

Wafer stepper

Naam verslag

OGO 1.3: Groep 7

door:

Etienne van Delden	0618959
Gijs Direks	0611093
Sanne Ernst	0588898
Bas Goorden	0598669
Stef Sijben	0607426
Coen van der Wel	0608467

05-22-2007

Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Hardware	4
2.1 Opzet van het model	4
2.2 Foto's van het model	7
2.2.1 Lamp	7
2.2.2 Sensor	8
2.2.3 Lopende band (vooruit)	10
2.2.4 Lopende band (vooruit)	11
2.2.5 Knoppen	12
2.2.6 Deur	13
2.2.7 Luchtkleppen	15
2.2.8 Compressor	16
2.2.9 Pnematische Cilinder	17
2.2.10 Bak	18
2.3 Ontwerpbeslissingen	19
3 UPPAAL model	21
3.1 Ontwerp Beslissingen	24

Hoofdstuk 1

Inleiding

Dit document beschrijft op een (betrekkelijk) abstract niveau de opzet van ons ontwerp voor een Wafer stepper. Hierbij hebben wij de aanwijzingen gevolgd uit het document “Projectwijzer OGO1.3”. Wij bespreken zowel de implementatie in het hardware model, als het ontwerp in UPPAAL.

Hoofdstuk 2

Hardware

2.1 Opzet van het model

We hebben ons systeem ingedeeld in de volgende onderdelen:

- Lamp (UV en/of LED)
- Sensor
- Lopende Band (vooruit)
- Lopende Band (voor- en achteruit)
- Startknop
- Noodknop
- Deur
- FallOff**
- Luchtklep*
- Compressor*
- Pneumatische Cilinder*
- Bak (gelukt en afval)

De onderdelen gevuld door ** kunnen niet in het hardware model worden opgenomen, dit zijn geen fysieke componenten.

De onderdelen gevuld door * zijn niet opgenomen in het UPPAAL model. Onder andere omdat ze altijd aan moeten zijn, of door een ander onderdeel, dat wél gemodelleerd is,

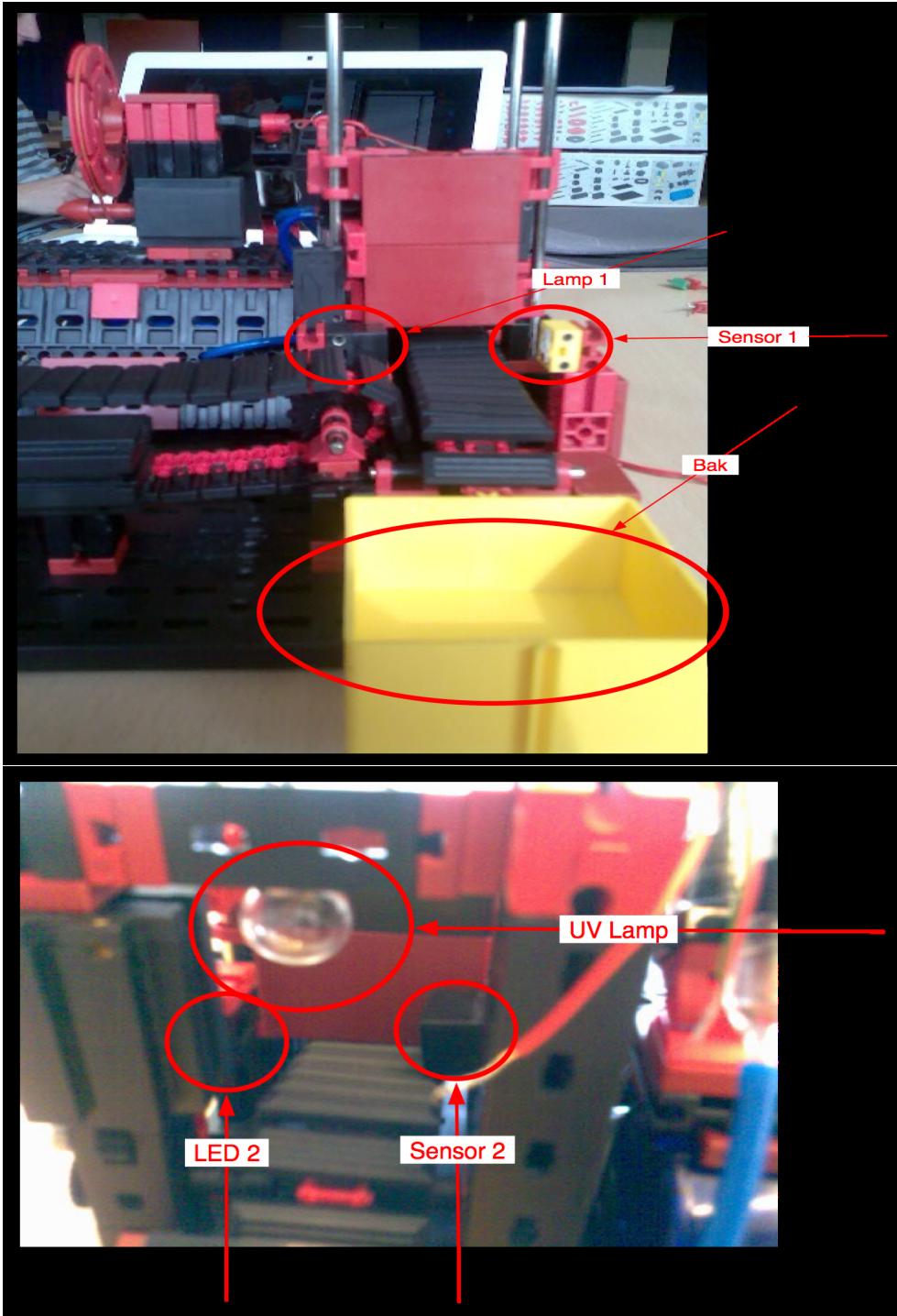
bestuurd worden.

Hieronder bespreken wij alle onderdelen aan de hand van foto's van ons model. Hierbij hebben wij gebruik gemaakt van foto's waarbij, na omcirkeling, een onderdeel nog herkenbaar is.

Wegens de conversie door L^AT_EX bij het invoeren van plaatjes met transparency, zijn er zwarte vlakken om onze foto's ontstaan. Onze excuses voor eventuele ongemak.

2.2 Foto's van het model

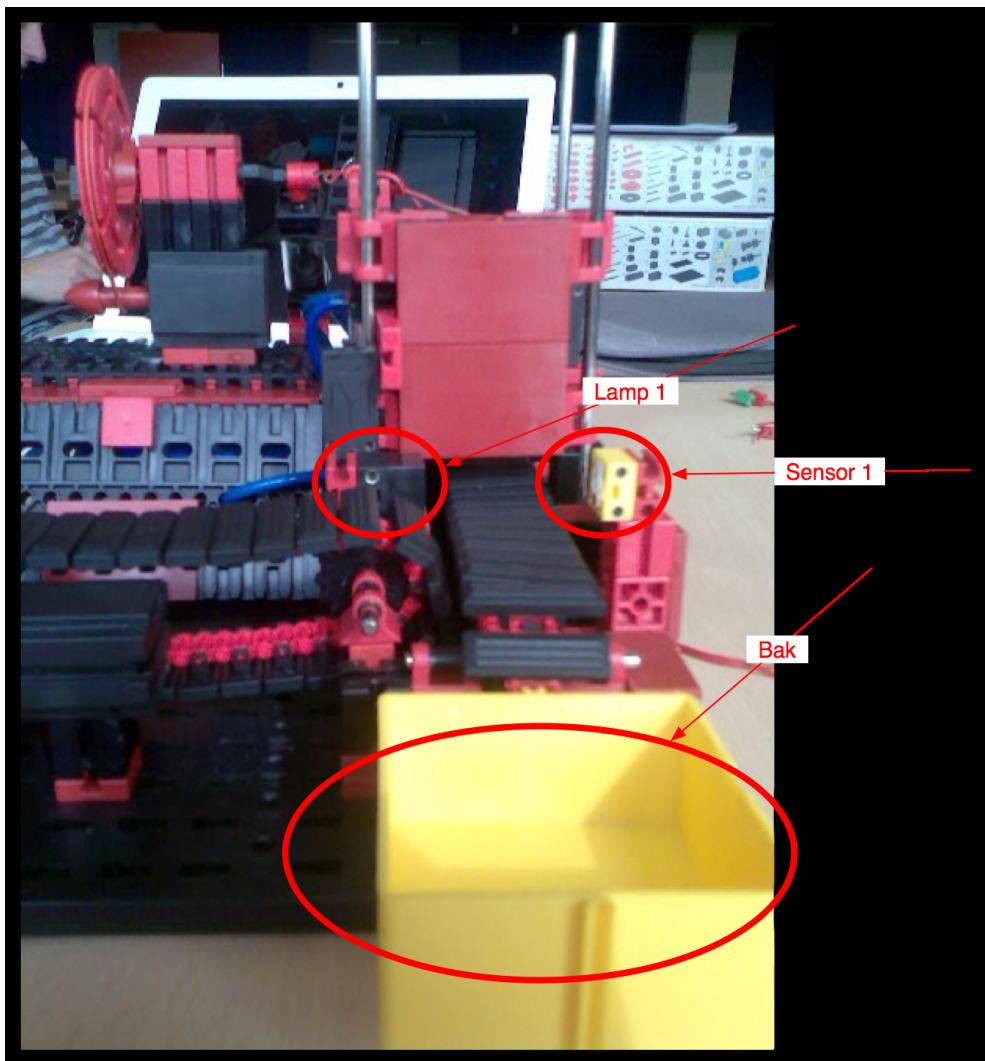
2.2.1 Lamp

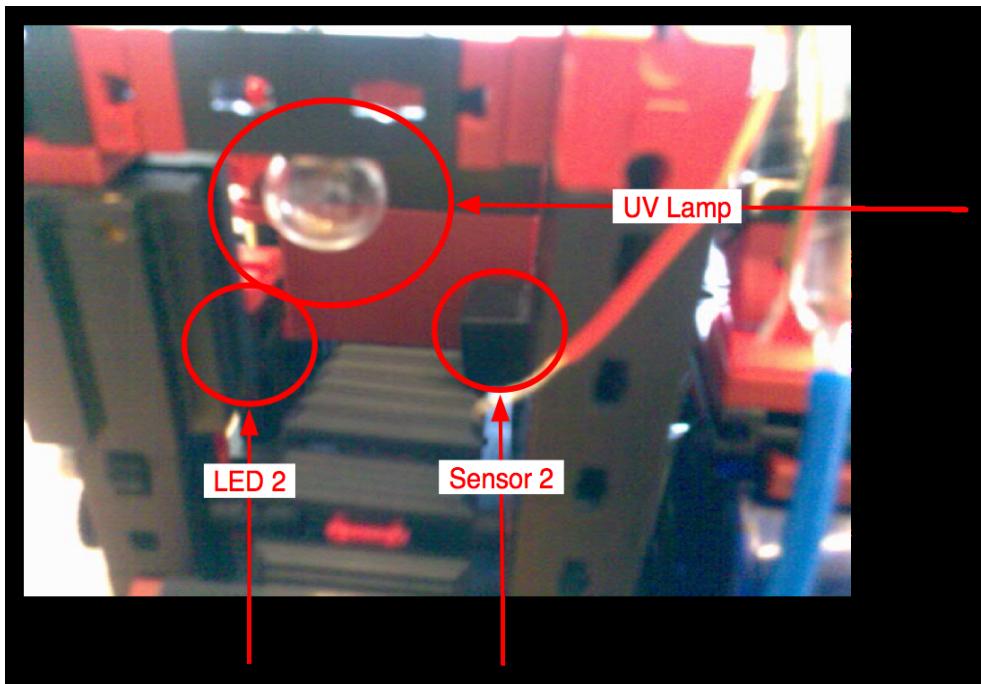


Op deze foto's zijn de eerste LED respectievelijk de UV-lamp te zien. De tweede LED kan niet worden gefotografeerd wegens obstructies.

Tegenover de twee LED's staat bij ieder één sensor, deze worden hierna behandeld.

2.2.2 Sensor



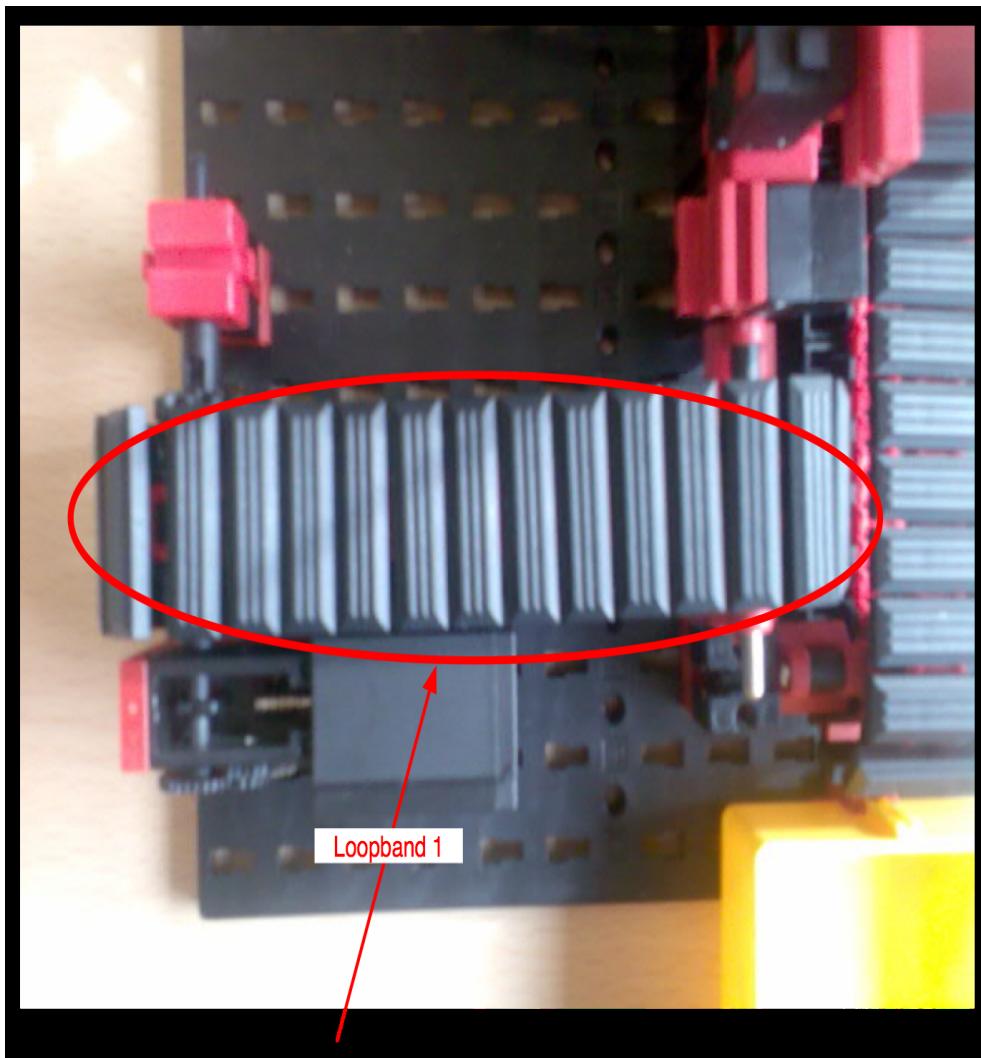


Op de foto's zijn sensor 1 respectievelijk sensor 2 weergegeven, om te illustreren hoe deze zijn geïmplementeerd in het hardware model.

In totaal maken wij gebruik van vier sensoren, namelijk:

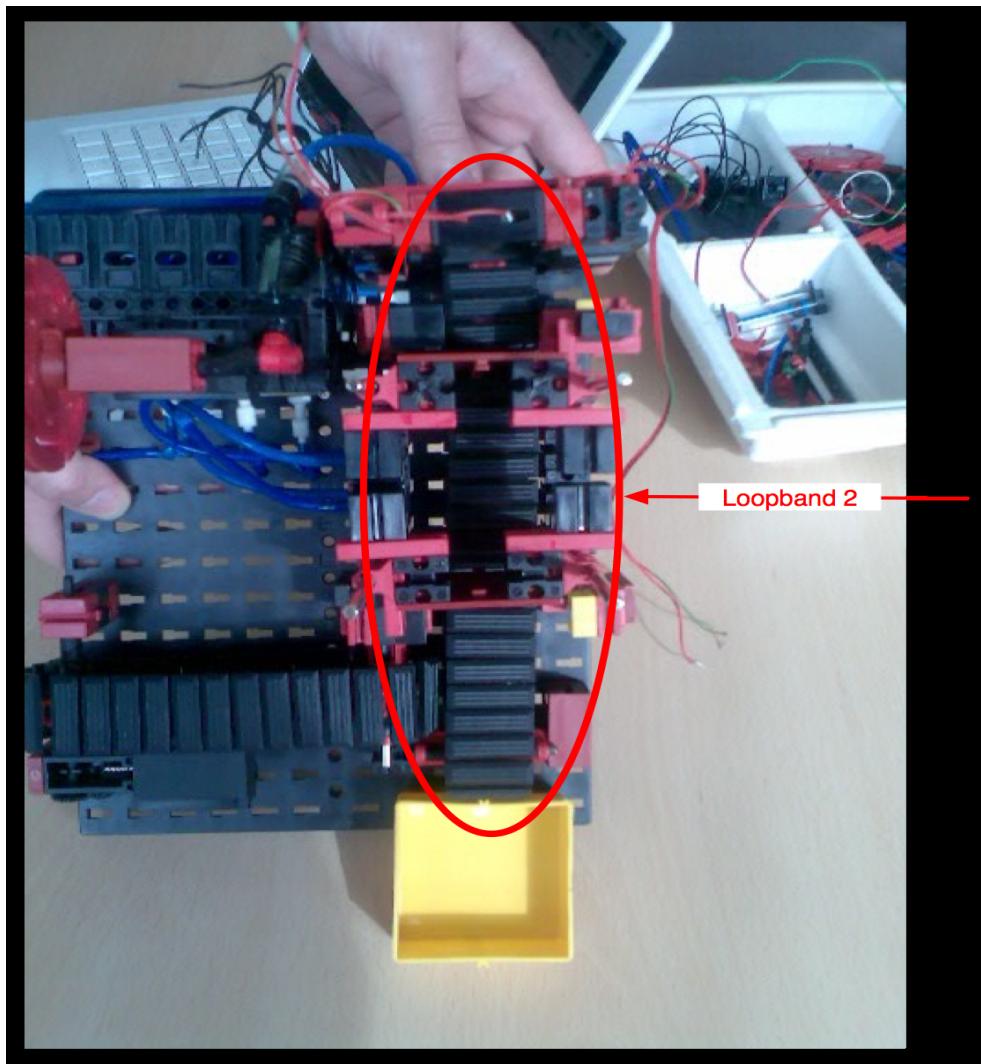
- R1, deze sensor “ziet” de wafer voor de eerste deur
- R2, deze sensor “ziet” de wafer achter de tweede deur
- D1, deze sensor bevestigt het sluiten van deur 1
- D2, deze sensor bevestigt het sluiten van deur 1

2.2.3 Lopende band (vooruit)



Dit is de lopende band die de wafers aanlevert. Deze kan alleen vooruit lopen.
Het grote blok ten hoogte van het midden van de band is de motor die deze loopband aandrijft.

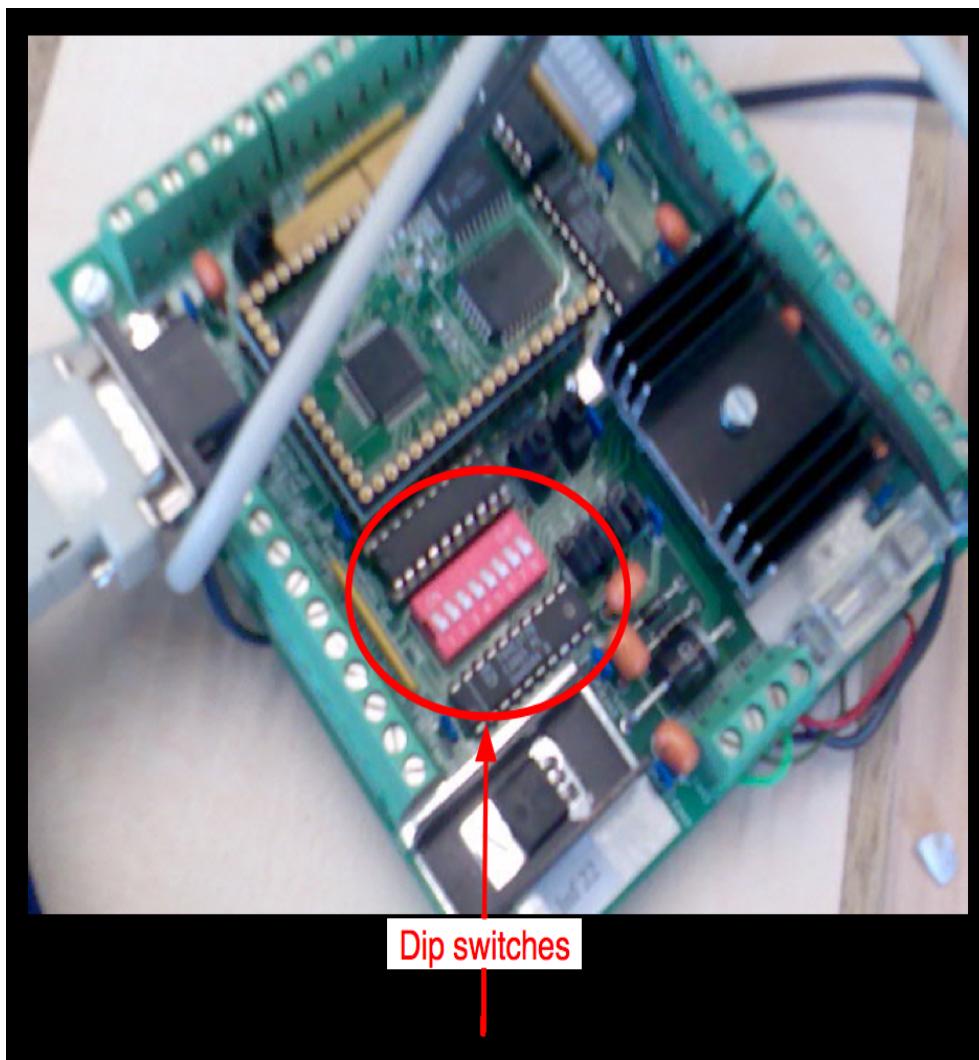
2.2.4 Lopende band (vooruit)



Dit is de lopende band die de wafers door de twee poorten brengt. Deze band kan voor-en achteruit.

De motor die deze loopband aandrijft is meegenomen in de structuur van het model. Deze maakt deel uit van de pilaar waar de UV-lamp op hangt. Hierdoor hebben wij geen duidelijke foto kunnen maken van de aandrijfmotor.

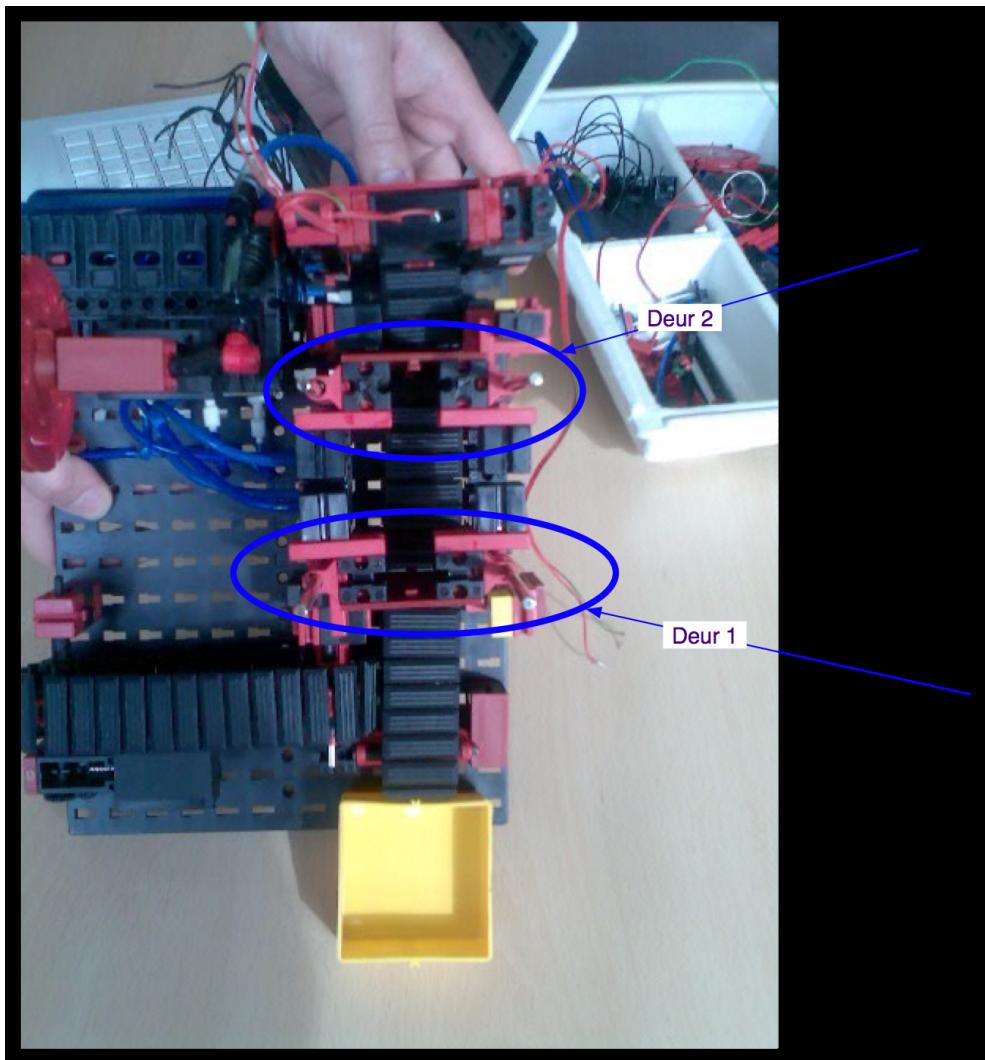
2.2.5 Knoppen



Wij maken gebruik van een DIP-switch, op het geleverde processor bord, als startknop.
Als noodknop hebben we een aparte knop maar hier is geen foto van.

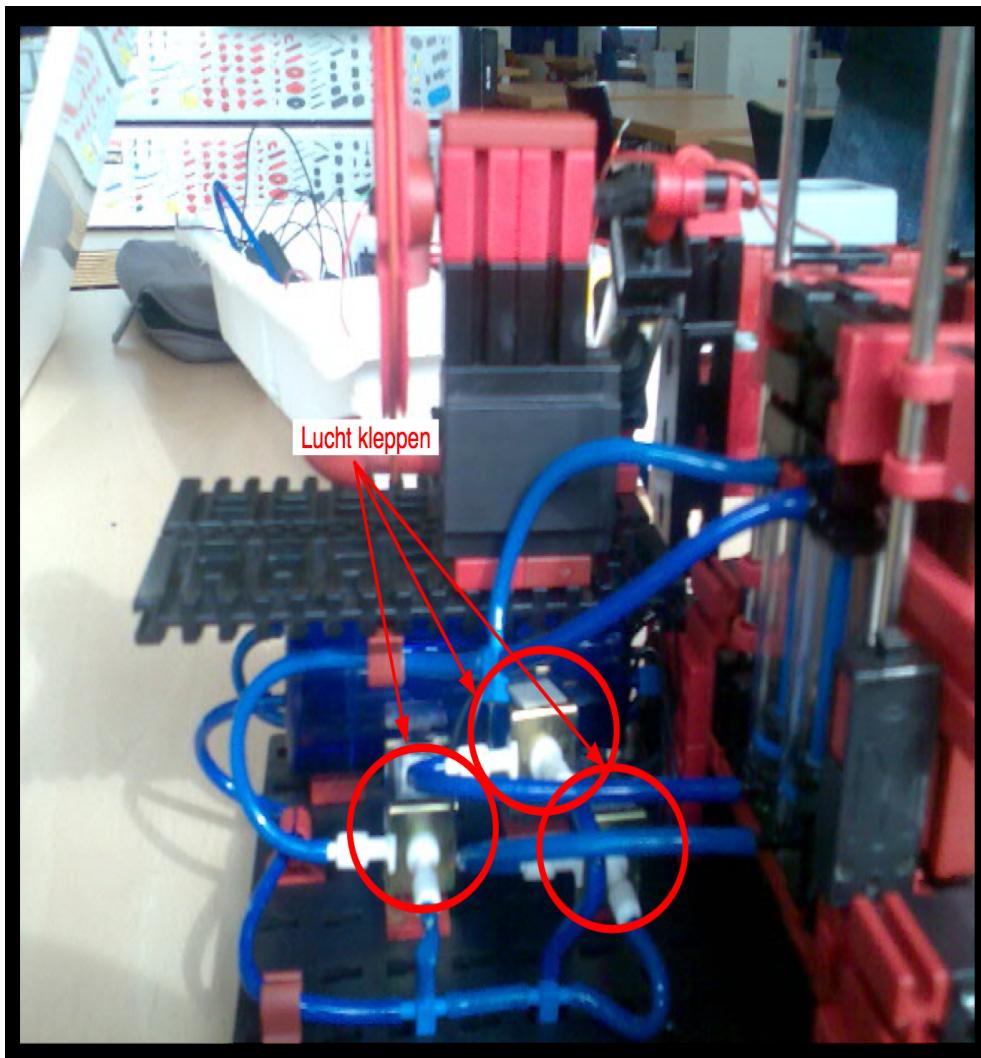
2.2.6 Deur





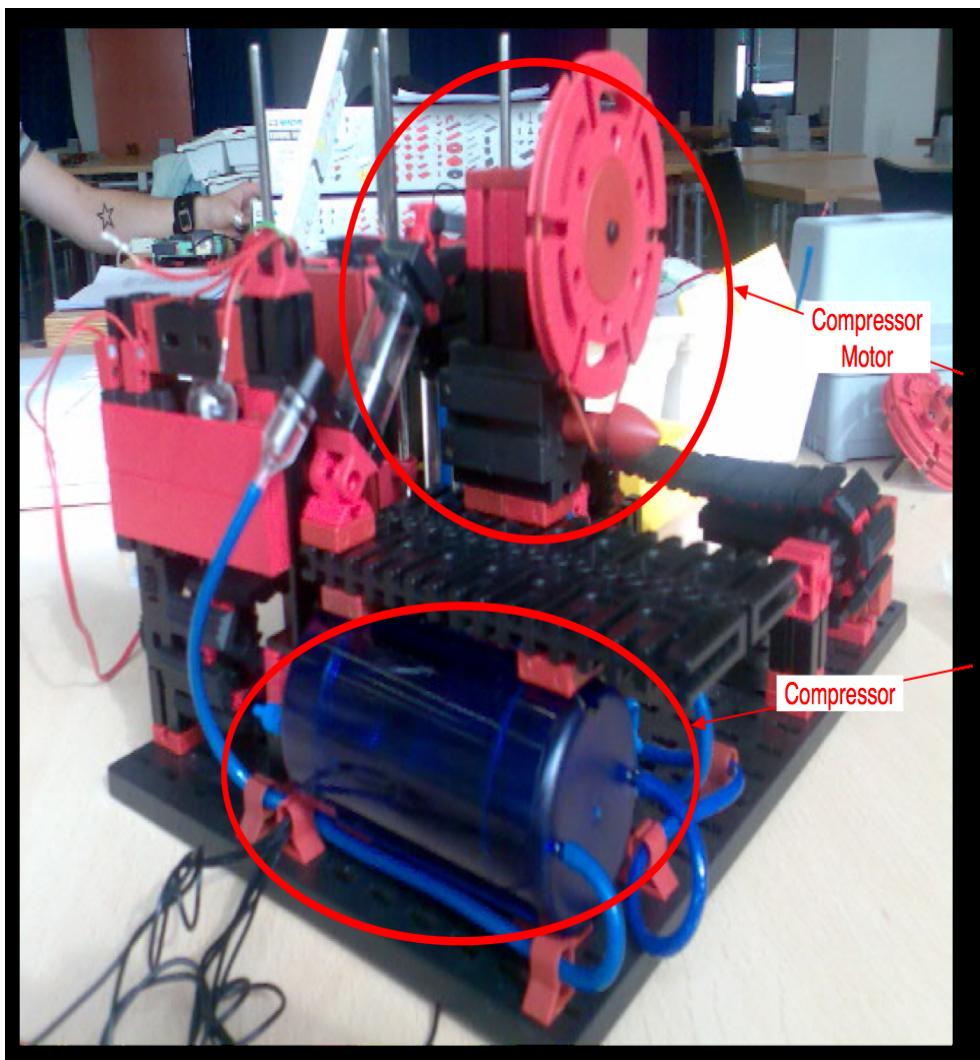
Een voor en boven aanzicht van de twee deuren die de UV-lamp van de buitenwereld scheiden, zodat deze niet beschadigd kan worden. Wegen obstructie is er geen vooraanzicht foto van de tweede deur.

2.2.7 Luchtkleppen



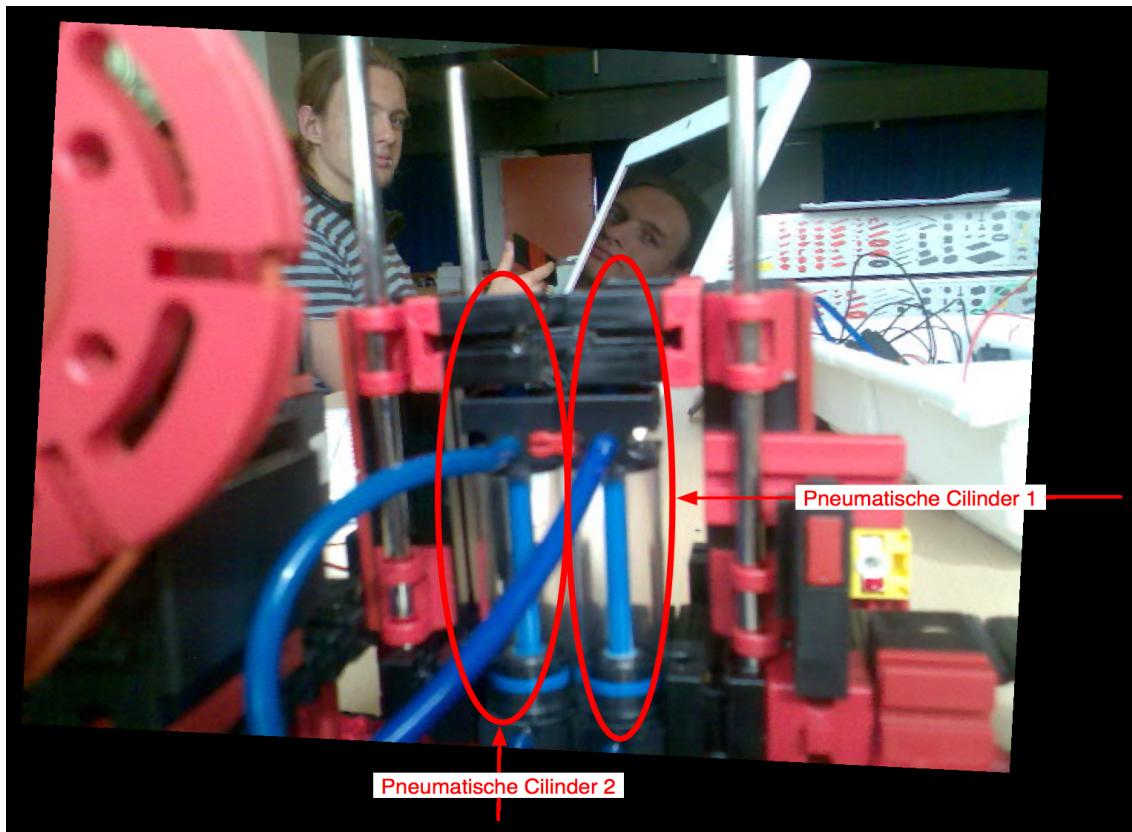
Drie van de vier luchtkleppen die gebruikt worden om lucht wel of niet door te laten. De vierde luchtklep is na het maken van deze foto geplaatst, bij de andere drie. Er is hier geen afbeelding van.

2.2.8 Compressor



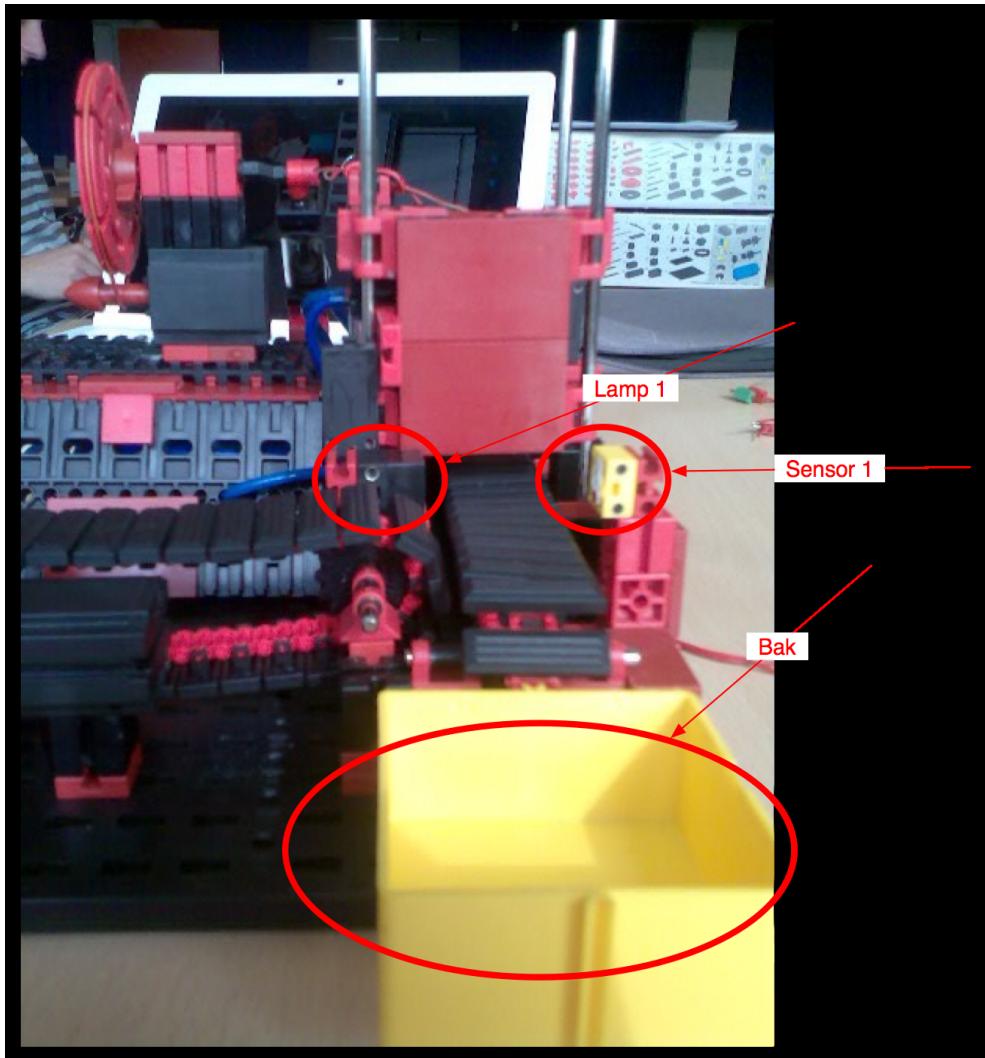
De compressor en de motor die de compressor vult. Deze begint met draaien zodra het model ingeplugged wordt op het net-stroom. De compressor en diens motor draaien geheel onafhankelijk van alle andere onderdelen en kunnen niet worden beïnvloed door de processor.

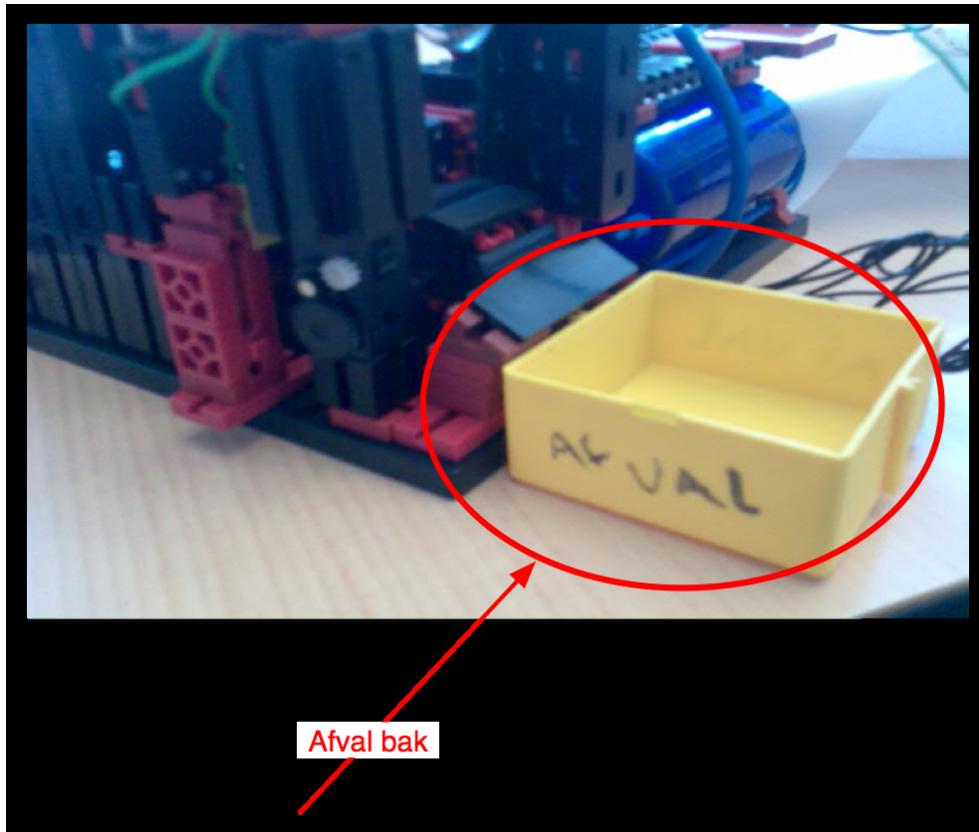
2.2.9 Pnematische Cilinder



De pneumatische cilinder duwt de deur omhoog en trekt hem ook weer omlaag. Wij maken gebruik van twee cilinders, ieder voor één deur. De cilinders worden door de luchtkleppen aangestuurd en zijn daarom niet in het UPPAAL model opgenomen.

2.2.10 Bak





De twee bakken voor de gelukte wafers en de afval bak. De afval bak staat het dichtst bij de UV-lamp. De bak voor de gelukte wafers staat ver weg van de UV-lamp, voorbij de twee deuren en ter hoogte van waar de volgende wafer wordt aangeleverd.

2.3 Ontwerpbeslissingen

Wij maken gebruik van twee fysieke deuren, die helemaal dicht zijn en voorkomen dat er een wafer voorbij onze deur komt. Onze deur wordt omhoog geduwd door 1 cilinder per deur. Dit leek ons het meest logische, een deur die van boven af wordt bestuurd houdt in dat je de luchtkleppen zou moeten inverteren (dicht is dan de valve aan zetten). Een tweede cilinder om de deur omhoog te duwen werkt niet, onze compressor kan daar niet genoeg druk voor opbouwen. Daarom maken wij gebruik van stalen staafjes waar de deuren makkelijk over glijden.

Wij hebben besloten om een wafer die mislukt is (omdat er tijdens het bestralen op de

noodknop is gedrukt) in een andere bak te deponeren, de afval bak. Hoewel het makkelijker is om de wafer te behandelen als een normale wafer, is het logischer om deze wafers apart te houden, ze zijn immers onbruikbaar.

Wij hebben ervoor gekozen om beiden deuren apart aan te sturen. Het is namelijk mogelijk om één luchtklep aan te sluiten aan beide deuren, zodat deze beiden tegelijkertijd sluiten. Omwille van mogelijk onderhoud dat gepleegd zou kunnen worden bij een echte wafer stepper, hebben wij ervoor gekozen omdat beiden deur onafhankelijk van elkaar aan te sturen.

Wij maken gebruik van twee druksensoren om te kijken of deur dicht is. Hoewel aangekondigd was dat er niet genoeg druksensoren waren om beiden deuren te controleren, hadden wij in onze dozen twee druksensoren. De zijn beiden gekoppeld aan de onderkant van de deur. Beiden deuren hebben een uitsteeksel om de druksensor te activeren indien de deur dicht is.

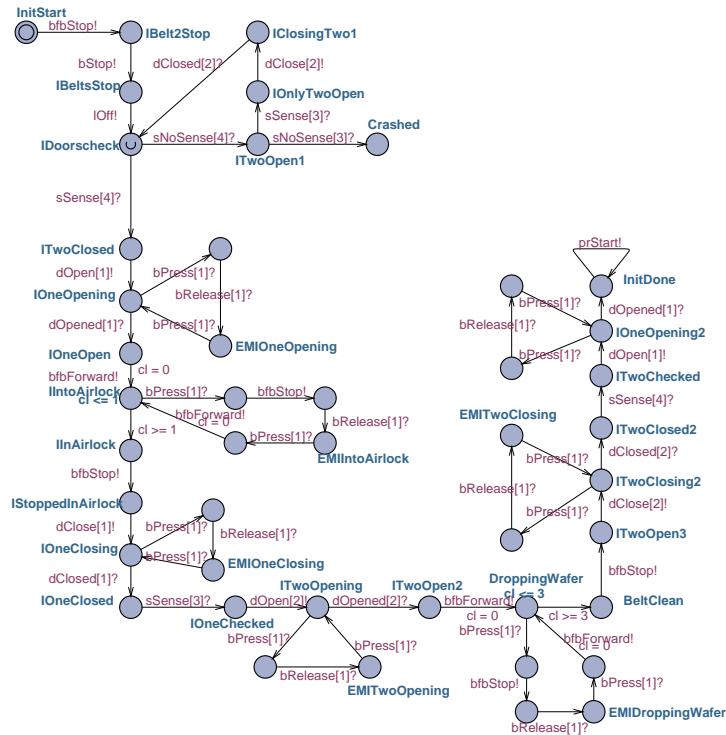
Hoofdstuk 3

UPPAAL model

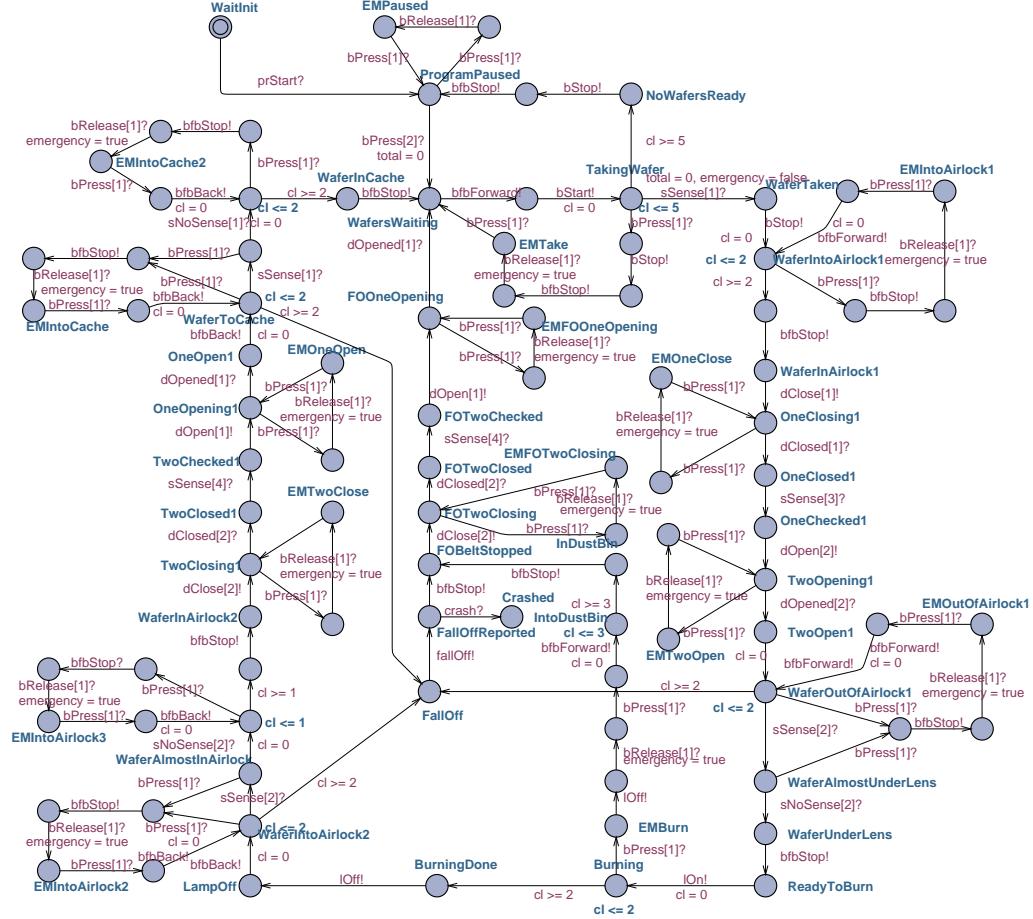
Dit zijn al onze UPPAAL componenten.

- “ProgramInit” wordt aan het begin van het programma uitgevoerd. Dit zorgt ervoor dat alle actoren in een wenselijke toestand zijn. Als ProgramInit klaar is, wordt ProgramRun aangeroepen. *Opmerking:* we mogen er van uit gaan dat alles in het begin in de wenselijke toestand is, dit hebben we in het programmaontwerp dan ook gedaan, waardoor daar geen ProgramInit of equivalent daarvan te vinden is.

Program Init

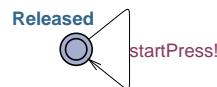


Program Run



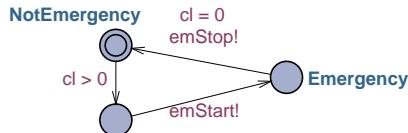
- “StartButton” staat voor de startknop. Deze kan alleen ingedrukt worden, er wordt dan een signaal verstuurd waardoor het systeem start.

StartButton



- “EMButton” staat voor de noodknop. Hier zijn drie toestanden mogelijk. Eén toestand stelt een emergency voor, één toestand wordt bereikt als het systeem uit een emergency komt en de laatste toestand zorgt ervoor dat het systeem niet gelijk weer in emergency kan gaan als een emergency afgelopen is.

EMButton



- “Lamp” staat voor een LED of de UV-lamp. Deze kan aan of uit staan.

Lamp



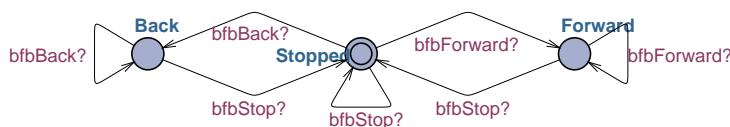
- “Conveyor” is de lopende band die maar 1 kant op kan lopen. Deze kan dus ‘aan’ (running) of ‘uit’ (stopped) zijn.

Conveyor



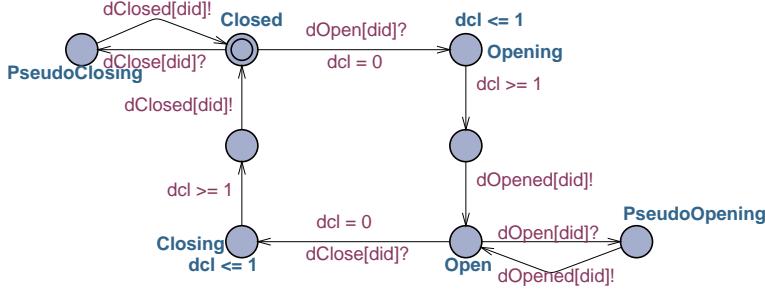
- “ConveyorBF” kan heen en terug lopen. Er zijn dus toestanden voor back, forward en stopped nodig.

ConveyorBF



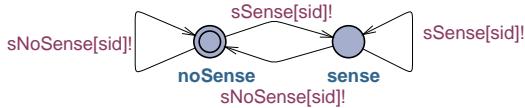
- “Door” is het model van een deur. Een deur kan open of dicht zijn. Als een geopende deur een open-signaal krijgt (of een gesloten deur een sluit-signaal), dan wordt dit verwerkt door meteen aan te geven dat de deur klaar is met openen (of sluiten).

Door



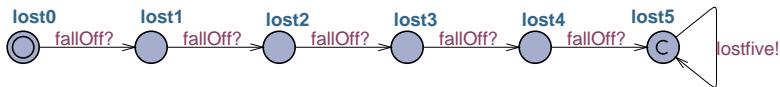
- “Sensor” is een licht- of drucksensor. Een sensor kan Sense of NoSense zijn - hij neemt iets waar of hij neemt niets waar.

Sensor



- “FallOff” - dit is een speciaal geval. Het is niet echt een hardware-component (ondanks dat er wel LEDs aan en uit gaan ten gevolge van de toestand van dit onderdeel). FallOff houdt bij hoeveel wafers van de band gevallen zijn. Zodra er vijf wafers verloren zijn gegaan ‘crasht’ ons systeem (dit is een noodtoestand). We houden dit op deze manier bij omdat de hoeveelheid verloren wafers van groot belang is voor de werking van het systeem.

falloff



Veel van de componenten hebben een onbekende beginstand, een gegeven dat gemodelleerd is door vanuit Init een stap te maken naar een willekeurige toestand.

Daarnaast wordt van veel componenten verwacht dat ze een signaal kunnen versturen, (“deze deur staat open!”) - dit wordt gedaan door in elke ‘stabiele’ toestand (de deur staat open) een loopje naar dezelfde toestand te maken. Deze loop stuurt een signaal over het gewenste kanaal.

3.1 Ontwerp Beslissingen

We hebben explicet gekozen om geen wafer-element toe te voegen. Dit zou namelijk betekenen dat de wafers zelf te besturen zijn, iets dat niet zo is. Er is helemaal niets bekend

over de wafer, alleen over het feit dat sensoren iets registreren of niet. Uit deze informatie kan dan weer worden afgeleid waar een wafer is.

“FallOff” is expliciet gedeclareerd omdat er bepaalde lampjes zijn die overeenkomen met een aantal wafers die weg zijn. Elke toestand van “FallOff” bestuurd nu impliciet die lampjes. Daarnaast is het zo dat zodra de vijfde wafer van de band af valt er een noodstop gemaakt moet worden.