

# Hardware concept

*IQ Toolkit Calibration Plate Changer*

# PHILIPS



**Fontys**

**Hogeschool ICT**

Opdrachtgever : Philips Health Tech  
Datum : 23-2-2017  
Projectnummer : 1

Paraaf Opdrachtgever :

Bij accordering van dit projectplan wordt wijzigingsbeheer ingevoerd

## Versie

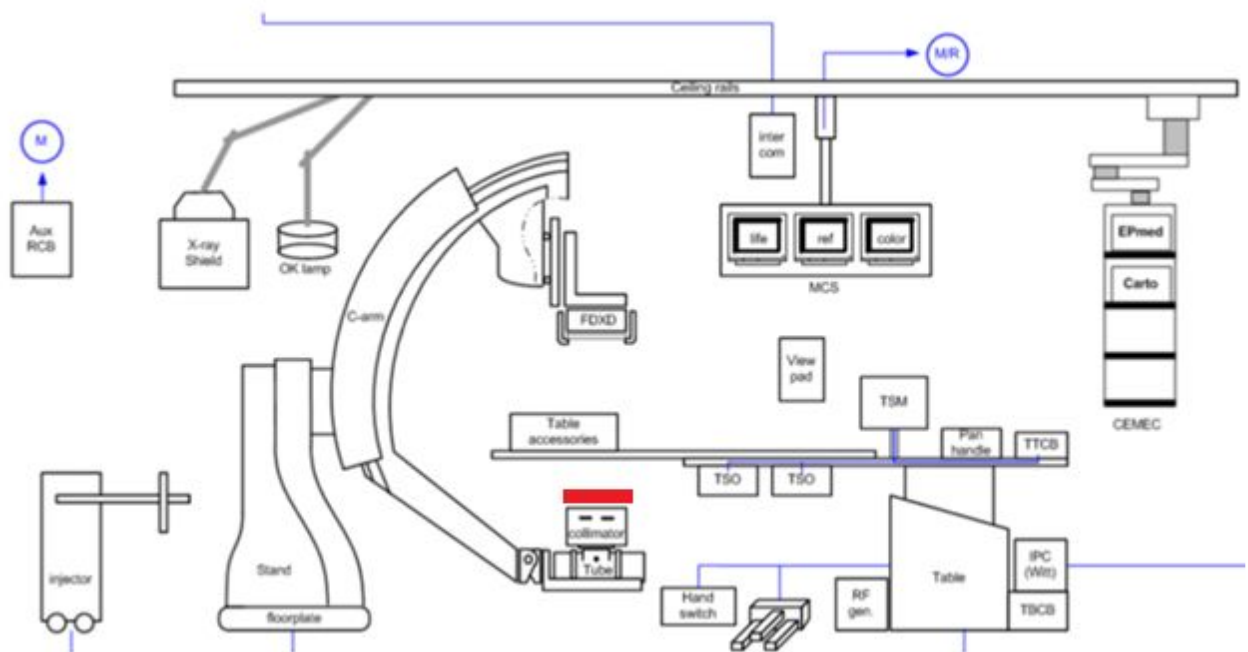
Versie	Datum	Auteur(s)	Wijzigingen	Status
1.0	23-02-2017	RWT	Aanmaken eerste versie	In progress
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				

## Verspreiding

Versie	Datum	Aan

# Huidige systeem

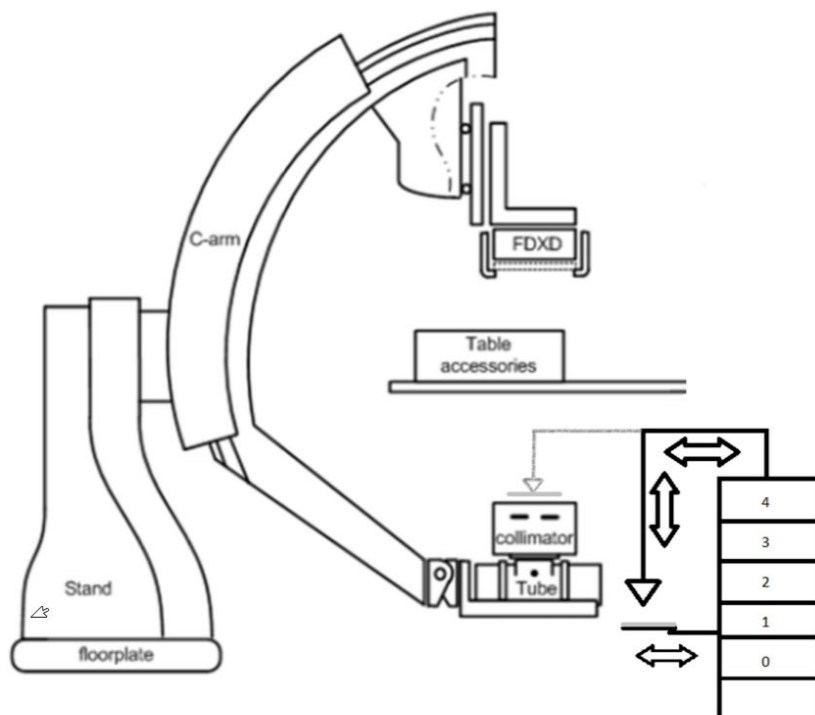
Hieronder is een globaal overzicht gegeven van het huidige systeem, de AlluraClarity FD20/15.



Figuur 1: Overzicht huidig systeem

In dit huidige systeem dienen er voor de de kalibratie op de plaats van de rode balk verschillende kalibratie platen met de hand op gelegd worden (onder andere: aluminium, loden en koperen platen van 14,5\*14,5cm). Het onderstaande ontwerp is het hardware concept om dit systeem te automatiseren.

# Concept idee



Figuur 2: Overzicht concept

Onder de tafel wordt er een module geïnstalleerd. Deze module bestaat uit verschillende lades, deze lades bevatten de verschillende kalibratie platen. Wanneer er een plaat op de machine geplaatst moet worden word er automatisch een lade uitgestuurd. Een robot arm pakt automatisch door middel van een zuignap de platen op en verplaatst ze naar de collimator.

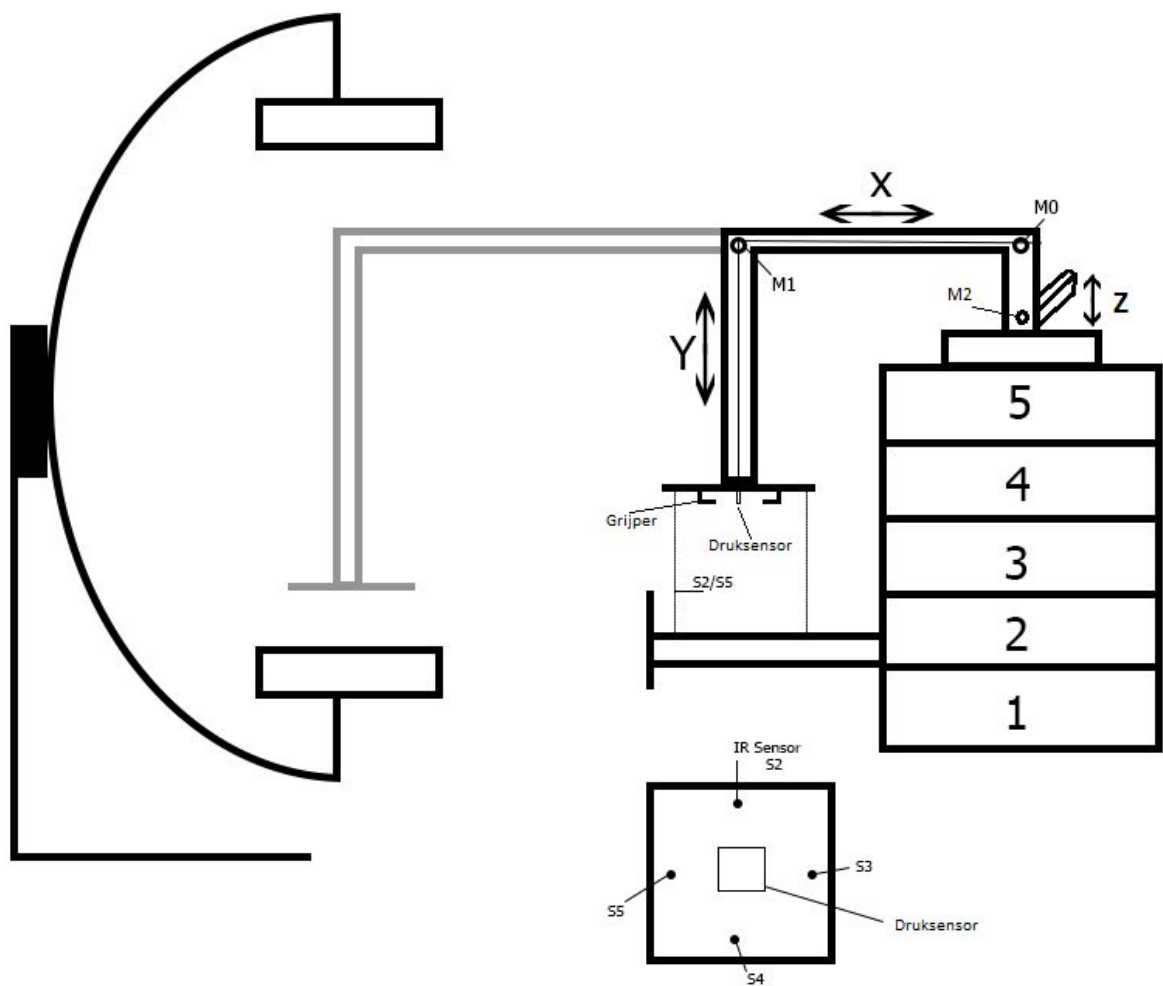
# Concept 1: Grijparm

Een van de concepten voor het plaatsen van de kalibratie plaatjes is een grijparm. Er zal gebruik worden gemaakt van 5 trays. Boven deze trays is een arm gevestigd, met aan het uiteinde een gripper. Het is een 3-assige arm, waardoor de arm zich over de X, Y en Z-as kan voortbewegen. De bewegingen zullen gemaakt worden met behulp van stappenmotoren.

Wanneer een plaatje op het platform moet worden geplaatst zal deze d.m.v. een CD-drive beschikbaar worden gesteld aan de arm. Deze CD-drive is geplaatst in een tray van 5 CD-drives, welke dus een vaste X en Z positie heeft. Om het plaatje op te pakken, zal de arm over de Y-as naar beneden toe bewegen, totdat de druksensor tegen de CD-drive aan drukt. De gripper zal dan het plaatje op pakken en weer naar boven bewegen. Hierbij wordt er wel van uitgegaan dat de gripper zelf registreert of het iets vast heeft.

Met behulp van IR-sensoren wordt de huidige positie van de arm bepaald. Wanneer de juiste X en Z positie is aangenomen zal de arm zich naar beneden verplaatsen totdat de druksensor tegen het platform, of een al geplaatst plaatje aan drukt. De gripper zal het plaatje dan los laten.

Het optillen van het plaatje dat op het platform ligt zal op een vergelijkbare manier gebeuren. De arm zal boven het platform naar beneden bewegen totdat de druk sensor het plaatje registreert. Vervolgens zal de gripper het plaatje vastpakken en de arm weer naar boven bewegen.



Figuur 3: Overzicht concept met grijparm

Grijper: LEGO

Arm (X): LEGO

Arm (Y): LEGO

Arm (Z): LEGO

Pressure sensor

Sensor S2-5: IR sensor

Motor M0: Steppermotor

Motor M1: Steppermotor

Motor M2: Steppermotor

Magazijn 1-5: CD/DVD drives



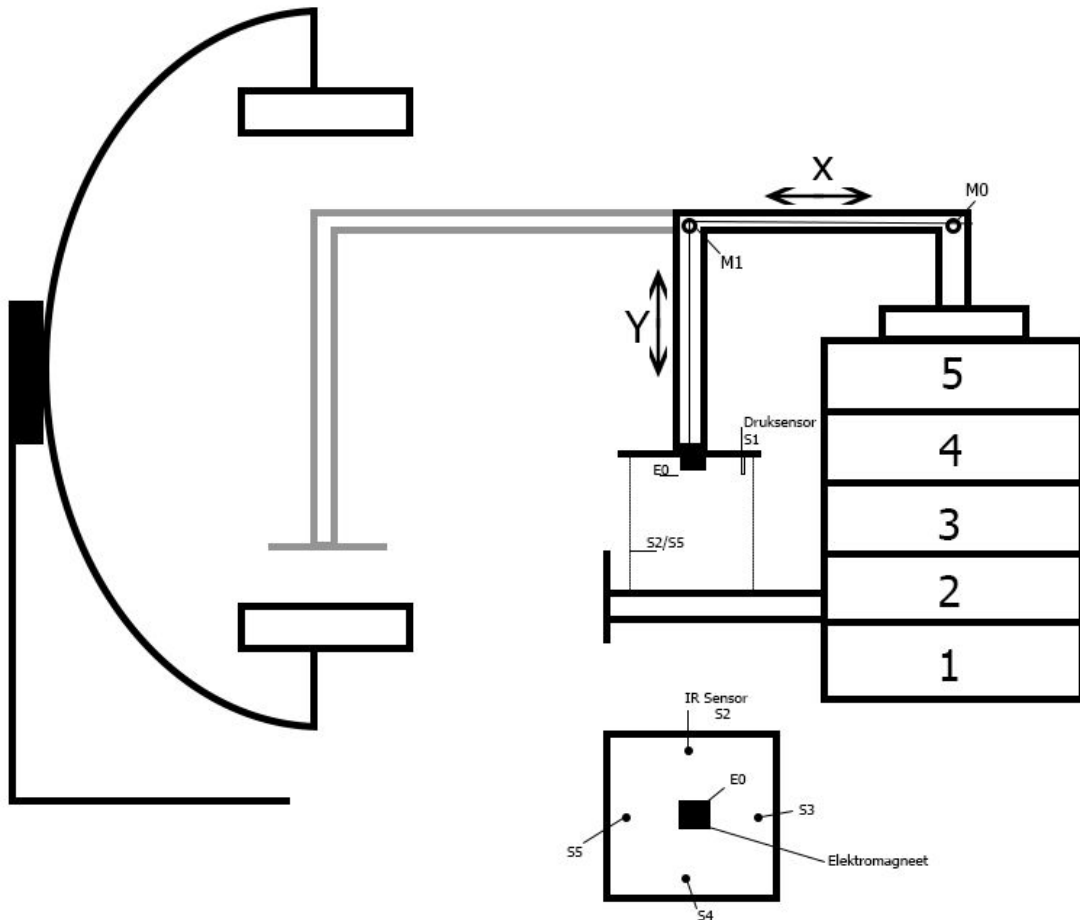
## Concept 2: Magneet

Het derde concept dat is bedacht, gebruikt een magneet om de kalibratie platen op te pikken. Het systeem zal gebruik maken van 5 trays om de plaatjes vast te houden en uit te schuiven. Hieruit kunnen de plaatjes makkelijk worden opgepikt. Een arm met 2 assen is bedacht om de kalibratie platen op te pakken. De arm kan vooruit en achteruit bewegen, en omhoog en omlaag bewegen. Om de plaatjes op te pakken is aan het uiteinde een van de arm een elektromagneet bevestigd.

De positionering van de platen wordt gecontroleerd met een systeem van (infrarood) LEDs en (infrarood) sensoren. De LEDs en de sensoren worden op op de arm bevestigd. Op de houder van de platen komen reflectoren. Zo hoeft er geen data te lopen tussen de C-arm en het systeem. Vier van deze sensoren worden rondom het uiteinde van de arm bevestigd op een plaat die groter is dan de kalibratie platen.

Om te controleren of de plaat inderdaad is vastgegrepen is, wordt naast de elektromagneet een druksensor geplaatst. Een optie om te controleren of de plaat onder in de houder zit, maakt ook gebruik van een druksensor. Als het onderste deel van de arm op een soort slider zit, kan deze worden ingedrukt en kan het indrukken van het geheel worden opgevat als dat de positie is bereikt.





Figuur 4: Overzicht concept met elektromagneet

Electromagneet E0: Electromagneet:

<https://www.amazon.com/uxcell-Electric-Lifting-Electromagnet-20x15mm/dp/B00CFR1HW6/>

Sensor S0: Druksensor arm

Sensor S1: Druksensor

Sensor S2-5: IR sensor

Motor M0: Steppermotor

Motor M1: Steppermotor

Magazijn 1-5: CD/DVD drives

Arm A1(X): Lego-slider

Arm A2(Y): Lego-slider

# Concept 3: Vacuüm

Dit concept voor het plaatsen van de kalibratie plaatjes zal gebruik maken van vacuüm.

De kalibratie plaatjes vervangen door cd's, dit is voor de proof-of-concept een handige vervanging. Als opslag voor de kalibratie plaatjes gebruiken we in dit concept cd-drives. Hier worden er 5 van op elkaar gestapeld.

Om de kalibratie plaatjes uit de storage te halen maken we gebruik van een 2 assige arm. Deze kan in de x en in de y as bewegen. Om deze te laten bewegen maken we gebruik van stappenmotoren die de armen uitschuiven naar de gewenste positie.

De positionering van de platen wordt gecontroleerd met een systeem van (infrarood) LEDs en (infrarood) sensoren. De LEDs en de sensoren worden op de houder bevestigd en op de arm worden reflectoren bevestigd. Zo hoeft er geen aanpassing aan de C-arm en het systeem te worden gedaan.

Om de kalibratie plaatjes op te tillen maken we gebruik van vacuüm en een zuignap. Hiervoor hebben we een vacuümpomp nodig die de juiste zuigdruk kan leveren om de kalibratie plaatjes kan optillen. Ook hebben we hier een zuigdruksensor nodig die kan meten of er een plaatje wordt opgetild.

Sensor S1:Druk sensor

Sensor S2-5: IR sensor

Sensor S6: pressure sensor

[https://www.conrad.nl/nl/nxp-semiconductors-druksensor-0-kpa-tot-200-kpa-print-1182859.html?WT.mc\\_id=gshop&insert=8J&gclid=Cj0KEQiA9P7FBRctoO33\\_LGUtPQBEiQAU\\_tBgKiZ9rzKeGDgFayon\\_vMGA\\_neHqmK9n4Q2kDLknObs4aAtXj8P8HAQ&tid=211354628\\_36784243868\\_aud-271263749169:pla-189441285428\\_pla-1182859&WT.srch=1](https://www.conrad.nl/nl/nxp-semiconductors-druksensor-0-kpa-tot-200-kpa-print-1182859.html?WT.mc_id=gshop&insert=8J&gclid=Cj0KEQiA9P7FBRctoO33_LGUtPQBEiQAU_tBgKiZ9rzKeGDgFayon_vMGA_neHqmK9n4Q2kDLknObs4aAtXj8P8HAQ&tid=211354628_36784243868_aud-271263749169:pla-189441285428_pla-1182859&WT.srch=1)

Motor M0:Steppenmotor

Motor M1:Steppenmotor

Pomp S0: Vacuumpomp : <https://iprototype.nl/products/robotics/servo-motors/Vacuumpomp>

Magazijn 1-5: CD/DVD drives

Arm A1(X): LEGO arm

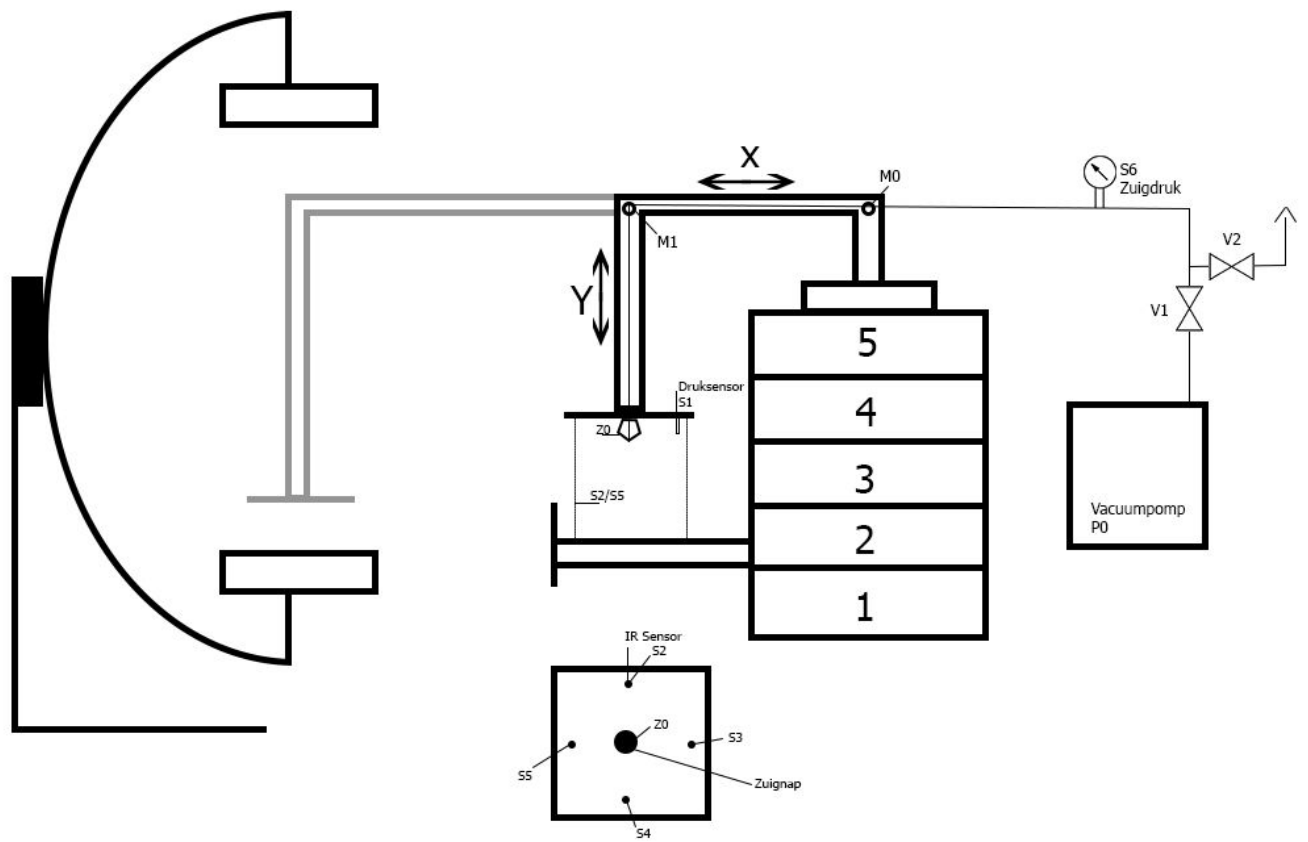
Arm A2(Y):LEGO arm

Zuignap Z0: Zuignap : <https://www.kiwi-electronics.nl/vacuum-zuignap-sp-30>

Valve V1 & v2: <https://www.kiwi-electronics.nl/solenoid-valve-dc-12v-0520e>

T connector : <https://www.kiwi-electronics.nl/vacuum-zuignap-connector?lang=en>

Buis: <https://www.kiwi-electronics.nl/siliconen-slang-5x7>



Figuur 5: Overzicht concept met vacuüm

# Concept keuze

## Grijparm

Bij dit concept moeten we gebruik maken van een 3-assige arm. De andere concepten maken gebruik van een 2-assige arm, wat die concepten eenvoudiger maakt. Een ander probleem is dat de plaatjes die worden gebruikt voor de demonstratie erg dun zijn, waardoor het moeilijk is om deze met een grijper op te pakken.

## Magneet

Het probleem van dit concept is dat de kalibratie platen niet magnetisch hoeven te zijn, waardoor de elektromagneet geen passende oplossing is. Materialen als aluminium en koper zijn niet magnetisch en in de toekomst kunnen misschien niet-metalen worden gebruikt.

## Vacuüm

Dit is de beste optie, omdat het niet uit maakt van wat voor soort materiaal de platen zijn. Ook is het een minder complex om aan te sturen en het verschil tussen vastgepakt en neergezet is ook te detecteren.

