



# Rolnummerherkenning vanop een kraan

ArcelorMittal

HoGent

TIWI

1

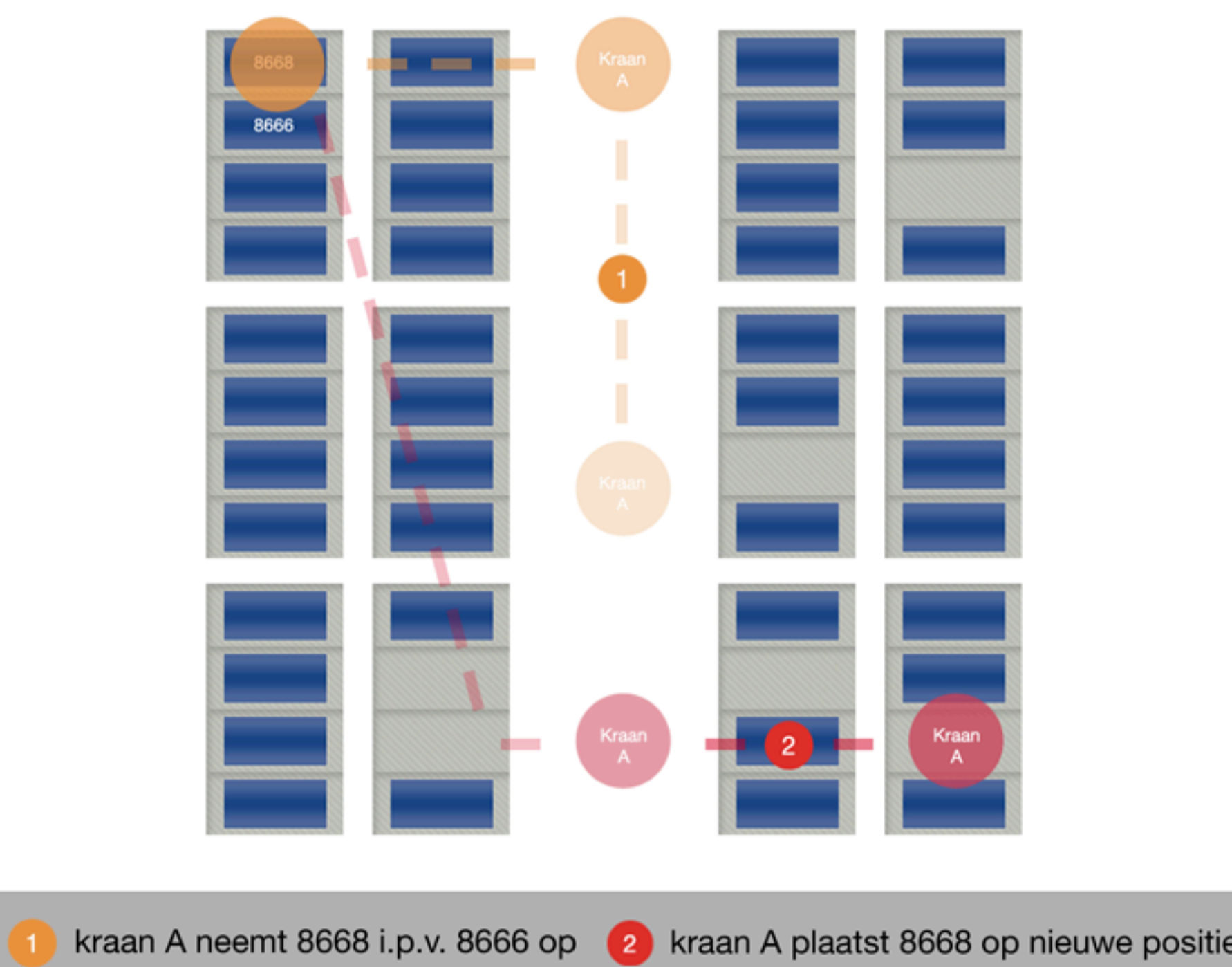
## Situering

Om veiligheids- en economische redenen wordt een project uitgevoerd waarbij kranen geautomatiseerd worden. Deze kranen verplaatsen rollen staal van de ene positie naar de andere, om uiteindelijk op vrachtwagens, treinen of boten te worden geladen.

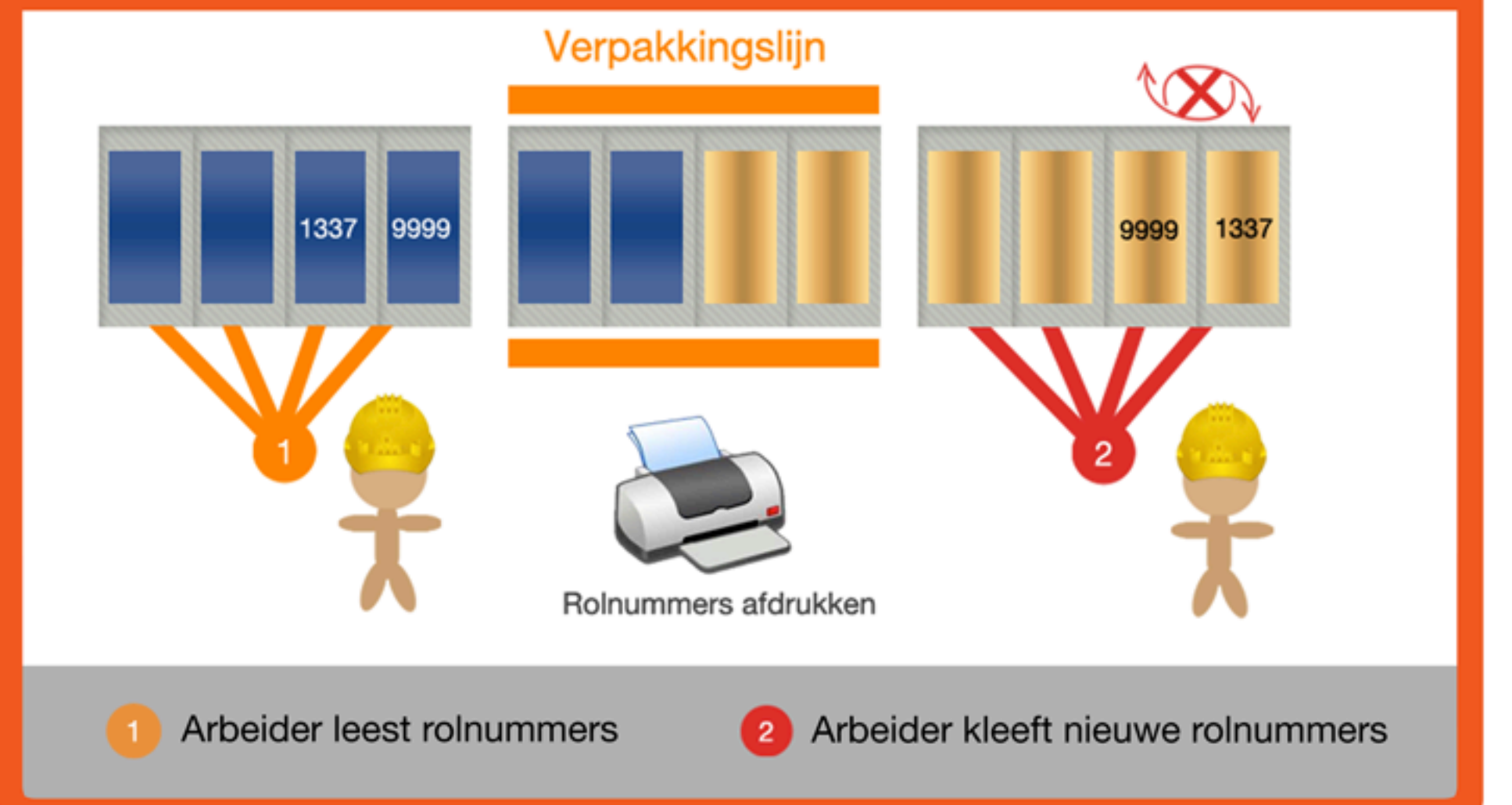
Momenteel beschikken deze kranen nog niet over een controlemechanisme dat in staat is om de rolnummers, die de rollen staal identificeren, te herkennen. Om dit mogelijk te maken is een algoritme nodig dat in staat is om de rolnummers te herkennen en te bevestigen dat de rol die opgenomen is door een specifieke kraan, de gewenste rol is.

## 2 Probleemstelling

### Rolverwisseling door kranen



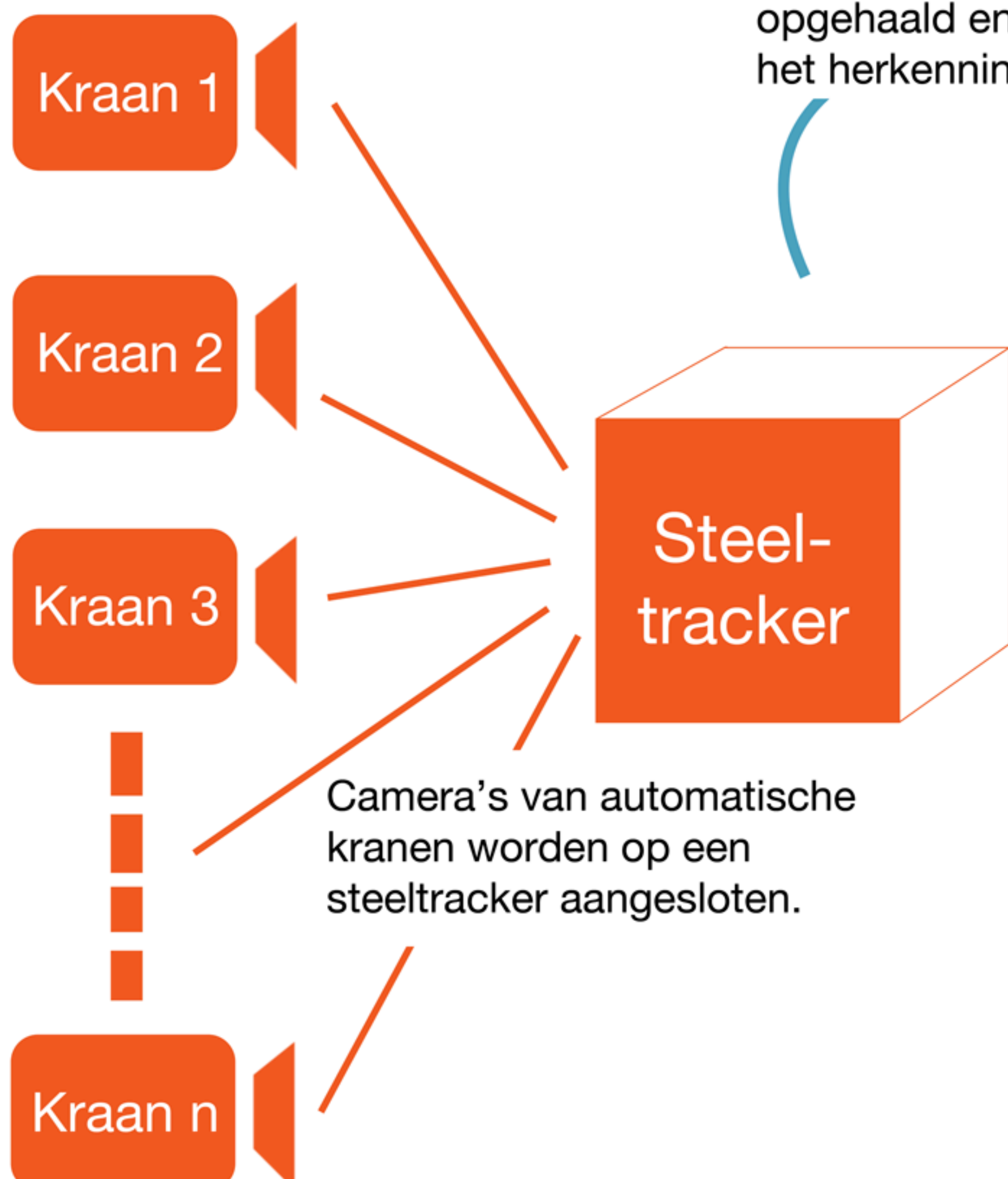
### Rolverwisseling door arbeiders



3

## Oplossing

Wanneer een kraan een rol opneemt, wordt een nieuw herkenningsproces opgestart. Camerabeelden voor de specifieke kraan worden opgehaald en geëvalueerd door het herkenningssysteem.



### 1 Rolnummerdetectie

Detecteren van positie rolnummer door gebruikmaken van verschillende beeldverwerkingstechnieken.

#### Laplaciaan

Bepalen van *randpixels* door het berekenen van de *2e orde afgeleide*. Sterke veranderingen worden beschouwd als randpixels.



$$\nabla^2 f(x,y) = \frac{\partial^2 f(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f(x,y)}{\partial y^2}$$
$$\nabla^2 f(x,y) = f(x,y+1) + f(x,y-1) + f(x+1,y) + f(x-1,y) - 4f(x,y)$$

3x3 masker

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

#### Morfologische transformaties

*Closing-operatie*, dilateren gevolgd door eroderen. Randpixels vormen een *cluster*.



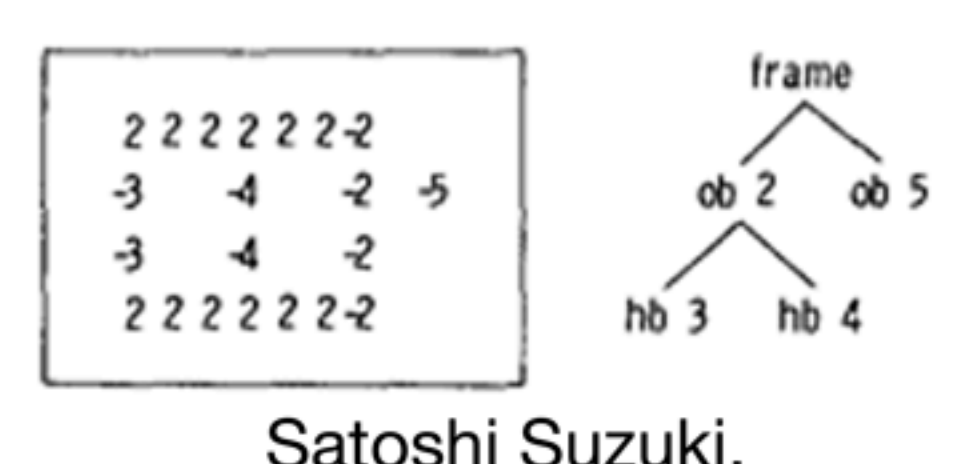
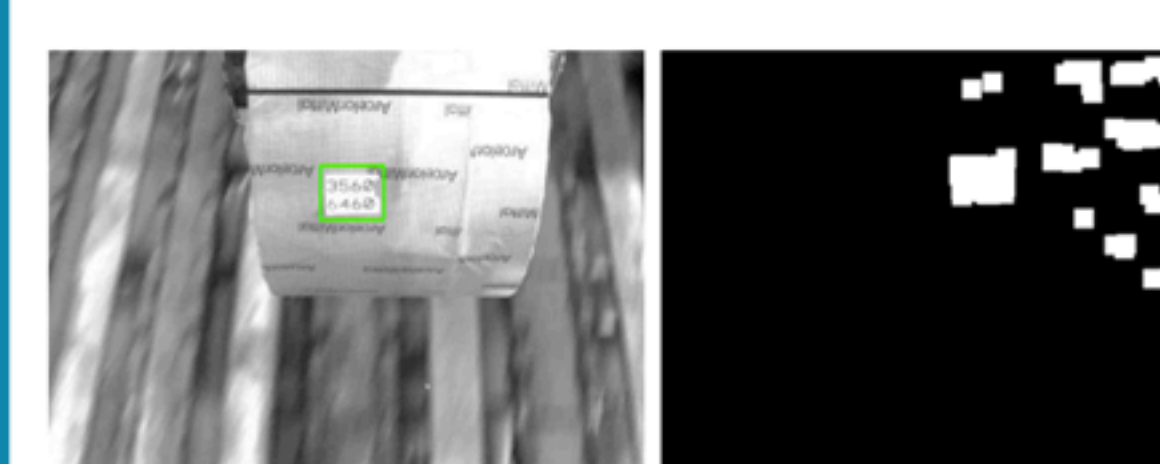
$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B$$

dilateren  
eroderen

1	1	1
1	1	1
1	1	1

#### Border following

*Connected components* en hun eigenschappen worden bepaald. Bereken cluster die het waarschijnlijkst is voor het rolnummer.



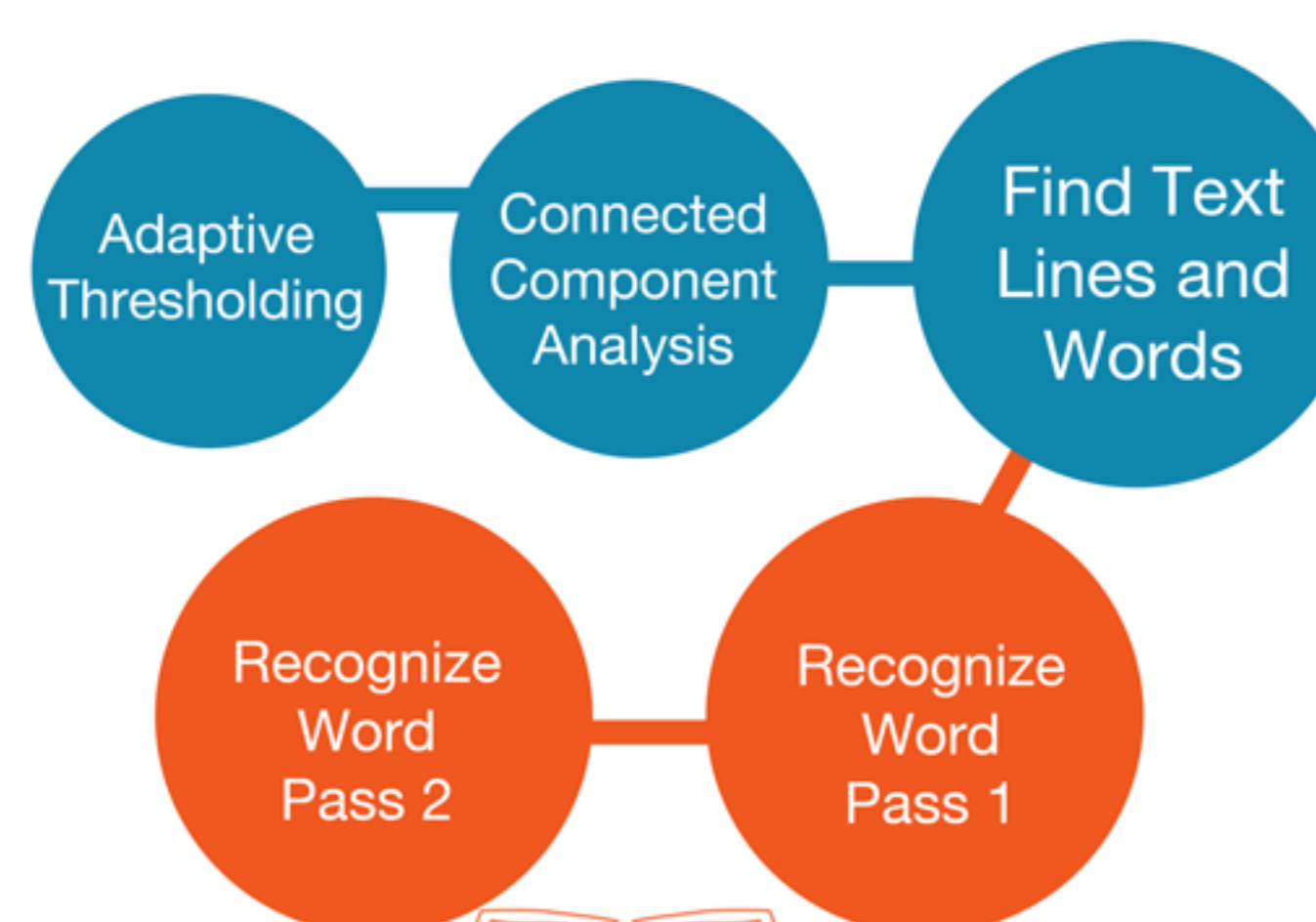
Satoshi Suzuki.

2

### Rolnummerherkenning

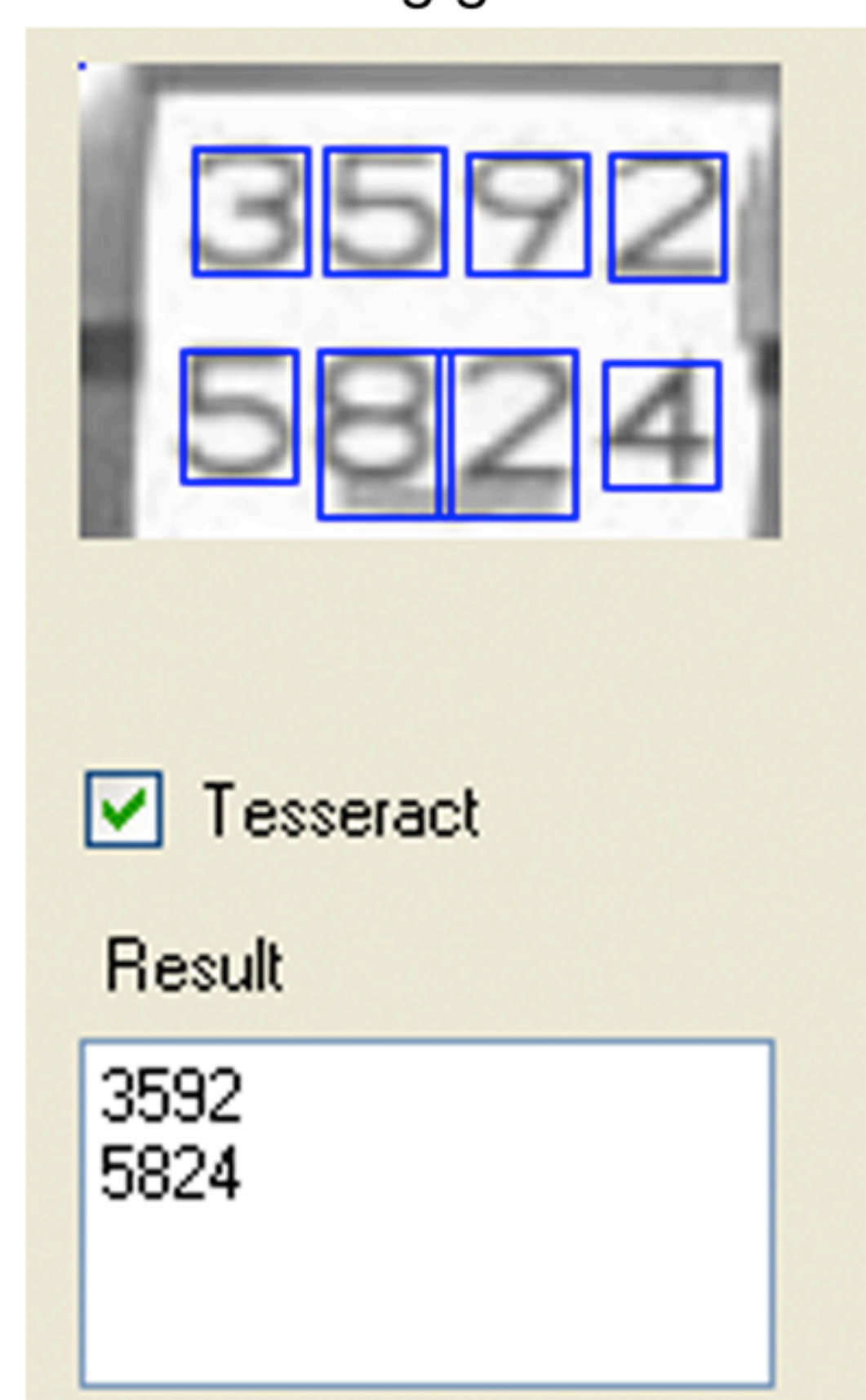
Na bepaling positie, start herkenning van het rolnummer.

OCR Engine (Tesseract) Google



Opstellen training data, verhogen efficiëntie.

Opeenvolgende evaluaties leiden tot conclusie: al dan niet herkend. Gepaste foutafhandeling indien roloverwisseling gedetecteerd.



Positie rolnummer