**Project digitale besturing**



**Gemaakt door:** Jesse Ernste, Perijn Huijser, Dirk Bouma, Ammaar Al-Kahef

**Datum:** 11-02-2025

Inhoudsopgave

[Verantwoordingsblad 3](#_Toc192500109)

[Kennismaking 4](#_Toc192500110)

[Ammaar: 4](#_Toc192500111)

[Perijn: 4](#_Toc192500112)

[Jesse: 4](#_Toc192500113)

[Dirk: 4](#_Toc192500114)

[Plan van aanpak 5](#_Toc192500115)

[Programma van eisen Project Digitale besturing 8](#_Toc192500116)

[Hardware gedeelte 8](#_Toc192500117)

[Software gedeelte 8](#_Toc192500118)

[Programma-gedeelte 9](#_Toc192500119)

[IO gedeelte 9](#_Toc192500120)

[Testplan gedeelte 10](#_Toc192500121)

# Verantwoordingsblad

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Groepsleden →  Projectactiviteit-onderdeel ↓ | Jesse | Ammaar | Perijn | Dirk |
| Programma van eisen formuleren |  |  | U/A | U/A |
| Plan van aanpak formuleren | U/A |  |  |  |
| Planning formuleren | U/A |  |  |  |
| Logboek bijhouden / formuleren |  |  | U/A |  |
| Journaal bijhouden / formuleren |  |  | U/A |  |
| Verslag formuleren en bijhouden | U/A |  | U |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*(In de tabel staat U voor uitvoerder en A voor de auteur van het betreffende deel van het verslag)*

# Kennismaking

## Ammaar:

Vorige opleiding: MBO Smart Industry, kennis in elektro & programmeren.

Pluspunten: Goed in 3D tekenen, Goed in programmeren met C++, en elektra tekenen.

Zwaktepunten: Taal & Grammatica, dyslectici en kleurenblindheid

## Perijn:

Vorige opleiding: MBO Smart Industry, kennis in elektro & programmeren

Pluspunten: 3D tekenen, elektrisch programmeren in bijna elke taal. Verstand van embedded systems.

Minpunt: Minder goed in documentatie en communicatie. Egocentrisch

## Jesse:

Vorige opleiding: Havo, Natuurkunde & wiskunde

Pluspunten: Goed in documenteren, goed in natuurkundige berekeningen, geduldig en kan goed met de handen werken & perfectionistisch. Goed in plannen.   
Minpunten: Kleurenblind, Egocentrisch, weinig praktijkervaring

## Dirk:

Vorige opleiding: Havo, Natuurkunde, scheikunde

Pluspunten: Wiskunde, Natuurkunde & scheikunde, basis programmeren & microcontrollers.

Minpunten: weinig praktijkervaring, perfectionistisch, slecht in het halen van deadlines (uitstelgedrag)

# Plan van aanpak

**Plan van Aanpak - Project Digitale Besturing**

**Projectgroep:** Jesse, Ammaar, Dirk, Perijn  
**Opleiding:** Elektrotechniek - NHL Stenden  
**Projectperiode:** Kalenderweken 6 t/m 14

**1. Inleiding**

Dit project richt zich op het ontwikkelen van een digitale besturing voor een eenvoudige wasmachine. De besturing zal worden gerealiseerd met een programmeerbare bouwsteen en getest met een simulator. Naast technische aspecten omvat het project ook samenwerking, documentatie en evaluatie.

**2. Doelstellingen**

* Ontwerpen en implementeren van een digitale besturing.
* Simuleren en testen van de besturing in een gesimuleerde omgeving.
* Samenwerken als team en werken volgens een gestructureerd projectplan.
* Documenteren van het proces en presenteren van de resultaten.

**3. Projectorganisatie**

**Projectrollen:**

* **Projectleider:** Perijn – Zorgt voor voortgang en planning.
* **Notulist:** Perijn – Houdt verslagen bij van vergaderingen.
* **Documentatiebeheerder:** Jesse – Zorgt voor versiebeheer en documentatie.
* **Tester:** Ammaar – Voert tests uit en documenteert resultaten.

**4. Planning en Werkverdeling**

| **Week** | **Activiteit** | **Verantwoordelijk(e)** |
| --- | --- | --- |
| 6 | Kick-off, taakverdeling, opstellen projectplan | Team |
| 7 | Analyseren specificaties, eerste ontwerp | Jesse & Dirk |
| 8 | Voorjaarsvakantie | - |
| 9 | Ontwerpen toestandsdiagrammen en simuleren | Ammaar & Perijn |
| 10 | Opstellen testplan en implementeren besturing | Jesse & Dirk |
| 11 | Testen met simulator, analyseren resultaten | Ammaar & Perijn |
| 12 | Optimalisatie en documentatie afronden | Team |
| 13 | Voorbereiden presentatie en evaluatie | Team |
| 14 | Eindpresentatie en inleveren projectverslag | Team |

**5. Op te leveren producten**

* **Projectdocumentatie:** Notulen, journaal, project- en werkplanning.
* **Technische documentatie:** Ontwerpen, simulaties, testresultaten.
* **Gebruikershandleiding:** Over de werking van de besturing.
* **Testplan & Testresultaten:** Om de werking te valideren.
* **Mondelinge Presentatie:** Samenvatting en demonstratie van de resultaten.

**6. Beoordelingscriteria**

* Correctheid en volledigheid van de digitale besturing.
* Kwaliteit van de simulatie- en testresultaten.
* Duidelijkheid en volledigheid van documentatie.
* Samenwerking en taakverdeling binnen het team.
* Presentatie en evaluatie van het project.

**7. Risicoanalyse & Beheersmaatregelen**

| **Risico** | **Impact** | **Maatregel** |
| --- | --- | --- |
| Onvoldoende tijdsplanning | Hoog | Wekelijks voortgangsoverleg |
| Onvoldoende kennis van tools | Middel | Extra zelfstudie & hulp vragen aan docent |
| Technische problemen met simulator | Hoog | Tijdig testen en alternatieve testmethodes zoeken |

**8. Communicatie & Vergaderingen**

* **Wekelijkse vergadering op donderdag 12.00** voor voortgang en updates.
* **Gebruik van GitHub** voor samenwerking en documentatie.
* **Overleg met tutor om de 2 weken** bij inhoudelijke of organisatorische problemen.

# Programma van eisen Project Digitale besturing

## Hardware gedeelte

* De wasmachine moet minstens drie realisatiemogelijkheden hebben
* Er moet een kostprijsberekening bijgehouden worden
* De wasmachine moet betrouwbaar werken
* Er moet rekening gehouden worden met toekomstige functies
* Er moet duidelijk afgestemd worden hoe de elektrische componenten worden aangestuurd
* De wasmachine moet ontwikkeld worden via het top-down principe

## Software gedeelte

* Het programma moet gemaakt worden in HDL desinger
* Het programma moet een state diagram zijn
* Het programma moet een testplan bevatten
* Het programma moet werken op een Hitachi EH-150
* Er moet een handleiding komen voor het programma
* Er moet een logboek bijgehouden worden voor het programma
* Het programma moet ontwikkeld worden via het top-down principe
* Het programma moet geverifieerd worden met een simulatie door middel van een CAE-programma
* Het programma is overzichtelijk en moet gemotiveerd zijn in functionele blokken
* Het programma wordt omgezet in quartus

## Programma-gedeelte

##### Wassen op 40C

* + Tijdens het programma “wassen op 40C” wordt het water gedurende programma opgewarmd tot 40C
  + Op het einde van het was traject wordt het vieze water afgepompt en afgespoeld met schoon koud water
  + De wasmachine draait met een tussenpozen beurtelings links- en rechtsom tijdens het programma “wassen op 40C”
  + In de stand “spoelstop” blijft het was in het spoelwater wordt het spoelwater afgepompt en gecentrifugeerd

##### Centrifugeren

* + Met de drie standen schakelaar wordt de centrifuge beïnvloed
  + In de stand “spoelstop” blijft het de was in het water liggen
  + Bij de standen 1200 en 800 wordt er wel gecentrifugeerd met 800 of 1200 omwentelingen per minuut
  + Bij het centrifugeren wordt er ook tegelijk afgepompt

##### Deur

* De deur van de wasmachine kan alleen geopend worden wanneer de deur ontgrendeld is
* De wasmachine heeft drie programma’s

## IO gedeelte

* Het lampje boven de wasmachine moet branden als de wasmachine aan is
* Als de deur vergrendeld is moet het lampje boven de schakelaar “vuldeur” branden
* Wanneer het programma loopt moet het lampje boven de schakelaar “start” branden
* Met de schakelaar “start” wordt het gekozen programma gestart
* Met de draaischakelaar “programma keuze” kan een programma worden gekozen
* Met de aan / uit schakelaar wordt de wasmachine aan of uitgezet
* Met de schakelaar “vuldeur” wordt de wasmachine geopend

## Testplan gedeelte

* Er moet een testplan komen om de functionaliteit te waarborgen
* Er moet een testplan komen om de juistheid van de wasmachine te kunnen aantonen
* Er moet een testplan komen voor wat er gebeurt in ongedefinieerde toestand terecht komt
* Er moet een testplan komen om na te gaan wat er gebeurt als er een sensor kapotgaat