

## Herontwerp en optimalisatie van een universele installatie voor het reinigen van zijwandpanelen van tijdelijke accommodaties

De Spiegeleire Jeroen

Indekeu Thijs

Master IW energie

Master IW energie

### Situering

Losberger De Boer verhuurt en verkoopt tijdelijke accommodatie, opgebouwd uit glas-, PVC- en sandwichpanelen. Deze panelen worden gereinigd in een verouderde installatie. Het probleem is dat het reinigings- en droogproces niet efficiënt zijn en dat er panelen zijn die o.w.v. hun stapelwijze niet door de installatie kunnen worden verwerkt.

### Doelstelling

Het uiteindelijke doel van deze masterproef is een grondige studie naar de mogelijke technologieën voor alle functies met betrekking tot de universele panelenreiniger en een ontwerp van een geoptimaliseerde installatie. Losberger De Boer zal deze scriptie uitleveren aan een extern bedrijf om de implementatie te verwezenlijken.

### Verwerking

De verwerking van de universele panelenreiniger bestaat hoofdzakelijk uit het reinigings- en droogproces, die beide zullen plaatsvinden in gesloten units. Om beide functies aan elkaar te koppelen is er een transportsysteem uitgewerkt (zie figuur 1). Alle beslissingen werden genomen a.d.h.v. beslissingsmatrixen rekening houdend met de belangrijkste eisen.

#### Reinigingsproces

Het reinigingsproces, dat zal worden geïmplementeerd, maakt gebruik van **water onder hoge druk** (zes à zeven bar) en bij een temperatuur van 70°C. Dit wordt gedaan o.w.v. een hogere zuiverheid in de moeilijk bereikbare plaatsen en o.w.v. het beperkte onderhoud. Mogelijk kan nagespoeld worden met osmosewater om kringvorming tegen te gaan.

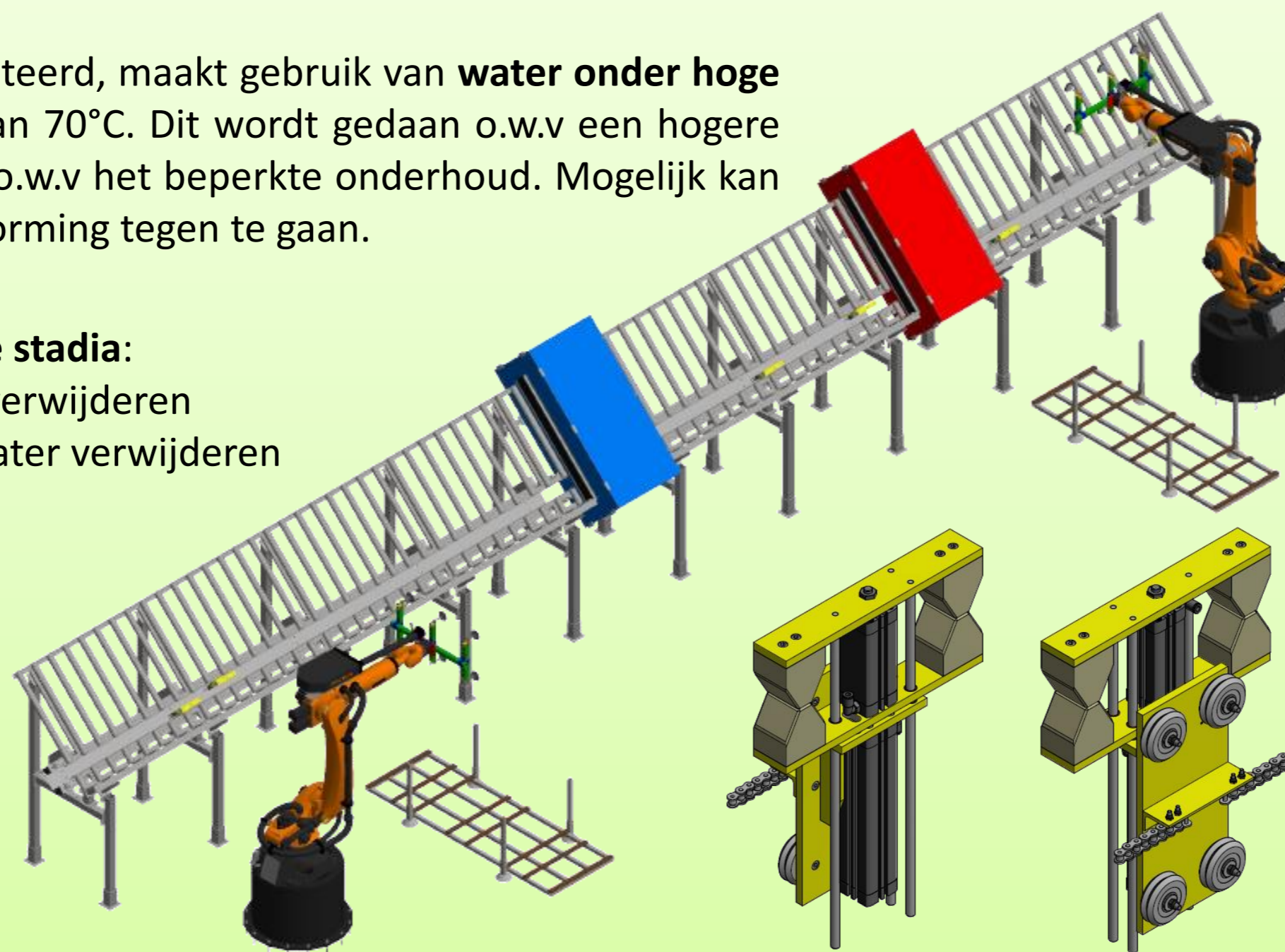
#### Droogproces

Het droogproces zal gebruik maken van **meerdere stadia**:

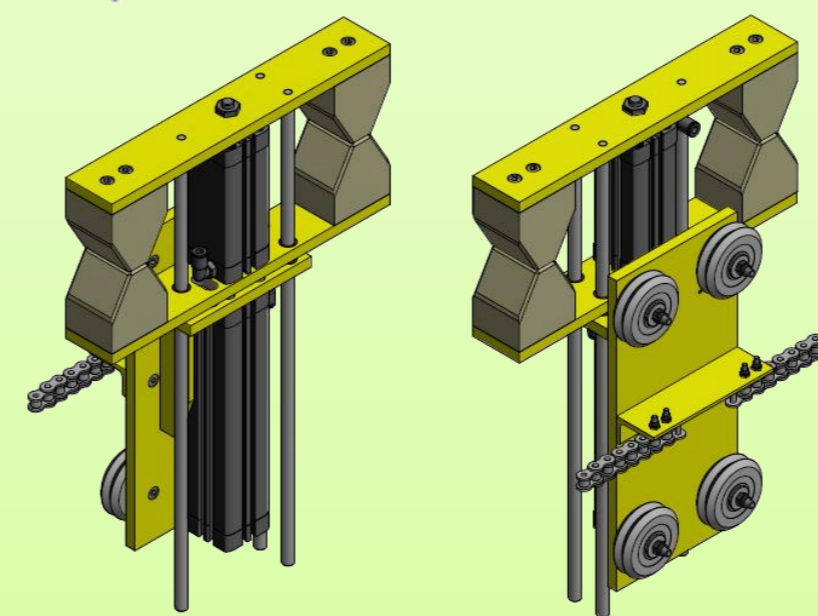
- 1) Luchtmessen → grootste hoeveelheid water verwijderen
- 2) Convectie en/of droogtextiel → resterende water verwijderen

#### Transportsysteem

De panelen zullen m.b.v. een **trek- en duwstelsysteem** worden getransporteerd doorheen de wasstraat (zie figuur 2). Hierdoor is het enerzijds mogelijk dat doorheen de reinigings- en droogunit het volledige oppervlakte beschikbaar is en anderzijds zullen de panelen in beide richtingen beweegbaar zijn.



Figuur 1: De universele panelenreiniger

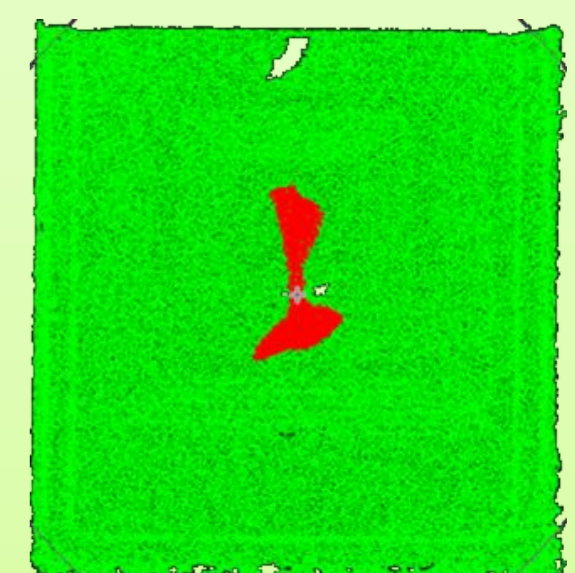


Figuur 2: Trek- en duwmodule

#### Visiedetectiesysteem

Om defecte en beschadigde panelen te detecteren wordt er een detectiesysteem geïmplementeerd. De **detectie van beschadigde panelen** kent een positief resultaat (zie figuur 3). Hierop is duidelijk te zien waar het defect gesitueerd is op het paneel.

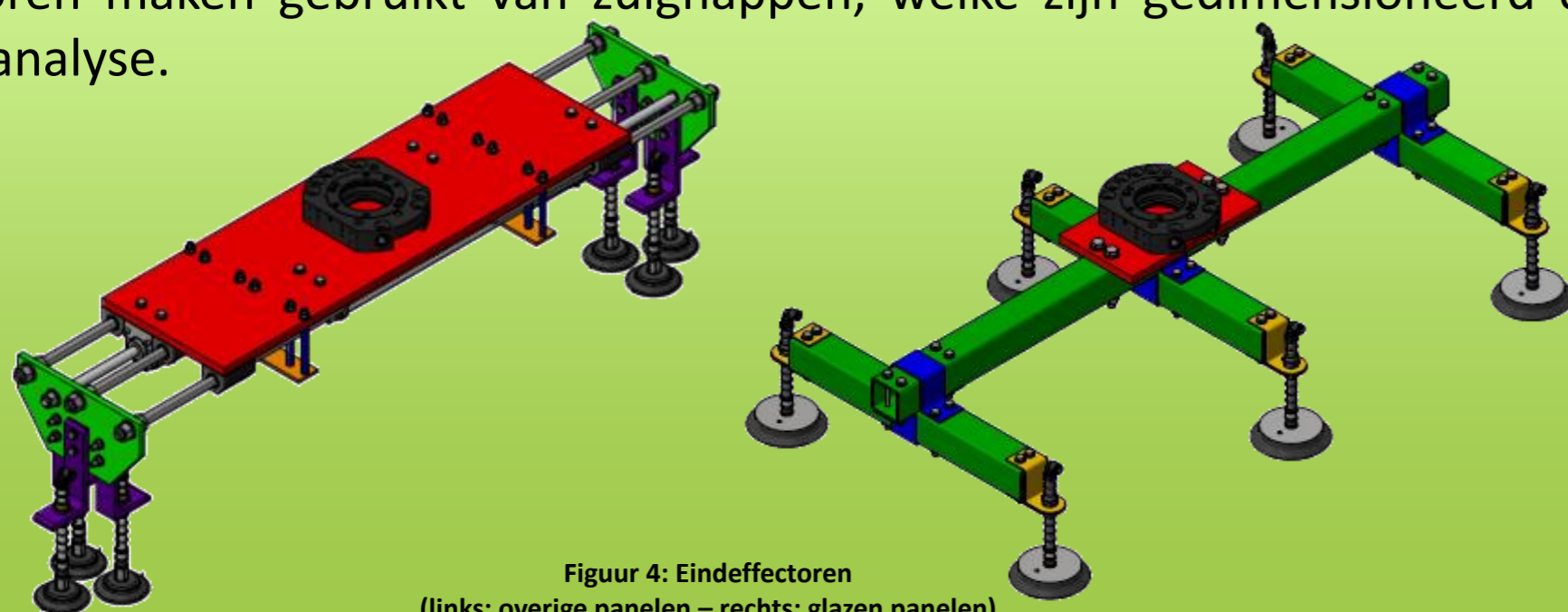
Wat betreft de **detectie van vuil en stickers** zal er vooral gekeken moeten worden naar de intensiteitswaarden van de afzonderlijke pixels.



Figuur 3: Resultaat visiedetectiesysteem

### In- en uitvoer

Voor de in- en uitvoer van de panelen naar en van de wasstraat is er gekozen om te werken met **twee KUKA-robots**, namelijk: KUKA - KR150 R3100 Prime. Voor het transport van de panelen is er een onderscheid gemaakt tussen de **glazen panelen** en de **overige panelen**, respectievelijk de linkse en de rechtse eindeffector (zie figuur 4). Beide worden gekoppeld aan de robot m.b.v. een **tool changer**. Deze eindeffectoren maken gebruik van zuignappen, welke zijn gedimensioneerd door een krachtanalyse.



Figuur 4: Eindeffectoren (links: overige panelen – rechts: glazen panelen)

### Praktische testen

Ter verificatie van de theoretische bespreking werden enkele praktische testen uitgevoerd.

In eerste instantie werd het **reinigen m.b.v. water onder hoge druk getest**, dit bij een druk van zes à zeven bar en een temperatuur tussen de 60°C en de 70°C. Uit deze testen bleek dat deze methode een optimalisatie teweegbrengt t.o.v. de huidige methode (borstels).

Ook werden de **gedimensioneerde zuignappen** gecontroleerd op draagvermogen (zie figuur 5). Dit door met één zuignap een geschaald paneel te transporteren, zowel in de horizontale als in de verticale richting. Ook hier bleken de testen positief te zijn.



Figuur 5: Resultaat testen zuignappen (glazen panelen)

### Conclusie

De universele panelenreiniger kent een **optimalisatie** t.o.v. de huidige installatie op vlak van het **reinigings- en droogproces**. Ook is de installatie in staat om **ieder type paneel te verwerken** en is zowel een **horizontale als verticale stapelwijze toegelaten**. De implementatie van de universele panelenreiniger gaat gepaard met een investering van **680 000 euro**, wat op zeven jaar tijd een positief resultaat kent door zijn **autonome werking**.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. Ing. Kellens Karel  
Ir. Vanhees Gert  
Dhr. Zwakhoven Vincent

