

# Soliver nv Site Zwijnaarde

## Energieplan

*Opgemaakt in kader van het Energiebesluit*

Bedrijfsgegevens: **Soliver nv (onderdeel AGP Group)**

Nederzwijnaarde 2

9052 Zwijnaarde

Tel.: +32 470 457 579

Verantwoordelijke vestiging: Dhr. Luigi Neiryck

Versiedatum: 21/12/2023

Status: definitief

Aldus ondertekend,

Soliver nv

# Inhoudsopgave

1.	Gegevens onderneming .....	3
2.	Energiedeskundigen .....	3
3.	Beschrijving bedrijf.....	4
4.	Inplantingsplan .....	5
5.	Technische beschrijving .....	7
5.1.	Algemeen productieproces.....	7
5.2.	Productieprocessen .....	9
5.2.1.	Pre-process .....	9
5.2.2.	Bending .....	9
5.2.3.	Lamination .....	9
5.2.4.	Final inspection .....	10
5.2.5.	Coater.....	10
5.2.6.	AVO I (Encapsulation).....	11
5.2.7.	AVO II, III, IV, V .....	12
5.2.8.	Warehouse.....	13
5.3.	Lijst van machines per productieproces .....	14
5.3.1.	Pre-process .....	14
5.3.1.1.	Wasmachine .....	14
5.3.1.2.	Zeefdruklijn.....	15
5.3.2.	Bending .....	16
5.3.2.1.	Bending furnace .....	16
5.3.3.	Assembly .....	17
5.3.4.	Lamination .....	17
5.3.5.	Final inspection .....	17
5.3.6.	Coater.....	17
5.3.7.	AVO-lijnen.....	18
5.3.8.	Nutsvoorzieningen en algemeen .....	18
5.3.8.1.	Elektriciteit.....	18
5.3.8.2.	Perslucht.....	18
5.3.8.3.	Verlichting .....	19
5.3.8.4.	Motoren.....	19
6.	Gemeten jaarlijks finaal energieverbruik .....	20
7.	Specifiek energieverbruik.....	21
8.	Energieverdeling .....	23
8.1.	Energieverbruik per proces.....	23
8.2.	Pareto-analyse.....	30
9.	Identificatie van mogelijke adviezen en maatregelen .....	32
10.	Adviezen .....	33
10.1.	Monitoring .....	33
10.2.	Optimalisatie koeling .....	33
10.3.	Optimalisatie proces.....	34
10.4.	Warmterecuperatie voor wasmachines .....	34
11.	Rentabiliteitsberekening maatregelen.....	35
11.1.	Bewegingsdetectoren plaatsen.....	35
11.2.	Plaatsing PV-installatie .....	37
11.3.	Verlagen persluchtdruk.....	39
11.4.	Lekdetectie perslucht .....	40
11.5.	Isoleren bending furnace (oven buigproces) .....	41
12.	Overzicht zekere maatregelen .....	43

# 1. Gegevens onderneming

Gegevens onderneming	
Naam	<i>Soliver nv (AGP Group)</i>
Adres: straat + nummer	<i>Nederzwijnaarde 2</i>
Adres: postcode + plaats	<i>B-9052 Zwijnaarde</i>
Gegevens contactpersoon in de onderneming voor energiestudie	
Naam	<i>Thijs Castelein</i>
Functie	<i>Environmental Coordinator</i>
Telefoon	<i>+32 470 457 579</i>
e-mail adres	<a href="mailto:tcastelein@agpglass.com"><i>tcastelein@agpglass.com</i></a>
Gegevens verantwoordelijke in de onderneming die energiestudie ondertekent	
Naam	<i>Luigi Neiryck</i>
Functie	<i>CEO AGP Belgium</i>
Telefoon	<i>+32 498 912 630</i>
e-mail adres	<a href="mailto:lneiryck@agpglass.com"><i>lneiryck@agpglass.com</i></a>

# 2. Energiedeskundigen

## Verantwoordelijke energiedeskundige

Bedrijf: Ingenium

Contactpersonen: Leen Gryffroy

Adres: Nieuwe Sint-Annadreef 23

8200 Brugge

Tel.: +32 50 40 45 30

E-mail: [leen.gryffroy@industrium.be](mailto:leen.gryffroy@industrium.be)

## Energiedeskundige, betrokken bij het opstellen van het energieplan:

Bedrijf: Ingenium

Contactpersonen: Jonas Sap

Adres: Nieuwe Sint-Annadreef 23

8200 Brugge

Tel.: +32 50 40 45 30

E-Mail: [jonas.sap@ingenium.be](mailto:jonas.sap@ingenium.be)

### 3. Beschrijving bedrijf

Soliver nv is een OEM (**O**riginal **E**quipment **M**anufacturer) voor de automobieliindustrie en is een onderdeel van de AGP Group.

AGP Group bestaat uit :

- AGP eGlass met fabrieken en tech-centers in :
  - Duitsland (Tech-center)
  - Peru (eGlass 1.0)
  - België (site Zwijnaarde: eGlass 2.0)
  - België (site Roeselare (Soliver): eGlass 2.S)
  - Mexico (eGlass 3.0)
- AGP-Security (commercieel en defensie) met fabrieken in Brazilië en Columbia

Soliver nv site Zwijnaarde beschikt over een hightech volautomatische productielijn met een maximale productiecapaciteit van 3.375.000 m<sup>2</sup> aan glas per jaar. Van vlak glas wordt er via meerdere processen zoals buigen, snijden, ... complexe vormen verwezenlijkt voor de automobieliindustrie. Op de site Zwijnaarde ligt de focus voornamelijk op dakramen. Hiernaast zijn er in de fabriek diverse nevenprocessen zoals het coaten van het glas, het maken van privacy-glas en ultralicht glas.

De site in Zwijnaarde is gehuisvest in een bestaand gebouw dat eigendom is van Alinso (Domo Group) en een oppervlakte beslaat van 40.000 m<sup>2</sup>.



Figuur 1: Foto's site Zwijnaarde

Soliver nv breidt de grenzen van conventionele glasproducten uit door nieuwe technologieën aan te bieden voor grote en complexe beglazing met een focus op elektrische en autonome voertuigen. Soliver nv wil de meest innovatie speler worden voor beglazing voor voertuigen en samen met de automobieliindustrie de mobiliteit van vandaag en de toekomst creëren. De productie-uren zijn 24 uren per dag en dit 6 dagen per week en gedurende 50 weken of 7.200 uren per jaar.

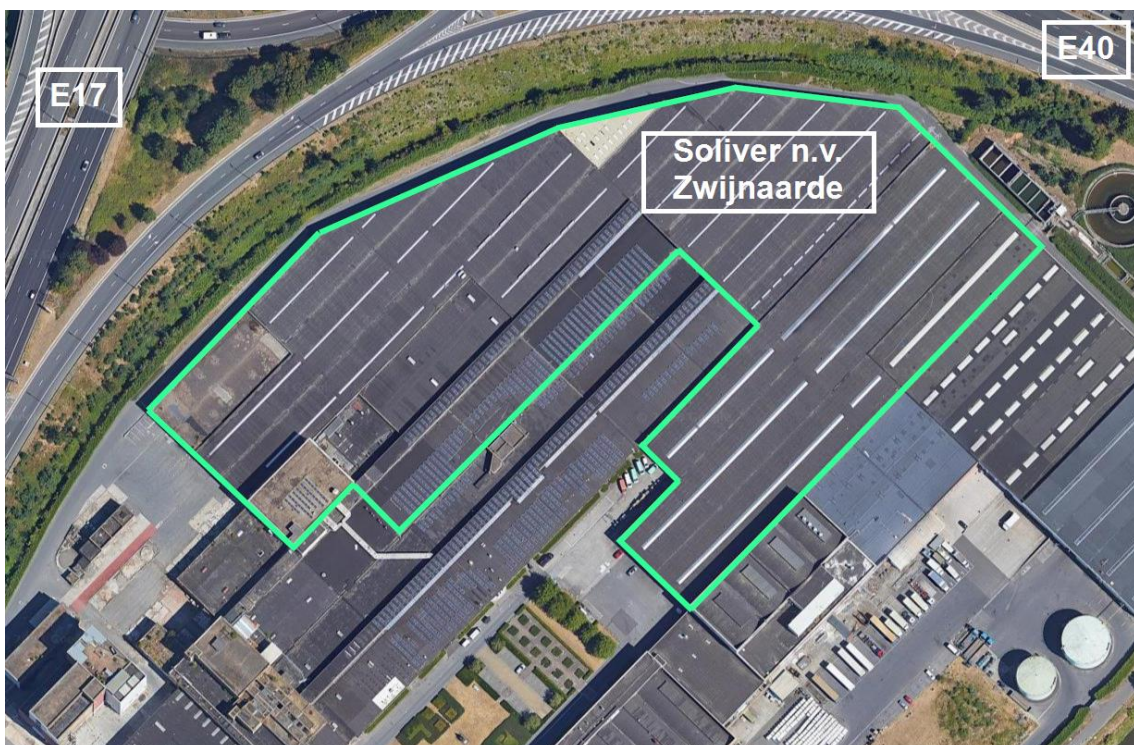
## 4. Inplantingsplan

Soliver nv vestigt zich in de oude DOMO Site van Zwijnaarde in de Leistraat (gelegen aan de verkeerswissel E17/E40 en de Schelde). Naast Soliver nv zijn op de site nog diverse andere bedrijven aanwezig.



Figuur 2: Satellietbeeld site Soliver nv Zwijnaarde

Soliver nv huurt onderstaande gedeelte:

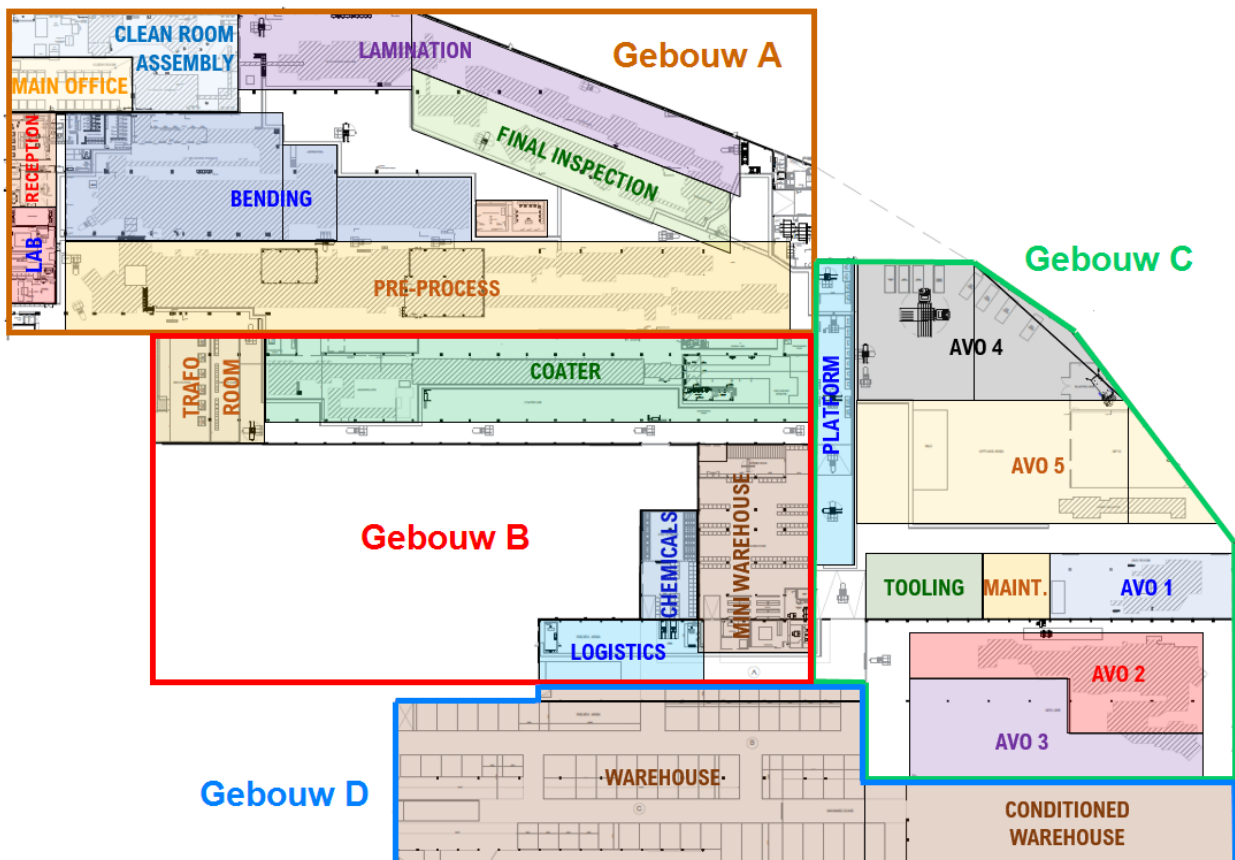


Figuur 3: Detail satellietbeeld site Soliver nv Zwijnaarde

De onderverdeling van de processen is als volgt:

Gebouw	Proces(sen)	Oppervlakte in m <sup>2</sup>
<b>A</b>	Pre-Process + Bending + Assembly + Lamination + Final inspection + LAB + Reception & Office	16.500
<b>B</b>	Coater + Transformatorlokaal + Chemicals & mini-warehouse + Logistics	7.500
<b>C</b>	AVO lijnen + Tooling & Maintenance + Platform	9.500
<b>D</b>	Warehouse	6.500
<b>Totaal</b>		<b>40.000</b>

Het gedeelte LAB, receptie en main office hebben twee verdiepen. De overige ruimtes bestaan steeds uit één verdieping. Het gebouw heeft een totale dakoppervlakte van 38.500 m<sup>2</sup>.



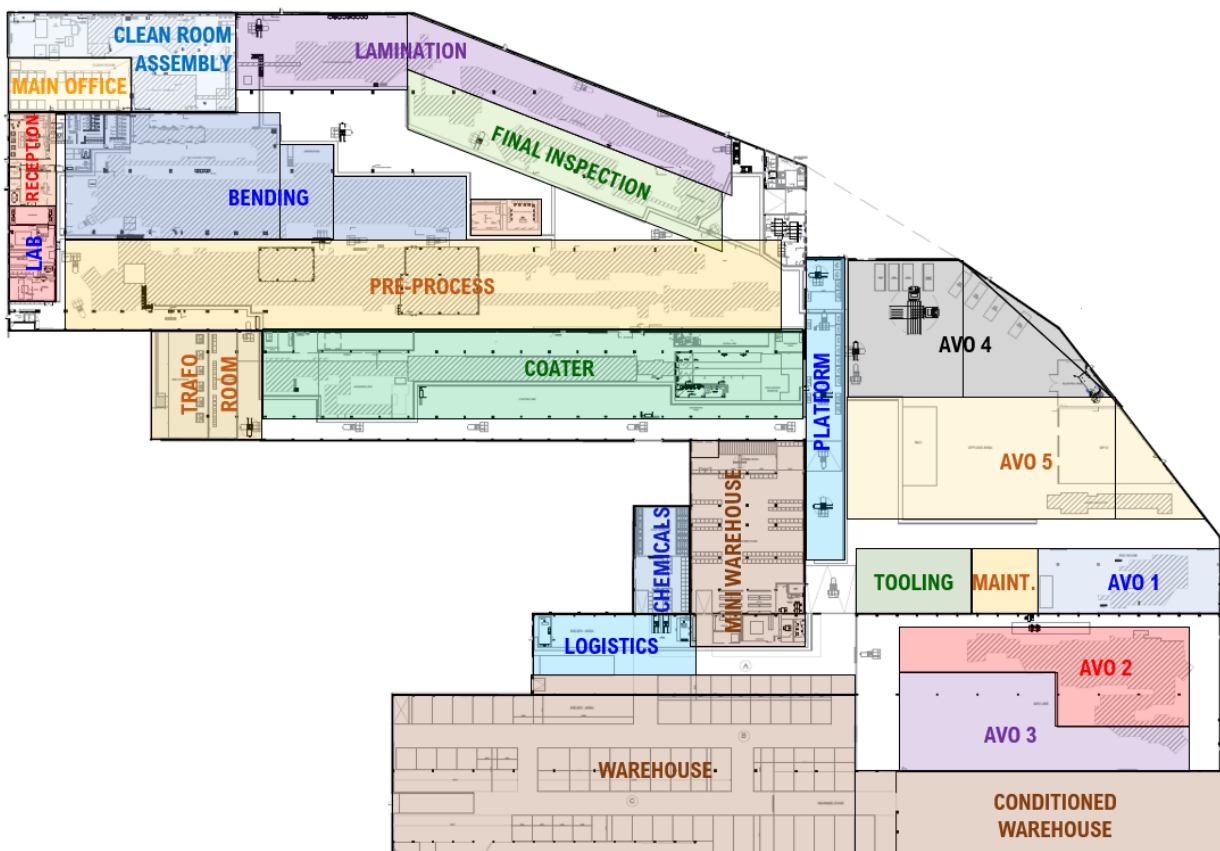
Figuur 4: Plattegrond site Soliver nv Zwijnaarde

# 5. Technische beschrijving

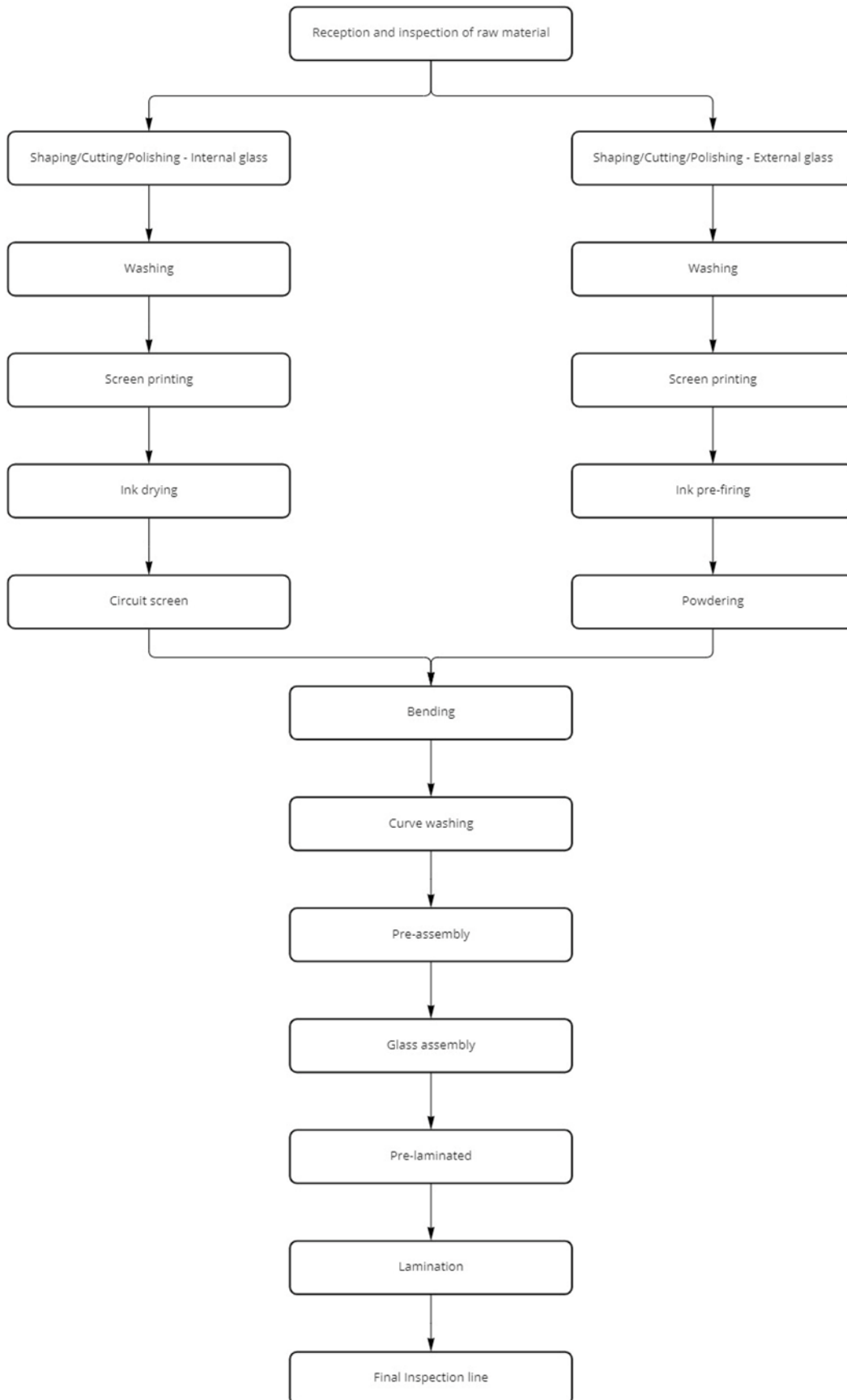
## 5.1. Algemeen productieproces

Soliver nv Zwijnaarde maakt van het halffabricaat vlak glas hoogwaardige gelaagde automotive glas met verschillende afwerkingsgraden. Het algemeen productieproces loopt als volgt:

Het vlakke glas gaat eerst door de pre-processing lijn waar het glas voorbehandeld wordt alvorens het naar de bending processing lijn gaat. In de pre-processing doorloopt het glas achtereenvolgens volgende stappen: snijden, schuren, wassen en zeefdrukken, inclusief het drogen van de inkt van de zeefdruk. Het vlakke glas wordt hierna in de bending processing lijn gebogen en getemperd onder hoge temperatuur in de juiste vorm. In de clean room (assembly) wordt een polyvinylbutyral (PVB)-folies tussen twee ruiten geplaatst om het glas te lagen (lamineren). Hierna wordt de gehele assembly in batch in een autoclaafmachine geplaatst om de twee ruiten en PVB-folie tot één geheel te vormen. Tot slot passeert het glas aan de finale inspectie om mogelijke defecten op te sporen. Tussen de verschillende productieprocessen wordt het glas meermaals gewassen om contaminaties te vermijden. Indien gewenst passeert het glas langs één van de 5 AVO (**Add Value Operation**) en/of langs de coaterlijn waar het glas een additionele coating krijgt om binnenkomende UV-straling tegen te gaan. Het eindproduct wordt afhankelijk van het type glas opgeslagen in het warehouse of geconditioneerde warehouse alvorens naar de eindklant te gaan. Onderstaande figuur geeft een overzicht weer van de locatie van de verschillende productieprocessen. Op de volgende bladzijde kan een flow processing chart teruggevonden worden van het algemeen gedeelte (zonder eventuele AVO, coating, ...).



Figuur 5: Overzicht productieprocessen fabriek Soliver nv Zwijnaarde

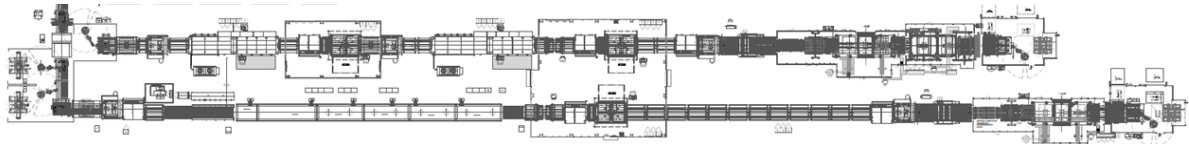


Figuur 6: Processing chart vlak glas tot afgewerkt product



## 5.2. Productieprocessen

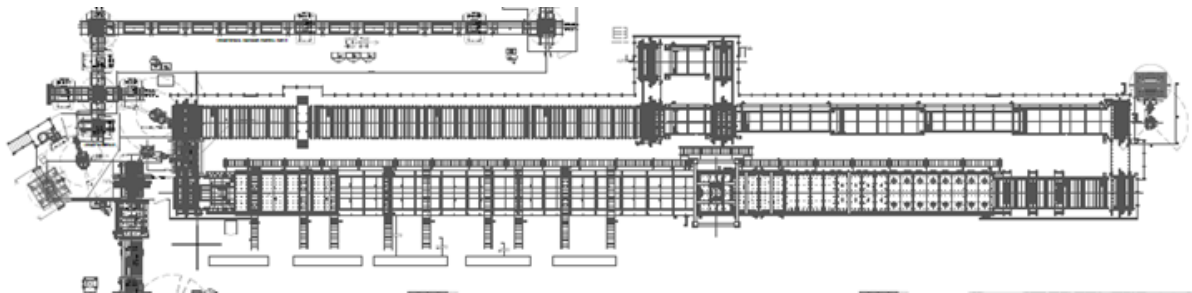
### 5.2.1. Pre-process



Pre process bevat volgende stappen :

- Loading robots
- Cut, break, grind
- Flat washer 2x
- Defect scanner
- Printing line
- Sintering furnace
- Pre process unloading/load
- Powdering system

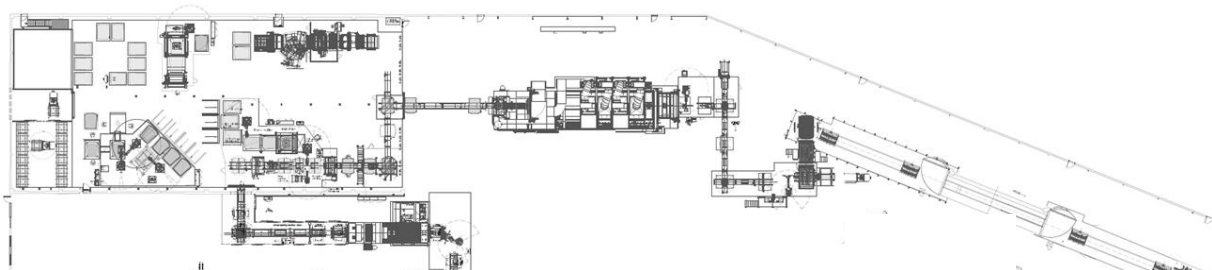
### 5.2.2. Bending



Bending bevat volgende stappen :

- Pairing system
- Bending load/unload
- Bending furnace

### 5.2.3. Lamination

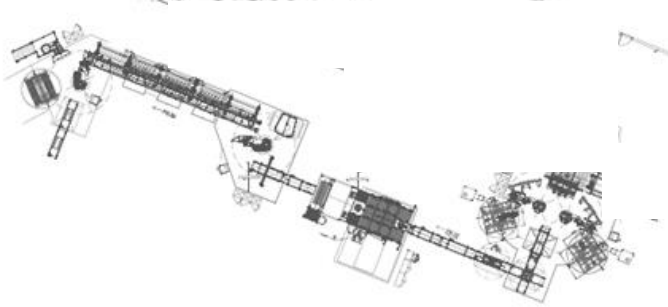


Lamination bevat volgende stappen :

- Curved washer
- Assembly room
- Plastic cutting

- Multilayer preparation
- Automatic assembly
- Vacuum bag furnace
- Autoclave line
- Autoclave

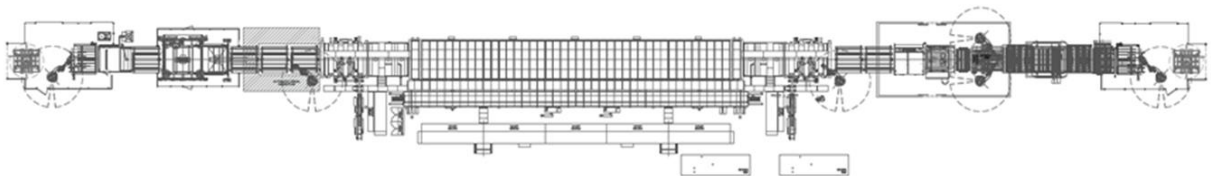
#### 5.2.4. Final inspection



Final inspection bevat volgende stappen :

- PVB trimming
- Curved washer
- Shape control
- Final inspection

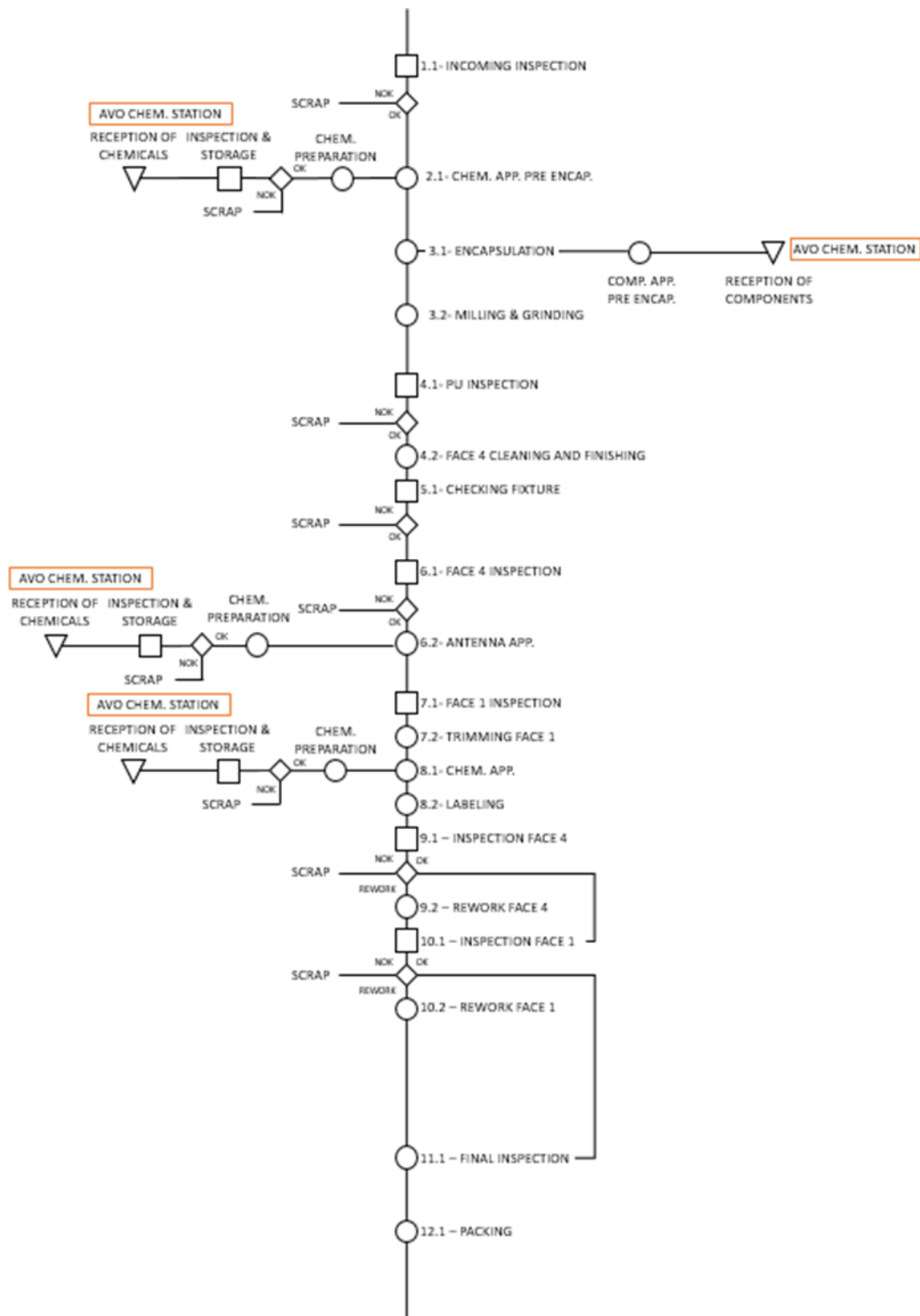
#### 5.2.5. Coater



Coater line bevat volgende stappen :

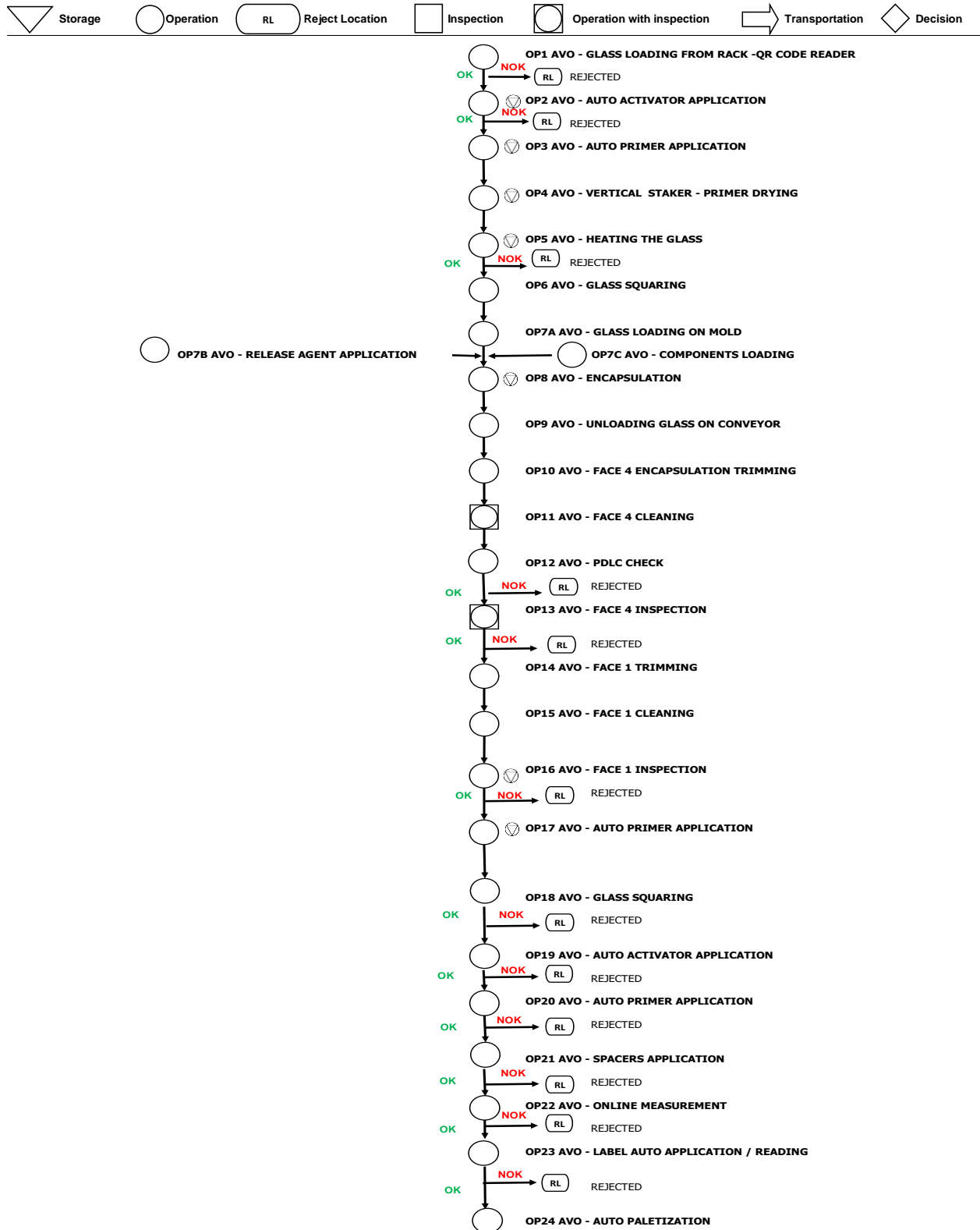
- Loading-unloading robots
- Coater
- Defect scanner
- Cutting table
- Powdering machine
- Unloading robot
- Manual quality control
- Entrance washer
- Exit washer

## 5.2.6. AVO I (Encapsulation)



### 5.2.7. AVO II, III, IV, V

AVO staat voor Add Value Operation, dit betekent dat aan het gelaagd glas extra bewerkingen worden op toegepast. Niet alle glas gaat door deze afdeling. De opdeling wordt ingeschat op 16 % met AVO toepassing en 84 % zonder AVO toepassing.



### 5.2.8. Warehouse

Het warehouse dient louter als opslagplaats voor afgewerkte producten. Hiernaast zijn er nog diverse grondstoffen aanwezig. Het warehouse bestaat uit een niet geconditioneerde opslagplaats en een geconditioneerde opslagplaats. Bepaalde afgewerkte producten moeten op kamertemperatuur bewaard worden om degradatie van het product tegen te gaan. Deze producten worden samen met de chemische grondstoffen opgeslagen in de geconditioneerde opslagplaats. De niet-temperatuurgevoelige producten worden in de niet-geconditioneerde ruimte opgeslagen. Hieronder is een afbeelding weergegeven van de geconditioneerde opslagplaats, bovenaan zijn de binnenunits zichtbaar.



*Figuur 7: Verwarming en koeling in geconditioneerde opslagplaats*

Al het rollend materieel is elektrisch aangedreven, volgend materieel is aanwezig:

- 5 x elektrische heftruck van 3T
- 1 x elektrische stapelaar van 1,6 T
- 3 x AGV (Automated Guided Vehicle)

## 5.3. Lijst van machines per productieproces

Dit hoofdstuk behandelt de grootste verbruikers op de site. Ze worden chronologisch in het productieproces behandeld. Sommige machines, zoals wasmachines, komen in meerdere processen aan bod. Deze worden in deze lijst maar éénmaal beschreven, maar hun beschrijving is geldig doorheen het gehele productieproces.

### 5.3.1. Pre-process

#### 5.3.1.1. Wasmachine

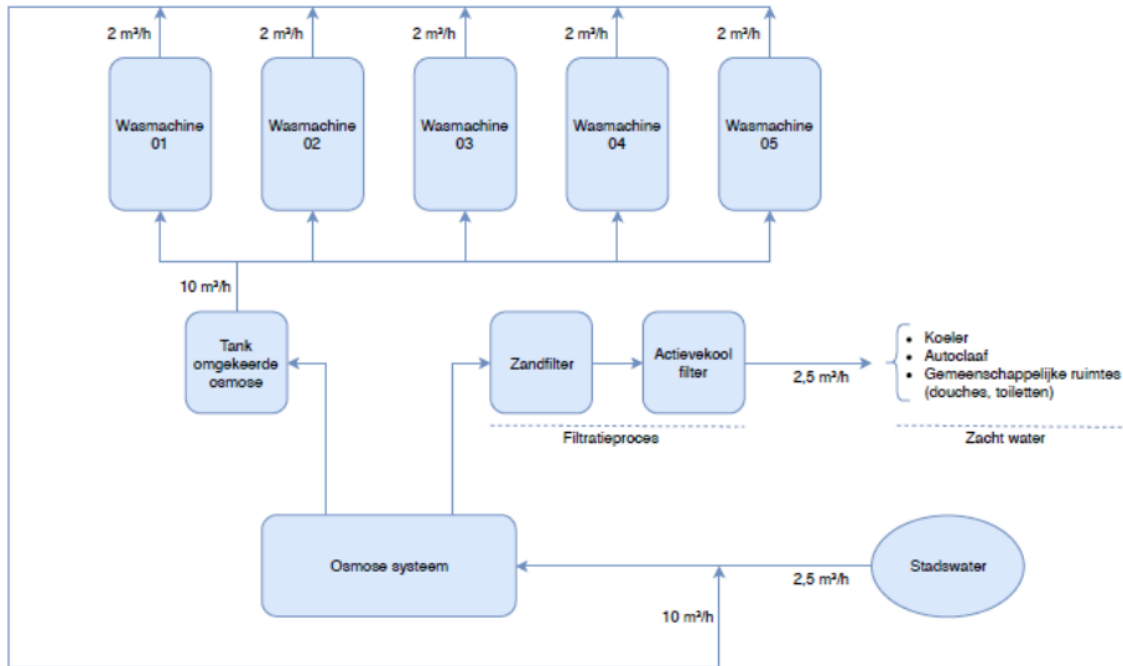
Contaminaties worden vermeden door het glas meermaals tijdens de productiestappen te reinigen in washers. Het wassen van glas gebeurt bij 40 °C elektrisch aangemaakt. Het warme water wordt in de machine hergebruikt. Volgende wasmachines zijn aanwezig op de site:

- Flat washers in 'Pre-process' (63 kW en 73 kW)
- Curved washer in 'Lamination' (340 kW)
- Curved washer in 'Final inspection' (285 kW)
- Washing machine in 'Coater' : (entrance 154 kW, exit 161 kW)



Figuur 8: Washing machine Benteler

Vanuit leidingwater wordt proceswater aangemaakt door toepassen van omgekeerde osmose. Voor productieproces is het belangrijk dat de geleidbaarheid van het water zo laag mogelijk is. Dit proceswater wordt gebruikt voor het reinigen van het autoglas op de diverse wasmachines van pre-proces tot en met eindcontrole en dit volledig in gesloten circuit. Het verlies van spui van de omgekeerde osmose installatie wordt aangevuld met vers leidingwater in de omgekeerde osmose installatie. Het spui van de omgekeerde osmose installatie wordt na behandeling (zandfilter en koolstoffilter) gebruikt voor andere doeleinden verderop in het productieproces nl. voor de koelinstallaties, autoclaaf en de sanitaire installaties.



Figuur 9: Flowchart proceswater

### 5.3.1.2. Zeefdruklijn

De zeefdruklijn bestaat uit het aanbrengen van een zwarte inktlaag op bepaalde zones in het glas. De gekozen sjablonen zijn afhankelijk van de eindklant. Het proces bestaat uit het aanbrengen van de inkt en het drogen van de inkt (sinteroven), inclusief afkoeling van het glas tot kamertemperatuur bij het verlaten van de zeefdrukinstallatie. Het totale vermogen van de zeefdruklijn bedraagt 1.463 kW, waarvan 703 kW aan drogen (oven) en 230 kW aan koeling. De warme lucht wordt na de oven afgezogen en verlaat de fabriek via het dak. De gemeten temperatuur (emissierapport Servaco) van de afgevoerde warme lucht bedraagt 73,7 °C.



Figuur 10: Glasplaat na het verlaten van de zeefdrukinstallatie

## 5.3.2. Bending

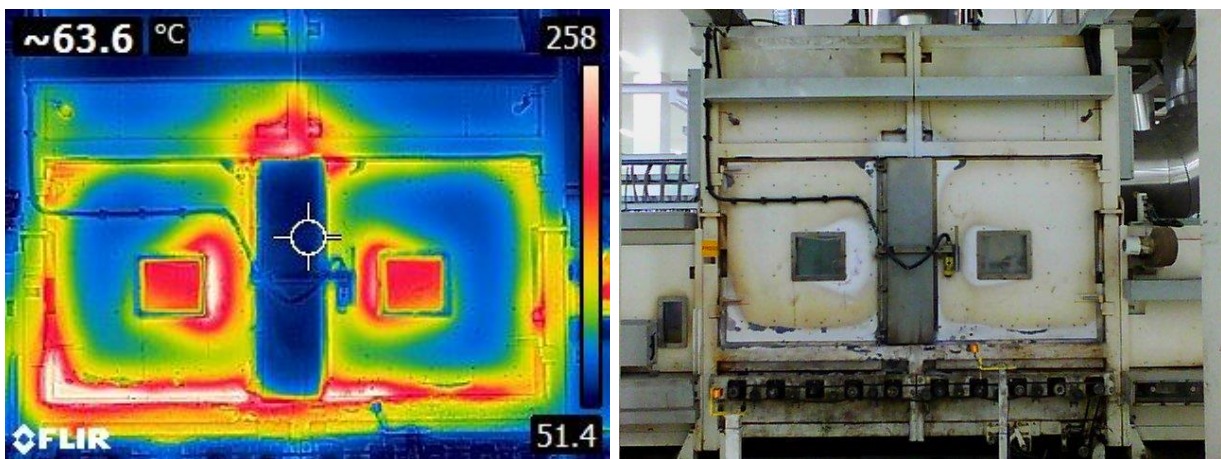
### 5.3.2.1. Bending furnace

Temperen, of harden van glas is een proces waarbij het glas eerst wordt verwarmd tot boven de temperatuur (ongeveer 720 °C), en vervolgens snel afgekoeld wordt door de stralen van koude lucht, waardoor verharding van het oppervlak van het glas optreedt. De warme lucht wordt afgezogen en gebruikt om de fabriekshal op te warmen. De overige restwarmte wordt afgezogen en verlaat de fabriek via meerdere schouwen.



Figuur 11: Bending furnace (inclusief afzuiging)

Op onderstaande figuur is een warmtebeeld weergegeven in het warmste gedeelte van de bending furnace. Deze bevindt zich in het midden van het proces, na pre-bending en alvorens het glas getemperd wordt. Hierop is zichtbaar dat de oven veel stralingsverliezen bezit. Dit is zichtbaar aan de lak van de oven en de hoge temperatuur (>250 °C) die gemeten werd met de warmtecamera. De schoorstenen die de warmte afvoeren doorheen het dak hebben hiernaast ook een buitentemperatuur van 60 °C. Emissiemetingen (Emissierapport Servaco) tonen een gelijkaardige temperatuur aan (58,6 °C).



Figuur 12: Warmtebeeld bending furnace



### 5.3.3. Assembly

In de clean room (assembly) wordt de PVB-folie gesneden en tussen de 2 lagen glas geplaatst. De grootste verbruikers zijn voornamelijk de koeling van de clean room.

### 5.3.4. Lamination

De lucht die zich tussen de 2 lagen glas en PVB-folie bevindt, wordt in deze stap verwijderd en de assemblage wordt in een autoclaafmachine omgevormd tot 1 geheel. Na het verlaten van de clean room wordt de assemblage vacuüm getrokken in de vacuümzakoven om het grootste gedeelte aan lucht te verwijderen. De vacuümzakoven (349 kW) is een oven waarbij de lucht opgewarmd wordt tot 100 °C en het glas opwarmt tot +/- 60 °C. Daarna wordt de lucht afgekoeld tot 20 °C met cooling tower en chiller (239 kW).

Hierna worden assemblages in batch in de autoclaafmachine (720 kW) geplaatst. Hier wordt de assemblage op hoge temperatuur (150 °C) en hoge druk (13 bar) gedurende lange tijd (3,5 uur) omgevormd tot één geheel. Een cyclus van de autoclaaf duurt 4 uur, waarbij 30 minuten vereist is voor het in- en uitladen van de batch. De autoclaaf is goed geïsoleerd, waardoor er amper stralingsverliezen zijn. Hieronder zijn de getrokken warmtebeelden weergegeven, hierbij hebben enkel de persluchtleidingen een noemenswaardige temperatuur.



Figuur 13: Warmtebeeld autoclaaf

In het proces is ook een kwaliteitsoven aanwezig, die enkel gebruikt wordt indien dit vereist is door de klant. Deze kwaliteitsoven heeft een vermogen van 165 kW. Deze oven werkt niet volcontinu.

### 5.3.5. Final inspection

Final inspection houdt een finale controle van het glas in. Hier zijn buiten de wasmachine die reeds behandeld is, geen grote verbruikers aanwezig.

### 5.3.6. Coater

De coating lijn staat in een afzonderlijke hal en bestaat hoofdzakelijk uit het aanbrengen van een coating op het glas met voor- en nawassen van het glas. Deze speciale coating wordt aangebracht door het beschieten van het glas met een combinatie van metaalionen. Hierdoor vermindert de hoeveelheid UV-licht die het glas kan binnendringen. De grootste verbruiker is de coatinglijn zelf. Deze heeft een vermogen van 2307 kW.



Figuur 14: Coaterlijn

### 5.3.7. AVO-lijnen

De add value operation (AVO) lijnen bestaan uit meerdere kleinere verbruikers. Hierdoor worden ze hier niet verder behandeld.

### 5.3.8. Nutsvoorzieningen en algemeen

#### 5.3.8.1. Elektriciteit

Volgende transformatoren worden geplaatst :

Type	kVA	Spanning	Aantal	Kortsluitspanning Ucc (%)
<b>ZENA0016524</b>	2500	6300/400 V	4	6%
<b>ZENA0016525</b>	2000	6300/280 V	2	6%
<b>Niet gekend</b>	3150	6300/400 V	2	6%

De olie gekoelde transformatoren zullen samen een maximaal vermogen hebben van 20.300 kVA.

#### 5.3.8.2. Perslucht

Volgende luchtgekoelde compressoren zijn aanwezig :

Nummer	Type	Druk (bar)	Vermogen compressor (geïnstalleerd)	Luchtdebiet m <sup>3</sup> /min
<b>1</b>	GA 200 FF	12,3	200 kW	27-28
<b>2</b>	GA 200 FF	12,3	200 kW	27-28
<b>3</b>	GA 160 VSD+ FF	8,0	160 kW	29-30
<b>4</b>	GA 132 FF	7,8	132 kW	25-26

De aanzuig en afblaas zijn buitenlucht. Er is geen warmte-recuperatie van de compressoren. De hoge druk (12,3 bar) is enkel voor de autoclaaf en deze bevindt zich op geringe afstand van de compressoren. Voor de lagedruk perslucht is een ringleiding over de gehele fabriek gelegd op 7,8 bar. De lucht is reeds geconditioneerd (FF = Full Feature), waardoor er geen additionele drogers aanwezig zijn. Enkel de GA 160 VSD+ FF is frequentiegestuurd (variable speed drive).



Figuur 15: Compressoren Soliver

### 5.3.8.3. Verlichting

De totale fabrieksruijme van 40.000 m<sup>2</sup> is verlicht met LED verlichting van type X-Line G/K LED Lina met een lichtstroom van 4400 lm (lumen) en een lengte van 1200 mm per stuk. Deze lampen hebben een vermogen van 28 W per stuk. Als gemiddelde lichtsterkte (=lux waarde) wordt 300 lux aanbevolen. Het vermogen is gemiddeld 2,06 W/m<sup>2</sup>/100 lux . Voor Soliver betekent dit een vermogen van 247 kW of 8829 lampen of 10.595 lopende meter lampen van bovenvermeld type. Er is geen daglichtsturing of bewegingsdetectie aanwezig in het gebouw. Daglichtsturing is omwille van de beperkte lichtinval niet mogelijk. In de fabriek zijn er naast de standaardverlichting meerdere zones waar kwaliteitsinspectie uitgevoerd wordt en waar een hoge verlichtingseis aanwezig is.

### 5.3.8.4. Motoren

Rendementsklassen voor asynchrone motoren werden gedefinieerd in de IEC 60034-30-standaard (IE staat voor International Efficiency):

- IE1 = standaardrendement
- IE2 = hoog rendement
- IE3 = premium-rendement
- IE4 = super premium-rendement

Sedert 1 januari 2017 moeten motoren met een vermogen vanaf 0,75 kW aan de IE3- of IE2-norm beantwoorden. Sedert 1 juli 2023 moeten motoren tussen 75 en 200 kW aan IE4 klasse voldoen. Bij vervanging zal Soliver hieraan voldoen. Alle bestaande motoren van de grootste verbruikers bij Soliver nv hebben minstens een IE klasse 3.

## 6. Gemeten jaarlijks finaal energieverbruik

Het gemeten jaarlijks finaal energieverbruik is opgesteld aan de hand van de facturen van september 2022 tot en met augustus 2023. Het aardgasverbruik is zeer beperkt. Dit wordt enkel gebruikt om de burelen en het SWW van de douches te verwarmen.

	Aardgas			Elektriciteit		
	kWh	EUR	EUR/MWh	MWh sec	EUR	EUR/MWh
	bvw	excl. BTW		totaal	excl. BTW	
sep/22	872	€ 15	€ 16,99	3.455	€ 768.429	€ 222,40
okt/22	843	€ 14	€ 16,83	3.518	€ 817.680	€ 232,42
nov/22	934	€ 15	€ 16,04	3.490	€ 906.583	€ 259,75
dec/22	1.076	€ 17	€ 15,99	3.029	€ 2.020.246	€ 666,95
jan/23	871	€ 18	€ 20,99	3.190	€ 546.869	€ 171,43
feb/23	819	€ 17	€ 20,96	3.384	€ 598.702	€ 176,93
mrt/23	928	€ 19	€ 20,84	3.702	€ 527.990	€ 142,63
apr/23	864	€ 19	€ 22,10	3.383	€ 470.019	€ 138,92
mei/23	433	€ 10	€ 22,01	3.383	€ 387.809	€ 114,64
jun/23	354	€ 8	€ 22,08	3.157	€ 401.877	€ 127,29
jul/23	374	€ 8	€ 22,28	3.301	€ 370.139	€ 112,11
aug/23	461	€ 10	€ 22,29	3.197	€ 414.018	€ 129,49
	<b>8.828</b>	<b>€ 171</b>	<b>€ 19,37</b>	<b>40.190</b>	<b>€ 8.230.361</b>	<b>€ 204,79</b>

Berekening totale primaire energie		
0,000000	PJ prim	Elektriciteit zon
0,361709	PJ prim	Elektriciteit aankoop
0,000029	PJ prim	Aardgas
<b>0,361738</b>	<b>PJ prim</b>	<b>Totaal</b>

Berekening finaal energiegebruik, volgens addendum C6, Materialen, grondstoffen en processen, omgevingsvergunning				
vector	eenheid	(GJ finaal/eenheid)	jaarver bruik	FINAAL ENERGIEVERBRUIK [GJ]
Elektriciteit	MWh (finaal)	3,6	40.190	Elektriciteit 144.684
Aardgas (bvww)	MWh (BVW)	3,2508	9	Aardgas (bvww) 29
				<b>TOTAAL [GJ] 144.712</b>
				<b>TOTAAL [PJ] 0,145</b>
				<b>ENERGIE-INTENSIEF</b>

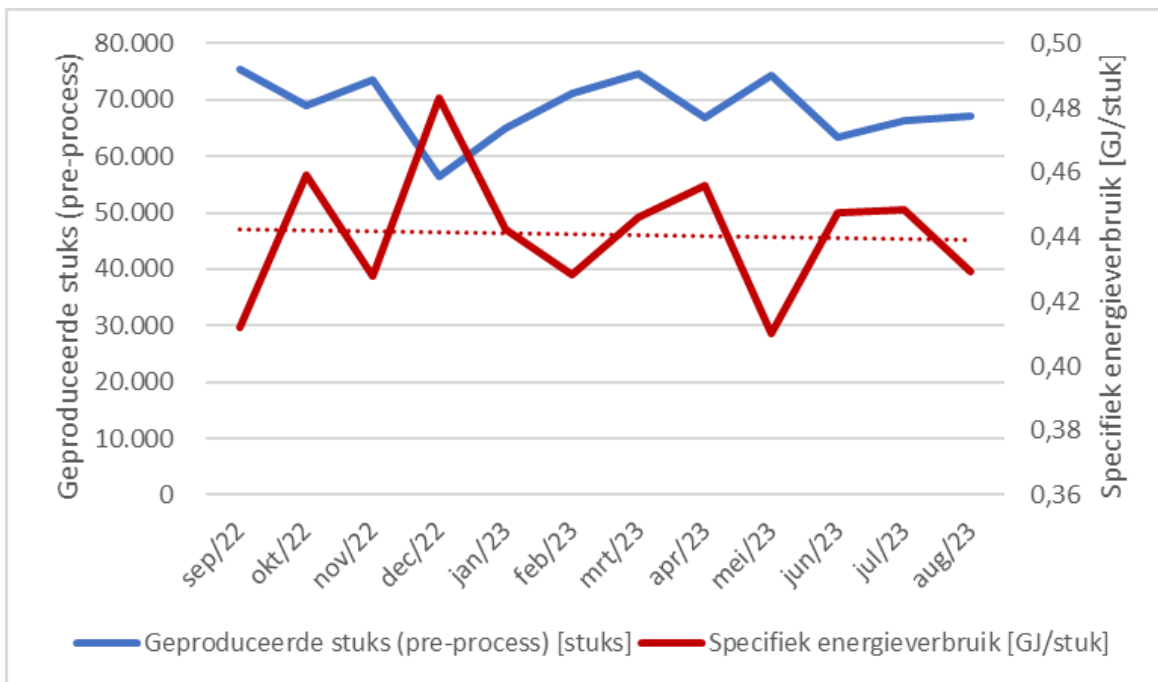
Figuur 16: Finaal energieverbruik Soliver

## 7. Specifiek energieverbruik

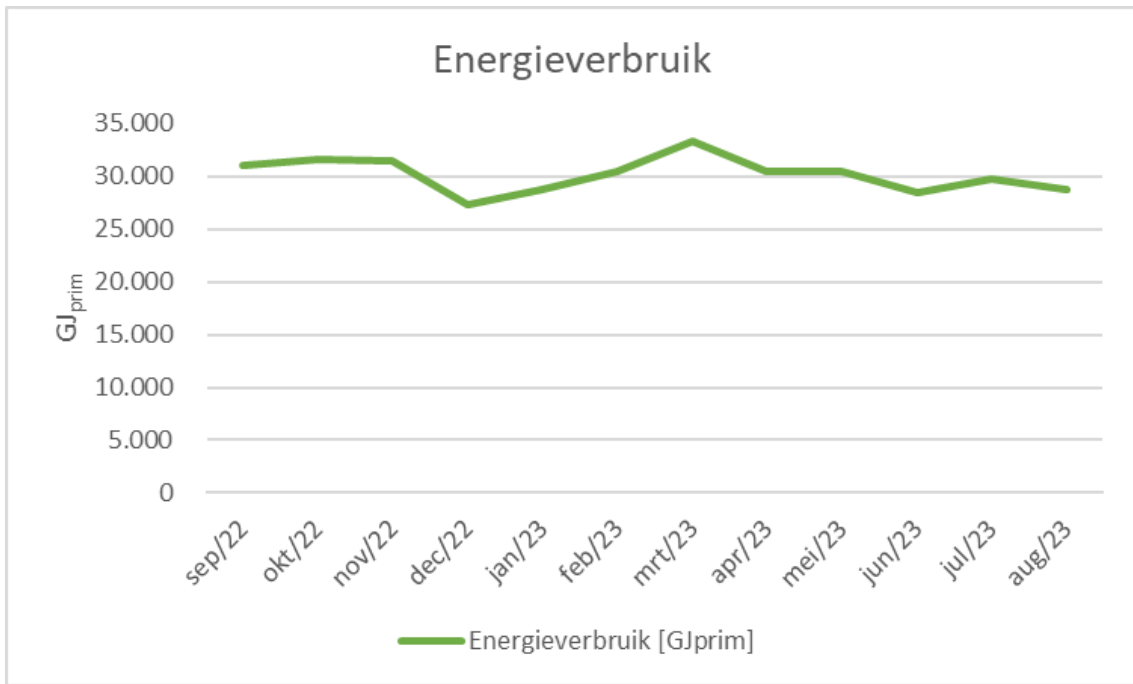
Als productie eenheid wordt het aantal glazen die door de afdeling "Breaking and Grinding" (breken en slijpen) zijn gegaan als eenheid genomen, ongeacht of deze producten de kwaliteitseisen hebben doorstaan. Het doel is het energieverbruik te kennen per stuk glas. De aantallen zijn afkomstig van AGP en liggen in lijn met eerdere energiestudies.

09/2022-08/2023		
<b>Productiecijfer</b>	stuks	822.930
<b>Energieverbruik</b>	GJ	361.738
<b>Specifiek energieverbruik</b>	GJ <sub>prim</sub> /stuk	0,44

Hieronder is grafisch het geproduceerd aantal stuks, het energieverbruik en specifiek energieverbruik weergegeven tussen september 2022 en augustus 2023. Zoals hierboven reeds vermeld zijn de productiecijfers gebaseerd op het totaal aantal stuks in de afdeling "Preprocess: Cutting, Breaking and Grinding Inner + Outer".



Figuur 17: Productiecijfers en specifiek energieverbruik Soliver nv



Figuur 18: Energieverbruik (elektriciteit & gas) Soliver nv

# 8. Energieverdeling

## 8.1. Energieverbruik per proces

Voor elke machine is het geïnstalleerd vermogen gekend door technische fiche van de leverancier. Deze lijst is aangeleverd door Soliver nv. Het verbruiksprofiel is ingeschat op basis van het aantal draaiuren en een bijkomende gelijktijdigheidsfactor per productielijn (% geïnstalleerd vermogen). De draaiuren zijn tijdens een rondgang in de fabriek opgesteld. De grootste verbruikers zijn hiernaast apart ingeschat voor de opmaak van een realistisch verbruiksprofiel. Hieronder kan de lijst met machines terug gevonden worden:

Omschrijving toestel	Geïnstalleerd vermogen [kW]	Proces
Laser verwijdering	28 kW	Pre-proces
Laden Robot 1	35 kW	Pre-proces
Laden Robot 2	35 kW	Pre-proces
Snijden, breken en slijpen (verwijderen van randen)	63 kW	Pre-proces
Snijden, breken en slijpen (verwijderen van randen)	16 kW	Pre-proces
Snijden, breken en slijpen	23 kW	Pre-proces
Platte wasmachine 1	63 kW	Pre-proces
Platte wasmachine 2	73 kW	Pre-proces
Defect scanner 1	3 kW	Pre-proces
Defect scanner 2	3 kW	Pre-proces
Pre - Process Load/Unload 1	10 kW	Pre-proces
Pre - Process Load/Unload 2	10 kW	Pre-proces
<b>Totaal pre-processing</b>	<b>362 kW</b>	<b>Pre-proces</b>
Zeefdruklijn 1	35 kW	Zeefdruk
Zeefdruklijn 2	210 kW	Zeefdruk
Zeefdruklijn 3	35 kW	Zeefdruk
Zeefdruklijn 4	200 kW	Zeefdruk
Zeefdruklijn 5	35 kW	Zeefdruk
RI01 Zeefdruklijn	5 kW	Zeefdruk
RI02 Zeefdruklijn	2 kW	Zeefdruk
Koeler DR1 Zeefdruklijn	50 kW	Zeefdruk
Koeler DR2 Zeefdruklijn	150 kW	Zeefdruk
Chiller zeefdruk 1	15 kW	Zeefdruk
Chiller zeefdruk 2	15 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF1	89 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF2	89 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF3	89 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF4	89 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF5	156 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF6	113 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF7	12 kW	Zeefdruk
Sinteroven QF8	68 kW	Zeefdruk
Poedersysteem	8 kW	Zeefdruk
Trane printing room	50 kW	Zeefdruk
<b>Totaal zeefdruk (zeefdruk en nabewerking)</b>	<b>1.513 kW</b>	<b>Zeefdruk</b>
Koppelsysteem - automatisch buigen laden / ontladen	70 kW	Buigproces
Buigoven 1	202 kW	Buigproces
Buigoven 2	205 kW	Buigproces
Buigoven 3	166 kW	Buigproces
Buigoven 4	186 kW	Buigproces

Buigoven 5	186 kW	Buigproces
Buigoven 6	62 kW	Buigproces
Vorm controle	2 kW	Buigproces
Nokra	20 kW	Buigproces
Offline lossen buigoven	35 kW	Buigproces
Koppelsysteem - automatisch buigen ontladen	85 kW	Buigproces
New Robot 1	10 kW	Buigproces
New Robot 2	10 kW	Buigproces
<b>Totaal buigproces</b>	<b>1.238 kW</b>	<b>Buigproces</b>
Transportbanden ventilatietunnel	80 kW	Cleanroom / Laminieren
Voormontage met gebogen wasmachine	340 kW	Cleanroom / Laminieren
Assemblage kamer	129 kW	Cleanroom / Laminieren
Ventilatietunnel	26 kW	Cleanroom / Laminieren
Koeltunnel	48 kW	Cleanroom / Laminieren
Koelfrigo PVB-folie	12 kW	Cleanroom / Laminieren
PVB folie-snijden	50 kW	Cleanroom / Laminieren
Zund Machine 1	20 kW	Cleanroom / Laminieren
Zund Machine 2	20 kW	Cleanroom / Laminieren
Kunststofvoorbereiding (Plasma + Multilayer)	60 kW	Cleanroom / Laminieren
Robot 1 kunststofvoorbereiding	35 kW	Cleanroom / Laminieren
Robot 2 kunststofvoorbereiding	35 kW	Cleanroom / Laminieren
Robot 3 kunststofvoorbereiding	35 kW	Cleanroom / Laminieren
Plasma hoofd	10 kW	Cleanroom / Laminieren
Automatische montage 1	40 kW	Cleanroom / Laminieren
Automatische montage 2	40 kW	Cleanroom / Laminieren
Automatische montage 3	40 kW	Cleanroom / Laminieren
Clean room clima venta chiller 1	51 kW	Cleanroom / Laminieren
Clean room clima venta chiller 2	51 kW	Cleanroom / Laminieren
Munters Dryer	76 kW	Cleanroom / Laminieren
Cleanroom Daikin	111 kW	Cleanroom / Laminieren
Clean Room chiller A	178 kW	Cleanroom / Laminieren
Clean Room chiller B	178 kW	Cleanroom / Laminieren
Chiller NX2-GO2	34 kW	Cleanroom / Laminieren
Chiller NX2-GO2	34 kW	Cleanroom / Laminieren
Vacuümzakoven	349 kW	Cleanroom / Laminieren
Vacuümzakken ventilatiemachine	92 kW	Cleanroom / Laminieren
Chiller Vacuümzak (7 - 8°C) 40m3/h	239 kW	Cleanroom / Laminieren
Ontladen Vacuümzak 1	28 kW	Cleanroom / Laminieren
Ontladen Vacuümzak 2	28 kW	Cleanroom / Laminieren
Autoclaaf lijn	55 kW	Cleanroom / Laminieren
Autoclaaf	949 kW	Cleanroom / Laminieren
Waterkoelsysteem (autoclaaf)	50 kW	Cleanroom / Laminieren
Waterkoelsysteem (autoclaaf)	38 kW	Cleanroom / Laminieren
Kwaliteitsoven France Etuves W791	165 kW	Cleanroom / Laminieren
<b>Totaal cleanroom / laminieren (exclusief autoclaaf en kwaliteitsoven)</b>	<b>2.523 kW</b>	<b>Cleanroom / Laminieren</b>
<b>Totaal cleanroom / laminieren</b>	<b>3.725 kW</b>	<b>Cleanroom / Laminieren</b>
PDLC functionele kwaliteitscontrole	3 kW	Eindcontrole
Trimmen 1	33 kW	Eindcontrole
Trimmen 2	33 kW	Eindcontrole
Gebogen wasmachine	285 kW	Eindcontrole
Vorm controle	3 kW	Eindcontrole
Finale inspectie 1	33 kW	Eindcontrole
Finale inspectie 2	33 kW	Eindcontrole
Optische scanner	3 kW	Eindcontrole
Defect scanner	3 kW	Eindcontrole
<b>Totaal eindcontrole</b>	<b>427 kW</b>	<b>Eindcontrole</b>
<i>Transformatoren</i>	20.300 kVA	Nutsvoorzieningen
Luchtcompressoren	664 kW	Nutsvoorzieningen



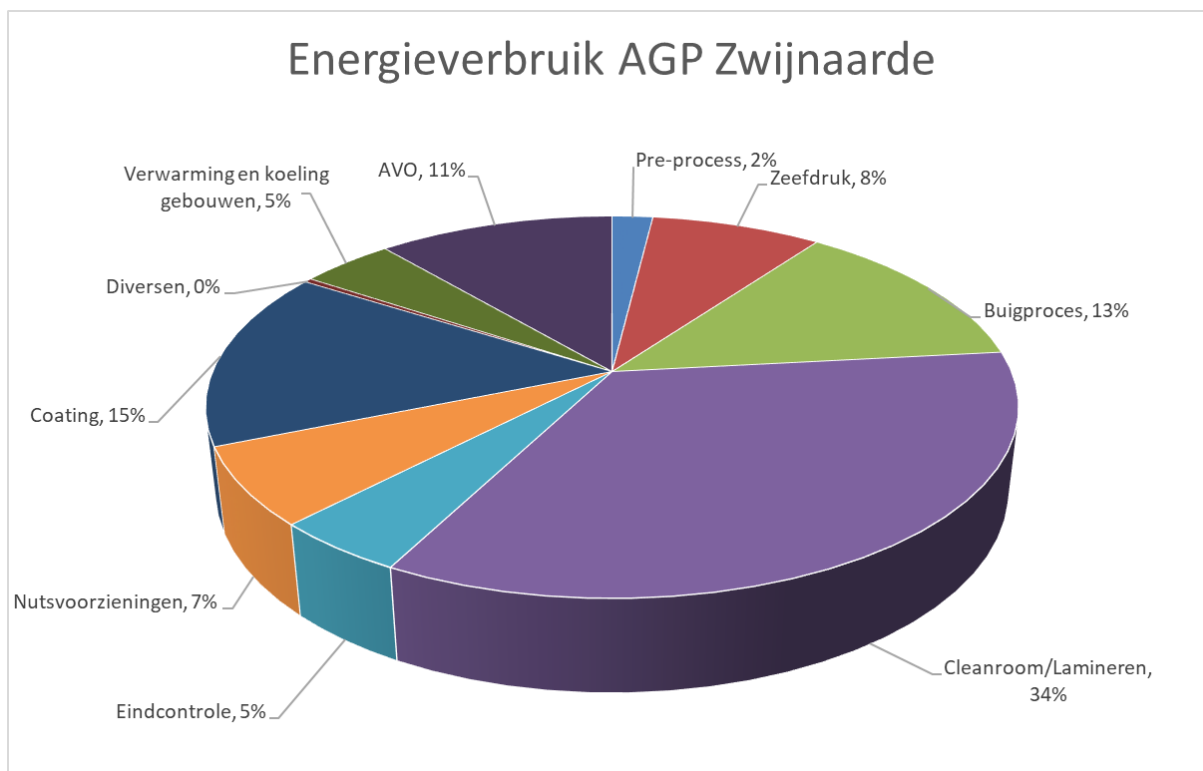
Omgekeerde osmosewaterbehandeling 10 m <sup>3</sup> /u	50 kW	Nutsvoorzieningen
Waterbehandelingsstelsel snijden, breken en slijpen	6 kW	Nutsvoorzieningen
Watercircuit coating	50 kW	Nutsvoorzieningen
Omgekeerde osmosewaterbehandeling 10 m <sup>3</sup> /u (2)	50 kW	Nutsvoorzieningen
<b>Totaal nutsvoorzieningen (excl. gebouwen)</b>	<b>820 kW</b>	<b>Nutsvoorzieningen</b>
Laden	7 kW	Coating
Wasmachine	154 kW	Coating
Glasinspectie	3 kW	Coating
Bandapparaat	12 kW	Coating
Printapparaat	12 kW	Coating
Coating proces	2.307 kW	Coating
Coating inspectie	5 kW	Coating
Uitgang wassen	161 kW	Coating
Controle kamer	2 kW	Coating
Coating bescherming	56 kW	Coating
Kwaliteitscontrole en labo ruimte	2 kW	Coating
Ontladen	35 kW	Coating
Snijden	2 kW	Coating
Stapelaar met snijafmetingen	7 kW	Coating
Atlas Copco vacuümpompen (3 stuks)	66 kW	Coating
Daikin RZASG140MYI - FBA140A (Equans)	5 kW	Coating
<b>Totaal coating</b>	<b>2.836 kW</b>	<b>Coating</b>
Batterijladers elektrische heftrucks	30 kW	Diversen
Elektrische heftrucks	5 kW	Diversen
Onderhoudsafdeling (diverse metaalbewerkingsmachines)	10 kW	Diversen
Sandblasting	3 kW	Diversen
Chillers electrical cabinets	113 kW	Diversen
Carrier	38 kW	Diversen
<b>Totaal diversen</b>	<b>199 kW</b>	<b>Diversen</b>
Airconditioning 1	60 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Airconditioning 2	60 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO I	30 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO II	90 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO III	90 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO IV	105 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO V	135 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO Warehouse	150 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit technische dienst 1	8 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit technische dienst 2	8 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit productie	15 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen 1	15 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen 2	15 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen 3	15 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen directie 4	8 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen serverlokaal 5	8 kW	Koeling en verwarming gebouwen
Buitenunit burelen 6	15 kW	Koeling en verwarming gebouwen
<b>Totaal koeling en verwarming gebouwen</b>	<b>825 kW</b>	<b>Koeling en verwarming gebouwen</b>
Robot 1	35 kW	AVO I
Robot 2	35 kW	AVO I
Robot 3	35 kW	AVO I
Robot 4	35 kW	AVO I
Robot 5	35 kW	AVO I
Robot 6	35 kW	AVO I

SK316/Sk270	70 kW	AVO I
Chiller AVO I A	4 kW	AVO I
Chiller AVO I B	4 kW	AVO I
Chiller AVO I BBG	19 kW	AVO I
<b>Totaal AVO I</b>	<b>306 kW</b>	<b>AVO I</b>
BBG	85 kW	AVO II
Chiller AVO II	15 kW	AVO II
Robot 1	35 kW	AVO II
Robot 2	35 kW	AVO II
Robot 3	35 kW	AVO II
Robot 4	35 kW	AVO II
Robot 5	35 kW	AVO II
Robot 6	35 kW	AVO II
Robot 7	35 kW	AVO II
Robot 8A	35 kW	AVO II
Robot 8B	35 kW	AVO II
Robot 8	35 kW	AVO II
Robot 9	35 kW	AVO II
Robot 9A	35 kW	AVO II
Robot 9B	35 kW	AVO II
Robot 13	35 kW	AVO II
Robot 11B	35 kW	AVO II
Robot 16	35 kW	AVO II
Robot 12	35 kW	AVO II
Robot 13	35 kW	AVO II
Robot 14	35 kW	AVO II
Robot 15	35 kW	AVO II
Robot 16	35 kW	AVO II
<b>Totaal AVO II</b>	<b>835 kW</b>	<b>AVO II</b>
BBG	85 kW	AVO III
Chiller AVO III	19 kW	AVO III
Robot 1	35 kW	AVO III
Robot 2	35 kW	AVO III
Robot 3	35 kW	AVO III
Robot 4	35 kW	AVO III
Robot 5	35 kW	AVO III
Robot 6	35 kW	AVO III
Robot 7	35 kW	AVO III
Robot 8	35 kW	AVO III
Robot 9	35 kW	AVO III
Robot 10	35 kW	AVO III
Robot 13	35 kW	AVO III
<b>Totaal AVO III</b>	<b>489 kW</b>	<b>AVO III</b>
BBG	85 kW	AVO IV
Chiller AVO IV	19 kW	AVO IV
Robot 1	35 kW	AVO IV
Robot 2	35 kW	AVO IV
Robot 3	35 kW	AVO IV
Robot 4	35 kW	AVO IV
Robot 5	35 kW	AVO IV
Robot 6	35 kW	AVO IV
Robot 7	35 kW	AVO IV
Robot 8	35 kW	AVO IV
Robot 9	35 kW	AVO IV
Robot 10	35 kW	AVO IV
Robot 11	35 kW	AVO IV
Robot 12	35 kW	AVO IV
Robot 13	35 kW	AVO IV
Robot 14	35 kW	AVO IV
Freemachine AVO IV	109 kW	AVO IV

Koelinstallatie freesmachine AVO IV	1 kW	AVO IV
<b>Totaal AVO IV</b>	<b>704 kW</b>	<b>AVO IV</b>
BBG	85 kW	AVO V
Chiller AVO V	19 kW	AVO V
Robot 1	35 kW	AVO V
Robot 2	35 kW	AVO V
Robot 3	35 kW	AVO V
Robot 4	35 kW	AVO V
Robot 5	35 kW	AVO V
Robot 6	35 kW	AVO V
Robot 7	35 kW	AVO V
Robot 8	35 kW	AVO V
Robot 9	35 kW	AVO V
Robot 10	35 kW	AVO V
Robot 11	35 kW	AVO V
Robot 12	35 kW	AVO V
Robot 13	35 kW	AVO V
Robot 14	35 kW	AVO V
Freesmachine AVO IV	109 kW	AVO IV
Koelinstallatie freesmachine AVO IV	1 kW	AVO IV
<b>TOTAAL AVO V</b>	<b>704 kW</b>	<b>AVO V</b>
<b>TOTAAL ALLE AVO-LIJNEN</b>	<b>3.236 kW</b>	<b>AVO</b>
<b>TOTAAL</b>	<b>15.180 kW</b>	

Op basis van ingeschatte draaiuren en een reeds vermelde gelijktijdigheidsfactor is er een inschatting gebeurd van het verbruiksprofiel van Soliver nv. Hiernaast zijn ABB Smart sensoren uitgelezen om deze inschatting te ondersteunen. In onderstaande tabel kan per productieproces het ingeschatte verbruik teruggevonden worden, alsook een grafische voorstelling.

Proces	Geïnstalleerd vermogen [kW]	Ingeschat verbruik [MWh/jaar]
<b>Pre-process</b>	362 kW	782 MWh
Zeefdruk	1.513 kW	3.268 MWh
Buigproces	1.238 kW	5.347 MWh
Cleanroom/Lamineren	3.725 kW	13.870 MWh
Eindcontrole	427 kW	1.845 MWh
Nutsvoorzieningen	820 kW	2.655 MWh
Coating	2.836 kW	6.125 MWh
Diversen	199 kW	143 MWh
Verwarming en koeling gebouwen	825 kW	1.782 MWh
AVO	3.236 kW	4.534 MWh
<b>Totaal</b>	<b>15.180 kW</b>	<b>40.351 MWh</b>



Figuur 19: Energieverdeling Soliver Zwijnaarde

Het grootste energieverbruik is voornamelijk procesgebonden, waardoor optimalisaties van het proces de grootste energieverbeteringen kunnen aanbrengen. De processtappen met het grootste verbruik zijn voornamelijk de cleanroom en lamineren (inclusief autoclaaf, 34%), het buigproces met de langwerpige oven (13%) en de coaterlijn (15%). Het zeefdrukproces en AVO-lijnen zijn hiernaast ook nog grootverbruikers.

Een groot aandeel van het verbruik gaat ook naar diverse koelprocessen op de site. Op heden gaat er ingeschat 20% naar het koelen van de diverse productieprocessen alsook naar de koeling (en verwarming indien nodig) van het gebouw. Op de site is de koeling decentraal opgebouwd waarbij er een koelunit per productieproces aanwezig is. Op heden wordt er gekoeld na het zeefdrukproces, het buigproces, meerdere malen tijdens het lamineren, het coaterproces en AVO-processen. Het koelen gebeurt steeds na een eerdere opwarming van het glas en is om diverse factoren vereist. Hiernaast zijn er recent koel- en verwarmingseenheden geplaatst om verschillende ruimtes zoals een deel van het warehouse, de AVO-ruimtes en dergelijke te gaan koelen en verwarmen. Op heden wordt er beperkt aan warmte-recuperatie gedaan.



*Figuur 20: Chiller zeefdrukinstallatie*

Naast de koeling gaat een groot aandeel van het verbruik naar de diverse wascycli van de beglazing. Op heden gaat er ingeschat 9% naar het reinigen van de beglazing. Hierbij wordt steeds water elektrisch opgewarmd tot 40°C.

## 8.2. Pareto-analyse

Onderstaande tabel geeft een Pareto-analyse weer. Deze grootverbruikers zorgen voor 80% van het verbruik van Soliver nv Zwijnaarde.

Omschrijving toestel	Geïnstalleerd vermogen	Proces	Inschatting draaiuren (u)	Verbruik (MWh)
<b>Coating proces</b>	2307 kW	Coating	2.160 u	4.983 MWh
<b>Autoclaaf</b>	949 kW	Cleanroom / Lamineren	2.520 u	2.392 MWh
<b>Luchtcompressoren</b>	664 kW	Nutsvoorzieningen	3.240 u	2.151 MWh
<b>Vacuümzakoven</b>	349 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	1.508 MWh
<b>Voormontage met gebogen wasmachine</b>	340 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	1.469 MWh
<b>Gebogen wasmachine</b>	285 kW	Eindcontrole	4.320 u	1.231 MWh
<b>Chiller Vaccuümzak (7 - 8°C) 40m3/h</b>	239 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	1.034 MWh
<b>Buigoven 2</b>	205 kW	Buigproces	4.320 u	886 MWh
<b>Buigoven 1</b>	202 kW	Buigproces	4.320 u	871 MWh
<b>Buigoven 4</b>	186 kW	Buigproces	4.320 u	802 MWh
<b>Buigoven 5</b>	186 kW	Buigproces	4.320 u	802 MWh
<b>Clean Room chiller A</b>	178 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	767 MWh
<b>Clean Room chiller B</b>	178 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	767 MWh
<b>Buigoven 3</b>	166 kW	Buigproces	4.320 u	715 MWh
<b>Assemblage kamer</b>	129 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	557 MWh
<b>Cleanroom Daikin</b>	111 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	478 MWh
<b>Zeefdruklijn 2</b>	210 kW	Zeefdruk	2.160 u	454 MWh
<b>Zeefdruklijn 4</b>	200 kW	Zeefdruk	2.160 u	432 MWh
<b>Vacuümzakken ventilatiemachine</b>	92 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	397 MWh
<b>Koppelsysteem - automatisch buigen ontladen</b>	85 kW	Buigproces	4.320 u	367 MWh
<b>Kwaliteitsoven France Etuves W791</b>	165 kW	Cleanroom / Lamineren	2.160 u	356 MWh
<b>Uitgang wassen</b>	161 kW	Coating	2.160 u	348 MWh
<b>Transportbanden ventilatietunnel</b>	80 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	346 MWh
<b>Sinteroven QF5</b>	156 kW	Zeefdruk	2.160 u	338 MWh
<b>Wasmachine</b>	154 kW	Coating	2.160 u	333 MWh
<b>Munters Dryer</b>	76 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	328 MWh
<b>Koeler DR2 Zeefdruklijn</b>	150 kW	Zeefdruk	2.160 u	324 MWh
<b>Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO Warehouse</b>	150 kW	Koeling en verwarming gebouwen	2.160 u	324 MWh
<b>Koppelsysteem - automatisch buigen laden / ontladen</b>	70 kW	Buigproces	4.320 u	302 MWh
<b>Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO V</b>	135 kW	Koeling en verwarming gebouwen	2.160 u	292 MWh
<b>Buigoven 6</b>	62 kW	Buigproces	4.320 u	267 MWh
<b>Kunststofvoorbereiding (Plasma + Multilayer)</b>	60 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	259 MWh
<b>Sinteroven QF6</b>	113 kW	Zeefdruk	2.160 u	243 MWh
<b>Autoclaaf lijn</b>	55 kW	Cleanroom / Lamineren	4.320 u	238 MWh
<b>Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO IV</b>	105 kW	Koeling en verwarming gebouwen	2.160 u	227 MWh

<b>Clean room clima venta chiller 1</b>	51 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	220 MWh
<b>Clean room clima venta chiller 2</b>	51 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	220 MWh
<b>PVB folie-snijden</b>	50 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	216 MWh
<b>Koeltunnel</b>	48 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	206 MWh
<b>Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO II</b>	90 kW	Koeling en verwarming gebouwen	2.160 u	194 MWh
<b>Fujitsu warmtepomp (lucht/lucht) AVO III</b>	90 kW	Koeling en verwarming gebouwen	2.160 u	194 MWh
<b>Sinteroven QF1</b>	89 kW	Zeefdruk	2.160 u	192 MWh
<b>Sinteroven QF2</b>	89 kW	Zeefdruk	2.160 u	192 MWh
<b>Sinteroven QF3</b>	89 kW	Zeefdruk	2.160 u	192 MWh
<b>Sinteroven QF4</b>	89 kW	Zeefdruk	2.160 u	192 MWh
<b>BBG</b>	85 kW	AVO II	2.160 u	184 MWh
<b>BBG</b>	85 kW	AVO III	2.160 u	184 MWh
<b>Automatische montage 1</b>	40 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	173 MWh
<b>Automatische montage 2</b>	40 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	173 MWh
<b>Automatische montage 3</b>	40 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	173 MWh
<b>Omgekeerde osmosewaterbehandeling 10 m<sup>3</sup>/u</b>	50 kW	Nutsvoorzieningen	3.240 u	162 MWh
<b>Watercircuit coating</b>	50 kW	Nutsvoorzieningen	3.240 u	162 MWh
<b>Omgekeerde osmosewaterbehandeling 10 m<sup>3</sup>/u (2)</b>	50 kW	Nutsvoorzieningen	3.240 u	162 MWh
<b>Platte wasmachine 2</b>	73 kW	Pre-proces	2.160 u	158 MWh
<b>Offline lossen buigoven</b>	35 kW	Buigproces	4.320 u	151 MWh
<b>Robot 1 kunststofvoorbereiding</b>	35 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	151 MWh
<b>Robot 2 kunststofvoorbereiding</b>	35 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	151 MWh
<b>Robot 3 kunststofvoorbereiding</b>	35 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	151 MWh
<b>SK316/Sk270</b>	70 kW	AVO I	2.160 u	151 MWh
<b>Chiller NX2-GO2</b>	34 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	148 MWh
<b>Chiller NX2-GO2</b>	34 kW	Cleanroom / Laminieren	4.320 u	148 MWh
<b>Sinteroven QF8</b>	68 kW	Zeefdruk	2.160 u	146 MWh
<b>Coating proces</b>	2307 kW	Coating	2.160 u	4.983 MWh

## 9. Identificatie van mogelijke adviezen en maatregelen

In dit hoofdstuk worden de mogelijke energiebesparende maatregelen en adviezen opgesomd. Adviezen zijn aanbevelingen die kunnen bijdragen aan energiebesparing, maar omwille van een gebrek aan gegevens of andere oorzaken slechts kwalitatief meegenomen worden. Energiebesparende maatregelen zijn effectieve maatregelen die kunnen bijdragen tot een energiezuinigere site.

- 1) Adviezen
  - a. Monitoring
  - b. Optimalisatie koeling
  - c. Optimalisatie proces
  - d. Warmterecuperatie voor wasmachines
- 2) Maatregelen
  - a. Bewegingsdetectoren plaatsen
  - b. Plaatsing PV-installatie
  - c. Verlagen persluchtdruk
  - d. Lekdetectie perslucht
  - e. Isoleren bending furnace (oven buigproces)



# 10. Adviezen

## 10.1. Monitoring

Op heden zijn er weinig tot geen energiemetingen aanwezig op de site. Metingen zouden verbeterde inzichten kunnen verwezenlijken met beduidende energiebesparingen als gevolg. Ingenium stelt volgende metingen uitdrukkelijk voor:

- **Elektriciteitsmeter (kWh-teller) per proceslijn** met eventuele bijkomende metingen voor de grootste geïnstalleerde vermogens (>100 kW)
- **Elektriciteitsmeter (kWh-teller) per nutsvoorziening** (perslucht en verlichting)
- **Persluchtdebietmeters** op het perslucht netwerk van 7,8 bar en 12,3 bar.

Het plaatsen van bovenstaande metingen zal inzicht geven in de werkelijke energieverdeling. De huidige energieverdeling, uit hoofdstuk 7, is gebaseerd op basis van inschatting waardoor de foutmarge beduidend hoger ligt dan een energieverdeling op basis van metingen.

Monitoring is niet uitgewerkt als maatregel omwille van de complexiteit om de potentiële rendementswinst in te schatten. Echter verwacht Ingenium dat door monitoring te gaan toepassen en te gaan opvolgen een hoge energiebesparing gerealiseerd kan worden.

## 10.2. Optimalisatie koeling

Er is ingeschat dat er jaarlijks 7.927 MWh (20%) verbruikt wordt aan koeling van de productieprocessen en de ruimtes (productie en algemene delen) op de site. Er wordt aangeraden om een overgang te overwegen van decentrale koelunits naar een centrale koelinstallatie met koudenet. Centrale systemen tonen zich efficiënter in het koelproces, waardoor het totale energieverbruik aanzienlijk daalt. Het toepassen van een centraal koelsysteem levert volgende voordelen op:

- Hogere rendementen in vergelijking met decentrale systemen
- Eenvoudiger beheer en onderhoud (slechts 1 koelunit)

Om dit te verwezenlijken wordt analoog aan een perslucht netwerk een koudenet aangelegd doorheen de fabriek naar de verbruikers die een koudevraag hebben. De benodigde koeling wordt dan verwezenlijkt door één grotere koelunit. De fabriek is echter in de afgelopen jaren (2019-heden) dusdanig geëvolueerd naar een decentraal systeem met koelunits bij de productieprocessen. Recentelijk zijn er bijkomende units geplaatst in de AVO-ruimtes en het warehouse.

Optimalisatie van de koeling wordt niet als maatregel naar voor geschoven omwille van de hoge investering die gepaard gaat met het ombouwen van een decentraal naar centraal systeem. Hiernaast is de koudevraag onvoldoende gekend om een correcte rentabiliteitsrekening te maken. Er wordt wel aangeraden om bij toekomstige grotere projecten de omschakeling te overwegen.

### **10.3.Optimalisatie proces**

Alvorens de koeling om te bouwen van een decentraal naar een centraal systeem wordt voorgesteld het productieproces te gaan bestuderen. Tijdens het proces wordt de beglazing meerdere malen opgewarmd om nadien om diverse redenen (inktbehandeling, PVB-folie, ...) te gaan afkoelen. Er dient intern of via een externe studie bekeken te worden of het mogelijk is om het proces verder te gaan optimaliseren en zo de koude-behoefte te laten afnemen. Door het glas niet te gaan koelen wordt zowel het verbruik van de koeling vermeden alsook het verbruik van de opwarming in een latere processtap verminderd. Procesoptimalisatie kan de grootste energiebesparing opleveren, maar is ook de meest complexe om te realiseren.

Procesoptimalisatie is niet uitgewerkt als maatregel omwille van de beperkte gegevens en de grote complexiteit van het proces.

### **10.4.Warmterecuperatie voor wasmachines**

Er is ingeschat dat er jaarlijks 3.674 MWh (9%) verbruikt wordt door de diverse wasmachines op de site. De wasmachines maken gebruik van proceswater zoals reeds vermeld in hoofdstuk 4. Dit proceswater wordt elektrisch verwarmd tot 40°C wat leidt tot een hoog energieverbruik en een grote kost. Alternatief zou het proceswater opgewarmd kunnen worden door de restwarmte van de oven of door een van de koelprocessen op de site. Er wordt geadviseerd om het leidingnetwerk in kaart te brengen en de benodigde temperaturen per wasmachine. Hierna kan bekeken worden intern of via een haalbaarheidsstudie of het mogelijk is om het water voldoende of gedeeltelijk te verwarmen met de restwarmte van de ovens.

Warmterecuperatie is niet uitgewerkt als maatregel omwille van het gebrek aan gegevens.

# 11. Rentabiliteitsberekening maatregelen

## 11.1. Bewegingsdetectoren plaatsen

Op de site zijn verschillende deelruimtes aanwezig, waaronder kwaliteitscontrole, waar een hoge verlichtseis aanwezig is. Deze ruimtes worden met een schakelaar bediend, maar in de praktijk blijft deze verlichting branden. Het plaatsen van bewegingsdetectie in deze ruimtes zou een, weliswaar beperkte, energiebesparing kunnen opleveren. Er wordt ingeschat dat er in totaal 120 m<sup>2</sup> aan ruimtes is met dergelijke hoge verlichtingseis. Het toepassen van bewegingsdetectie zorgt voor een verminderd verbruik van 20,16 MWh op jaarbasis (0,05%).

totale oppervlakte	120	m <sup>2</sup>	
% met bewegingsdetectie	100	%	
oppervlakte met bewegingsdetectie	120	m <sup>2</sup>	
vermogen verlichting	50	W/m <sup>2</sup>	
branduren zonder detectie	8400	uren	
% branduren minder	40	%	
minder branduren dankzij detectie	3360	uren	
aantal bewegingsmelders	0,1	#/m <sup>2</sup>	
aantal bewegingsmelders	15		
kostprijs bewegingsmelder	120	€/stuk	
	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing kWe of kWh	6,0		kW <sub>sec/cow</sub>
Draaiuren	3360		uren
Besparing in MWh/jaar	20,16		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	181,44	0,00	GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/Mwh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	4.129	0	€
Investering		1.800	€
TVT		0,4	jaar
IRR na belastingen		177,0	%

Figuur 21: Rentabiliteit bewegingsdetectoren kwaliteitscontrole

Hiernaast wordt er geschat dat er ook bewegingsdetectie voorzien kan worden in verschillende gedeeltes van de fabriek die minder intensief gebruikt worden (coater, AVO, warehouse, transformatorzaal, compressorzaal, ...). Het toepassen van bewegingsdetectie in deze ruimtes kan leiden tot een aanzienlijke energiebesparing. Er wordt ingeschat dat deze ruimtes 30% van de site in beslag nemen en dat door het toepassen van bewegingsdetectie er 30% minder branduren zijn per jaar in deze ruimtes. Het toepassen van bewegingsdetectie zorgt voor een verminderd verbruik van 187 MWh op jaarbasis (0,46%).

totale oppervlakte	40000	m <sup>2</sup>	
% met bewegingsdetectie	30	%	
oppervlakte met bewegingsdetectie	12000	m <sup>2</sup>	
vermogen verlichting	6,18	W/m <sup>2</sup> / 300lux	
branduren zonder detectie	8400	uren	
% branduren minder	30	%	
minder branduren dankzij detectie	2520	uren	
aantal bewegingsmelders	0,2	#/m <sup>2</sup>	
aantal bewegingsmelders	2400		
kostprijs bewegingsmelder	120	€/stuk	
	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing kWe of kWth	74,2		kW <sub>sec/cow</sub>
Draaiuren	2520		uren
Besparing in MWh/jaar	186,88		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	1.681,95	0,00	GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/Mwh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	38.311	0	€
Investering	288.000		€
TVT	7,5		jaar
IRR na belastingen	4,7%		%

Figuur 22: Rentabiliteit bewegingsdetectoren algemeen

- ⇒ Soliver nv Zwijnaarde bekijkt de plaatsing van bewegingsdetectoren in de zones met een hoge verlichtingseis (kwaliteitscontrole, AVO, ...) en de plaatsing van bewegingsdetectoren in de minder gebruikte delen.

## 11.2. Plaatsing PV-installatie

Tegen 30 juni 2025 zijn zonnepanelen verplicht op gebouwen waar de elektriciteitsafname hoger is dan 1 gigawattuur per jaar. Het zijn de eigenaars, erfpachters en opstalhouders van gebouwen met zo'n afnamepunt die onderworpen zijn aan de verplichting. Met een jaarverbruik van >1 GWh is de site waar Soliver gevestigd is onderworpen aan deze wetgeving. Het is echter de eigenaar van het gebouw, Alinso, die moet voldoen aan deze regelgeving. Concreet dient er minimaal op de site volgende installatie te komen:

<b>minimaal</b> piekvermogen PV op basis van horizontale dakoppervlakte	500	kWp	tegen 30/6/2025
	750	kWp	tegen 1/1/2030
	1000	kWp	tegen 1/1/2035

Figuur 23: Verplichting PV

Ondanks de verplichting is het voor Soliver zelf interessant om samen te werken met Alinso om een PV-installatie te plaatsen op het plat dak. Hierbij kan Alinso voldoen aan de verplichting en kan Soliver goedkope groene stroom gebruiken voor zijn productieprocessen. Onderstaande simulaties geven de terugverdientijd en IRR per scenario (2025/2030/2035) weer. Omwille van de grote zelfconsumptie van Soliver (100%) en de grote te installeren vermogens zijn de terugverdientijden laag en de IRR's hoog. Een belangrijke studie die echter dient te gebeuren is de belastbaarheid van het huidige dak. Het huidige dak is reeds een oud dak waarvan de belastbaarheid onbekend is. Op heden zijn reeds buitenunits van koeling aanwezig (>150kg/m<sup>2</sup> per stuk) aanwezig op de verschillende daken, waardoor een PV-installatie (25-35 kg/m<sup>2</sup>) onder de maximale belastbaarheid van het dak valt.

PV-installatie	
Vermogen PV-installatie	500 kWp
Totale jaarlijkse elektriciteitsproductie	467.000 kWh/jaar
Benodigde netto dakoppervlakte	2.615 m <sup>2</sup>
Investeringskost (excl. premies)	429.000 €
Besparing op energiekost	95.600 €/jaar
Injectietarief	-800 €/jaar
Onderhoudskost	-7.100 €/jaar
Besparing (G <sub>prim</sub> /jaar)	4.203 G <sub>prim</sub> /jaar
Jaarlijkse financiële opbrengst	87.700 €/jaar
<b>Lineaire Terugverdientijd</b>	<b>5 jaar</b>
Vermeden CO <sub>2</sub> -uitstoot	100.400 kg/jaar

PV-installatie		
Vermogen PV-installatie	750	kWp
Totale jaarlijkse elektriciteitsproductie	700.500	kWh/jaar
Benodigde netto dakoppervlakte	3.922	m <sup>2</sup>
Investeringskost (excl. premies)	643.500	€
Besparing op energiekost	143.500	€/jaar
Injectietarief	-800	€/jaar
Onderhoudskost	-10.700	€/jaar
Besparing (G <sub>prim</sub> /jaar)	6.305	GJ <sub>prim</sub> /jaar
Jaarlijkse financiële opbrengst	132.000	€/jaar
<b>Lineaire Terugverdientijd</b>	<b>5 jaar</b>	
Vermeden CO <sub>2</sub> -uitstoot	150.600	kg/jaar

PV-installatie		
Vermogen PV-installatie	1.000	kWp
Totale jaarlijkse elektriciteitsproductie	933.900	kWh/jaar
Benodigde netto dakoppervlakte	5.229	m <sup>2</sup>
Investeringskost (excl. premies)	696.000	€
Besparing op energiekost	191.300	€/jaar
Injectietarief	-800	€/jaar
Onderhoudskost	-14.200	€/jaar
Besparing (G <sub>prim</sub> /jaar)	8.405	GJ <sub>prim</sub> /jaar
Jaarlijkse financiële opbrengst	176.200	€/jaar
<b>Lineaire Terugverdientijd</b>	<b>4 jaar</b>	
Vermeden CO <sub>2</sub> -uitstoot	200.800	kg/jaar

Figuur 24: Rentabiliteit PV (500/750/1000 kWp)

- ⇒ Soliver nv Zwijnaarde bekijkt de mogelijkheden in samenwerking met Alinso voor de installatie van een PV-installatie op het dak van de site.

### 11.3. Verlagen persluchtdruk

Perslucht verbruikt veel energie. Het is dan ook aangeraden om de perslucht indien mogelijk per 0,1 bar te verlagen zonder de opgelegde kwaliteitseisen van product in het gedrang te brengen.

- Perslucht van 7,8 bar met 0,1 bar verlagen resulteert in volgende besparing :

geïnstalleerd vermogen perslucht 7,8 bar	292	kW	
verbruik perslucht 7,8 bar	946,08	MWh	
persluchtdruk voor	7,80 bar		
persluchtdruk na	7,70 bar		
besparing door persluchtdruk ↓ met 0,1 bar	<b>0,70%</b>	%	
	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing in MWh/jaar	6,66		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	59,98		GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	1.365		€
Investering	100		€
TVT	0,1		jaar

Figuur 25: Rentabiliteit verlaging persluchtdruk 7,8 bar

- Perslucht van 12,3 bar met 0,1 bar verlagen resulteert in volgende besparing :

geïnstalleerd vermogen perslucht 12,3 bar	400	kW	
verbruik perslucht 12,3 bar	1296	MWh	
persluchtdruk voor	12,30 bar		
persluchtdruk na	12,20 bar		
besparing door persluchtdruk ↓ met 0,1 bar	<b>0,41%</b>	%	
	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing in MWh/jaar	5,34		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	48,08		GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	1.094		€
Investering	100		€
TVT	0,1		jaar
IRR na belastingen	8,3		%

Figuur 26: Rentabiliteit verlaging persluchtdruk 13 bar

- ⇒ Soliver nv Zwijnaarde houdt de persluchtdruk nauwlettend in het oog zodat geen verhoging zich voordoet en verlaagt de persluchtdruk in kleine stappen voor zover de verbruikers dit toelaten.

## 11.4. Lekdetectie perslucht

Naast het verlagen van de persluchtdruk is het ook aangeraden om een jaarlijkse controle te laten uitvoeren op persluchtlekken. Persluchtlekdetectie is een veelvoorkomende praktijk die cruciaal is voor het waarborgen van de efficiëntie en betrouwbaarheid van persluchtsystemen binnen industriële omgevingen. Door het gebruik van ultrasone meettoestellen kunnen bedrijven kleine tot grote lekkages in persluchtleidingen identificeren die anders onopgemerkt zouden blijven. Deze lekkages resulteren vaak in onnodig energieverlies en verhogen de operationele kosten aanzienlijk. Het nauwkeurig lokaliseren van lekkages stelt bedrijven in staat om gerichte reparaties uit te voeren, waardoor de efficiëntie van het persluchtsysteem wordt geoptimaliseerd. Hiernaast zorgt persluchtdetectie ook voor minder start-ups bij de compressoren, wat leidt tot langere onderhoudsintervallen en een kleinere downtime als gevolg. Het uitvoeren van een jaarlijkse persluchtlekdetectie levert volgende besparing op rekening houdend met 10% mogelijke besparing door lekken.

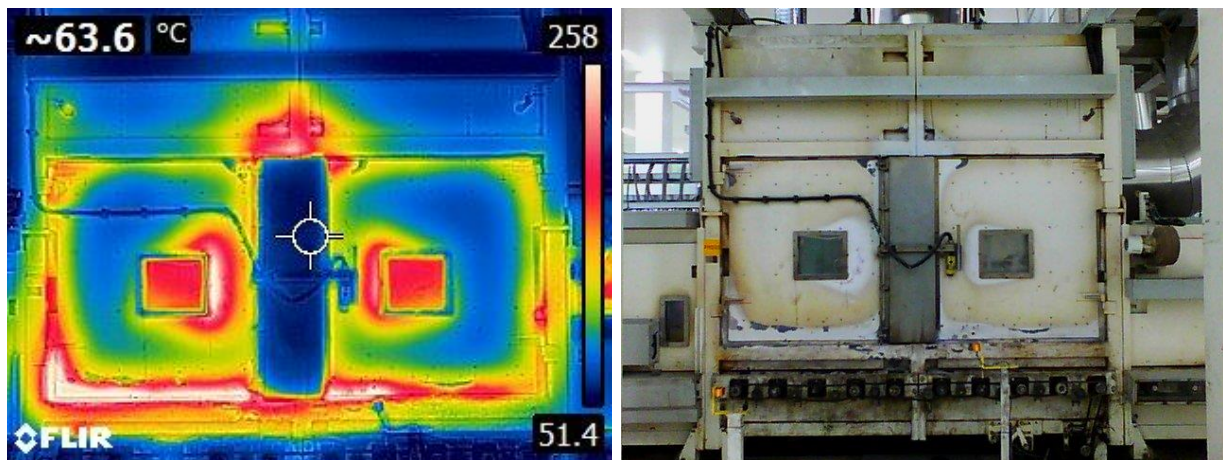
Mogelijke besparing lekdetectie	10%		
Persluchtlekdetectie uitvoeren	1.080	€	
Lekken dichten	23.920	€	
	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing in MWh/jaar	199		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	1.793,66		GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/Mwh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	40.814		€
Investering	25.000		€
TVT	0,6		jaar
IRR na belastingen	127,3%		%

- ⇒ Soliver nv Zwijnaarde laat een persluchtlekdetectie uitvoeren om de grootste lekken in kaart te brengen en aan te pakken.



## 11.5. Isoleren bending furnace (oven buigproces)

Een van de productiestappen is het buigen van een glas in een oven op hoge temperatuur. Deze oven straalt echter veel warmte uit zoals reeds weergegeven is op warmtebeelden.



Hierdoor gaat er een groot aandeel aan energie verloren en heerst er een comfortprobleem (te hoge binnentemperaturen) op de site. Het isoleren van deze oven kan het energieverlies beperken én het comfortprobleem oplossen. Onderstaande berekening toont de ingeschatte stralingsverliezen en geschatte besparing:

Bending furnace AGP		
<i>Merk</i>	Niet gekend	
<i>Diam romp</i>		m
<i>Breedte</i>	4	m
<i>Hoogte</i>	5	m
<i>Lengte</i>	4	m
Oppervlakte temperatuur kopse kanten VOOR	155	°C
Oppervlakte temperatuur kopse kanten ACHTER	155	°C
Oppervlakte temperatuur romp	155	°C
<b>Opp. temp kopse kant VOOR na isolatie</b>	50	
<b>Opp. temp kopse kant ACHTER na isolatie</b>	50	
<b>Opp. temp romp na isolatie</b>	50	
Temp omgeving beneden	25	°C
Temp omgeving boven	30	°C
Warmtedoorgangcoëfficiënt	13,5	W/m <sup>2</sup> °C
<b>Stralingsverliezen ketel 1 VOOR ISOLATIE</b>		
Stralingsverliezen romp	101,77	kW
Stralingsverliezen voorzijde	28,27	kW
Stralingsverliezen achterzijde	28,27	kW
<b>Som stralingsverliezen VOOR ISOLATIE</b>	<b>158,31</b>	<b>kW</b>
<b>Stralingsverliezen ketel 1 NA ISOLATIE</b>		
Stralingsverliezen romp	17,82	kW
Stralingsverliezen voorzijde	6,75	kW
Stralingsverliezen achterzijde	6,75	kW
<b>Som stralingsverliezen NA ISOLATIE</b>	<b>31,32</b>	<b>kW</b>
<b>Berekening besparing</b>		
Besparing energie dr isoleren	127,0	kW
Draaiuren	4.320	h
Besparing in MWh/jaar	5	MWh/jaar
Eenheidsprijs brandstof	205	€/MWh
Besparing in euro/jaar	1.123	€/jaar

	<b>Elektriciteit</b>	<b>Aardgas</b>	
Besparing in MWh/jaar	5,49		MWh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in GJ <sub>prim</sub>	49,37	0,00	GJ <sub>prim</sub>
Eenheidsprijs 2022	205		€/Mwh <sub>sec/cbw</sub>
Besparing in €	1.123	0	€
Investering	6.720		€
TVT	6,0		jaar
IRR na belastingen	9,0		%

⇒ Soliver nv Zwijnaarde bekijkt de mogelijkheden om de bending furnace te gaan isoleren om het warmte-verlies te beperken en het comfortprobleem te verhelpen.

## 12. Overzicht zekere maatregelen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de maatregelen. Hierbij is steeds de terugverdientijd als de IRR weergegeven. Maatregelen met een rendement na belastingen hoger dan 13% dienen binnen drie jaar uitgevoerd worden.

Soliver nv - AGP eGlass									
				aardgas 19,37 € /MWh bww		elektriciteit 204,79 € /MWh sec			
Nummer	Korte omschrijving maatregel	Investering (EUR)	IRR	Besparingen (GJ <sub>prim</sub> /jaar)			Besparing ton CO <sub>2</sub> /jr	Besparing (EUR/jr)	TVT
				warmte	elektrisch	totaal			
1a	Plaatsing bewegingsdetectoren kleine ruimtes (kwaliteitscontrole, AVO, ...)	1.800 €	177,0%		181	181	4	4.129 €	0,4
1b	Plaatsing bewegingsdetectoren grote ruimtes (coater, warehouse, ...)	288.000 €	4,7%		1.682	1.682	40	38.272 €	8
2a	PV-installatie 500 kWp	429.000 €	13,2%		4.203	4.203	100	87.700 €	5
2b	PV-installatie 750 kWp	643.500 €	13,3%		6.305	6.305	151	132.000 €	5
2c	PV-installatie 1000 kWp	696.000 €	20,4%		8.405	8.405	201	191.300 €	4
3a	Verlagen persluchtdruk (7,5 bar)	100 €	958,1%		56	56	1	1.271 €	0
3b	Verlagen persluchtdruk (13,2 bar)	100 €	734,4%		43	43	1	973 €	0
4	Lekdetectie perslucht	25.000 €	127,3%		1.794	1.794	43	40.814 €	1
5	Isoleren bending furnace	6.720 €	9,0%		49	49	1	1.123 €	6

Figuur 27: Overzicht maatregelen

**Volgende maatregelen hebben een IRR > 13% en dienen binnen de drie jaar uitgevoerd te worden:**

- 1. Plaatsing bewegingsdetectoren kleine ruimtes (kwaliteitscontrole, AVO, ...)**
- 2. Plaatsing PV-installatie (500/750/1000 kWp)**
- 3. Verlagen persluchtdruk**
- 4. Lekdetectieperslucht**

Hierbij worden volgende zaken in acht genomen:

1. Plaatsing bewegingsdetectoren kleine ruimtes  
Enkel in de kleine ruimtes waar een hoge lichtsterkte vereist is, zoals de kwaliteitscontrole, heeft de implementatie een IRR hoger dan 13%.
2. Installeren PV-installatie  
Het installeren van een PV-installatie (500/750/1000 kWp) is enkel mogelijk indien een samenwerking opgestart wordt met Alinso. Hierbij wordt nogmaals herhaald dat Alinso aan de regelgeving omtrent minimaal aandeel PV moet voldoen. Het staat Soliver echter vrij om in samenwerking met Alinso hieraan te voldoen.
3. Verlagen persluchtdruk  
Het verlagen van de persluchtdruk is stap voor stap mogelijk zolang dit haalbaar blijft voor productie.
4. Lekdetectie perslucht  
In het verleden is nog geen lekdetectie uitgevoerd, wat de kans op lekken hoog maakt. Het uitvoeren van dergelijke oefening kan hierbij inzicht geven in de verspilde energie aan lekken.