

**AANVRAAGFORMULIER ENGINEERING**  
**VOOR**  
**GOEDKEURING AFSTUDEEROPDRACHT**

Naam : Jelle Spijker

Studentnr: 495653

Opleiding: WTB Variant: ☐ VT ☒ DT ☐ wDT

Mobiel nummer: 06-43272644

Aanvraagdatum: 04-11-2015

Bedrijf / Instelling: IHC MTI B.V.

Bedrijfsbegeleider Mario Alvarez Grima Opleidingsniveau: Dr. Msc.

Naam SLB-er: Richard Kaandorp

Begeleidend docent: ..... (in te vullen door praktijkcoördinator)

Afstudeer-periode: Van dec 2015 tot mei 2016

**Beschrijving van het afstudeerbedrijf:**

Zie bijgevoegde memo

**Beschrijving van de afstudeeropdracht:**

Het werktuigbouwkundig uitwerken van een portable vision based soil analyzer (VSA). Dit product analyseert zandmonster m.b.v. een camera. Het eind resultaat is een Technisch Constructie dossier alle documentatie is in het Engels.

- Deel probleem 1: Bij computer vision is acquisitie van beelden in grote mate belangrijk. Op het moment kunnen de geschreven algoritmes korrels welke elkaar raken niet als afzonderlijke deeltjes herkennen. Deze korrels variëren in omtrek van 0.02 tot 2 mm. Deze korrels worden geregistreerd als een enkel groot deeltje. Dit verstoort de statistische resultaten. Het is van belang om deze gescheiden positioneren onder een camera.
- Deel probleem 2: Om statistische uitspraken te kunnen doen moeten een representatief aantal korrels geanalyseerd worden. Het gebied onder de microscoop is ongeveer 15 x 15 [mm]. Initiële berekeningen tonen aan dat er minsten 348 korrels bekeken moet worden. Deze hoeveelheid past niet in 1x onder de camera. Er moet dus onderzocht worden hoe dat werk gebied van genoeg korrels voorzien kan worden.
- Deel probleem 3: De korrels moeten gedroogd gefotografeerd worden. Om de zandmonsters in het veld te kunnen analyseren zullen deze op locatie gedroogd moeten kunnen, Dit drogen moet binnen enkele minuten gebeuren, en geen schade aanbrengen aan deeltjes groter dan 0.02 mm. Welke kunnen bestaan uit (an-)organische en/of anthropogeomorphische producten. Dit deel probleem wil ik uitbesteden aan de studenten van de minor machinebouw. Zie bijgevoegde opdracht omschrijving.

**Aanpak:**

Schrijven van een gedetailleerd PvA (methode van Gritt). Hierna een business case uitwerken, zodat ik kan inventariseren waar de focus moet komen te liggen. Opstellen van pakket van eisen. Schrijven van een literatuur studie welke in alle waarschijnlijkheid gaat over: "Granular Dynamic behaviour". Dit onderzoek wordt uitgevoerd zoals omschreven in "Methoden en technieken van onderzoek". Opzetten MPO voor o.a. de deelproblemen, volgens de methode van Kroonenberg. Hierin wordt de opdracht voor de minor studenten meegenomen, dus ook begeleiding van externe partijen. Opzetten berekening en simulatie rapport (DEM Discrete Element Method), bepalen eigen frequenties. Bepalen van materialen, actuatoren en sensors. Opzetten van de interface tussen soft-

en hardware Dit zijn bijvoorbeeld PI(D) op-amp drivers voor aansturing van de actuatoren met input van de sensors. De PI(D) waarden worden verkregen doormiddel van de state-space representation en gemodelleerd in Matlab.

Dit alles wordt vertalen naar een ontwerp van een 3D model in Siemens NX. Deze modellen worden uitgewerkt in bestanden welke door productie gebruikt kunnen worden. Denk hierbij aan 2D tekeningen van onderdelen, 3D modellen welke gebruikt kunnen worden bij CAM of 3D printing en PCB schema's voor het drivers.

Deze modellen worden uitgewerkt in een prototype, welke getest wordt. De resultaten van het uiteindelijke product worden geverifieerd aan de hand van resultaten, welke verkregen zijn met bestaande erkende methodes.

#### **Randvoorwaarden:**

- Er zal een NDA (non disclosure agreement) getekend moeten worden door de HAN.
- De afstudeer opdracht wordt afgerond in een periode van een half jaar.
- Drie dagen per week wordt er op locatie in MTI aan dit product gewerkt. Overige twee dagen ben ik werkzaam bij IHC voor standardisatie en/of reguliere projecten.
- Onderstaande school producten moeten voor aanvang afgerond zijn (zie bijgevoegde planning)
  - o Stage2 verslagen ingeleverd
  - o dH5 – WTO/ADT is afgerond
  - o Laatste minor opdracht is afgerond
- Onderstaande school producten worden tussen thesis en afstudeerzitting afgemaakt:
  - o Gehele blok dH6

#### **Opleidingsspecifiek:**

Het uitvoeren en initiëren van een complexe opdracht, welke meerdere disciplines omvat. Hierbij is het belangrijk dat er genoeg diepgang getoont wordt om te kunnen excelleren op en WTB basis. Dit kan bereikt worden door deel probleem 1 en 2. Hiervoor zal ik kennis moet verwerven over het dynamische gedrag van korrels zodat ik deze op voorspelbare wijze kan positioneren in een klein werkvlak. Deze theorie zal naar de praktijk vertaald moeten worden, hierbij rekening houden met de omgeving en toepassing. Als er b.v. gebruik wordt gemaakt van vibratie zal er ook gekenen moeten worden met eigen frequenties van overige onderdelen.

Deel probleem 3 heeft betrekking op communicatie en oordeelsvorm Hierbij is het de kunst om de opdracht (zie bijlage voor een concept) dusdanning te omschrijven dat hier innovatieve en praktisch haalbare ideeën uit naar voren komen. Zonder in gevoelige informatie vrij te geven. Deze ideeën moeten op waarde geschat worden rekening houdend met het gehele apparaat.

Globaal worden de volgende competenties aangetoond:

- C1 Analyseren: Business case, pakket van eisen, MPO en de verschillende berekeningsmethode
- C5 Managen: Deel probleem 3, Productie afdeling voor opzet prototype, Communicatie met eventuele 3<sup>de</sup> partijen Deltares, Royal Eijkelkamp
- C6 Adviseren: Business case
- C7 Onderzoeken: literatuur studie en MPO
- C8 Professionaliseren: Initiëren, opzetten en uitvoeren van een vernieuwend product, rekening houden met de wensen en noden van het bedrijf, consument en samenleving. Reflecteren op het product en mijn eigen functioneren in deze periode.
- C2 Ontwerpen: Uitwerken tot een ontwerp. 3D model en elektronische drivers

**Handtekening praktijkcoördinator** (voor akkoord)

.....

**Datum:** .....