

2021-2022

Domoticasysteem KNX STEM-project HAWK Elektrische installaties 2^{de} Jaar • 3^{de} Graad BSO



Campus Glorieux Secundair
Glorieuxlaan 30 • 9600 RONSE
055 61 25 20

info.secundair@koronse.be

www.glorieuxsecundair.be

Naam leerling:

Stef Van Boven

Mentoren:

De heer Bothuyne

De heer Balduck

Mevrouw Van Maelsacke

Mevrouw Lamon

Mevrouw Clybouw

2021-2022

Domoticasysteem KNX STEM-project HAWK Elektrische installaties 2^{de} Jaar • 3^{de} Graad BSO



Campus Glorieux Secundair
Glorieuxlaan 30 • 9600 RONSE
☎ 055 61 25 20

info.secundair@koronse.be

www.glorieuxsecundair.be

Naam leerling:

Stef Van Boven

Mentoren:

De heer Bothuyne

De heer Balduck

Mevrouw Van Maelsacke

Mevrouw Lamon

Mevrouw Clybouw

1 Voorwoord

Tijdens het schooljaar 2020-2021 koos ik voor de opdracht domoticasysteem KNX. KNX staat voor Konnex en Konnex betekent: de vervangende naam voor meerdere oudere gebouwautomatisering systemen. Ik koos voor deze opdracht omdat ik geïnteresseerd ben in domotica. Dit spreekt mij aan omdat domotica oneindig veel mogelijkheden heeft zoals: beveiligingssystemen en een eigen sfeer programma programmeren om een comfortabel huis te creëren. Door domotica is de mogelijkheid tot een energiezuinig systeem zodat er nooit een lamp blijft branden of een elektrisch apparaat ingeschakeld blijft tijdens de nacht. Door mijn interesse te volgen, ben ik dan ook gemotiveerd om mij in te zetten voor dit project.

Ik wil van dit voorwoord gebruik maken om een aantal personen te bedanken voor hun ondersteuning.

Eerst en vooral gaat mijn dank uit naar de techniekleerkrachten: meneer Bothuyne en meneer Balduck. Zij hebben me veel bijgeleerd over domotica en KNX zoals: de mogelijkheden die ik nog niet kende, de werking van de systemen, de verschillende systemen enzoverder. Mevrouw Lamon en mevrouw Van Maelsacke wil ik bedanken voor het verbeteren van de tekst op spelling ook mevrouw Clybouw wil ik bedanken om ons Engels bij te brengen en natuurlijk voor de steun van alle leerkrachten en de gekregen kansen.

Daarnaast bedank ik graag het directieteam van Campus Glorieux Secundair die het mogelijk maakten om deze proef door te laten gaan. Ook wil ik mijn stageplaats, Associated Weavers (AW), bedanken voor de kans die ik heb gekregen. Mijn stagebegeleider bedank ik voor de kennis die hij mij heeft doorgegeven.

Tenslotte wil ik ook mijn ouders oprecht bedanken voor de steun, de medewerking en het hart onder de riem.

Deze geïntegreerde proef werd gemaakt in Word Microsoft 365 met het lettertype Tahoma en geprint met een Canon MG2900 series printer. Alle illustraties en foto's werden gescand met de Canon MG2900 series printer.

2 Inhoudsopgave

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Voorwoord | 4 |
| 2 | Inhoudsopgave | 5 |
| 3 | Inleiding | 8 |
| 4 | Zelfvoorstelling – Presenting myself | 10 |
| 5 | Opdrachtomschrijving | 11 |
| 6 | Blokschema | 12 |
| 7 | Maandplanning / Fasering | 13 |
| 8 | Theoretische ondersteuning hardware | 14 |
| 8.1 | Sensoren | 14 |
| 8.1.1 | Doel en functie in het project | 14 |
| 8.1.2 | Technische gegevens..... | 14 |
| 8.1.3 | Aansluitingen | 15 |
| 8.2 | Actuatoren | 16 |
| 8.2.1 | Doel en functie in het project | 16 |
| 8.2.2 | Technische gegevens..... | 16 |
| 8.2.3 | Aansluitingen | 17 |
| 8.3 | Actuatoren | 18 |
| 8.3.1 | Doel en functie in het project | 18 |
| 8.3.2 | Technische gegevens..... | 18 |
| 8.3.3 | Aansluitingen | 19 |
| 8.4 | Actuatoren | 20 |
| 8.4.1 | Doel en functie in het project | 20 |
| 8.4.2 | Technische gegevens..... | 20 |
| 8.4.3 | Aansluitingen | 21 |
| 8.5 | Communicatiesysteem | 22 |
| 8.5.1 | Doel en functie in het project | 22 |
| 8.5.2 | Technische gegevens..... | 22 |
| 8.5.3 | Aansluitingen | 23 |
| 8.6 | Communicatiesysteem | 24 |
| 8.6.1 | Doel en functie in het project | 24 |
| 8.6.2 | Technische gegevens..... | 24 |
| 9 | Hardwarelijst..... | 25 |
| 10 | Toelichting gebruikte software..... | 26 |
| 10.1 | Softwarepakket | 26 |

| | | |
|--------|--|----|
| 10.1.1 | Doel van het softwarepakket | 26 |
| 11 | Normen en richtlijnen | 27 |
| 11.1 | Machinerichtlijnen..... | 27 |
| 11.2 | AREI..... | 27 |
| 11.3 | Risicoanalyse..... | 27 |
| 11.4 | Kleurcodering van de draden..... | 27 |
| 11.5 | Coderen..... | 28 |
| 12 | Elektrische schema's | 29 |
| 13 | Programmeeroefeningen | 36 |
| 13.1 | Basisoefeningen | 36 |
| 13.1.1 | Opdracht | 36 |
| 13.1.2 | Elektrisch schema..... | 36 |
| 13.1.3 | Programma | 37 |
| 13.1.4 | Uitleg instructies..... | 37 |
| 13.2 | Basisoefeningen | 38 |
| 13.2.1 | Opdracht | 38 |
| 13.2.2 | Elektrisch schema..... | 38 |
| 13.2.3 | Programma | 38 |
| 13.2.4 | Uitleg instructies..... | 38 |
| 13.3 | Basisoefeningen | 39 |
| 13.3.1 | Opdracht | 39 |
| 13.3.2 | Elektrisch schema..... | 39 |
| 13.3.3 | Programma | 39 |
| 13.3.4 | Uitleg instructies..... | 40 |
| 14 | Fotoreportage | 41 |
| 15 | Maandoverzicht gepresteerde taken..... | 49 |
| 16 | Specifieke taken PAV (deelopdrachten) | 50 |
| 16.1 | Opstellen mail naar externen..... | 50 |
| 16.2 | Het blokschema (flowchart) maken..... | 50 |
| 16.3 | Datasheets KNX componenten opzoeken | 50 |
| 16.4 | Elektrische schema's tekenen | 50 |
| 16.5 | Sensorlijst opstellen | 50 |
| 16.6 | Actuatorenlijst opstellen | 50 |
| 16.7 | Communicatiesystemenlijst opstellen | 50 |
| 16.8 | Het vermogen van de KNX componenten berekenen..... | 50 |
| 16.9 | Bouwstenen: voorwoord en inleiding uittypen | 50 |
| 16.10 | Codering maken | 50 |
| 16.11 | Hardwarelijst opstellen..... | 50 |
| 16.12 | Maandplanning / Fasering | 50 |
| 16.13 | Maandoverzicht gepresteerde taken..... | 50 |
| 16.14 | Kamerlijst opstellen | 50 |
| 16.15 | Zelfvoorstelling (Engels) maken..... | 51 |

| | | |
|-------|--|----|
| 16.16 | Programmeeroefeningen maken + bundelen | 51 |
| 16.17 | Zelfpresentatie maken | 51 |
| 17 | Literatuurlijst..... | 52 |
| 18 | Besluit | 53 |

3 Inleiding

In deze geïntegreerde proef krijgt u informatie over het domoticasysteem en vindt u een overzicht van de uitgevoerde taken zoals;

- Een e-mail opstellen;
- Zelfvoorstelling en dankwoord in het Engels;
- Zelfvoorstelling en bijhorend introductiefilmpje;
- Aansluitschema's;
- Hardwarelijst met de gebruikte componenten;
- Theoretische ondersteuning voor de hardwarelijst;
- De maandplanning/fasering;
- Enzoverder.

Ik heb dit project samen met mijn medestudent Islam Khusaev gerealiseerd.

In de paper zitten ook opdrachten gegeven door de algemene vakken: PAV, Engels en godsdienst. Zoals;

- Bij het vak PAV: een informatieve zakelijke e-mail opstellen naar de fabrikant van KNX voor informatie over een module, de technische gegevens over die module, aansluitschema's en de kostprijs;
- Bij het vak Engels: de zelfvoorstelling en het dankwoord in het Engels;
- Bij het vak godsdienst: de zelfvoorstelling met bijhorend introductiefilmpje.

Door de stage kreeg ik een beter beeld over de realiteit in het bedrijfs- en beroepsleven. Tijdens de stage heb ik mezelf 2 vragen gesteld:

- Wat neem ik mee uit mijn stage?
 - Hoe ik probleemoplossend te werk moet gaan;
 - Kalmte bewaren bij elke situatie;
 - Een oplossing zoeken op een situatie op andere manieren.

- Wat heb ik bijgeleerd?

- Snel en efficiënt te werk te gaan;
- Componenten in het dagelijkse industrieel leven aan het werk gezien zoals: sensoren, een waarschuwingssignaal enzoverder.
- Componenten op een andere manier aansluiten dan ons geleerd is in de lessen zoals: TI-lampen, led-lampen, een waarschuwingssignaal enzoverder.

Het verwerken van deze geïntegreerde proef (paper) gebeurde niet alleen op basis van het onderzoekwerk thuis, maar ook tijdens de technische vakken en de lessen PAV, Engels en godsdienst.

4 Zelfvoorstelling – Presenting myself

Geachte lezer mijn naam is Stef Van Boven, ik ben 18 jaar en ik ben geboren in Oudenaarde. Ik woon in zowel Ronse als Oudenaarde. Ik studeer Elektrische Installaties, afgekort EI, in Campus Glorieux Secundair te Ronse. Mijn hobby's zijn: lopen, zwemmen, toneel spelen, muziek luisteren, films kijken en dan vooral de Marvel films, lezen, gamen met vrienden enz. Ik heb stage gedaan bij Associated Weavers, mijn stage was variërend van lampen vervangen tot machines onderhouden en herstellen onder begeleiding. Ik schrijf eigen verhalen in mijn vrije tijd, als ik een idee in mijn hoofd heb, typ ik dit in een Word-document tot een mooi verhaal. Het idee is om deze verhalen ooit te gaan animeren tot animatiefilms met zelf ingesproken stemmen. Ik heb ook heel veel interesse in beveiligingssystemen en veiligheidscoördinator en kortom alles wat met beveiliging te maken heeft, ook domotica interesseert me heel erg. Wat ik volgend jaar ga doen is nog niet helemaal duidelijk daar wil ik graag nog eens goed over na denken. Dit was een beetje persoonlijke informatie over mezelf ik hoop dat dit informatief was dan gaan we nu verder met de GIP domotica veel lees plezier gewenst.

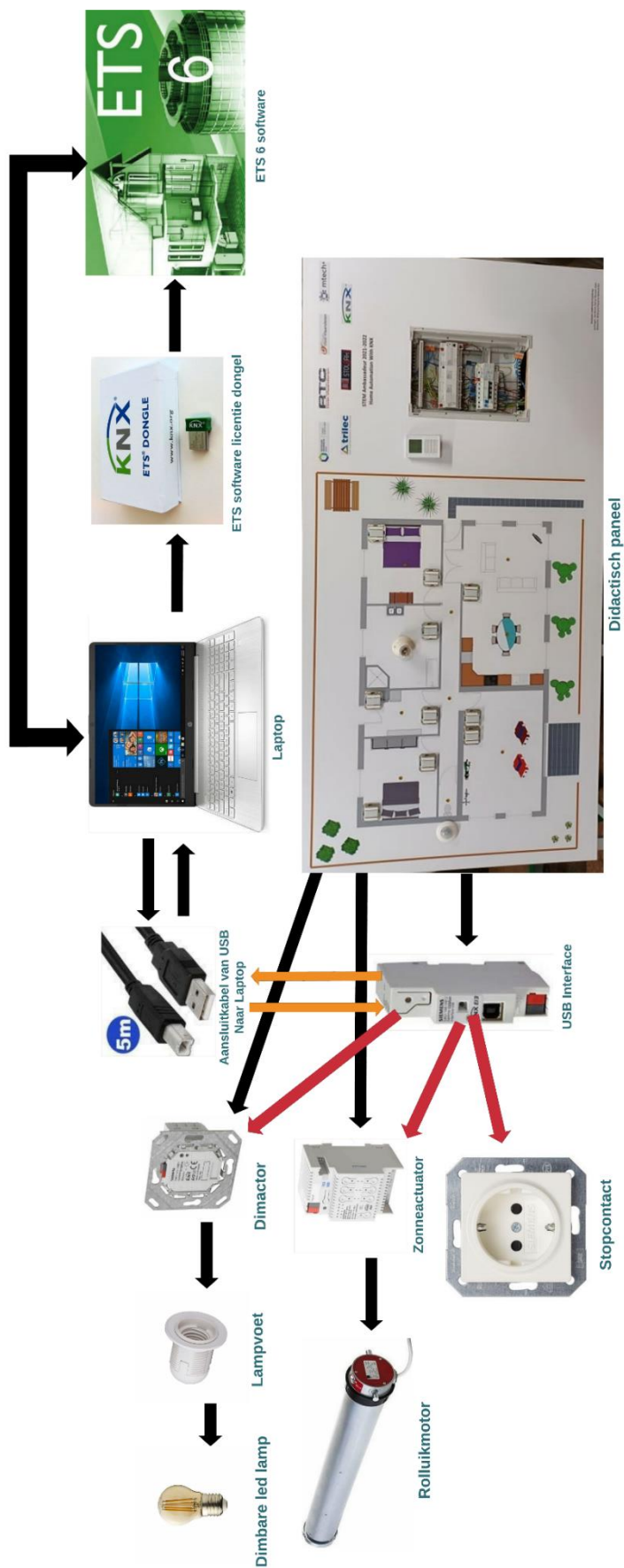
Dear reader, my name is Stef Van Boven, I am 18 years old and I was born in Oudenaarde. I live in both Ronse and Oudenaarde. I study Electrical Installations, abbreviated EI, at Campus Glorieux Secondary in Ronse. My hobbies are: walking, swimming, acting, listening to music, watching movies and especially the Marvel movies, reading, gaming with friends etc. I did an internship at Associated Weavers, my internship varied from replacing lamps to maintaining and repairing machines under supervision. I write my own stories in my spare time, when I have an idea in my head, I type it into a Word document into a nice story. The idea is to someday animate these stories into animated films with self-recorded voices. I am also very interested in security systems and security coordinator and in short everything that has to do with security, also home automation interests me very much. What I will do next year is not yet entirely clear, I would like to think about it carefully. This was a bit of personal information about myself I hope this was informative then we will now continue with the GIP home automation have fun reading.

5 Opdrachtomschrijving

KNX combineert alle mogelijke 'Smart Home'-oplossingen om het dagelijkse leven te automatiseren, te vereenvoudigen en simpeler en gebruiksvriendelijker te maken voor de bewoner of bewoners. Dat wil ik ook graag aantonen met het domoticasysteem (KNX). KNX is onderverdeeld in verschillende groepen waar mijn eindwerk uit bestaat:

- **Verlichting:** vanuit deze groep ga ik lampen bedienen. Met bedienen bedoel ik: lampen aan of uitschakelen, alle lampen met 1 knop bedienen, alles uit functie. Er worden ook lampen gedimd en er zal ook een bewegingssensor gebruikt worden zodat het licht automatisch aan- en uitgaat. Als laatste is er ook een tijdfunctie zodat het licht in een bepaalde ruimte pas uitgaat op een zelf ingestelde tijd. Dit alles wordt gerealiseerd door middel van programmatie met ETS6.
- **Jaloezieën:** vanuit deze groep ga ik een rolluik en een zonnewering gaan bedienen. Met bedienen bedoel ik: het rolluik naar omhoog en ook naar omlaag laten gaan door middel van programmatie.
- **Visualisatie:** vanuit deze groep ga ik, met behulp van een display van KNX en de ETS software, het mogelijk maken om de lampen en de rolluiken te bedienen via de display. Alle acties zullen gemonitord worden op de display, alsook de temperatuur die wordt weergegeven.
- **Schakelbare stopcontacten:** vanuit deze groep ga ik een stopcontact gestuurd schakelen door middel van programmeren.

6 Blokschema



7 Maandplanning / Fasering

| Periode | Fase | Activiteiten |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| September | Oriëntering | Voorstelling bespreken + onderwerp vastleggen. |
| Oktober | Opstart en concept | Logboek aanmaken Componentenlijst (hardwarelijst) opmaken Onderdelen werking beschrijving GIP bundel ontvangen + uitleg krijgen Deelopdrachten overlopen Schets opstellen van het grondplan + digitaliseren Praktische opstelling bekijken + bespreken Programma schrijven + simulatie Schema's maken (kladversie) Zelfevaluatie (voor de gip) |
| November – december | Voorbereiding Organisatie | Programma aanpassen (indien nodig hangt af van de simulatie) (indien nodig) schema's vervolledigen + nette versies maken op Eplan Flowchart opstellen over het proces In deelprocessen splitsen + testen |
| Januari - februari | Uitwerking | Opbouw verder werken, Dossieropbouw |
| Maart | Dossieropbouw Bijsturing | Deelprocessen samenbrengen + verbinden Kennismaking jury |
| April | Afwerking Vormgeving | Proefvoorstelling PowerPoint Afwerken + testen |
| Mei | Controle en testen Verdediging | Afwerken + testen Zelfevaluatie (na de gip) Verdediging |

8

Theoretische ondersteuning hardware

8.1 Sensoren

- Bewegingssensor (5WG1 255-2DB21)



- Foto:

8.1.1 Doel en functie in het project

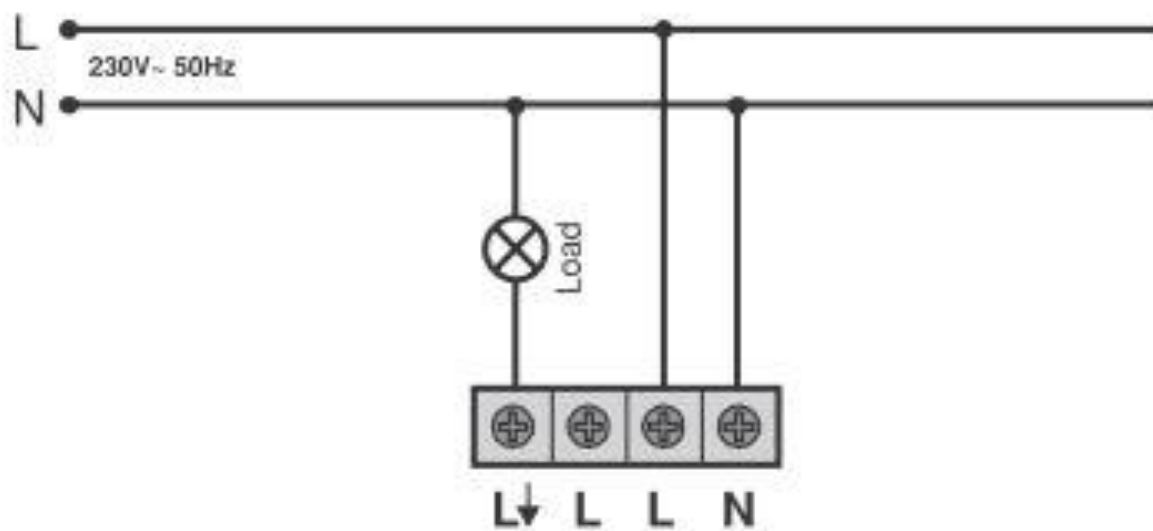
Doel: door middel van een programma, dat door mij geprogrammeerd wordt in de ETS software, ga ik bepaalde lampen niet schakelen met een drukknop maar met een bewegingsactuator.

Functie: de bepaalde lampen zullen door middel van beweging geschakeld worden en actief blijven tot een zelf geprogrammeerde tijd. Bijvoorbeeld: het licht in het toilet blijft 15 seconden branden

8.1.2 Technische gegevens

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Voeding | 230VAC 50Hz |
| werktemperatuur | -10°C tot +45°C |
| Detectiehoek | rond 360° |
| vertraging | 6 seconden tot maximum 12 minuten |
| energieverbruik | <1W |
| Contactbelasting | 16A |

8.1.3 Aansluitingen



8.2 Actuatoren

- Schakelactor (5WG1 562-1AB11)



- Foto:

8.2.1 Doel en functie in het project

Doel: door middel van een programma, dat door mij geprogrammeerd wordt in de ETS software, ga ik de lampen gaan bedienen met aangesloten schakelaars.

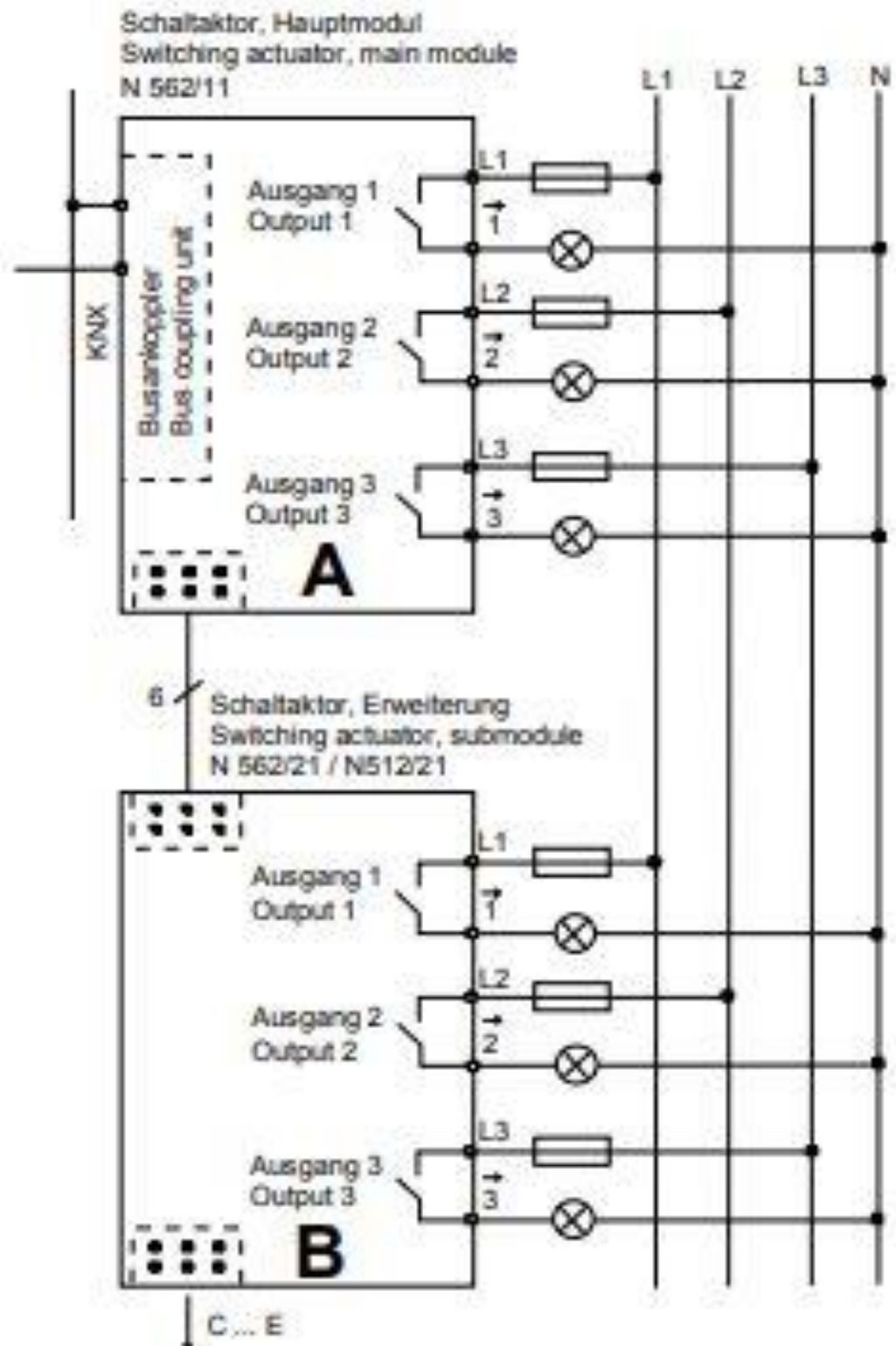
Functie: de lampen aan of uitschakelen via de drukknop die aangesloten is op de actuator, vertraagd aan of uitschakelen door middel van een timer en de programmering van de actuator.

8.2.2 Technische gegevens

| | |
|------------------------|--|
| Nominale spanning | 230/400VAC, 50/60Hz |
| Nominale stroom | 10A |
| Busspanning | geleverd via de buslijn |
| Busstroom | 7 mA, max. 22 mA |
| Uitgangen | 3 schakeluitgangen, potentiaalvrije relaiscontacten |
| EMC-vereisten | Voldoet aan EN 50090-2-2, EN 50428 en EN 60669-2-1 |
| Omgevingstemperatuur | - 5 ... + 45 °C |
| Elektrische veiligheid | Vervuilingsgraad (volgens IEC 60664-1): 2 Type bescherming (volgens EN 60529): IP 20 Overspanningscategorie (volgens IEC 60664-1): III Bus: ZLVS 24 VDC |

- Vervuilingsgraad: Geleidende vervuiling of droge vervuiling die geleidend wordt als gevolg van condensatie.
- EMC-vereisten: EMC staat voor: Elektromagnetische Compatibiliteit

8.2.3 Aansluitingen



8.3 Actuatoren

- Rolliuk- of jaloezieactor 1 x 6A UP 520/03 (5WG1 520-2AB03)



- Foto:

8.3.1 Doel en functie in het project

Doel: door middel van een programma, dat door mij geprogrammeerd wordt in de ETS software, ga ik een poort en een rolliuk bedienen in 2 verschillende ruimtes: de garage en de keuken-woonkamer.

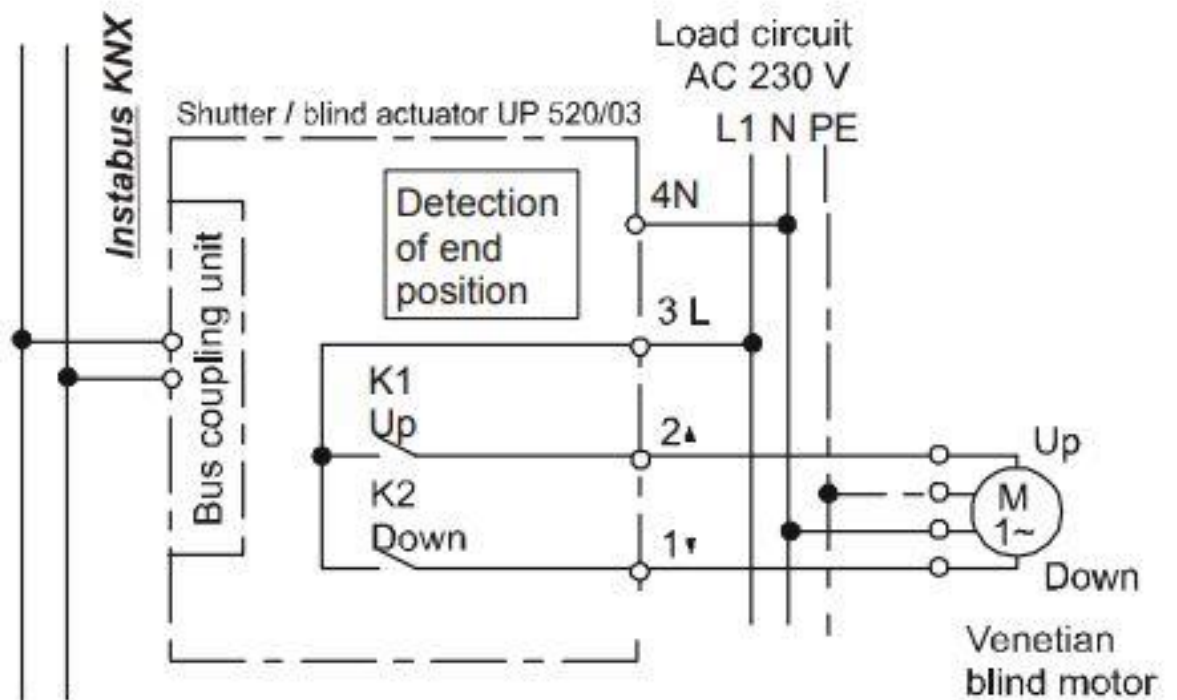
Functie: door middel van het door mij geprogrammeerde programma in de drukknop dat op de actuator geplaatst wordt, zal de gebruiker in staat zijn om de poort/het rolliuk te bedienen.

8.3.2 Technische gegevens

| | |
|----------------------------|---|
| Stroomvoorziening | Via de buslijn en de netaansluiting (230VAC) |
| Busspanning | 24VDC (21...30VDC) via KNX/EIB-buslijn |
| Busstroom | < 10 mA |
| Uitgangsspanning en stroom | 5VDC, 10mA 20VDC, 25mA |
| Elektrische veiligheid | vervuilingsgraad(volgens IEC 60664-1): 2 bescherming (volgens EN 60529): IP 20 overspanningsklasse (volgens IEC 60664-1): III bus: veiligheidslaagspanning ZLVS DC 24 V het apparaat voldoet aan EN 50428 |

- Vervuilingsgraad: Geleidende vervuiling of droge vervuiling die geleidend wordt als gevolg van condensatie.

8.3.3 Aansluitingen



8.4 Actuatoren

- universele Dimmer UP 525/13 (5WG1 525-2AB03)



- Foto:

8.4.1 Doel en functie in het project

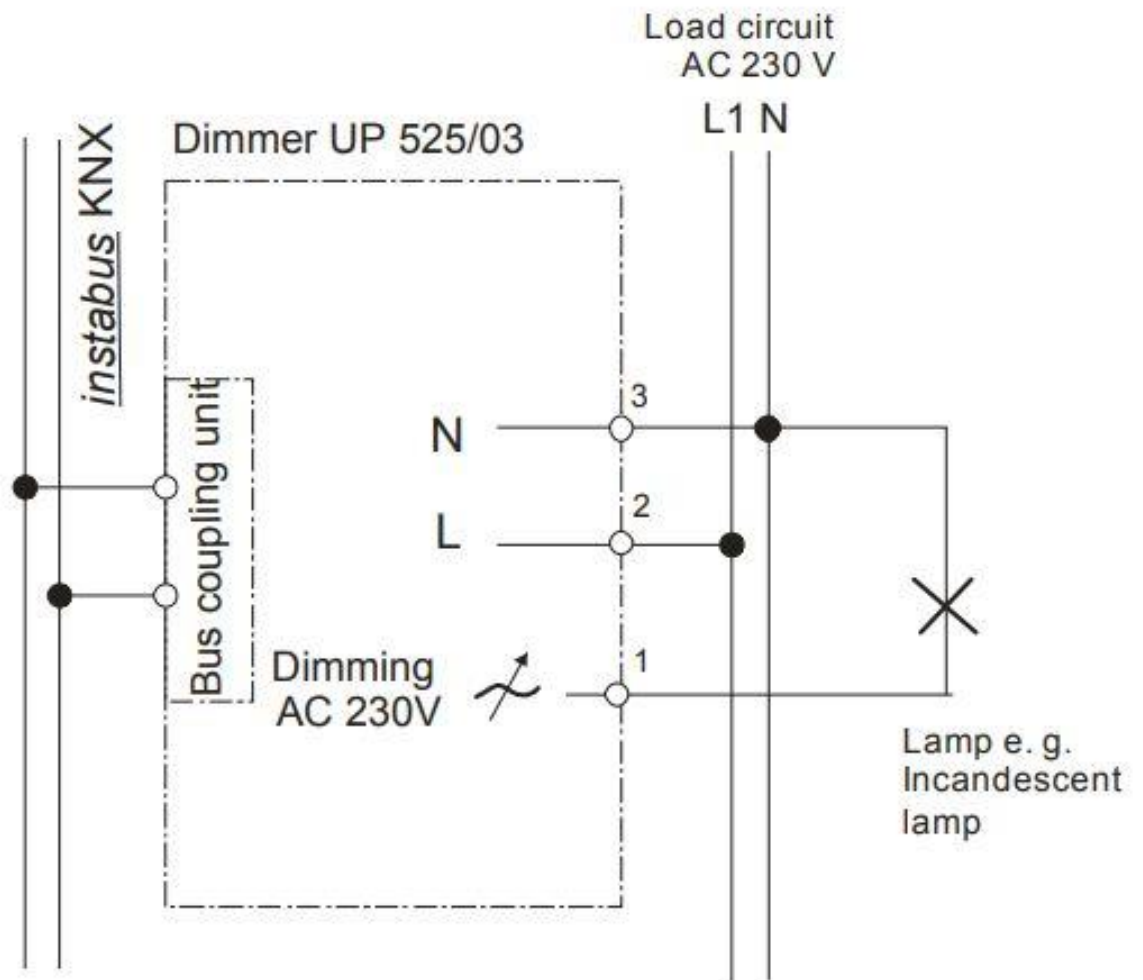
Doel: door middel van een programma, dat door mij geprogrammeerd wordt in de ETS software, ga ik bepaalde lampen dimmen.

Functie: door de drukknop op de actuator te plaatsen kan, men door middel van de programmatie (dat in de actuator geprogrammeerd zit) bepaalde lampen dimmen.

8.4.2 Technische gegevens

| | |
|----------------------------|---|
| Stroomvoorziening | Via de buslijn en de netaansluiting (230VAC) |
| Busspanning | 24VDC (21...30VDC) via KNX/EIB-buslijn |
| Busstroom | < 10 mA |
| nominale spanning (output) | 230 VAC, 50/60 Hz |
| nominale stroom (output) | 1,1A |
| Elektrische veiligheid | Type bescherming (volgens EN 60529): IP 20 Overspanningscategorie (volgens IEC 60664-1): III Bus: zeer lage veiligheidsspanning ZLVS 24 VDC Apparaat voldoet aan: EN 50428 |

8.4.3 Aansluitingen



8.5 Communicatiesysteem

8.5.1 Doel en functie in het project

Doel: het scherm met de volledige installatie laten communiceren om informatie te verzamelen en zo een compleet overzicht van de geschakelde componenten (zoals: de schakelaars, de rolluiken, de garagepoort en de verlichting) op 1 scherm te bekijken en raadplegen.

Functie: de bedoeling is dat de verlichting, rolluiken en de garagepoort geconnecteerd worden met hun individuele drukknop alsook met het scherm en van op 2 plaatsen bedienbaar zijn.



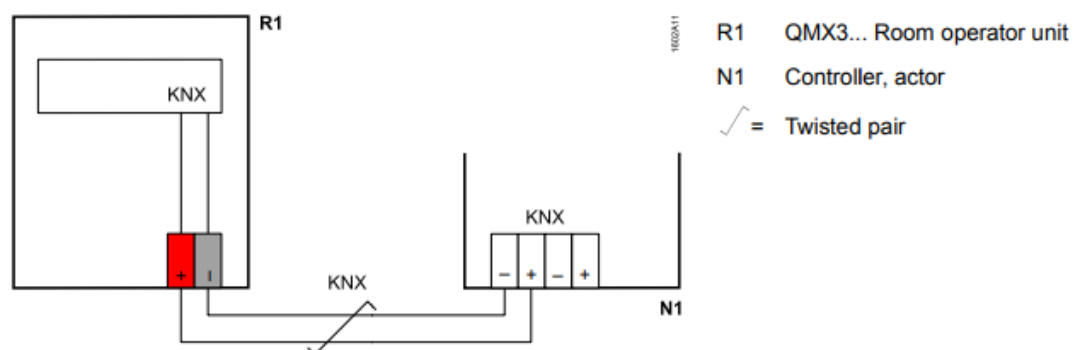
Foto:

8.5.2 Technische gegevens

| | |
|-----------------------|---|
| Voedingsspanning | Max 10mA bij DC 24 V |
| Standaard KNX-stekker | Draaddiameter 0,8 mm, max. 1,0 mm |
| Kabeltype | Massieve geleiders 2-aderig, getwist paar |
| Behuizing bescherming | IP 30 |

8.5.3 Aansluitingen

Connection



8.6 Communicatiesysteem

8.6.1 Doel en functie in het project

Doel: de laptop/pc laten communiceren met de installatie om eventuele foutmeldingen of instellingen aan te passen.

Functie: de programma's in de componenten te laden en te simuleren.



Foto:

8.6.2 Technische gegevens

| | |
|------------------------|--|
| Stroomvoorziening | Via USB door de aangesloten pc/laptop |
| Overdrachtssnelheid | 9600 bit/s tussen N 148/12 en KNX-bus USB 2.0. snelheid tussen pc en N 148/12 (max. 12 MBit/s) |
| Electrische veiligheid | Vervuilingsgraad (volgens IEC 60664-1): 2 Bescherming (volgens EN 60529): IP 20 Beschermingsklasse (volgens IEC 61140): III Overspanningsklasse (volgens IEC 60664-1): 2 KNX-bus: zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) Volgens EN 50491-3 |

- Vervuilingsgraad: Geleidende vervuiling of droge vervuiling die geleidend wordt als gevolg van condensatie.

9 Hardwarelijst

| Naam | Aantal | Referentie | Prijs |
|---|--------|-------------------|----------|
| Vynckier zekeringkast Fix-O-Rail 150 36 modules | 1 | 4TBR610632C0200 | € 61,80 |
| Differentieelschakelaar BCF6 40A 2P 30mA | 1 | BC604203 | € 26,81 |
| Schneider Sokkelautomaat 2P 16A | 2 | 790003216 | € 6,53 |
| KNX voeding 160 mA, AC 120..230 V, DC 220 V | 1 | 5WG1 125-1AB02 | € 197,41 |
| KNX Schakelactuator Hoofdmodule | 1 | 5WG1 562-1AB11 | € 95,00 |
| KNX Schakelactuator Submodule | 2 | 5WG1 562-1AB21 | € 205,36 |
| KNX Zonweringsactuator N 523/03 | 1 | 5WG1 523-1AB03 | € 142,62 |
| KNX USB interface N 148/11, USB, connector type b | 1 | 5WG1 148-1AB12 | € 229,00 |
| Inbouwpotjes Enkel diepte 47mm | 13 | GSV424_1 | € 13,00 |
| KNX installatiekabel 2x2x0,8 (groen) | 100m | EIB2X2X0,8_1 | € 49,83 |
| PREFLEX met XVB installatiedraad - 3G1,5mm ² | 100m | FLEXXVB3G1,5_R100 | € 180,27 |
| Zadelklemmen 16mm rood | 450 | 5412222355083 | € 19,17 |
| GSV Montageband 12 X 0,8mm | 1 rol | 5413534250011 | € 6,68 |
| Legrand spanbanden | 100 | 032038 | € 7,72 |
| SPAX Universele schroeven 3,5 x 20mm | 200 | 1081010350203 | € 4,43 |
| LED signaallampjes 230V/AC | 9 | QS123XXHY220 | € 31,49 |
| Bus koppeling eenheid UP117/12 | 9 | 5WG1 117-2AB12 | € 292,41 |
| KNX 2 polige drukknop UP 221/DB3 | 10 | 5WG1 221-2DB13 | € 94,99 |
| KNX 4 polige drukknop UP 222/DB2 | 1 | 5WG1 222-2DB12 | € 96,99 |
| KNX universele dimmer UP 525/13 | 1 | 5WG1 525-2AB13 | € 185,00 |
| KNX rolluikactuator UP 520/03 | 1 | 5WG1 520-2AB03 | € 139,00 |
| KNX beweging sensor UP255D21 | 1 | 5WG1 255-2DB21 | € 159,87 |
| KNX IR-afstandsbediening S 255/11 | 1 | 5WG1 255-7AB11 | € 31,17 |
| DELTA i-systeem stopcontact met penaarde wit | 1 | 5UB1 518-0KK | € 6,28 |
| DELTA line wit kader | 10 | 5TG2551-0 | € 24,90 |
| SIEMENS ruimtecontroller | 1 | QMX3.P37 | € 195,93 |

10 Toelichting gebruikte software

10.1 Softwarepakket

Het softwarepakket waar ik mee werk is ETS6. Het voormalige programma was ETS5, maar wat is nu het verschil? Dat leg ik graag even voor u uit.

- Het verschil tussen ETS6 en ETS5: ETS6 is gebaseerd op ETS5 met een reeks nieuwe en verbeterde functies en heeft een 'browserachtige' gebruikersinterface. Dus u zou denken dat er niet veel verschil is tussen de 2, toch is er meer verschil dan u denkt en dat ga ik nu overlopen voor u.
- **Systeem:**
 - In ETS5 was de topologie (de structuur) beperkt tot de definitie van volledige lijnen en zones. Hierdoor was het alleen mogelijk om meer dan 64 apparaten op dezelfde lijn te gebruiken. Maar door een systeemuitbreiding is die beperking weg gevallen.
 - ETS6 is op het vlak van topologie veel flexibeler dan ETS5. De nieuwkomer is onder meer uitgerust met segmentkoppelaars. Een segment is apparatuur die elektrisch met elkaar wordt verbonden. Koppelaars dragen bij tot de goede werking van KNX netwerken.
- **Gebruikersinterface en gebruikers ervaring:**
 - In het dashboard van ETS5 waren geen grafische opties opgenomen waarmee de projectinformatie kon worden verrijkt.
 - ETS6 sorteert projecten in het aanpasbare en nieuw ontworpen dashboard. Dankzij de beschikbare metadata, zoals de afbeelding van de cover van het project, het projecttype, tags en iconen, kunt u snel en gemakkelijk projecten vinden en openen.
- **Licenties en updates:**
 - ETS5 werkte enkel met behulp van een ETS dongle. Als een gebruiker de KNX-dongle vergat, kon hij geen project met meer dan 5 apparaten bewerken.
 - Het nieuwe licentiemodel van ETS6 ondersteunt zowel cloud- als dongle-gebaseerde licenties. Zo kunt u offline werken als er geen internetverbinding is.

10.1.1 Doel van het softwarepakket

Het doel van het softwarepakket is dat ik de lampen ga sturen: aan- en uitschakelen, en alles dimmen. Met een bewegingsmelder gaat het licht automatisch aan en uit, ook zal er een functie zijn dat het licht bedient, aan gaat met de drukknop en na een ingestelde tijd automatisch uit zal gaan. Het rolluik zal geprogrammeerd worden om naar omhoog en omlaag te gaan op een zelf ingestelde tijd, alsook de garagepoort. Met een bedieningsscherm kan ik de temperatuur regelen, de lampen aan- en uit schakelen en het rolluik naar omhoog en omlaag laten gaan door middel van programmatie.

11 Normen en richtlijnen


11.1 Machinerichtlijnen

Er wordt een rolluik gebruikt (een gemotoriseerde machine), daarvoor worden de machinerichtlijnen toegepast.

11.2 AREI

Het AREI heeft te maken met de draadverbindingen die gemaakt zijn in de schakelkast om de componenten te verbinden en de veiligheid van de installatie te verzekeren.

11.3 Risicoanalyse

| Analyse | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--|--|--------|----|---|-----|--|------------------------------------|------|------------|---|---|----|
| Aard van het gevaar | Mogelijke gevolgen | Oorzaak | | Risico | | | | Preventiemaatregel | | | Restrisico | | | |
| | | | Foto | W | E | B | R | Collectief | Individueel | Foto | W | E | B | R |
| Ongeval (veiligheidsaspecten) | | | | | | | | | | | | | | |
| garagepoort kan door een technische fout omlaag komen | verplettering | door een fout in de programmatie kan de poort die fout als impuls zien waardoor de poort omlaag komt |  | 3 | 15 | 6 | 70 | bewegings sensors plaatsen | | | 6 | 3 | 6 | 7 |
| 2 geleiders komen met elkaar in verbinding waardoor de hele installatie uitvalt | Kortsluiting | door te trillingen van het rolluik komen er geleiders los en raken elkaar aan | | 0,5 | 1 | 2 | 70 | klemmen goed vast zetten + controleren | | | 6 | 3 | 2 | 20 |
| gaten boren voor de inbouwpotjes en uitschieten met de boormachine | lichamelijk letsel | boor raakt vast in het hout en door te hard te trekken schiet de boor recht in de hand van de persoon in kwestie | | 10 | 7 | 2 | 400 | | veiligheidsbril, gehoorbescherming | | 10 | 1 | 6 | 40 |

11.4 Kleurcodering van de draden

| Kleur | gebruik |
|-----------|--|
| Bruin | Lijndraad (voedingsspanning installatie en in de installatie: bij het rolluik) |
| Blauw | Nulleider (voedingsspanning installatie en in de installatie: bij het rolluik) |
| Geelgroen | Aarding (beveiliging installatie) |
| Rood | Rode draad (bus voeding) |
| Zwart | Zwarte draad (bus voeding en in de installatie: bij het rolluik) |

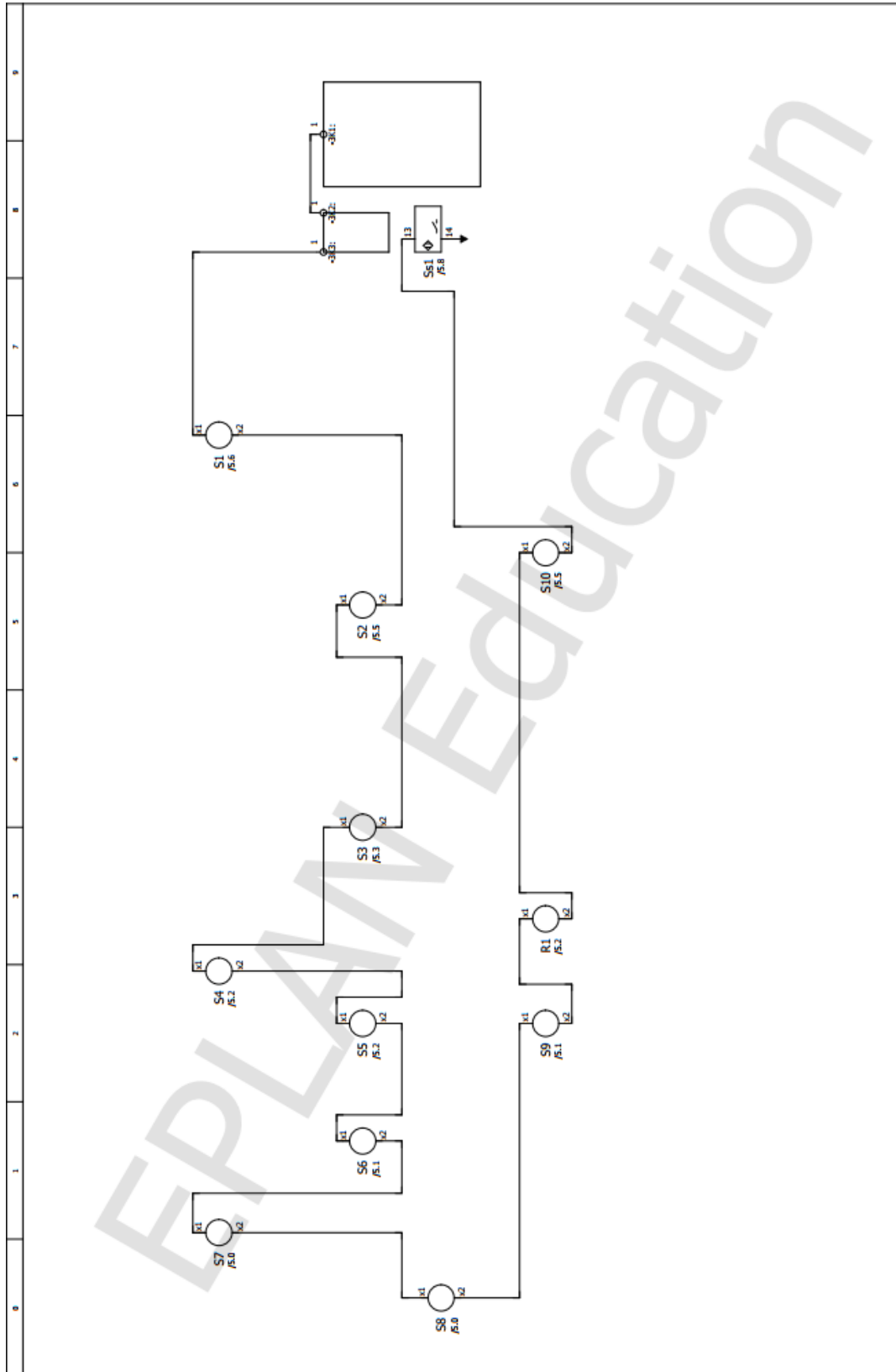
11.5 Coderen

| Codering | Gebruik |
|-----------------|---|
| 1.1.1 | Schakelactuator (schakelen van de lampen+ de submodules (zelfde codering)) |
| 1.1.2 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-uit in de logeerkamer aan de deur. |
| 1.1.3 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-alles uit in de logeerkamer aan het bed. |
| 1.1.4 | Dimactuator (dimmen van de lampen) |
| 1.1.5 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-dimmen in de badkamer aan de deur. |
| 1.1.6 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-uit in de berging aan de ingangsdeur. |
| 1.1.7 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-vertraagd uit in de berging aan de deur richting de tuin. |
| 1.1.8 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-uit in de slaapkamer aan de deur. |
| 1.1.9 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-alles uit in de slaapkamer aan het bed. |
| 1.1.10 | Bewegingsmelder met de functie licht automatisch aan-uit in het toilet aan de deur. |
| 1.1.11 | 2 polige schakelaar met de functie licht aan-uit in de garage aan de deur. |
| 1.1.12 | Rolluikactuator met de functie bediening van het rolluik in de garage aan de deur. |
| 1.1.13 | 2 polige schakelaar met de functie rolluik omhoog-omlaag wordt op de actuator (1.1.12) geplaatst in de garage aan de deur. |
| 1.1.14 | 4 polige schakelaar functie 1 licht aan-uit voor de lamp in de keuken aan de deur in de living. (keuken en living 1 ruimte) |
| 1.1.14 | 4 polige schakelaar functie 2 licht aan-uit in de living aan de deur. |
| 1.1.14 | 4 polige schakelaar functie 3 zonnewering omhoog in de living aan de deur. |
| 1.1.14 | 4 polige schakelaar functie 4 zonnewering omlaag in de living aan de deur. |
| 1.1.15 | KNX display met functie 1 lamp 1 aan-uit in de hal aan de muur. |
| 1.1.15 | KNX display met functie 2 lamp 2 aan-uit in de hal aan de muur. |
| Codering | Gebruik |
| A1 | Uitgang 1 voor de lamp van de schakelactuator |
| A2 | Uitgang 1 voor de lamp van de dimactuator |
| A2 | Uitgang 2 voor de lamp van de schakelactuator |
| A3 | Uitgang 3 voor de lamp van de schakelactuator |
| B1 | Uitgang 1 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |
| B2 | Uitgang 2 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |
| A1 | Uitgang 1 voor de 1 fasige motor van de rolluikactuator |
| B3 | Uitgang 3 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |
| C1 | Uitgang 1 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |
| C1 | Uitgang 2 voor de 1 fasige motor van de rolluikactuator |
| C2 | Uitgang 2 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |
| C3 | Uitgang 3 voor de lamp van de submodule van de schakelactuator |

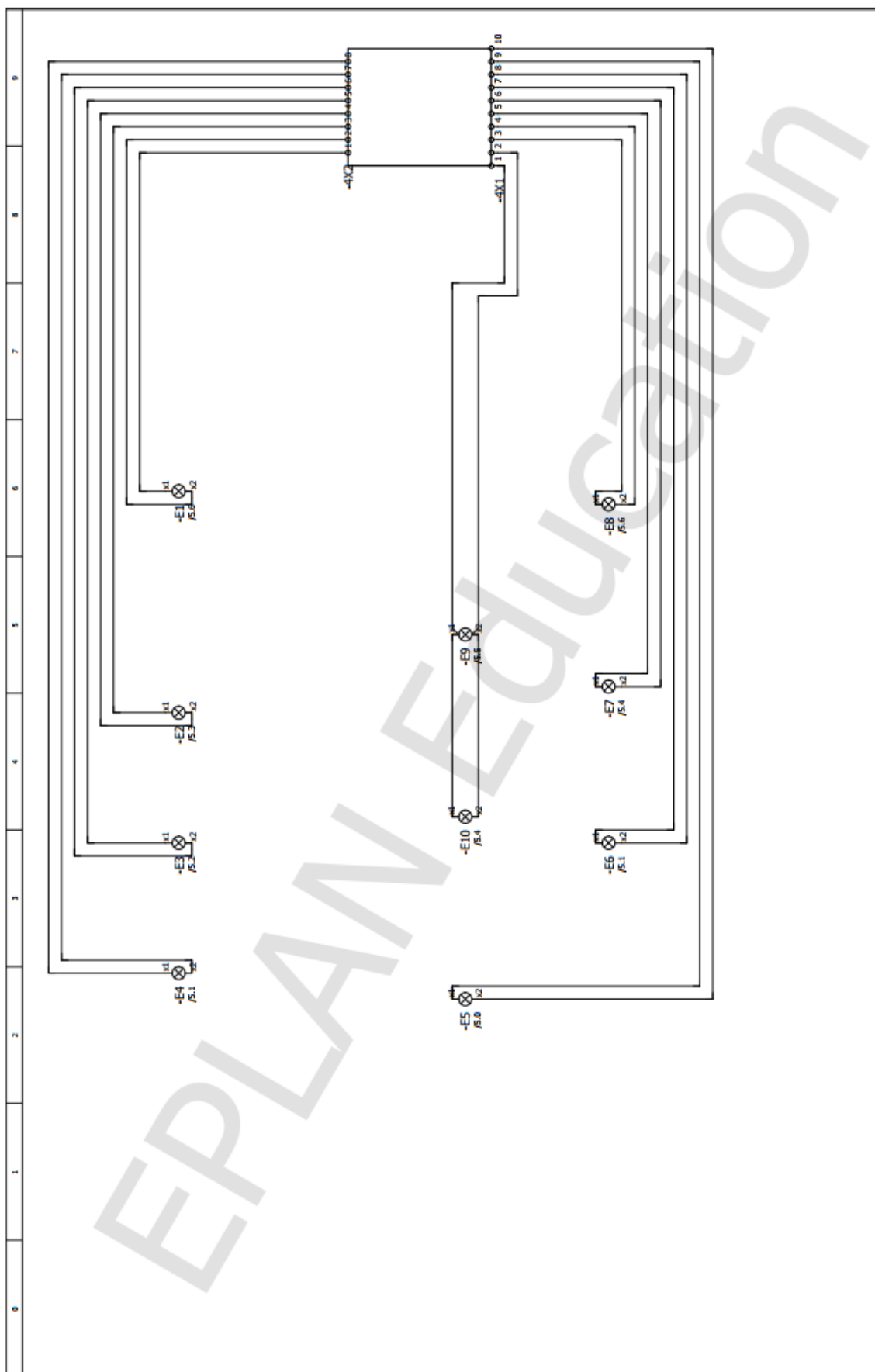
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|



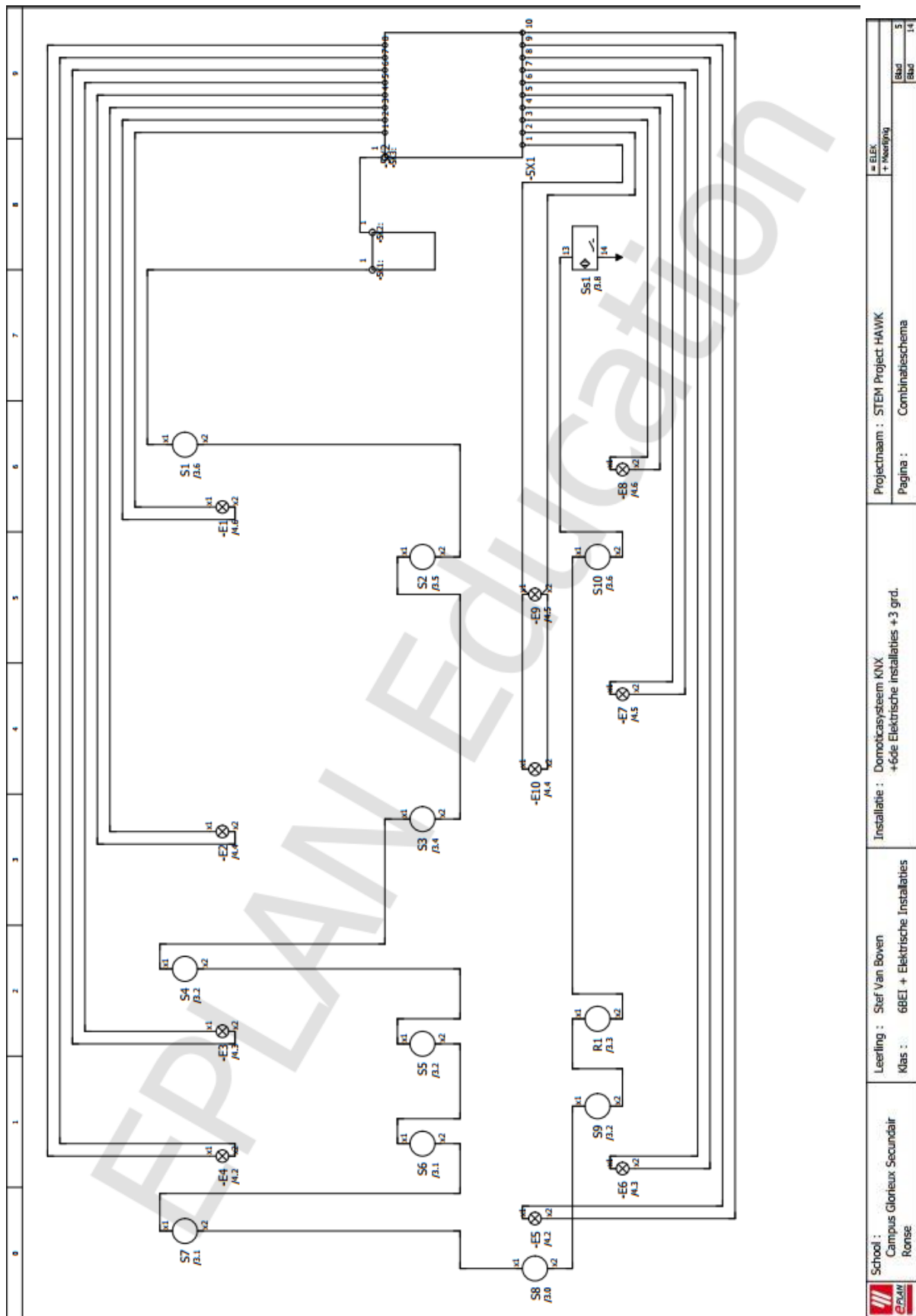
| | | | | | |
|---|--|---|---|---------------------------------|---|
|  | School : Campus Glorieux Secundair Ronse | Leerling : Stef Van Boven Klas : 6BEI + Elektrische Installaties | Installatie : Domoticsysteem KNX +6de Elektrische installaties +3 grd. | Projectnaam : STEN Project HAWK | <div> <div>■ ELEK.</div> <div>■ + Meetring</div> </div> |
| | | | | Pagina : Aankomst voeding | <div> <div>Blad 1</div> <div>Blad 14</div> </div> |

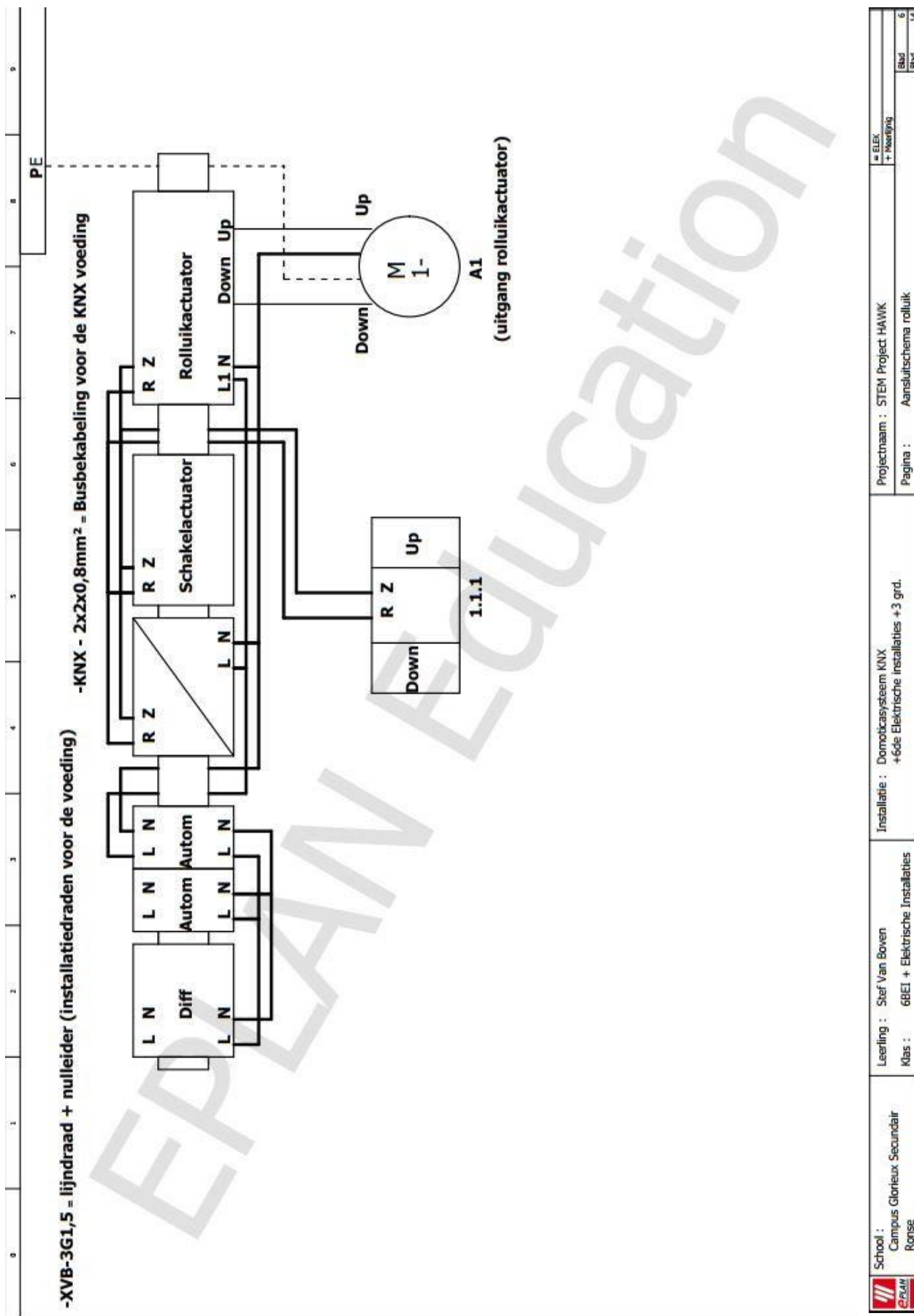


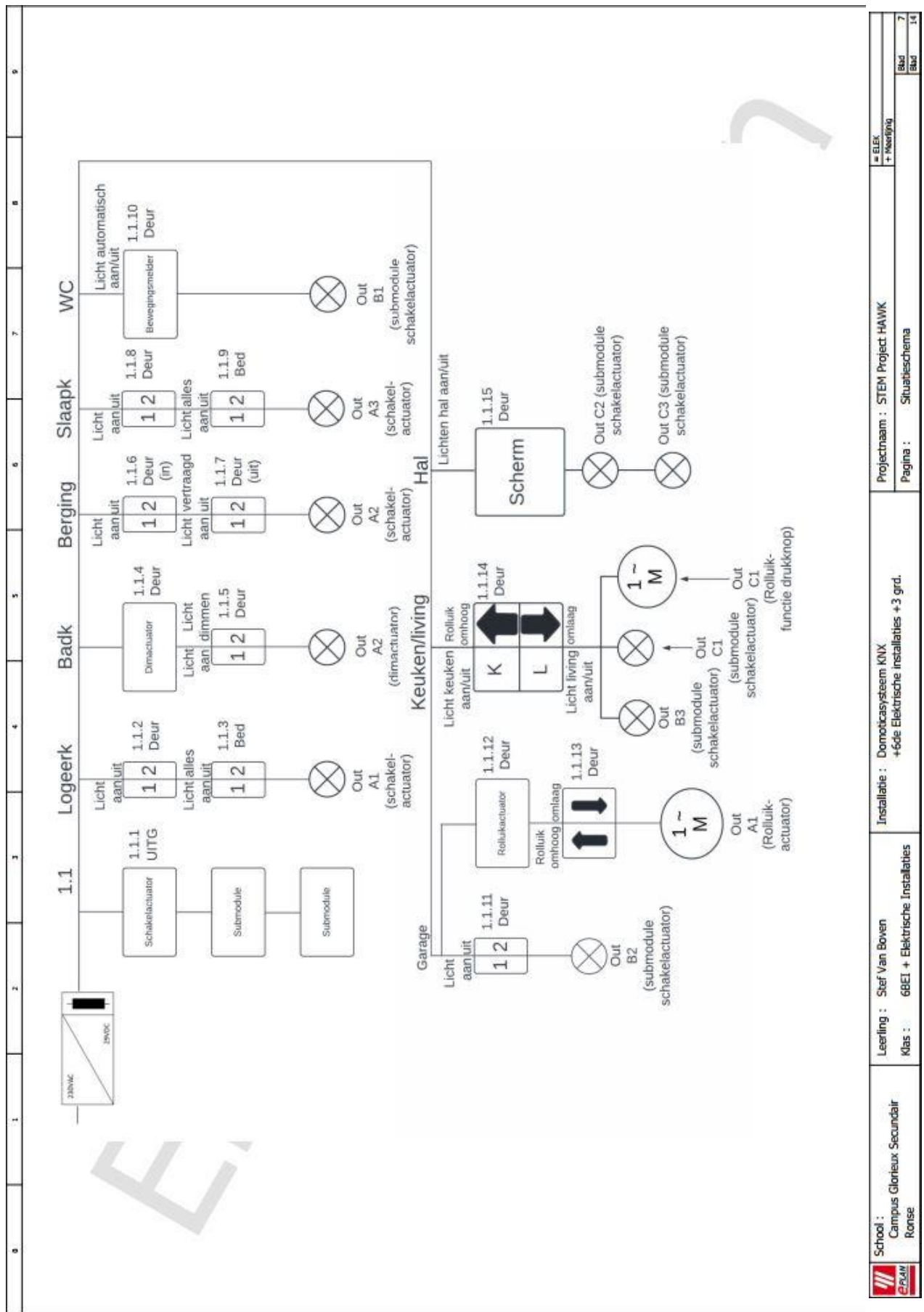
| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---------------------|--|
|  | School : Campus Glorieux Secundair Ronse | Leerling : Stéf Van Boven Klas : 68EI + Elektrische Installaties | Installatie : Domotica-systeem KNX +6de Elektrische installaties +3 grd. | Projectnaam : STEN Project HAWK Pagina : Aansluitschema drukknoppen | = ELEK + Meeding | |
| | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---------------------------------|--|----------------------|----|
|  | School : Campus Glorieux Secundair Ronse | Leerling : Stef Van Bowen Klas : 6BEI + Elektrische Installaties | Installatie : Domoticsysteem KNX +6de Elektrische installaties +3 grd. | Projectnaam : STEM Project HAWK | | = ELEK + Meetring | |
| | | | | Pagina : Aansluitschema lampen | | | |
| | | | | | | Blad | 4 |
| | | | | | | Blad | 14 |







13 Programmeeroefeningen

13.1 Basisoefeningen

13.1.1 Opdracht

De opdracht is om een volledige woning te automatiseren met KNX. Met het programma ETS6 is het mogelijk om programma's te schrijven en zo verschillende woningen te programmeren zoals: verlichtingssturing, een dimsturing, stopcontactsturing, enzoverder.

13.1.2 Elektrisch schema

The screenshot displays the ETS6 software interface, divided into two main sections: 'Gebouwen' (Buildings) and 'Groepadressen' (Group Addresses).

Gebouwen Section:

- Toolbar: Voeg Busdeelnemers toe, Verwijder, Download, Info, Restart, Unload, Druk af.
- Tree View (Left):
 - Gebouwen
 - Dynamische Mappen
 - Steenstraat 1
 - Woonhuis
 - Gelijkvloers
 - Verdieping
 - Hal
 - Kamer
 - 1.1.2 Push button 4gang...
 - Technische gebouwen

- Table (Right):

| Adres | Kamer | Beschrijving | Applicatie Programma |
|-------|-------|--------------|----------------------------------|
| 1.1.2 | Kamer | | Push button 4gang comfort 10C411 |

Groepadressen Section:

- Toolbar: Voeg toe, Verwijder, Download, Info, Restart, Unload, Druk af.
- Tree View (Left):
 - Groepadressen
 - Dynamische Mappen
 - 0 Verlichting
 - 0/0 Leefruimtes
 - 0/0/1 Licht Hal on/off
 - 0/0/2 Licht Kamer on/off

- Table (Right):

| Object | Busdeelnemer |
|-------------------------|---|
| 30: Output B - Switch | 1.1.1 SA/S8.6.1 Switch Actuator;8-fold,6A,MDRC |
| 0: Rocker 1 - Switching | 1.1.2 Push button 4gang comfort with labeling field |

13.1.3 Programma

Het ETS6 programma van KNX.

13.1.4 Uitleg instructies













- In de hal wordt met behulp van schakelaar S1 lichtpunt E2 aan- en uitgeschakeld.
- De kamer heeft 2 deuren. Naast elke deur is een schakelaar gemonteerd. Met behulp van schakelaar S2 wordt lichtpunt E4 aan- en uitgezet.

13.2 Basisoefeningen

13.2.1 Opdracht

De opdracht is om een volledige woning te automatiseren met KNX. Met het programma ETS6 is het mogelijk om programma's te schrijven en zo verschillende woningen te programmeren zoals: verlichtingssturing, een dimsturing, stopcontactsturing, enzoverder.

13.2.2 Elektrisch schema

| Gebouwfuncties STEM (HAWK) - Stef Van Boven | | | |
|---|-------------------------------------|--------|--------|
| | Naam Beschrijving Opmerkingen | Nummer | Status |
|  | STEM (HAWK) | | |
|  | Domotica huis | | |
|  | Plattegrond | | |
|  | Badkamer | | |
|  | Berging | | |
|  | Zekeringkast | | |
|  | Garage | | |
|  | Hal | | |
|  | Keuken-Living | | |
|  | Logeerkamer | | |
|  | Slaapkamer | | |
|  | Toilet | | |

13.2.3 Programma

Het ETS6 programma van KNX.

13.2.4 Uitleg instructies

Op deze foto (bron: ETS6 programma) ziet u alle kamers die ik geprogrammeerd heb.

13.3 Basisoefeningen

13.3.1 Opdracht

De opdracht is om een volledige woning te automatiseren met KNX. Met het programma ETS6 is het mogelijk om programma's te schrijven en zo verschillende woningen te programmeren zoals: verlichtingssturing, een dimsturing, stopcontactsturing, enzoverder.

13.3.2 Elektrisch schema

Groepadressen STEM (HAWK) - Stef Van Boven

| Adres Beschrijving Opmerkingen | Naam | Type | Centraal | Lijnkoppelaar passeren |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------|----------|---------------------------|
| 0 | Verlichting | | | Neen |
| 0/0 | Logeerkamer | | | Neen |
| 0/0/1 | Lamp alles aan/uit S1 | switch | Neen | Neen |
| 0/1 | Badkamer | | | Neen |
| 0/1/0 | Badkamer dimfunctie S3 | dimming control | Neen | Neen |
| 0/1/1 | Badkamer aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/2 | Alles/uit | | | Neen |
| 0/2/0 | Alles/Uit | switch | Neen | Neen |
| 0/3 | Berging | | | Neen |
| 0/3/0 | Berging aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/4 | Slaapkamer | | | Neen |
| 0/4/0 | Slaapkamer aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/5 | Toilet | | | Neen |
| 0/5/0 | Toilet aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/6 | Garage | | | Neen |
| 0/6/0 | Garage aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/7 | Keuken-Living | | | Neen |
| 0/7/0 | Keuken aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 0/7/1 | Living aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 1 | Verlichting 2 | | | Neen |
| 1/0 | Hal | | | Neen |
| 1/0/0 | Hal aan/uit | switch | Neen | Neen |
| 2 | Rolluik | | | Neen |
| 2/0 | Garage | | | Neen |
| 2/0/0 | Garage rolluik | up/down | Neen | Neen |
| 2/1 | Living | | | Neen |
| 2/1/0 | Living rolluik | up/down | Neen | Neen |
| 3 | Stopcontacten | | | Neen |
| 3/0 | Living aan/uit | | | Neen |
| 3/0/0 | Living aan/uit | switch | Neen | Neen |

13.3.3 Programma

Het ETS6 programma van KNX.

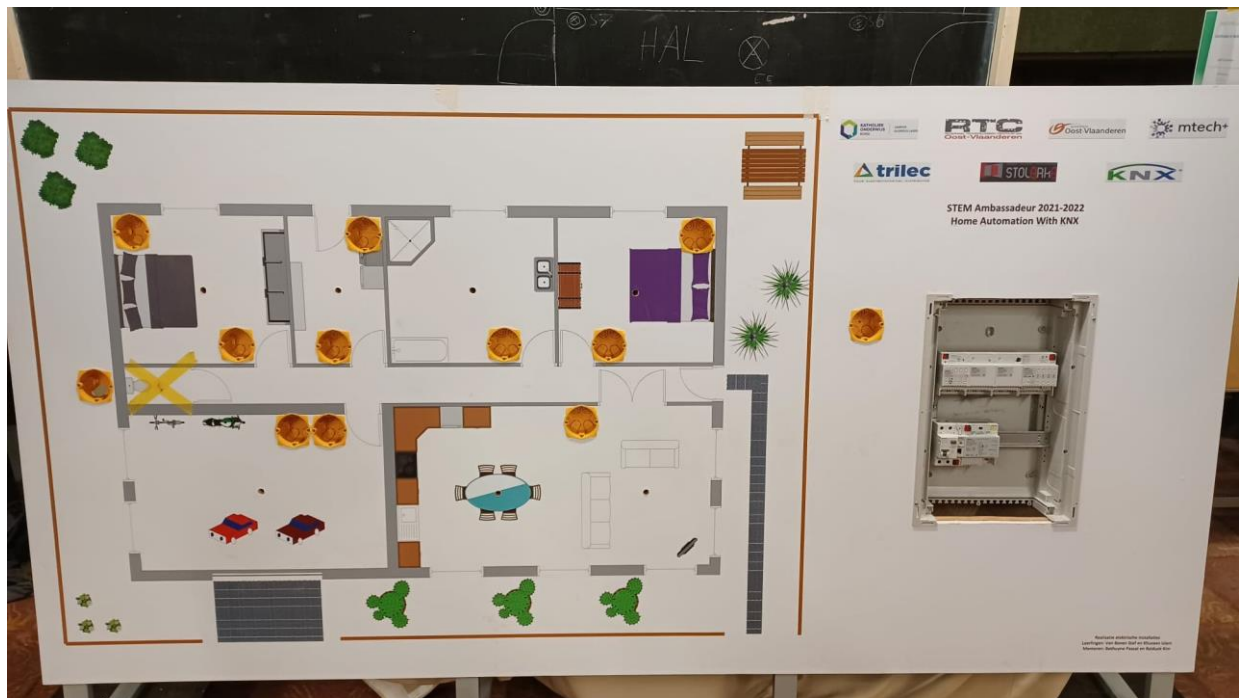
13.3.4 Uitleg instructies

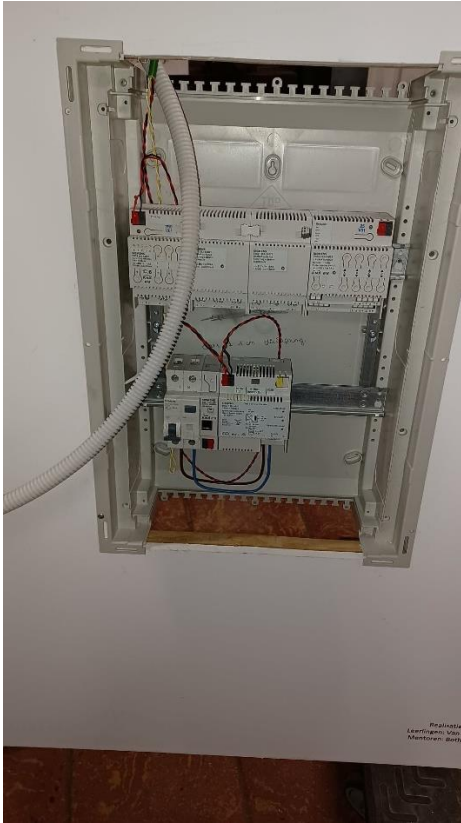
Op deze foto (bron: ETS6 programma) ziet u een overzicht van alle functies die ik geprogrammeerd heb.

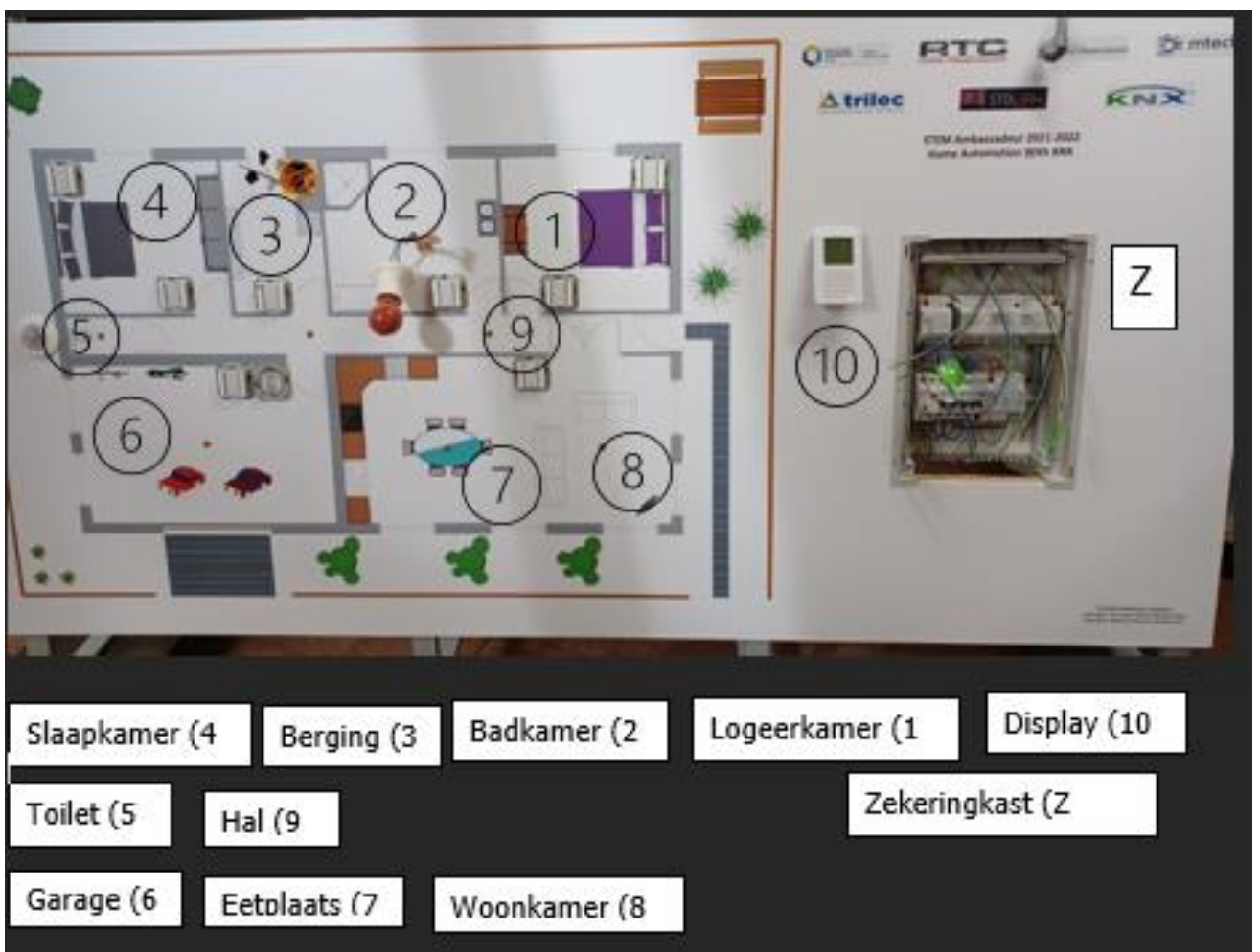
14 Fotoreportage

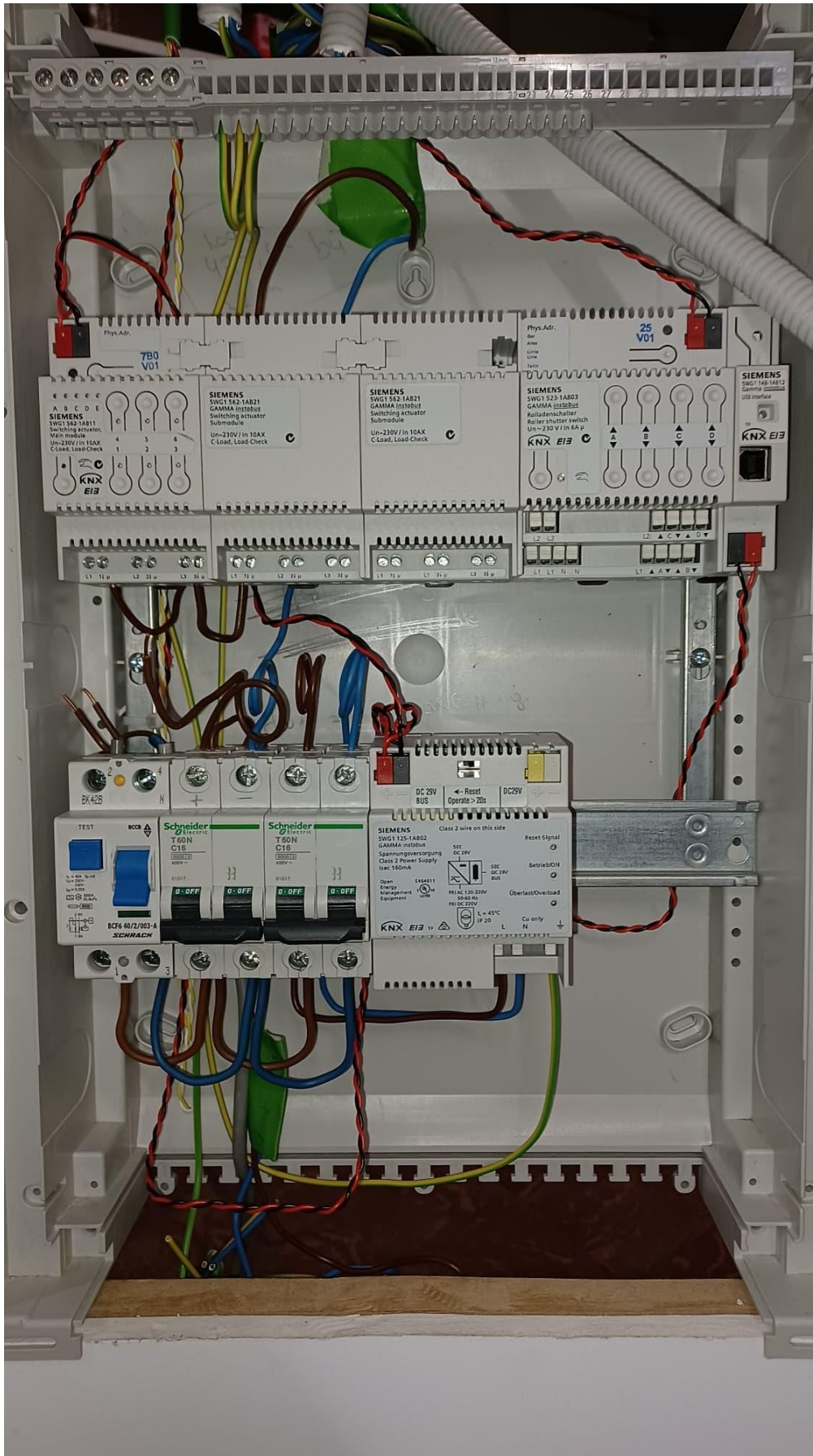
Het doel van deze fotoreportage is om het proces van het eindwerk te kunnen volgen.

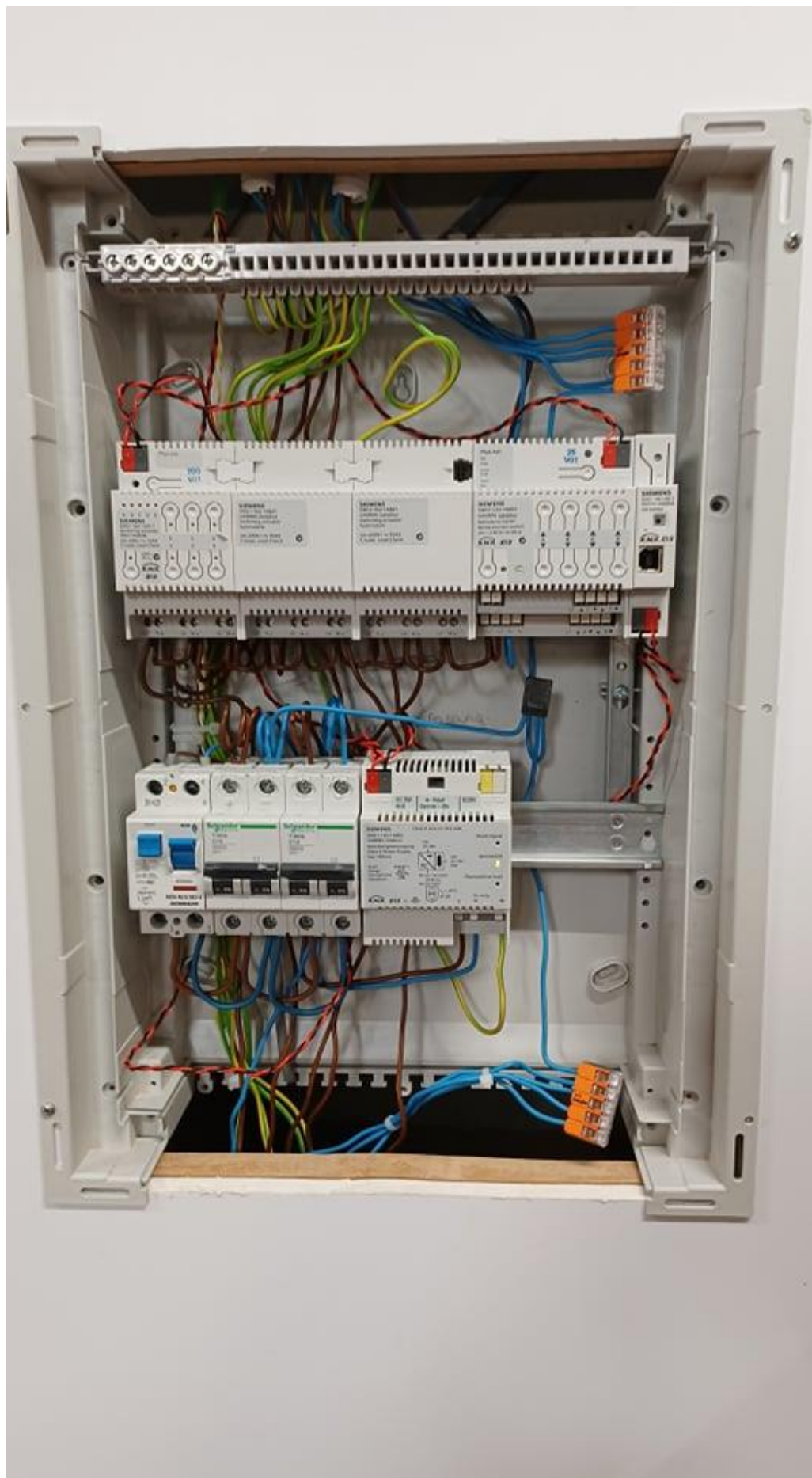
















15 Maandoverzicht gepresteerde taken

| Maand | Gepresteerde taken |
|---------------------|---|
| september | <ul style="list-style-type: none"> • Voorstelling bespreken + onderwerp vastleggen • Kennis maken met het project |
| oktober | <ul style="list-style-type: none"> • Componentenlijst (hardwarelijst) opmaken • Onderdelen werking beschrijving • GIP bundel ontvangen + uitleg krijgen • Deelopdrachten overlopen • Schets opstellen van het grondplan + digitaliseren • Praktische opstelling bekijken + bespreken • Programma schrijven + simulatie • Schema's maken (kladversie) • Zelfevaluatie (voor de gip) |
| november - december | <ul style="list-style-type: none"> • Programma aanpassen (indien nodig hangt af van de simulatie) • (indien nodig) schema's vervolledigen + nette versies maken op Eplan • Flowchart opstellen over het proces • In deelprocessen splitsen + testen |
| januari - februari | <ul style="list-style-type: none"> • Opbouw verder werken, Dossieropbouw |
| Maart | <ul style="list-style-type: none"> • Deelprocessen samenbrengen + verbinden • Kennismaking jury |
| April | <ul style="list-style-type: none"> • Proefvoorstelling PowerPoint • Afwerken + testen |
| Mei | <ul style="list-style-type: none"> • Afwerken + testen • Zelfevaluatie (na de gip) |
| Juni | <ul style="list-style-type: none"> • Verdediging |
| Totaal aantal uren | 288 uren |

16 Specifieke taken PAV (deelopdrachten)

16.1 Opstellen mail naar externen

Beste

Mijn naam is Stef Van Boven, ik ben student in Campus Glorieux Secundair te Ronse en ik volg de richting Realisaties Elektrische Installaties. Ik stuur dit bericht in verband met de universele dimmer die ik onlangs in een doe-het-zelf winkel heb gezien.

Mijn vraag is of het mogelijk is meer informatie te kunnen krijgen over de universele dimmer zoals: de technische gegevens, aansluitschema's en het referentienummer.

Alvast bedankt voor uw medewerking

Met vriendelijke groeten

Van Boven Stef

16.2 Het blokschema (flowchart) maken

16.3 Datasheets KNX componenten opzoeken

16.4 Elektrische schema's tekenen

16.5 Sensorlijst opstellen

16.6 Actuatorenlijst opstellen

16.7 Communicatiesystemenlijst opstellen

16.8 Het vermogen van de KNX componenten berekenen

16.9 Bouwstenen: voorwoord en inleiding uittypen

16.10 Codering maken

16.11 Hardwarelijst opstellen

16.12 Maandplanning / Fasering

16.13 Maandoverzicht gepresteerde taken

16.14 Kamerlijst opstellen

16.15 Zelfvoorstelling (Engels) maken

16.16 Programmeeroefeningen maken + bundelen

16.17 Zelfpresentatie maken

17 Literatuurlijst

Hulp opdrachtsomschrijving:

- <https://www.knx.org/knx-nl/voor-uw-woning/toepassingen/>

Alle informatie omtrent ETS 5 en 6:

- <https://www.ets6.org/vergelijking-ets5-ets6/?lang=nl>
- <https://www.ets6.org/?lang=nl>
- <https://www.ets6.org/de-voornaamste-kenmerken-van-ets6/?lang=nl>

De datasheets van de componenten:

- https://www.hqs.sbt.siemens.com/cps_product_data/data/search_find_en.htm

Elektrische schema's:

- Eplan Education 2.3

De componenten + foto's componenten:

- [Zekeringkast](#)
- [Differentieelschakelaar](#)
- [Schneider automaat](#)
- [KNX Voeding](#)
- [KNX Schakelactuator Hoofdmodule](#)
- [KNX Schakelactuator Submodule](#)
- [KNX Zonweringsactuator](#)
- [KNX USB interface](#)
- [Inbouwpotjes Enkel](#)
- [KNX installatiekabel](#)
- [PREFLEX met XVB installatiedraad](#)
- [Zadelklemmen 16mm rood](#)
- [GSV Montageband](#)
- [Spanbanden](#)
- [SPAX Universele schroeven](#)
- [Led-lampjes](#)
- [Bus koppeling eenheid](#)
- [KNX 2 polige drukknop](#)
- [KNX 4 polige drukknop](#)
- [KNX universele dimmer](#)
- [KNX rolluikactuator](#)
- [KNX beweging sensor](#)
- [KNX IR-afstandsbediening](#)
- [KNX stopcontact](#)
- [Afdekkader enkel wit](#)
- [SIEMENS ruimtecontroller](#)

18 Besluit

De geïntegreerde proef is alvast een interessante ervaring geweest. Wanneer ik voor mezelf een evaluatie maak, stel ik vast dat ik enorm veel heb opgestoken over domotica en KNX.

De investering van tijd en moeite bij het tot stand komen van deze geïntegreerde proef, heeft bij momenten soms voor wat frustratie gezorgd. Echter vond ik het een bijzonder interessante en leerrijke ervaring op zowel professioneel als op menselijk vlak, waarbij mijn creativiteit maar ook mijn doorzettingsvermogen op de proef werd gesteld.

Maar ik ben zeer trots op het eindresultaat en ik hoop dat u als lezer er ook zo over denkt.