	6	800	1.531	<1	>100	2,52	2024
<b>MR6</b>	Zeker	Temperatuur verwarmde tanks verlagen	Energiebesparing in proces	3	0	3	0	333	<1	>100	0,59	2024

<b>Totaal zekere maatregelen</b>		<b>65</b>	<b>17</b>	<b>82</b>	<b>13.000</b>	<b>10.860</b>			<b>19</b>	
----------------------------------	--	-----------	-----------	-----------	---------------	---------------	--	--	-----------	--

## 6. BESLUIT

---

NV Christeyns heeft een grondige energieaudit doorlopen van hun productieproces en bijhorende utilities.

Uit analyse van het energieverbruik volgt dat de grootste elektrische verbruiker de homogenisator is. De stoomketels (in het bijzonder stoomketel 2) zijn in 2023 verantwoordelijk voor het grootste aandeel van het aardgasverbruik.

In de energieaudit zijn een aantal energiebesparende maatregelen met een IRR van meer dan 13% geïdentificeerd. Het is een wettelijke vereiste om deze voorstellen mee op te nemen in de energieaudit en uit te voeren binnen de vooropgestelde termijnen. De rendabele maatregelen zijn:

- Perslucht afsluiters gebruiken
- Stoomketel in stand-by volledige afschakelen
- Aanwezigheidsdetectie magazijnen
- Daglichtsturing verlichting
- Roerwerk tussen uitschakelen
- Temperatuur verwarmde tanks verlagen

Deze maatregelen zorgen samen voor een finale energiebesparing van 82 MWh of 273 GJ<sub>final</sub> of 0,7 % van het huidig final verbruik.