

# **ARM Compiler Toolchain voor ECSL (PRJ3Prt) en DSPESEL (DSBprt)**

**voor**

## **HAN Elektrotechniek/Embedded Systems Engineering**

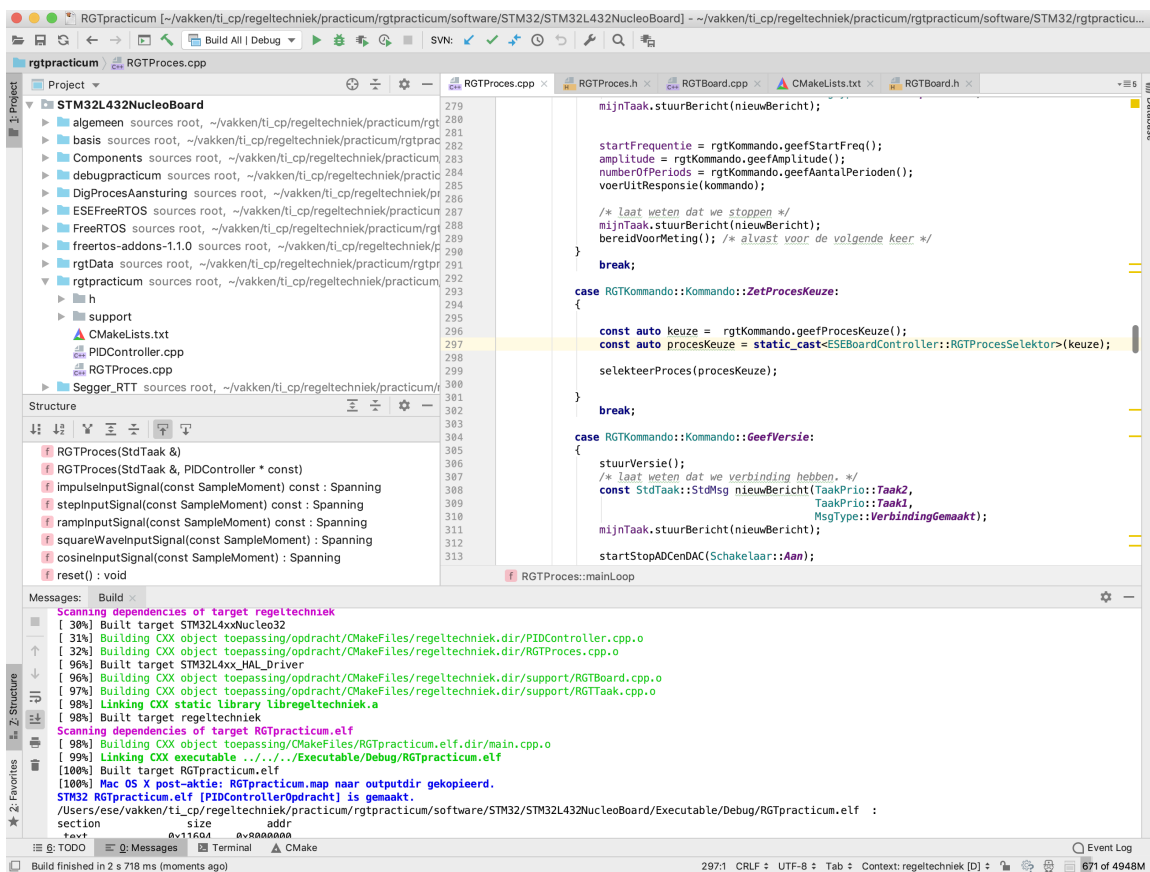
### **Inhoudsopgave**

1	Software IDE installatie.....	2
1.1	Jetbrains CLion + Segger J-LinkDebugger (Ozone).....	2
1.1.1	Installatie.....	3
1.1.2	Gebruik van de CLion en Ozone.....	5
1.2	Keil µVision.....	6
2	Boards.....	7
2.1	Het STM32F412 RGT+DSB Board .....	7
2.2	Het STM2L432Nucleo board.....	8
2.3	Het STM32VLDISCOVERY board.....	9

# 1 Software IDE installatie

Voor software ontwikkeling van embedded systemen bestaan meerdere mogelijkheden. HAN ESE biedt de keuze uit twee verschillende ontwikkelomgevingen die worden ondersteund.

## 1.1 Jetbrains CLion + Segger J-LinkDebugger (Ozone)



### Jetbrains CLion

Een alternatief voor Keil is de opzet rond de pakketten CLion en Segger Ozone. Deze opzet vereist in eerste instantie meer werk bij de installatie, maar de voordelen zijn:

- Geen last meer van de Keil 32 Kbyte limiet.

- Een superieure IDE om mee te werken met modere features als refactoring, zeer goede navigatie en volledige support voor versiebeheer met SVN, Git en anderen.
- Een veel betere ondersteuning van moderne C++ varianten (momenteel : C++14).
- Flexibele projectopzet gebaseerd op [CMake](#).
- Een superieure en zeer snelle debugger.

### 1.1.1 Installatie

De installatie kan worden uitgevoerd op Microsoft Windows, Apple Mac OS X of Ubuntu Linux in diverse stappen. Enkele stappen voor Windows zijn niet nodig op de andere platforms, en vice versa.

Ga als volgt te werk:

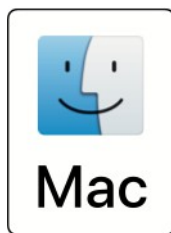
#### 1. [Alleen Microsoft Windows]



Indien MinGW niet op het systeem aanwezig is, download de [MinGW installer](#). Installeer met de installer de volgende bestanden:

- msys base
- mingw32-gcc-g++
- mingw32-make
- msys-bzip2
- mingw32-libz

#### 2. [Alleen Apple Mac OS X]



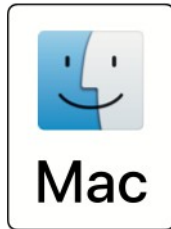
Indien niet aanwezig, download en installeer Apple XCode via de App Store.

#### 3. [Overig (FreeBSD/Linux)]



Indien niet aanwezig, download en installeer de gcc en g++ compilers voor Ubuntu Linux. FreeBSD heeft standaard C/C++ compilers geïnstalleerd.

4. [Alle platforms] Download en installeer de [GNU ARM Embedded Toolchain](#).



Op Mac OS X en Linux :

Installeer de tarball in de /usr/local directory ,anders vinden de Cmake scripts deze gcc niet.

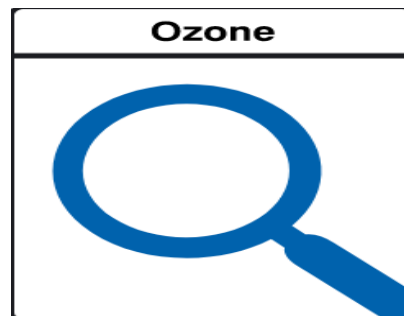
5. Download [Jetbrains Clion](#).

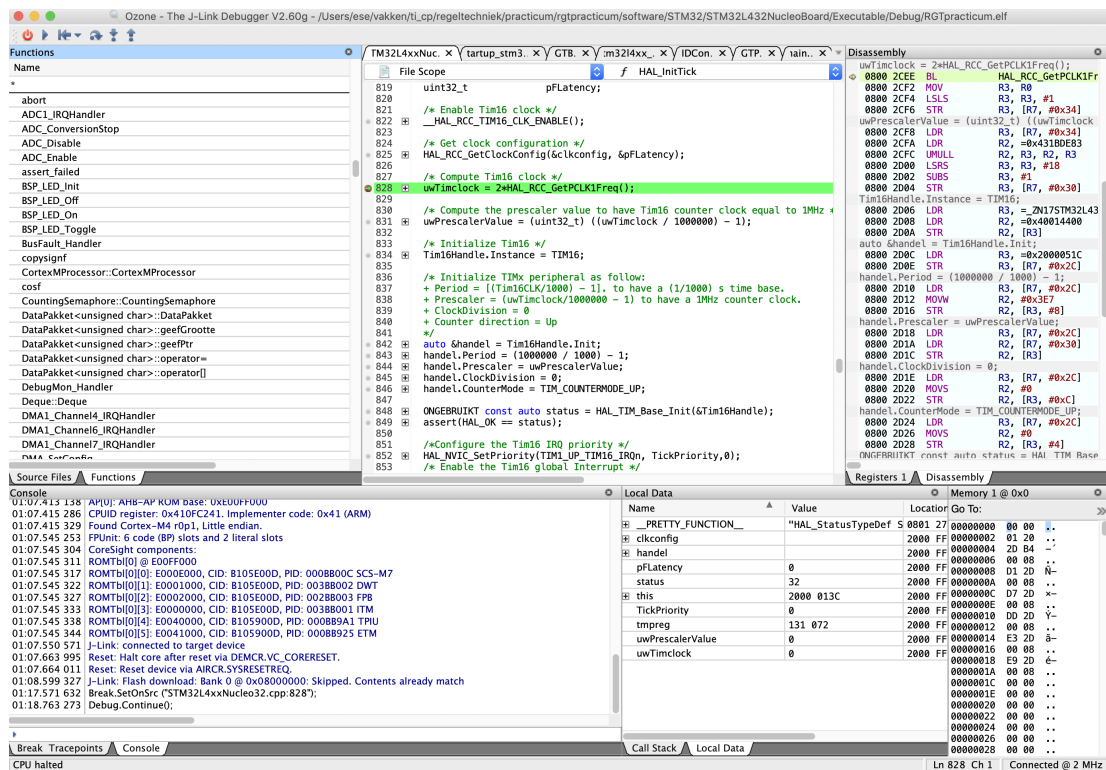


Run de installer. Indien fouten optreden, dan is waarschijnlijk iets niet goed geïnstalleerd bij de voorgaande stappen. CLion komt met een 30 dagen probeerperiode, daarna is een licentie vereist.

Optioneel : Meld je meteen aan bij JetBrains om een studentlicentie te verkrijgen. Let op bij het verkrijgen van een licentie dat je een officieel student.han.nl email adres gebruikt (geen google/hotmail enz.) voor identificatie.

6. [Alle platforms] Download en installeer de [Segger J-Link Driver](#) en [Segger J-LinkDebugger \(Ozone\)](#) .





*De Segger Ozone debugger*

7. [Alle platforms] Optioneel :download en installeer de [JlinkProgrammer tool](#) om zelfstandig de target te kunnen flashen/starten/stoppen.

## 1.1.2 Gebruik van de CLion en Ozone

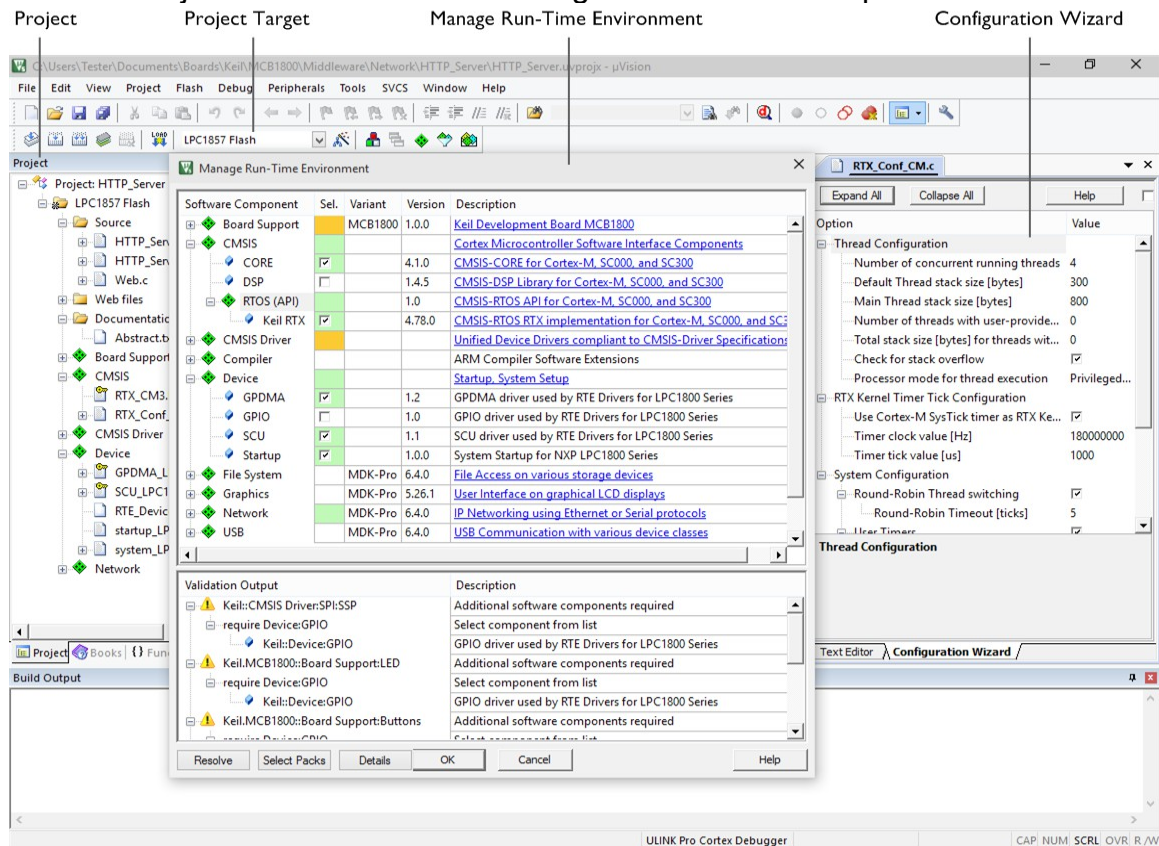
CLion kan gebruikt worden voor de bouw van een embedded softwareproject als een geschikt CMake projectbestand (CMakeLists.txt) beschikbaar is, waarin zijn gedefinieerd:

- De gebruikte compiler toolchain.
- De target processor.
- Alle opties voor de assembler, compiler en linker in de toolchain.
- Alle bronbestanden die in de binary gecompileerd moeten.
- Alle paden voor headerbestanden.
- De gewenste vorm van de binary.
- Eventuele custom stappen die nodig zijn in het project.

Op internet zijn diverse tutorials en veel informatie over CMake te vinden. In de practica wordt uitgelegd hoe elk practicumproject moet worden geconfigureerd voor Cmake, Clion en Ozone.

## 1.2 Keil $\mu$ Vision






In de schooljaren tot 2016 werd slechts gewerkt met de Keil  $\mu$ Vision IDE.



Keil  $\mu$ Vision

Een installer voor dit programma vind je op de [HAN ESE FTP server](#). Je kunt ook de MDK bij ARM (Keil) zelf downloaden, maar dit vereist wel een useraccount.

Keil voor en nadelen:

- + actieve ondersteuning door ARM zelf. Geïntegreerde debugger en vele voorbeeldprojecten te vinden bij ARM licentiehouders als NXP en ST.
-  Zeer duur voor studentengebruikt (€5000 per licentie), zonder licentie beperkt tot 32KByte flash grootte.
-  IDE en Editor uit 1995 ("Windows 95 look") met weinig hulpfuncties voor snel en efficient code schrijven.
-  Slechte ondersteuning voor moderne C++ varianten.
-  Moeizame projektvoering – paden in een  $\mu$ Vision project zijn vaak absoluut. Als een pad in het project niet meer klopt, dan is het eindeloos veel werk om dit pad weer goed te zetten.
-  Beperkt tot Microsoft Windows PCs.

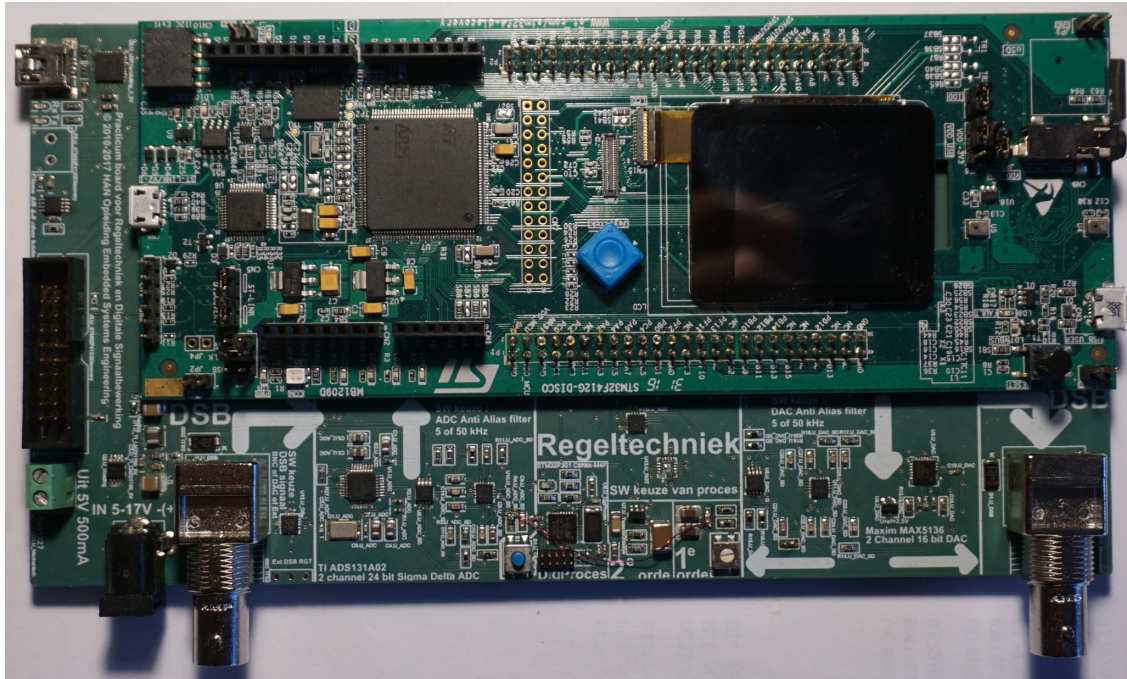
Wegens de hier genoemde nadelen wordt het gebruik van Keil steeds meer uitgefaseerd ten gunste van de hiervoor beschreven methode.



## 2 Boards

In dit hoofdstuk worden de boards beschreven die bij E/ESE in het onderwijs worden gebruikt.

### 2.1 Het STM32F412 RGT+DSB Board



*HAN ESE RGT+DSB board met de STM32F412ZG microcontroller.*

Het bord heeft twee debug/programmeer aansluitingen :

1. De standaard 20-pins JTAG/SWD connector (grote zwarte connector aan de linkerkant van het board). Deze kan worden verbonden met elke externe debug probe die JTAG of SWD ondersteunt. De voorkeur van de opleiding gaat naar de [Segger JLink-EDU programmer](#):



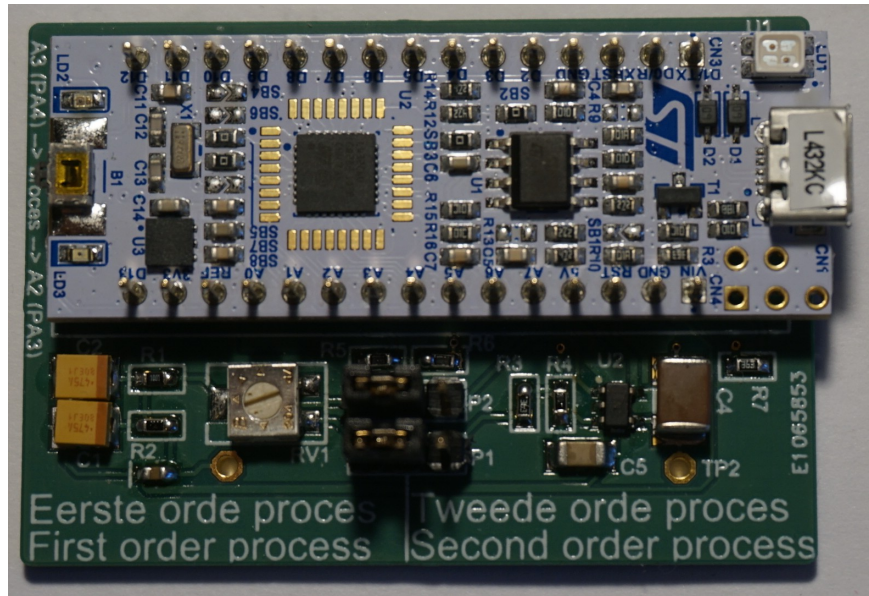
*Segger JLink-EDU*

Deze debug probe is zeer voordelig in de aanschaf, zeer snel en zeer betrouwbaar.

2. De ingebouwde SWD link (micro USB-B connector op de linkerkant het bord). Deze connector is ofwel ingesteld als de STLink v2, of de Segger JLink variant van de STLink v2. Qua snelheid is hij minder kapabel dan de losse debug probe, maar verder voldoet hij in alle opzichten.

De opleiding heeft de voorkeur voor gebruik van de Segger JLink variant, omdat deze sneller en veelzijdiger is dan de STLink v2 versie. Voor gebruik van Segger software als [Ozone](#) en [RTT](#) is JLink vereist. Elke STLink v2 versie [kan worden omgezet naar de Segger variant met behulp van dit software programma](#). Ook een terugzetting naar STLink v2 kan met dit kleine programm worden gedaan.

## 2.2 Het STM2L432Nucleo board

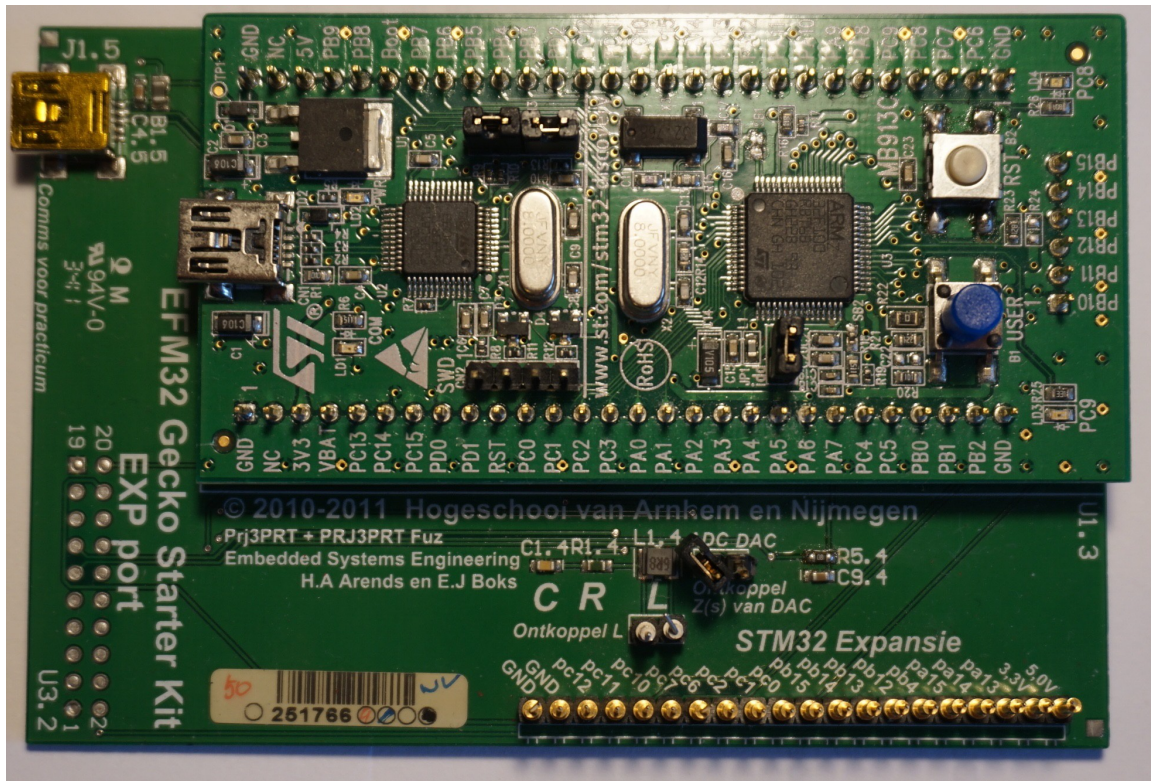


*HAN ESE STM32L432Nucleo board met de STM32L432KC microcontroller*

Het bord heeft een debug aansluiting, namelijk de micro USB-B aansluiting aan de rechterzijde van het bord. Deze connector bied de STLink v2 of de Segger JLink variant, zoals hier boven al beschreven voor het RGT+DSB board.



## 2.3 Het STM32VLDISCOVERY board



*HAN ESE PRJ3Prt+PRJ3Prt Fuz STM32VLDISCOVERY board met de STM32F100RB microcontroller*

Dit bord is **VEROUDERD**, en wordt slechts nog ondersteund voor onderwijs dat nog gebruik maakt van dit bord.

Arnhem, 29.11.2019

ir drs E.J Boks ([ewout.boks@han.nl](mailto:ewout.boks@han.nl))