

Klas:

ESE-1b-n

Naam: Emiel Visser

Studentnummer: 2111740

Versie: V1.1

HAN

Arnhem, 13-1-2023

Productrapport vaatwasser

# Versies:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Naam:** | **Beschrijving:** | **Datum:** |
| 1. | Emiel | Aanmaken document. | 24-11-2022 |
| 2. | Emiel | Hoofdstukken maken en deze aanvullen. | 25-11-2022 |
| 3. | Emiel | Aanvullen hoofdstukken en toevoegen FSM. | 1-12-2022 |
| 4. | Emiel | Bijwerken en toevoegen informatie. | 3-12-2022 |
| 5. | Emiel | Schrijven van de inleiding. | 19-12-2022 |
| 6. | Emiel | Toevoegen extra informatie. | 26-12-2022 |
| 7. | Emiel | Toevoegen extra informatie. | 30-12-2022 |
| 9. | Emiel | Bijwerken bronvermelding. | 7-1-2023 |
| 10 | Emiel | Bijwerken UML. | 12-1-2023 |
| 11. | Emiel | Bijwerken teksten en headers. | 13-1-2023 |

Inhoudsopgave:

[Versies: 1](#_Toc124513226)

[1 - Inleiding: 3](#_Toc124513227)

[2 - Definitiefase: 4](#_Toc124513228)

[2.1 - Achtergrond project: 4](#_Toc124513229)

[2.2 - Functionele eisen: 4](#_Toc124513230)

[2.3 - Technische eisen: 4](#_Toc124513231)

[3 - Ontwerpfase: 5](#_Toc124513232)

[3.1 - Layered architecture: 5](#_Toc124513233)

[3.1.1 - User interface layer: 6](#_Toc124513234)

[3.1.2 - System control layer: 6](#_Toc124513235)

[3.1.3 - Subsystems layer: 6](#_Toc124513236)

[3.1.4 - Hardware abstraction layer: 6](#_Toc124513237)

[3.2 - State machine: 6](#_Toc124513238)

[4 - Realisatiefase: 7](#_Toc124513239)

[4.1 - Ontwikkelomgeving: 7](#_Toc124513240)

[4.2 - Userinterface: 8](#_Toc124513241)

[4.3 - Acceptatie test: 10](#_Toc124513242)

[4.4 - Documentatie: 10](#_Toc124513243)

[5 - Eindresultaat en aanbevelingen: 11](#_Toc124513244)

[6 - Bijlage: 11](#_Toc124513245)

[7 - Bronnen: 11](#_Toc124513246)

# 1 - Inleiding:

De opdrachtgever, Peter Bijl, heeft de opdracht gegeven om een statemachine voor een vaatwasser te maken. Het programma wordt in de taal C geschreven. Voor de UML wordt PlantUML gebruikt.

In dit verslag wordt het ontwikkelproces van deze statemachine beschreven.

De vaatwasser heeft een aantal functionaliteiten. De gebruiker moet een programma keuze kunnen maken, de tijd in kunnen voeren en het programma moet het niveau van het waspoeder bijhouden.

Daarnaast moet de vaatwasser aan een aantal eisen voldoen. Deze zijn in de kopjes [2.2 - Functionele eisen:](#_2.2_-_Functionele) en [2.3 - Technische eisen:](#_2.3_-_Technische) beschreven.

Verder wordt het ontwerpproces in hoofdstuk [3 - Ontwerpfase:](#_3_-_Ontwerpfase:) beschreven hoe de ontwerpfase verlopen is. In dit hoofdstuk wordt ook uitgelegd hoe de programmastructuur en de hardware is opgebouwd.

In hoofdstuk [4 - Realisatiefase:](#_4_-_Realisatiefase:) wordt uitgelegd hoe het uiteindelijke product tot stand gekomen is. Hoe de ontwikkelomgeving eruitziet en hoe de userinterface is opgebouwd. Ook zijn in dit hoofdstuk de acceptatie testen te vinden.

In hoofdstuk [5 - Eindresultaat en aanbevelingen:](#_5_-_Eindresultaat) is de conclusie weergegeven met eventuele verbeterpunten en aanbevelingen. In het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 6 - Bijlage: zijn alle bijlage te vinden. In hoofdstuk [7 - Bronnen:](#_7_-_Bronnen:) kunt u alle gebruikte bronnen terug vinden.

# 2 - Definitiefase:

In de definitie fase wordt de achtergrond van het project beschreven. Daarnaast worden de functionele en technische eisen door middel van de MoSCoW methode vastgelegd.

## 2.1 - Achtergrond project:

De vaatwasser die ik met dit project gemaakt heb is een relatief eenvoudige vaatwasser. Er zitten drie standen op: een stand voor glaswerk, een stand voor keramiek zoals borden en kopje. Daarnaast is er een eco-modus om water en stroom te besparen.

De gebruiker heeft drie mogelijkheden om de tijd in te stellen. De gebruiker kan kiezen tussen +60 minuten, +10 minuten en +5 minuten. De gebruiker kan bijvoorbeeld een programma van twee uur starten door twee keer op 60 minuten te drukken.

Verder houdt de vaatwasser het niveau van het waspoeder bij. Als het waspoeder op is kan het programma niet gestart worden.

## 2.2 - Functionele eisen:

De opdrachtgever heeft een aantal eisen waaraan het programma moet voldoen. De functionele eisen zijn in de tabel hieronder SMART beschreven.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SMART omschreven functionele eisen:** | | |
| **ID:** | **MoSCoW:** | **Omschrijving:** |
| **F1** | **M** | **Tijd bij houden.** |
| F1.1 | M | Er moeten drie tijdkeuzes zijn; +60 minuten, +10 minuten en +5 minuten. |
| **F2** | **M** | **Menu’s:** |
| F2.1 | M | Er moeten drie programmakeuzes zijn; Glas, Keramiek, eco-modus. |
| F2.2 | M | Er moet een knop komen om he te programma te annuleren. |
| **F3** | **S** | **Waspoeder bijhouden.** |
| F3.1 | S | Het programma moet de hoeveelheid waspoeder bijhouden. De startwaarde is 100. |
| F3.2 | S | Een melding geven als het waspoeder op is. |

Tabel : Functionele eisen

## 2.3 - Technische eisen:

Ook moet de code aan een aantal technische eisen voldoen. De technische eisen zijn net als de functionele eisen SMART beschreven. De technische eisen zijn in de tabel hieronder.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SMART omschreven technische eisen:** | | |
| **ID:** | **MoSCoW:** | **Omschrijving:** |
| **T1** | **M** | **Programmeer eisen.** |
| T1.1 | M | De code is in de programmeer taal C geschreven zijn. |
| T1.2 | M | De code is in de QT-Creator IDE geschreven. |
| **T2** | **M** | **FSM.** |
| T2.1 | S | De FSM-diagrammen worden in de VSCode IDE gemaakt. |
| T2.2 | S | De FSM -diagrammen moeten met de PlantUML extensie gemaakt worden. |

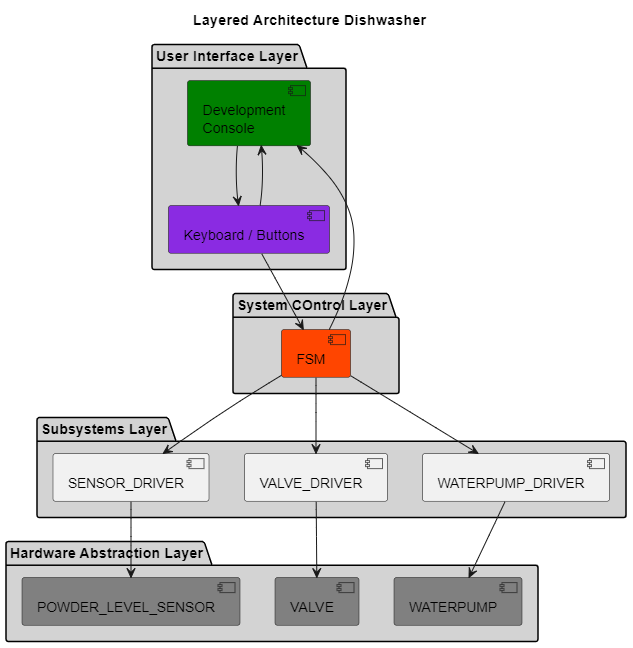
Tabel : Technische eisen

# 3 - Ontwerpfase:

In deze fase worden de verschillende hardware en softwarestructuren van de vaatwasser beschreven. In paragraaf 3.1 is de architectuur van de vaatwasser te zien. In hoofdstuk 3.2 is het FSM-diagram van de software opgenomen. In paragraaf 3.1.1 wordt beschreven wat de userinterface inhoudt en welke rol deze speelt in het systeem. In paragraaf 3.1.2 wordt beschreven wat een FSM is. In paragraaf 3.1.3 is de subsytems layer beschreven. Verder wordt er in paragraaf 3.1.4 de hardware abstraction layer omschreven. In paragraaf 3.2 is de FSM te bezichtigen.

## 3.1 - Layered architecture:

De architectuur van het systeem is in afbeelding 1 te zien.



Figuur : Architectuur van het systeem

## 3.1.1 - User interface layer:

In deze laag kan de gebruiker de status van de machine inzien. Daarnaast kan hij de machine aansturen door gebruik te maken van een aantal knoppen.

## 3.1.2 - System control layer:

De system control laag wordt in de FSM (Finite State Machine) visueel weergeven. De FSM heeft zo gehete states. In deze states word(en) een of meerdere bewerkingen uitgevoerd. Het programma mag naar een volgende state als een event geactiveerd wordt.

## 3.1.3 - Subsystems layer:

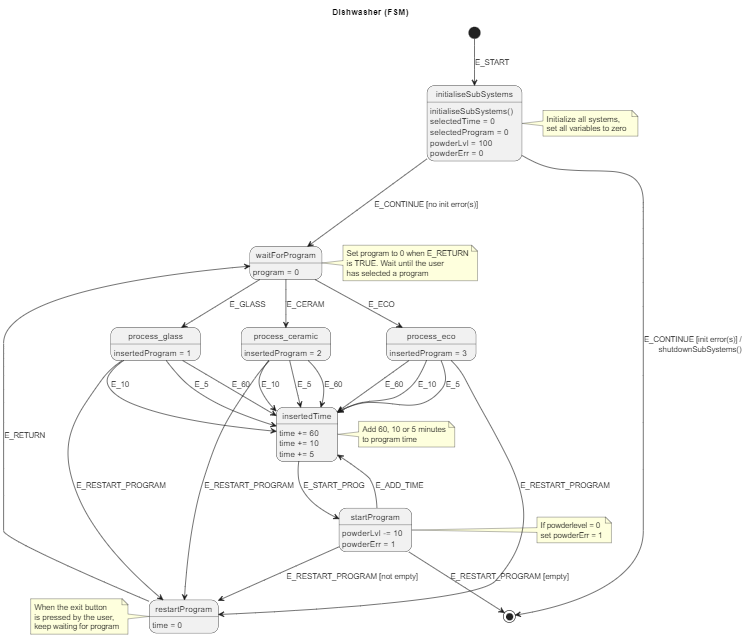
In deze laag zitten de systemen die door de FSM aangestuurd worden. Dit kan in het geval van de vaatwasser de voor het water zijn of een klep om water aan het zeepreservoir toe te voegen.

## 3.1.4 - Hardware abstraction layer:

Dit is de laag waar de hardware daadwerkelijk aangestuurd en uitgelezen wordt. De commando’s komen uit de subsystems layer. Omdat we hier een vaatwasser simuleren kunnen we in dit geval deze laag ook aansturen vanuit de user interface.

## 3.2 - State machine:

De UML van de state machine is in de afbeelding hieronder te zien.

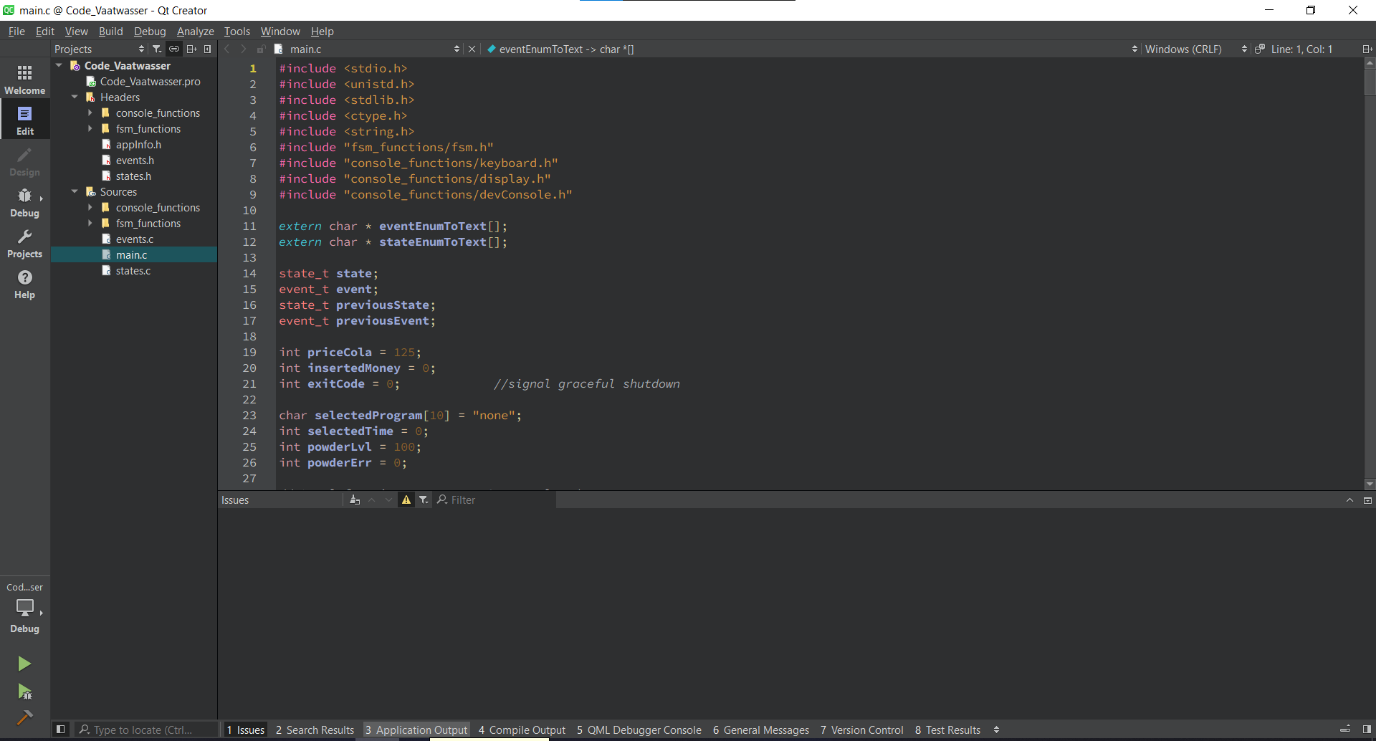


Figuur : UML van het programma

# 4 - Realisatiefase:

In deze fase wordt er uitgelegd hoe het eindproduct tot stand gekomen is. Verder is in dit hoofdstuk ook de acceptatie test opgenomen. Met deze test kijken we of het eindproduct aan alle eisen van de opdrachtgever voldoet.

## 4.1 - Ontwikkelomgeving:

Het programma voor de vaatwasser is in QT-Creator ontwikkeld. In de afbeelding hieronder is te zien hoe dit programma eruitziet.

Figuur : Overzicht van de ontwikkel omgeving

In het linker gedeelte staat het .pro bestand met daaronder alle header en source files die nodig zijn voor het project. Aan de andere kant is het scherm te zien waar de code in staat.

Onderaan het scherm is het debug venter weergeven. Als er fouten of waarschuwingen in de code zitten dan komen ze hierin te staan.

Afbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijvingAfbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijvingIn de figuur hieronder zijn de header files te zien. In de figuur rechts zijn de sources te zien.

Figuur : Sources

Figuur : Headers

## 4.2 - Userinterface:

In figuur 3 is het opstart scherm van de vaatwasser te zien. Ook wordt het systeem hier geïnitialiseerd.

Figuur : State: S\_InitialiseSubsystems

=============================================================================

| Starting dishwasher

|

| Program started

| Selected time = 0

| Selected program = none

| Powder level = 100

| Powder error = 0

|

| Press <ENTER> to continue

|

|

=============================================================================

| System error bits: 00000000

=============================================================================

In figuur 4 is het invoer menu van de vaatwasser weergeven.

Figuur : State: S\_WaitForProgram

=============================================================================

| Dishwasher

|

| Enter a program

| <1> Glass

| <2> Ceramic

| <3> Eco

|

| Press <ENTER> to continue

| Press <C> to cancel

|

|

=============================================================================

| System error bits: 00000000

=============================================================================

In figuur 5 is het menu voor het selecteren van de tijd weergeven.

=============================================================================

| Selected program: \* user selected program \*

|

| Enter desired time: Current selected time is: \* user selected time \*

| <1> Add 60 minutes. <4> Add 60 minutes + more.

| <2> Add 10 minutes. <5> Add 10 minutes + more.

| <3> Add 5 minutes. <6> Add 5 minutes + more.

|

| Press <ENTER> to continue

| Press <C> to cancel

|

|

=============================================================================

| System error bits: 00000000

=============================================================================

Figuur 5: State: S\_Proces\_Glass/Ceramic/Eco

De gebruiker kan met de userinterface de vaatwasser bedienen en de status van de vaatwasser bekijken. De gebruiker kan dit met de enter, spatie, + toets en met de 1, 2 en 3 nummertoets doen.

Met de entertoets kan de gebruiker naar het volgende menu. Met de spatietoets kan de gebruiker het programma afbreken en. De + toets zorgt ervoor dat de gebruiker extra tijd kan toevoegen aan het programma.

De gebruiker kan drie verschillende programma’s kiezen door op nummer 1, 2 of 3 te klikken. Ook kunnen deze toetsen bij het selecteren van de tijd de keuze te maken tussen 60, 10 en 5 minuten.

Dit display geeft aan dat het programma gestart is. Welk programma geselecteerd is en hoelang het programma duurt.

=============================================================================

| Selected program: \*selected program by user\*

| selected time: \*selected time by user\*

|

| Program has started…

| Powder level

| Powder error \* if applicable \*

|

|

| Press <ENTER> to continue

|

|

|

=============================================================================

| System error bits: 00000000

=============================================================================

Figuur : State: S\_Start\_program

## 4.3 - Acceptatie test:

Bij een acceptatie test worden alle aspecten van een product of machine uitvoerig getest. In de tabel zijn alle uitgevoerde testen terug te vinden en of deze gelukt zijn of niet. Als een test gefaald is staat erbij wat het resultaat was. Op deze manier kan er eenvoudig herleid worden wat er is misgegaan.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Project naam: Vaatwasser** | | | **Datum: 1**3-1-2023 | |
| **Test ID: 1** | | **Naam: Emiel Visser** | | |
| **Functie/module/programma dat getest wordt: Vaatwasser** | | | | |
| **Test:** | **Actie/input:** | **Verwacht resultaat:** | **Pass/Fail:** | **Resultaat gefaalde test:** |
| 1. | Programma: Glass/Ceramic/Eco  Keuze: 60/10/5 minutes | Program start ->  Wait for program powderLvl -10 | Pass |  |
| 2. | Programma: Glass/Ceramic/Eco  Keuze: 60/10/5 minutes + more | Program start ->  Wait for program powderLvl -10 | Pass |  |
| 3. | Menu: Glass/Ceramic/Eco  Keuze: return | Wait for program -> wait for program | Pass |  |
| 4. | Programma: Glass/Ceramic/Eco  Menu: 60/10/5 minutes  Keuze: return | Proces \*programma\* -> wait for program | Pass |  |
| 5. | Programma: Glass/Ceramic/Eco  Menu: 60/10/5 minutes | Start program & powderErr = 1 -> Exit | Pass |  |

Tabel : Test tabel 1

De vaatwasser heeft alle tests succesvol doorlopen. Hieruit kunnen we afleiden dat de vaatwasser aan de eisen voldoet.

## 4.4 - Documentatie:

Alle code en documentatie staat op mijn GitHub pagina. Op deze pagina staat ook een markdown bestand genaamd README.md in dit bestand is wat extra informatie over het project te vinden en de gebruiksaanwijzing.

# 5 - Eindresultaat en aanbevelingen:

Het doel was om een vaatwasser aan te sturen doormiddel van een terminal scherm. Het programma voldoet aan alle gestelde eisen.

De eisen waaraan de vaatwasser voldoet zijn:

1. Tijd instellen. De gebruiker kan kiezen uit 60, 10 en 5 minuten. Verder kan de gebruiker er nog voor kiezen om meer tijd toe te voegen.
2. Programma kiezen: De gebruiker kan uit drie programma’s kiezen. Glas, keramiek en eco.
3. Programma annuleren. De gebruiker kan het programma annuleren.
4. Waspoeder bijhouden: Het programma kan de hoeveelheid waspoeder bijhouden.
5. Melding geven als het waspoeder op is. Als het waspoeder op is geeft het programma een melding.

Het programma heeft alle testen succesvol doorlopen. Het programma doorloopt de setup succesvol. De gebruiker kan het gewenste programma selecteren. Ook de tijd kan correct ingevoerd worden. Vervolgens start het programma op de juiste manier. Als het waspoeder op is stopt het programma.

# 6 - Bijlage:

C-code / Handleiding: <https://github.com/evanic14/PROG2_Vaatwasser>

# 7 - Bronnen:

1. [Cover afbeelding](https://duckduckgo.com/?q=dishwasher&t=newext&atb=v341-1&iax=images&ia=images&iai=https%3A%2F%2Fgaryanderson.co.nz%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F12%2FDW60M6055FS-SA_001_Front_Silver.jpg)
2. [Book IntroductionC 2021-2022-v0.1](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6ImFJQmtyZEJWdTBiRGdrVDNEMGtnNFE9PSIsInZhbHVlIjoiUlQxSUJ6cVhZVTVFYk9wbzdjVHFxSWNMUldXZ3d4MUpEa3NhQnU1V0hHeTZPU3VSMEI5MTZxOXQvb2ZDY1hkKyIsIm1hYyI6IjBjOTQzMTFmODcyYzA2MjY0Y2RhOTBmZDUzZjYwMjk1NjdlOGEzNzczYWU1ZTk2NGFmNTc2MmUxYWI2YjI2NWYiLCJ0YWciOiIifQ==)
3. [UML Tutorial Finite State Machines](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6IkpPWlZRNWdDUzcrYVlxK2ttSnZCMFE9PSIsInZhbHVlIjoiYnpia1h3WiszbHowNFdGSnRMdHVLaEg3bU1OYU05a2Q4ZUFUNnBUREJIS1F3KzUzOXhFVHFSL1g0QzU2akpIWkN0VHh1dmIyZVE3NnlEbjJjSGhRRUE9PSIsIm1hYyI6IjBiYTk2YWZiZWI1ZTI1OGRlZDljNjgxMWVkNTk3NGYyOTU2YzRhMTcwYjk0NmQ5NmE4NmM0Njc4NTFmYTM2OGEiLCJ0YWciOiIifQ==)
4. [PROG2-LAB Assignment V4.0](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6ImpPeEtTbzRBeEJoUWRvdXJLcWt6WUE9PSIsInZhbHVlIjoia1BveUNYMWQzVDF4SUhpanV6Q0c2WnZQckRDWk5GS21kSGxuRk80alRob0VWU01reFB5UzM4RnRwMnJtWHhtTyIsIm1hYyI6IjdiMTNiZjEwMDcxZDZkNTA3Nzk1YTExZDcyYjYxNzYyY2JkMzRhNjNjZWNlMzJlZGY1NTc2MmY1YzQwYjBjNmIiLCJ0YWciOiIifQ==)
5. [nl Van State Chart naar FSM in het programma v0.1](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6Iml6V3FLOHpGenV5bGxNaStRMVNTYWc9PSIsInZhbHVlIjoiTG9BTS96N2V2QWJNRkRMZFd3OTZtOHZNVEJsVDBRSTRWQ3pjYmp3NG1vVUNlcGlTRG43SkxhbkVtK3UxWWFRVkpZeURjeVA4L0M4dHlkRUlaaWpMYXc9PSIsIm1hYyI6IjBiZmI0MzkwMmJmODViN2U4MTNkNDc2NDFlZGIxMDlmMjIzZDMyZWExZDNhNzhjYWVmMDUxNWJmZjQ4MDcxZjEiLCJ0YWciOiIifQ==)
6. [nl Voorbeeld Product Rapport](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6IkRYbXNxaDVKWWhpc3hvTHI4MGJtMGc9PSIsInZhbHVlIjoieUs1QXdQV29lU2MyZEx3dXliMmJ4U1FNYXJybUc4RXM0Wi85Vm1BbjcvR1AyVzh3UmZoWXNjU0hYczFFTUk5byIsIm1hYyI6IjJmMGU1YjdlYjA2YzU0ZTUzNDQzNTUwYTVkMDQ0YWZiMDc1Yzc3OTAxOWUzNmQ1MDI0MjQxMzZlMWMzNDY1NDciLCJ0YWciOiIifQ==)
7. [Code die als basis gebruikt is](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6IkgrSno2YXVWQWtJNXBYcjJJazlKRmc9PSIsInZhbHVlIjoiL0plVDZrdmREQWFBaEJNNXFUeHVSdz09IiwibWFjIjoiM2RkZDQ3NGEzOWMzNGFkMWJlMjViMGIzM2Y2MjkzNzUzZTY4ZWFhZDc1ZTY5MjBkZmQ3ODExMzI4ODczNmNiMSIsInRhZyI6IiJ9)
8. [FSM\_framework](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6IkdYVzlaK21CL0x1WWszanNUVytWMXc9PSIsInZhbHVlIjoieFY1azVJbFhXcjdZU1ZsNzc1c2FiempVR1EyYUtUaFdVdHA1UGs1b09qND0iLCJtYWMiOiI3N2E2MmY5NzhkODgyMjAzODQwOTA2OGI5ZWRjZjMzY2E3MDVkNzQ3N2ZkOGM0ZGI5MWRjYTRkMjJkZDllZWRjIiwidGFnIjoiIn0=)
9. [Plantuml gebruik](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6IktjdXFzMnJvOTlZWjV6QXFBeXhkS0E9PSIsInZhbHVlIjoiVXc2aHFJTlptekwvQUoxUWF1WnVVK0V0S2FwY0Fqa21zUlNlUEZMUzBmdz0iLCJtYWMiOiJlOTUzM2VjMmJkNjQ2NzZiNTMzYmViMzE5ZjU3MTg5MTQwYTAxNDQ5NjE0NzVmZDc0ZTIyODcyODRlM2YzZDRmIiwidGFnIjoiIn0=)
10. [Toolchain C-style-programming-guidelines-v3.1](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6Ik5VcVJtMlFLR2FEejh6ekwzMW5DeUE9PSIsInZhbHVlIjoiUEtTMlFHLzhwRWY5cGhML3BXUnZ6M2FmMVFTaHViVEJuV1BtTFFsWU9XbzVqV2NvMTZTSDM2Um54MFo2UG5zSnNCU0JGN3FYWElwU1NEWnRaMFRmYkE9PSIsIm1hYyI6IjhiNTFiM2JjZDBkYzkyOTdmMWEyNTkxZWY0NmUwOGFjMDRmOTFlN2Q5NDNmOThkMTNhYjgyNzBhY2M0NzA1NjgiLCJ0YWciOiIifQ==)
11. [VisualStudioCode-installation-guide-v1.0](https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lessonfile/VqdLYwwq/eyJpdiI6ImtBSzk2b3JyOThxeHp2OTNPelg4c1E9PSIsInZhbHVlIjoiRjljRDYrWEFYNGtpNmJ6WEpocXh6dlE2L2xtcER1MGhxNlM1UVN5OFg5dXZWUUthdERUT1FuSGh3RDc0QThxcGVJNW9nTCt0alBwSDBUS3dVYzhQeFE9PSIsIm1hYyI6IjhjZWMwOTQ2NGNhZTBjMGVlNjBjNWM0MmIyNzk1NzM0Y2VjNDQzYzk4M2E3NDg3ZDBkNzkxMGQwMGI2MDBkYzIiLCJ0YWciOiIifQ==)