

Plan van aanpak  
maze-runner  
voor de Hogeschool Rotterdam

Stephan de Jonge (0901653@hr.nl)  
Stefan de Reuver (0890032@hr.nl)  
Victor Wernet (0903258@hr.nl)  
Nichelle Fleming (0902117@hr.nl)  
Wouter van der Plas (0898649@hr.nl)

9 december 2014, Rotterdam

## **Inhoudsopgave**

<b>1</b>	<b>Achtergrond</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Projectresultaat</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Projectactiviteiten</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Projectgrenzen</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Tussenresultaten</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Kwaliteit</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Projectorganisatie</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Planning</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Kosten en Baten</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Risico's</b>	<b>17</b>

## Hoofdstuk 1: Achtergrond

De Rotterdamse Hogeschool heeft ons de verbale en schriftelijke opdracht gegeven om een robot te bouwen die een doolhof kan doorkruisen.

Later werd hier aan toegevoegd dat de robot ook tot het randje van een afgrond moet kunnen rijden.

Dit moet gebeuren in de snelste tijd. Er is niet aangegeven of dit project deel is van een groter project.

het team, bestaande uit:

- Wouter van der Plas (Teamleider)
- Nichelle Fleming (planner)
- Stephan de Jonge (programmeur)
- Victor Wernet (programmeur/bouwer)
- Stefan de Reuver (bouwer)

Dit is de eerste keer dat deze groep in deze samenstelling werkt en samen een project van deze schaal doet.

De naam komt van de film Maze Runner. Wij vonden dit passen om dat dit ook over een doolhof gaat.

De stakeholders bestaan uit de projectgroep en de opdrachtgevers: mevrouw E. van der Ven en mevrouw L. Muilwijk.

## Hoofdstuk 2: Projectresultaat

Dit project wordt uitgevoerd om ons (de studenten) praktische ervaring te laten opdoen binnen het vakgebied van de technische informatica. Bovendien kunnen maximaal vijf studiepunten behalen voor dit project. Deze studiepunten hebben we nodig om onze opleiding te kunnen voltooien.

De doestelling is om binnen de komende acht weken een werkende robot opleveren (plus documentatie) die rijdend een doolhof doorkruist met behulp van een of meerdere sensoren (Challenge A), al het materiaal dat gebruikt wordt is verleend door de Hogeschool Rotterdam.

Ook is er een opdracht voor een robot die zo dicht mogelijk tot een afgrond moeten rijden (Challenge B). Deze robot moet in het zelfde tijdsaspect worden afgeleverd en ook voor deze robot geldt dat alle benodigdheden worden gesponsord door de hogeschool.

Na afronding van dit project leveren wij een werkende robot af die een doolhof kan doorkruisen en een robot die tot een afgrond kan rijden.

## **Hoofdstuk 3: Projectactiviteiten**

### **Plan voor het uitvoeren de opdracht opstellen:**

- Initiele bespreking van de opdracht (2 uur)
- Concept plan opstellen voor het uitvoeren van de opdracht (2 uur)
- Bespreking wijzigingen (2 uur)
- Plan bijstellen na het doorvoeren van de wijzigingen (2 uur)
- Definitieve versie planning maken (2 uur)

### **Selecteren van de sensoren (onderzoeksopdracht):**

- Testen van de infrarood, ultrasound en whiskers (5 uur)
- Bepalen welke sensoren gebruikt zullen worden (1 uur)
- Presentatie over de sensoren voorbereiden en geven (1 uur)

### **Opstellen van het plan van aanpak:**

- Verzamelen en bestuderen van informatie (3 uur)
- Gesprekken met de opdrachtgever en andere deskundigen (2 uur)
- Concept plan van aanpak maken (3 uur)
- Individueel feedback geven op het plan van aanpak van een andere projectgroep (2 uur)
- Bespreking van ontvangen feedbackformulieren (2 uur)
- Definitieve versie plan van aanpak maken (4 uur)

### **Monteren van de sensoren:**

- Plan montage opstellen (3 uur)
- Montage 1ste concept (2 uur)
- Montage bijstellen tot definitieve versie na testen (8 uur)

### **Programmeren van de code voor de montage:**

- Plan sample code opstellen (2 uur)
- Meerdere sample codes programmeren voor montage 1ste concept (4 uur)
- Code bijwerken tot definitieve versie na testen (8 uur)

### **Maken van het groepsdossier (rapporteren):**

- Concept managementsamenvatting maken (3 uur)
- Definitieve versie managementsamenvatting maken (4 uur)
- Proefpresentatie voorbereiden en geven (4 uur)
- Eindpresentatie voorbereiden en geven (3 uur)
- Concept plan van aanpak, feedbackformulier ingevuld door medestudenten, feedbackformulier docent, definitief plan van aanpak en managementsamenvatting tot een groepsdossier samenstellen en inleveren (2 uur)

### **Maken van het individueel dossier:**

- Een individueel procesverslag schrijven (3 uur)
- Feedbackformulier proefpresentatie docent, samenvatting van de feedback van medestudenten, losse feedbackformulieren van medestudenten en
- individueel geschreven onderdeel managementsamenvatting samenstellen tot een individueel dossier en inleveren (2 uur)

### **Maken projectdossier (samenwerken):**

- Individueel onderdeel managementsamenvatting schrijven (3 uur)
- Reflectieverslag naar aanleiding van de themas het geven van je mening, assertiviteit en het geven en ontvangen van feedback schrijven (3 uur)
- Verslagen samenstellen tot een projectdossier (1 uur)

code	Omschrijving	Uren	Kan pas n
A	Plan voor het uitvoeren de opdracht opstellen	10	-
B	Selecteren van de sensoren (onderzoeksopdracht)	7	A
C	Opstellen, van het plan van aanpak	16	A
D	Monteren, van de sensoren	13	B
E	Programmeren van de code voor de montage	14	D
F	Maken van het groepsdossier (rapporteren)	16	A, B, C, D en E
G	Maken van het individueel dossier	5	A,B, C, D en E
H	Maken projectdossier (samenwerken)	7	A,B, C, D en E
I	Challenge uitvoeren	2	A, B, C en D

## Hoofdstuk 4: Projectgrenzen

Het project loopt van 20 november tot en met 24 januari. Hier zitten 2 weken vakantie tussen waarin gewerkt kan worden, maar waarschijnlijk op een kleinere schaal dan de andere weken.

Het maximale budget is vastgesteld op uren. Elke week wordt er maximaal 18 uur (per persoon) aan gewerkt. Dit cijfer is gebaseerd op het totaal aantal uren. Dat zijn:

- 32 uren voor de techniek binnen het schoolgebouw worden besteed
- 25 uren verslaglegging, 4 uren voor de presentatie plus de voorbereiding
- 64 totale uren voor zelf in te delen werkzaamheden(overal aan te besteden binnen het project)
- 28 uren voor samenwerkings en rapportage vaardigheden
- 1 uur voor de afsluiting en evaluatie

Alle materialen die voor het project worden gebruikt zijn verleend door de Hogeschool Rotterdam. We krijgen aan fysieke goederen: 1 Activitybot van Parallax, kabeltjes, sensoren, weerstanden, een accu en een set mechano die vrij te gebruiken is.

De concrete grenzen van het project zijn dat de robot zichzelf autonoom door een doolhof heen kan navigeren met de verschaft materialen. Bovendien moet er ook een tweede setup van de robot zijn die zo snel mogelijk richting de rand van een tafel kan rijden en zichzelf op tijd stopt zodat hij er niet af valt. Ook moet de documentatie zoals het plan van aanpak volledig aan de schriftelijke eisen voldoen, alle rapportage en samenwerkings opdrachten moeten afgerond zijn en bovendien moet het geheel met een presentatie en een evaluatie zijn afgerond. Als het laatst genoemde in orde en op tijd ingeleverd/gedaan is, dan is daarmee ook het project succesvol afgerond. Meer dan wat net is aangegeven als grens word niet gerealiseerd.

De randvoorwaarden voor het welslagen van dit project zijn:

- We moeten van de Hogeschool op tijd alle materialen krijgen.
- Er moet lang genoeg binnen de school gewerkt kunnen worden.
- Alle faciliteiten die we binnen de school nodig hebben moeten beschikbaar zijn.
- We moeten de juiste sturing van de project docent kunnen krijgen indien nodig.



## Hoofdstuk 5: Tussenresultaten

de tussen resultaten die worden op geleverd zijn:

- Concept Plan van Aanpak
- Definitief Plan van Aanpak
- Go/No-go op het Plan van Aanpak
- Onderzoeksresultaat sensoren
- Ontwerp sensoren Activity bot voor Challenge A
- Ontwerp sensoren Activity bot voor Challenge B
- Gerealiseerd ontwerp met alle benodigde sensoren aangesloten
- Concept code voor Challenge A en B
- Test resultaat(rapport) van concept code
- Complete versie van Concept code voor Challenge A en B
- Test resultaat(rapport) van volledige code
- Ontwerp eindpresentatie
- Volledige Activity bot mee laten doen aan Challenge A en B
- Complete eindpresentatie voordragen samen met de Activity bot

## Hoofdstuk 6: Kwaliteit

Om de kwaliteit van de tussenresultaten en eindresultaten te waarborgen wordt voor elk resultaat een rapport gemaakt dat vervolgens wordt gecontroleerd door de projectleider zodat er beslist kan worden of de kwaliteit van het resultaat aangepast moet worden.

De resultaten worden ook besproken in een vergadering die het team wekelijks houdt. In deze vergadering worden dan de behaalde resultaten besproken met het team en vervolgens een beslissing gemaakt om de kwaliteit van het resultaat wel of niet aan te passen.

Voor extern advies over tussen- of eindresultaat zullen wij tijdens de projecturen om advies vragen bij mevrouw Muilwijk en/of mevrouw Van der Ven om zo de kwaliteit van deze resultaten te waarborgen.

Voor het schrijven van de programmatuur gebruiken wij de SimpleIDE editor, omdat de SimpleIDE wordt de code direct naar de Activity bot kan uploaden.

Voor het beschikbaar maken van onze programmatuur en documenten gebruiken wij GitHub hiervoor is gekozen omdat alle documenten die het team nodig heeft op een centrale plek te vinden zijn, kunnen van commentaar worden voorzien en aangepast indien nodig.

## Hoofdstuk 7: Projectorganisatie

### Algemeen

Practisch wordt er verantwoording afgelegd bij de beoordelende docenten, dit zijn in ons geval: mevrouw van der Ven & mevrouw Muilwijk. De eindverantwoordelijke voor de communicatie met hen is de projectleider.

Er is gekozen voor een communicatieplan waarin de stakeholders beschreven staan. Dit omdat er niet bijzonder veel stakeholders zijn. Hierdoor is een omgevingsanalyse te complex voor dit project. Het communicatieplan kunt u vinden onder het kopje stakeholders van dit hoofdstuk.

De projectgroep vergadert gemiddeld een keer per week tijdens tussenuren of voor of na school. Alle vergaderingen bevinden zich binnen de school.

De urenverantwoording wordt gecontroleerd door de projectleider en/of de planner. Het afrekenen op de urenverantwoording voor projectleden is een taak voor de projectleider. Het afrekenen op de urenverantwoording van het complete project is aan de opdrachtgevers.

### Stakeholders

De volgende stakeholders hebben betrekking op dit project:

De Hogeschool Rotterdam, de afdeling CMI en de opleiding TI omdat zij het eindresultaat als referentiepunt kunnen gebruiken om de kennis en vaardigheden van de studenten te kunnen aantonen aan zichzelf en aan derden. Ook kunnen zij het resultaat voor marketing en public relations doeleinden gebruiken om nieuwe aanmelding te stimuleren.

De projectondersteunende docenten rekenen wij ook als stakeholders aangezien zij er ook baat bij hebben om een resultaat te zien zodat zij de studenten goed kunnen beoordelen. En zodat zij kunnen zien of er voor de volgende keer aanpassingen aan het project doorgevoerd moeten worden.

Ook zijn de studenten (de projectleden) stakeholders bij dit project aangezien zij tijdens dit project een hoop relevante kennis voor hun vakgebied kunnen opdoen en omdat ze bij het correct afronden van dit project maximaal 5 studiepunten kunnen behalen voor hun opleiding.

## Communicatie

Intern: de interne communicatie tussen projectleden wordt geregeld via een \*Telegram groepchat, \*\*Whatsapp, mobiele telefonie, vergaderingen en email.

\*Telegram, een chat applicatie en service voor Windows, Linux, Mac OS X, Android en IOS apparaten

\*\*Whatsapp, een chat applicatie voor Android, IOS, en Windows phone

Extern: de externe communicatie tussen de opdrachtgever, de organisatie en de projectleider gaat via email, de telefoon, via vergaderingen/bijeenkomsten(mondeling) en schriftelijke opdrachten.

## Archivering

De archivering van alle relevante informatie binnen het project wordt geregeld via Github. Github is een revisie controle systeem waarmee men documenten offline kan aanpassen en later weer kan synchroniseren, bijwerken of verwijderen. Het werkt door een lokale kopie op te slaan van het project op de computer van een geauthoriseerde.

Deze geauthoriseerde kan de data op zijn eigen computer aanpassen en kan hierna aangeven dat hij/zij zijn/haar revisie wil samenvoegen met de oorspronkelijke versie. Github heeft nog veel meer functies en opties die buiten de scope van dit document vallen. Voor meer informatie bezoek: <https://github.com> .

## Het team

### **Wouter van der Plas**

Functie: projectleider

Email: 0898649@hr.nl

Mobiel: 0628861310

Belbin rollen: bedrijfsman, vormer

Taken: eindverantwoordelijke voor het projectresultaat en de documentatie.

### **Nichelle Fleming**

Functie: planner

Email: 0902117@hr.nl

Mobiel: 0642503092

Belbin rollen: zorgdrager, plant

Taken: eindverantwoordelijke voor de planning, de documentatie en zij ondersteund de projectleider.

### **Stefan de Reuver**

Functie: monteur

Email: 0890032@hr.nl

Mobiel: 0620096064

Belbin rollen: waarschuwer

Taken: eindverantwoordelijke voor de montage van de Activitybot.

### **Victor Wernet**

Functie: monteur & programmeur

Email: 0903258@hr.nl

Mobiel: 0634854013

Belbin rollen: bedrijfsman, zorgdrager

Taken: secundair eindverantwoordelijke voor de montage en programmatuur, ondersteund de monteur en de programmeur.

### **Stephan de Jonge**

Functie: programmeur

Email: 0901653@hr.nl

mobiel: 0641782895

Belbin rollen: bedrijfsman, zorgdrager

Taken: eindverantwoordelijke voor de programmatuur van de Activitybot.

## **Taakverdeling**

Binnen dit project bestaan de volgende rollen (de omschrijving bevindt zich onder de naam):

### **Projectleider**

De projectleider is verantwoordelijk voor het uiteindelijke projectresultaat, de planning, de documentatie, de communicatie met de opdrachtgever en bovendien bewaakt hij/zij het urenbudget en het fiscale budget.

### **Planner**

De planner is voornamelijk verantwoordelijk voor de planning. Hij/zij is samen met de projectleider ook verantwoordelijk voor de documentatie en hij/zij ondersteunt de projectleider in zijn/haar taken.

### **Monteur**

De monteur is verantwoordelijk voor de montage van het geheel hierna te noemen: Activitybot, robot, de Maze-runner. De verantwoordelijkheid betreft de montage van het fysieke deel van de robot, hiermee ook de betrouwbare werking van de sensoren en de overige electronica.

## **Programmeur**

De programmeur is verantwoordelijk voor het programmeren van de Activitybot/Maze-runner. De verantwoordelijkheid betreft het correct functioneren van de geschreven code die de robot uitvoert en het correct implementeren van de algoritmes waarmee de robot navigeert.

## **Beschikbaarheid**

In principe gaan wij er van uit dat iedereen binnen de projectgroep gemiddeld 18 uur per week beschikbaar is om aan zijn of haar studielast van in totaal 150 uur te komen. De kerstvakantie (22-12-14 tot en met 02-01-15) wordt hier buiten beschouwing gelaten. Uiteraard is het niet ongewoon om verloren uren in deze vakantie in te halen of om gewenste extra uren te werken als het men schikt.

## **Bevoegdheden**

De bevoegdheden van de projectleden zijn vastgesteld in een samenwerkingscontract.

Zie bijlage Samenwerkingscontract.

## Hoofdstuk 8: Planning

Week	Activiteit	Door wie?	Tijd (in uren)
1	Onderdelen bestuderen	Alle groepsleden	2
	Sensoren testen	Alle groepsleden	5
	Begin maken aan het plan van aanpak	Wouter & Nichelle	3
	Vergaderen over opdracht	Alle groepsleden	2
	Concept plan opdracht opstellen	Nichelle	2
	Onderzoeksopdracht sensoren voorbereiden	Alle groepsleden	2
2	Experimenteren met de sensoren (infrarood, ultrasound en whiskers)	Stefan & Victor	2
	Experimenteren met test codes (Parallax)	Stephan & Victor	2
	Presentatie voorbereiden en geven over de bevindingen en ervaringen met de sensoren	Stephan & Stefan	1
	Concept plan van aanpak maken	Wouter & Nichelle	3
	Vergaderen over wijzigingen plan opdracht	Alle groepsleden	2
	Wijzingen plan opdracht verbeteren	Nichelle	2
	Individueel feedback geven op plan van aanpak van een andere groep	Alle groepsleden	2
3	Plan montage opstellen voor challenge A en B	Stefan & Victor	3
	Montage 1ste concept challenge A en B	Stefan & Victor	2
	Plan sample code opstellen voor challenge A en B	Stephan & Victor	2
	Bespreking van ontvangen feedbackformulieren	Alle groepsleden	2
	Definitief plan van aanpak maken	Alle groepsleden	4
	Definitief plan opdracht opstellen	Nichelle	2
4	Montage concept A en B bijstellen	Stefan & Victor	2
	Meerdere sample codes voor 1ste montage programmeren	Stephan & Victor	4
	Werken aan presentatievaardigheden	Alle groepsleden	2
	Functionaliteit van de ActivityBot in het doolhof testen	Alle groepsleden	2
	Vergaderen over de voortgang van het project	Alle groepsleden	1
	Go/ no-go plan van aanpak resultaten doornemen en verbeteren	Alle groepsleden	2
5	Montage tot definitieve versie A en B bijstellen	Alle groepsleden	2
	Werken aan de code voor nieuwe functies, debuggen en code opschonen	Alle groepsleden	3
	Werken aan een managementsamenvatting	Alle groepsleden	2
	Functionaliteit van de ActivityBot in het doolhof testen	Alle groepsleden	2
	Vergaderen over voortgang (evt. werkzaamheden in de kerstvakantie)	Alle groepsleden	1

6	Montage tot definitieve versie A en B bijstellen	Alle groepsleden	2
	Werken aan een managementsamenvatting	Alle groepsleden	2
	Functionaliteit van de ActivityBot in het doolhof testen	Alle groepsleden	3
	Werken aan de code voor nieuwe functies, debuggen en code opschonen	Alle groepsleden	3
	Vergaderen over voortgang	Alle groepsleden	1
7	Oefenen met presenteren aan de hand van de feedbackformulieren	Alle groepsleden	2
	Montage tot definitieve versie A en B bijstellen	Alle groepsleden	2
	Werken aan de code voor nieuwe functies, debuggen en code opschonen	Alle groepsleden	2
	Vergadering over het opleveren van eindproduct	Alle groepsleden	1
	Functionaliteit van de definitieve versie van de code met en de ActivityBot testen in het doolhof	Alle groepsleden	4
8	Groepsdossier voorbereiden en inleveren	Alle groepsleden	9
	Individueel dossier voorbereiden en inleveren	Alle groepsleden	5
	Projectdossier voorbereiden en inleveren	Alle groepsleden	7
	Eindproduct opleveren	Alle groepsleden	2
	Vergaderen over het uitvoeren van challenge A en B	Alle groepsleden	1
9	Eindpresentaties voorbereiden en geven	Alle groepsleden	3
	Vorbereiden op de challenge door het eindproduct te testen in het doolhof (testrunnen)	Alle groepsleden	4
	Challenge A en B uitvoeren	Alle groepsleden	2

## Activiteiten tabel

Code	Omschrijving	Uren	Kan pas na
A	Plan voor het uitvoeren de opdracht opstellen	10	-
B	Selecteren van de sensoren (onderzoeksopdracht)	7	A
C	Opstellen van het plan van aanpak	16	A
D	Monteren van de sensoren	13	B
E	Programmeren van de code voor de montage	14	D
F	Maken van het groepsdossier (rapporteren)	16	A, B, C, D en E
G	Maken van het individueel dossier	5	A, B, C, D en E
H	Maken projectdossier (samenwerken)	7	A, B, C, D en E
I	Challenge uitvoeren	2	A, B, C, D en E



## Hoofdstuk 9: Kosten en Baten

De kosten die we zijn tegen gekomen zijn: uren, hulpmiddelen, onvoorziene uitgave maar uiteindelijk hebben we een aantal opbrengsten. Uren zijn zeker van belang bij dit project. Elk groepslid zet zichzelf tijdens dit project in om het succesvol af te ronden. Om deze reden is uren een van onze grootste kosten

Uren tijdens het project kunnen onderverdeeld worden in 2 onderdelen:

Begeleide projectlessen:

Begeleide instructies techniek gedeelte: gedurende 8 weken:  $8 * 4 \text{ uur} = 32 \text{ uur}$

Begeleide instructies rapporteren:

gedurende 8 weken:  $7 * 2 \text{ uur} = 14 \text{ uur}$

Begeleide instructies samenwerken:

gedurende 8 weken:  $7 * 2 \text{ uur} = 14 \text{ uur}$

De in hoofdstuk 3 vermelde projectactiviteiten:

Bestaande uit zelfwerkzaamheid, presentatie eindresultaat, verslaglegging, afsluiting en evaluatie: 90 uur

In totaal zullen wij 150 uren besteden aan het project.

Hulpmiddelen zijn kosten die gemaakt worden om materialen zoals papier, hardware en software aan te schaffen. Dit is niet van toepassing op ons, aangezien we alle benodigde materialen van school gratis krijgen.

Onvoorziene uitgaven zijn extra kosten waar niet op was gerekend. In ons geval moet het altijd met de opdrachtgever over gesproken worden als die kosten echt nodig zijn. Dit is niet van toepassing, omdat dat wordt geregeld door de school.

Uiteindelijk de opbrengsten is gevormd door alle kosten bij elkaar samen te tellen. In dit geval is het voor ons niet van toepassing, omdat we er geen geld voor krijgen, maar de opbrengst wordt in een andere vorm uitbetaald. Wij krijgen door het project goede resultaat af te ronden een voldoende en hebben belangrijke kennis opgedaan, die goed van pas zal komen tijdens het verloop van onze studieloopbaan.

## Hoofdstuk 10: Risico's

De opdrachtgevers hebben als eis gesteld dat dit hoofdstuk zowel de interne als externe risico's, de gevolgen met betrekking tot het project en mogelijke maatregelen moet bevatten.

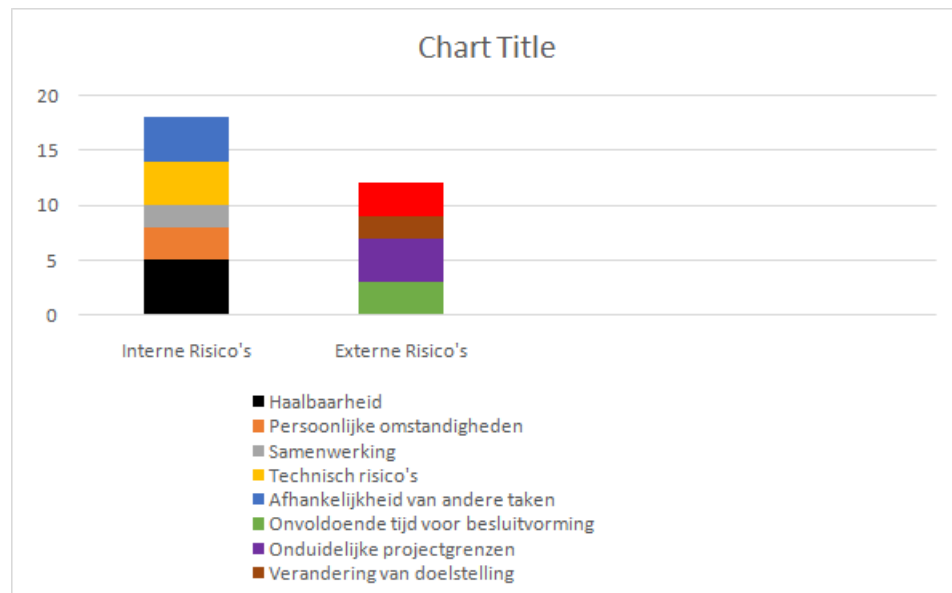
Bij risico's kan onderscheid worden gemaakt tussen interne en externe risico's.

### Interne risico's:

- Haalbaarheid van het project; Het kan voorkomen dat de gestelde tijd niet genoeg is om het project af te ronden. De zwaarte factor is 4, omdat de projectleden voor andere vakken werk moeten verrichten. Als maatregel wordt getracht ons te houden aan de wekelijkse planning en die waar nodig bij te stellen.
- Persoonlijke omstandigheden; Iemand die bijvoorbeeld door ziekte niet meer in staat is om het project af te ronden. Dan moeten de overgebleven groepsleden extra taken overnemen. De zwaarte factor is 5, omdat ziekte zich op enig kan voordoen. Als maatregel zullen wij elkaar ondersteunen tijdens het proces.
- Projectleden die niet meer met elkaar kunnen of willen samenwerken. De zwaarte factor is 2, omdat efficiënt samenwerken nog moeilijk is voor velen. Als maatregel zullen wij de sfeer binnen de groep prettig te houden door respect voor elkaar te tonen.
- Technische risico's; Foute keuze van hardware onderdelen die aan het einde van het project niet meer functioneren. Ook valt hier te denken aan het slecht bouwen van het prototype of het niet goed nadenken hierover. De zwaarte factor is 4. Dit omdat er verschillende mogelijkheden zijn wat het monteren van de hardware betreft. Als maatregel zullen wij met verschillende prototypen werken om te concluderen wat de beste optie is.
- Afhankelijkheid van andere taken; als de taak 'bouwen van het prototype' door de bouwers niet op tijd gereed is, kan de taak 'software programmeren' door de programmeurs niet beginnen. De zwaarte factor is 2, omdat veel taken van elkaar afhankelijk zijn. Als maatregel zullen wij ons aan de wekelijkse planning houden en vergaderen over de voortgang.

## Externe risico's:

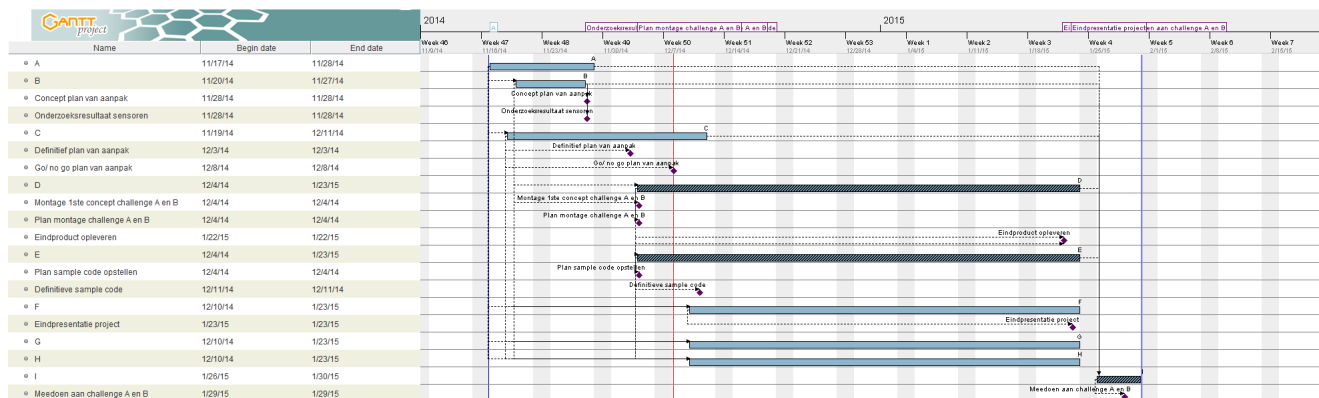
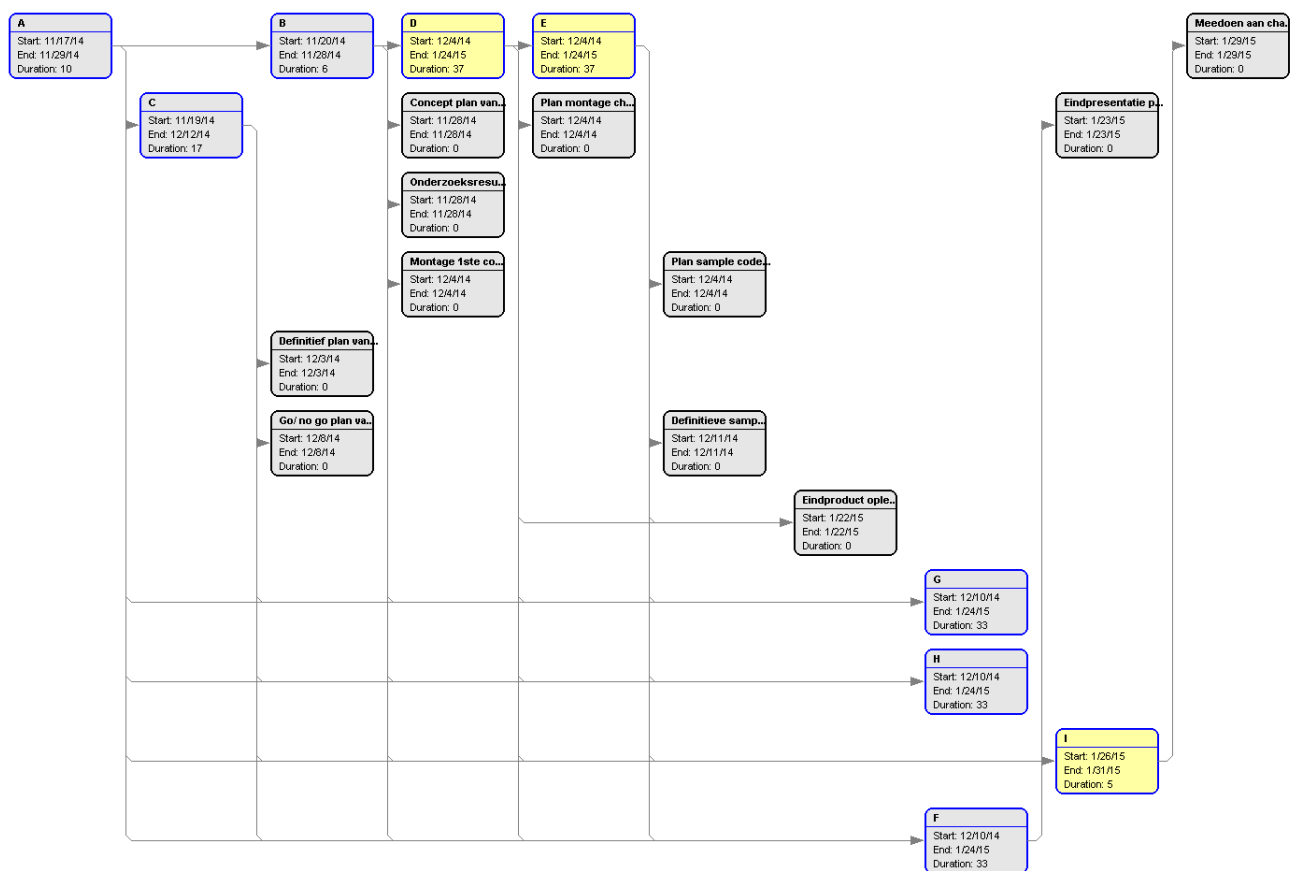
- Onduidelijke projectgrenzen. De zwaarte factor is 2, omdat een opdracht soms vaag beschreven kan zijn. Als maatregel zullen wij contact opnemen met de opdrachtgevers zodra de projectgrenzen onduidelijk voor ons zijn.
- Veranderingen met betrekking tot de doelstelling kunnen negatieve gevolgen hebben voor het plan van aanpak. Dit brengt veel wijzigingen zich mee om het plan van aanpak relevant te houden aan de nieuwe doelstelling. De zwaarte factor is 3. Als maatregel zullen wij direct contact opnemen met de opdrachtgevers om de doelen vast te stellen en aan te passen.
- De leveringstijd van de materialen kan langer duren dan verwacht aangezien wij met meerdere hardware onderdelen mogen werken bij dit project. De zwaarte factor is 3. Als maatregel trachten wij efficiënt om te gaan met het materiaal dat al in ons bezit is.



Categorie	Risico	Waarde*	Zwaarte**
<b>Interne risico's</b>			
1	Haalbaarheid van het project	X	4
2	Persoonlijke omstandigheden		5
3	Project leden willen niet samenwerken		2
4	Technische risico's	X	4
5	Afhankelijkheid van andere take	X	2
<b>Externe risico's</b>			
2	Onduidelijke projectgrenzen	X	2
3	Verandering van doelstelling		3
4	Leveringstijd duurt langer dan verwacht		3

# bijlagen

## Netwerk- en Strokenplanning



## **Samenwerkingscontract**

1. alle communicatie verloopt via telegram
2. een lid kan uit de groep worden gezet als een meerderheid voor stemt.
3. samenkomsten worden voorgesteld en daarna geaccepteerd door de groepsleden
4. na overleg accepteert het groeps lid de taken die zijn opgelegd
5. door het teken van dit contract gaat de tekenaar akkoord met de bovenstaande eisen en voegt zich in de groep als lid.