

# Projectplan

Project: WPS

Bedrijf: Strukton Systems BV

Plaats, datum: Hengelo, 1-9-2025

Opgesteld door: Arda Karakaya

Versie: 0.1

Plaats, datum:	Hengelo, 1-9-2025		
Opgesteld door:	Projectgroep WPS		
	Arda Karakaya	526942	526942@student.saxion.nl
Cliënten:	Roel Westenberg		

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	iii
1    Introductie .....	1
1.1    Achtergrond .....	1
1.2    Het doel van de opdracht .....	1
1.3    Methodologische aanpak ---- .....	2
1.4    Stakeholders en betrokken partijen .....	3
2    Project doelstelling .....	4
2.1    Aanleiding van het project.....	4
2.2    Doel van het project .....	4
2.3    SMART-doelstelling.....	4
2.4    Subdoelen .....	5
2.5    Gewenst projectresultaat .....	6
3    Projectactiviteiten.....	7
3.1    Initiatieffase .....	9
3.2    Analysefase .....	7
3.3    Ontwerpfase .....	7
3.4    Realisatiefase .....	7
3.5    Testfase .....	7
3.6    Opleveringsfase .....	7
4    Projectgrenzen (reikwijdte en randvoorwaarden) .....	8
4.1    Reikwijdte van het project.....	8
4.2    Buiten de scope .....	8
4.3    Randvoorwaarden .....	8
4.4    Leverdatum en budget .....	8
4.5    MoSCoW-prioriteiten .....	9
5    Producten.....	10
5.1    Eindproduct .....	10
5.2    Tussenproducten .....	10
6    Kwaliteitsborging .....	11

6.1	Kwaliteitsborging eindproduct .....	11
6.2	Kwaliteitsborging tussenproducten.....	11
6.3	Methoden en controles .....	11
7	Projectorganisatie .....	12
7.1	Organisatie .....	12
7.2	Informatie .....	12
8	Planning .....	14
8.1	Fasen en taken .....	16
8.2	Gantt Chart .....	14
9	Kosten en Baten .....	15
9.1	Kosten .....	15
9.2	Baten .....	15
10	Risicoanalyse .....	16
10.1	Doel .....	16
10.2	Conclusie .....	16
	Bibliografie .....	17
	Bijlage A Gantt chart .....	19
	Bijlage B Risk analysis.....	20

## 1 Introductie

Dit projectplan beschrijft de stageopdracht die wordt uitgevoerd bij Strukton Systems, binnen de afdeling Software Engineering. Het plan geeft inzicht in de achtergrond, doelstelling, aanpak, planning en afbakening van het project.

De hoofdopdracht richt zich op het ontwikkelen van een systeem waarmee sensorinformatie van het rangeerterrein kan worden verwerkt tot bruikbare data. Hierbij wordt gebruikgemaakt van IoT-sensoren, met als doel om processen te optimaliseren, veiligheid te verbeteren en relevante inzichten te bieden aan verschillende gebruikers.

### 1.1 Achtergrond

Strukton Systems is een Nederlands bedrijf dat zich richt op het ontwikkelen, beheren en onderhouden van duurzame infrastructuur. Het doel is om spoorinfrastructuur zo veilig, betrouwbaar en beschikbaar mogelijk te maken, met systemen die continu gemonitord en gemeten kunnen worden. Binnen Strukton Systems zijn er twee techniekvelden, rail en civiel, waarbij het rail techniekveld gevestigd is in Hengelo en zich specialiseert in innovatieve technologische oplossingen voor het spoor. Dit gebeurt met een team van hardware- en software-engineers.

Twee van de recente innovaties zijn de Wheel Passage Sensor en de wisselstand sensor, deze sensoren maken het mogelijk om wagonbewegingen te registreren, denk hierbij aan; de richting van de wagon bij een wisselstand, het aantal wielpassages, snelheid en het tijdstip van passage. De sensor is een vrij nieuwe ontwikkeling en heeft al wel een database maar de database beschikt maar over een beperkte aantal metingen (194 metingen) waarvan er ook veel waarden nog niet helemaal kloppen volgens. Maar vanaf 22 september 2025 worden er nieuwe sensoren geïnstalleerd. Deze sensoren zullen waarschijnlijk wel correcte waarden doorgeven aan de database, en bovendien zal het aantal metingen in de database toenemen. De database is ontwikkeld en wordt beheerd door Strukton.

Assentellers en spoorstroomlopen bewaken doorgaans spoorsecties, maar niet alle gebieden, zoals rangeerterreinen. Om deze niet-beheerde gebieden toch te monitoren, ontwikkelde Strukton energiezuinige sensoren. Met deze sensor is het mogelijk om verschillende data als snelheid, assenteller, tijd en assentijd te meten.

### 1.2 Het doel van de opdracht

De opdracht richt zich op het ontwikkelen van een systeem waarmee sensorinformatie van het rangeerterrein kan worden verwerkt tot bruikbare data. Het systeem moet bijhouden hoeveel assen er per spoor aanwezig zijn en hoeveel er per spoor weg gaan. Met een algoritme dat door een andere student is gemaakt kunnen deze assen worden omgezet naar het aantal wagons. Het resultaat kan

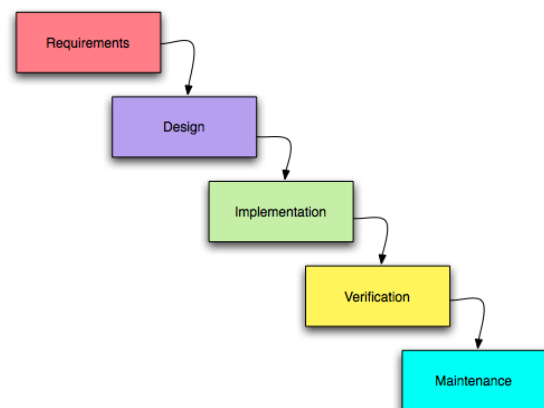
zowel worden weergegeven in een web-app als geëxporteerd naar een bestand (bijvoorbeeld Excel) om de locatie en beweging van treinen en wagons inzichtelijk te maken.

Door bruikbare sensorinformatie, moet de applicatie/file bijdragen aan:

- Meer veiligheid op het rangeerterrein;
- Efficiëntere operationele processen;
- Betere monitoring van de spoorinfrastructuur;
- Ondersteuning van besluitvorming voor beheer en onderhoud.

### 1.3 Methodologische aanpak

Voor dit project wordt een Waterfall toegepast. Deze methode is in fases gezet, waardoor duidelijk is welke stappen moeten worden doorlopen en wanneer de oplevering van resultaten plaatsvindt.



#### 1.3.1 Toepassing in dit project

Het project wordt uitgevoerd in vijf fasen:

- **Analysefase**
  - Verzamelen en documenteren van alle functionele en technische eisen.
  - Opstellen van de MoSCoW-analyse om prioriteiten te bepalen.
- **Ontwerpfase**
  - Vertalen van de analyse naar een technisch ontwerp.
  - Documentatie van de algoritmes en structuur.
- **Realisatiefase**
  - Implementeren van de kernfunctionaliteiten, zoals het berekenen van het aantal assen per spoor en het koppelen aan wagons.
  - Integreren van aanvullende functionaliteiten indien tijd dit toelaat.

- **Testfase**
  - Uitvoeren van gebruikerstests.
  - Documenteren van testresultaten en verbeterpunten verwerken.
- **Opleveringsfase**
  - Afronden van het werkend prototype en opleveren van alle documentatie (project-, code- en testdocumentatie).
  - Presentatie van het eindproduct aan de opdrachtgever.
- Helder overzicht van fasen en deadlines.
- Geschikt voor een individueel project met een duidelijk eindproduct.
- Eenvoudig te volgen en te rapporteren naar begeleiders.

## 1.4 Stakeholders en betrokken partijen

De opdracht richt zich op het ontwikkelen van een systeem waarmee real-time sensorinformatie van het rangeerterrein kan worden verwerkt tot bruikbare data. Het project wordt uitgevoerd in opdracht van de afdeling Innovatie van Strukton Systems, waarbij de stagebegeleider/opdrachtgever fungeert als direct aanspreekpunt en vertegenwoordiger van de opdrachtgever.

De betrokken partijen zijn:

- Software Engineering Team  
Geeft ondersteuning bij vragen en maakt het mogelijk om een database te gerbuiken.
- Beheerders van het rangeerterrein Zutphen  
Eindgebruikers van de applicatie.
- Projectbegeleider (Strukton)  
Verantwoordelijk voor de inhoudelijke aansturing, beoordeling van tussenresultaten en de eindoplevering.
- Stagiair  
Verantwoordelijk voor het ontwerp, de bouw en implementatie van het prototype, met focus op datavisualisatie, betrouwbaarheid en gebruikersgericht ontwerp.
- Stagebegeleider (Saxion)  
Begeleidt het project vanuit de opleiding, bewaakt de voortgang, ondersteunt met advies en beoordeelt de resultaten.

Relaties en rollen tussen de partijen

- De projectbegeleider en het team van Strukton fungeren als opdrachtgever en zijn verantwoordelijk voor het vaststellen van de projectdoelen. Zij zorgen ervoor dat het project aansluit bij de behoeften van Strukton.
- Het Software Engineering Team staat voor ondersteuning bij vragen en kan helpen bij het oplossen van problemen.
- De stagebegeleider en projectbegeleider zijn verantwoordelijk voor de beoordeling van de stage- en eindproduct.

## 2 Project doelstelling

### 2.1 Aanleiding van het project

Strukton Systems ontwikkelt innovatieve technologische oplossingen voor het spoor, met als doel de veiligheid, betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de spoorinfrastructuur te vergroten. Hoewel bestaande systemen zoals assentellers en spoorstroomlopen bepaalde delen van het spoor bewaken, blijven rangeerterreinen vaak onbeheerd vanwege de complexe en kostbare systemen.

Om dit probleem op te lossen, zijn de Wheel Passage Sensor en wisselstand sensor ontwikkeld: IoT-sensoren die energiezuinig treinbewegingen kunnen registreren, waaronder wielpassages, snelheid, rijrichting en tijdstip.

### 2.2 Doel van het project

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een systeem waarmee real-time sensorinformatie van het rangeerterrein kan worden verwerkt tot bruikbare data. Het resultaat kan zowel worden weergegeven in een web-app als geëxporteerd naar een bestand (bijvoorbeeld Excel) om de locatie en beweging van treinen en wagons inzichtelijk te maken.

De web-app/file moet bijdragen aan:

- Meer veiligheid op het rangeerterrein.
- Efficiëntere operationele processen.
- Betere monitoring van spoorinfrastructuur.

### 2.3 SMART-doelstelling

Om doelstellingen helder, haalbaar en toetsbaar te formuleren, wordt gebruikgemaakt van de SMART-methode.

SMART staat voor:



- **Specifiek** – duidelijk en eenduidig geformuleerd.
- **Meetbaar** – het resultaat kan objectief worden gecontroleerd.
- **Acceptabel** – wordt gedragen door de opdrachtgever en stakeholders.
- **Realistisch** – uitvoerbaar binnen de beschikbare tijd en middelen.
- **Tijdsgebonden** – voorzien van een duidelijke deadline of tijdsperiode.

Door deze vijf aspecten te hanteren, blijft het project focus-gericht, controleerbaar en haalbaar. In de volgende paragraaf worden de subdoelen stuk voor stuk langs deze criteria gelegd.

## 2.4 Subdoelen

### In kaart brengen van functionele eisen voor de opdracht

- Specifiek: helder overzicht van alle vereisten.
- Meetbaar: document met de functies opstellen.
- Acceptabel: afgestemd met Strukton.
- Realistisch: haalbaar binnen de eerste weken van de stage.
- Tijdsgebonden: afgerond binnen sprint 1.

### Implementeren van basisfunctionaliteiten

- Specifiek: het algoritme toont actuele hoeveelheid assen op verschillende sporen op het rangeerterrein.
- Meetbaar: demonstratie van correcte dataweergave live in Zutphen.
- Acceptabel: essentieel voor het hoofddoel.
- Realistisch: binnen de stageperiode realiseerbaar.
- Tijdsgebonden: voltooid rond het midden van de stageperiode.

### Integreren van aanvullende functionaliteiten indien tijd dit toelaat

- Specifiek: uitbreiden met extra features zoals terugkijkfunctie of rapportages.
- Meetbaar: functionaliteiten werkend in prototype.
- Acceptabel: afgestemd met Strukton.
- Realistisch: Zodra de basisfunctionaliteit af is en de resterende tijd dit toelaat.
- Tijdsgebonden: na afronding van basisfunctionaliteiten.

### Testen van het prototype

- Specifiek: testen van werking en gebruiksvriendelijkheid bij elke afgeronde feature.
- Meetbaar: feedback en testresultaten beschikbaar.
- Acceptabel: tests tonen aan dat de functionaliteit voldoet aan de gestelde eisen.
- Realistisch: haalbaar binnen de geplande testfasen, uitgevoerd na iedere afgeronde feature.
- Tijdsgebonden: testen vinden direct na afronding van elke feature plaats, zodat feedback tijdig kan worden verwerkt.

## 2.5 Gewenst projectresultaat

Het eindresultaat is een werkend prototype van een web-app/file dat:

- Real-time data van IoT-sensoren kan verwerken en om kan zetten tot bruikbare data. Het moet in ieder geval op een rangeerterrein kunnen weten hoeveel assen er op een deel/spoor van de rangeerterrein zitten om de locatie te kunnen bepalen. (Met de algoritme die een andere student had gemaakt kan worden achterhaald hoeveel wagons er op zitten).
- Een duidelijk overzicht biedt van de positie en beweging van treinen op het rangeerterrein, zodat gebruikers snel inzicht krijgen in de operationele situatie.
- Geschikt is om als demo te functioneren voor de locatie Zutphen, waarmee de functionaliteit van de programma aan stakeholders kan worden getoond.
- De basis legt voor verdere doorontwikkeling, zodat geavanceerde functionaliteiten zoals terugkijkfuncties, rapportages, sensor health-monitoring en kentekenherkenning van wagons later eenvoudig kunnen worden geïntegreerd.
- Inclusief documentatie wordt opgeleverd, waaronder:
  - Projectdocumentatie: projectplan.
  - Design-documentatie: beschrijving van de gebruikte algoritmes.
  - Code-documentatie: overzicht van functies, klassen en algeme code met duidelijke uitleg, inclusief installatie- en gebruiksinstructies.
  - Testdocumentatie: overzicht van uitgevoerde tests, resultaten en eventuele verbeterpunten.
  - Toekomstbestendig: de code en documentatie worden opgeslagen in een Git-repository verdere ontwikkeling mogelijk zijn.

## 3 Projectactiviteiten

Voor de uitvoering van dit project zijn de activiteiten onderverdeeld in opeenvolgende fasen. Deze fasering zorgt voor overzicht, maakt het mogelijk om tussentijds resultaten te evalueren en waar nodig bij te sturen. Iedere fase bevat activiteiten van vergelijkbare omvang en sluit logisch aan op de volgende.

### 3.1 Initiatieffase

In deze fase wordt het project formeel gestart en voorbereid. Het projectplan wordt opgesteld en afgestemd met de opdrachtgever en begeleiders. Daarnaast worden de benodigde hulpmiddelen opgesteld, waaronder de Scrum board voor het beheren van de voortgang.

### 3.2 Analysefase

In de analysefase worden de wensen en eisen van de verschillende stakeholders verzameld en gestructureerd. Hierbij wordt de MoSCoW opgesteld, zodat duidelijk is welke functionaliteiten minimaal gerealiseerd moeten worden en welke optioneel zijn.

### 3.3 Ontwerpfase

Deze fase richt zich op het vertalen van de analyse naar een ontwerp. Dit omvat zowel de technische architectuur van de applicatie als het ontwerp van de gebruikersinterface.

### 3.4 Realisatiefase

In de realisatiefase wordt de programma daadwerkelijk ontwikkeld. Gestart wordt met de kernfunctionaliteit, vervolgens worden aanvullende functionaliteiten geïmplementeerd.

### 3.5 Testfase

Om de kwaliteit van de applicatie te waarborgen, worden meerdere testniveaus uitgevoerd. Er worden integratietests uitgevoerd. Daarnaast worden gebruikerstests uitgevoerd met eindgebruikers en betrokken stakeholders. Feedback uit de testfase wordt verwerkt in verbeteringen.

### 3.6 Opleveringsfase

In deze fase wordt het prototype afgerond en gepresenteerd aan de opdrachtgever.

## 4 Projectgrenzen

### 4.1 Reikwijdte van het project

Dit project richt zich op het ontwikkelen web-app/file die met algoritmes sensordata om kan zetten in bruikbare data. Het project omvat:

- Het ophalen en verwerken van real-time sensorinformatie uit de database.
- Het maken van algoritmes om sensorinformatie om te zetten tot bruikbare data.
- Design-documentatie, Testdocumentatie en Code-documentatie.
- Het testen van de functionaliteiten met stakeholders.

### 4.2 Buiten de scope

De volgende onderdelen vallen buiten dit project:

- Implementatie van geavanceerde functionaliteiten die werden besproken maar buiten de scope vielen als :
  - AI-ondersteuning voor efficiëntere plaatsing van wagons: geavanceerde plannings- of optimalisatie-algoritmes worden niet ontwikkeld.
  - Integratie met andere systemen van Strukton: koppelingen met bestaande interne systemen, zoals logistieke of onderhoudssystemen, worden niet uitgevoerd.
  - Hardwareontwikkeling of installatie van sensoren: de focus ligt op de verwerking van bestaande sensorinformatie; de fysieke sensoren zelf worden niet ontwikkeld of aangepast.

### 4.3 Randvoorwaarden

Om dit project te laten slagen, moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Toegang tot de database (SQL Server Management Studio) met actuele sensorinformatie.
- Beschikbaarheid van een begeleider bij Strukton voor inhoudelijke afstemming en feedback.
- Tijdige terugkoppeling van eindgebruikers voor gebruikerstesten.

### 4.4 Leverdatum en budget

- Leverdatum: Het prototype wordt uiterlijk opgeleverd aan het einde van de stageperiode, in week 30 Januari.
- Budget: Omdat het project in het kader van een stageopdracht wordt uitgevoerd, is er geen financieel projectbudget beschikbaar. De randvoorwaarde is dat gebruik wordt gemaakt van bestaande middelen.

## 4.5 MoSCoW-prioriteiten

De huidige functionaliteiten zoals opgenomen in de MoSCoW-analyse zijn tot stand gekomen door de sollicitatiegesprekken met de opdrachtgever en interne overleggen tijdens de eerste weken van de stage.

Tijdens het sollicitatiegesprek zijn de algemene doelstellingen van het project besproken.

In week 3 van de stage zijn er gesprekken en overlegmomenten geweest met de opdrachtgever en legde de opdrachtgever uit wat hij eigenlijk precies wou en werd er een beetje aangestuurd/afgebakend.

### MoSCoW

#### Must have

- Real-time locatie van de treinen: ontwikkelen van een algoritme waarmee op het rangeerterrein wordt bijgehouden hoeveel assen er per spoor aanwezig zijn. Met het bestaande algoritme van een eerdere student kunnen deze assen worden omgezet naar wagons.

#### Should have

- Sensor health-monitoring: inzicht geven in de status en werking van de sensoren voor beheer en onderhoud.

#### Could have

- Terugkijkfunctie: gebruikers kunnen gebeurtenissen versneld afspelen en focussen op belangrijke momenten.
- Kentekenherkenning van wagons: automatische identificatie van wagons op het rangeerterrein.
- Rapportages: genereren van operationele en technische rapporten voor beheer en analyse.

#### Won't have

- AI-ondersteuning voor efficiëntere plaatsing van wagons: deze functionaliteit valt buiten de scope van dit project.
- Integratie met andere systemen van Strukton: koppelingen met bestaande interne systemen, zoals logistieke of onderhoudssystemen, worden niet uitgevoerd.
- Hardwareontwikkeling of installatie van sensoren: de focus ligt op de verwerking van bestaande sensorinformatie; de fysieke sensoren zelf worden niet ontwikkeld of aangepast.

## 5 Producten

### 5.1 Eindproduct

Het eindproduct van dit project is een werkend prototype van een web-app/file waarmee sensorinformatie van het rangeerterrein tot bruikbare data kan worden omgezet. Het prototype voldoet minimaal aan de *Must-have*-functionaliteiten zoals gedefinieerd in de MoSCoW-analyse.

### 5.2 Tussenproducten

Tijdens de uitvoering van het project worden de volgende tussenproducten opgeleverd:

- **Projectplan**  
In de initiatief- en analyse fase wordt een document opgesteld waarin doelstelling, activiteiten, planning, randvoorwaarden en scope zijn vastgelegd, inclusief MoSCoW-analyse.
- **Visit Reports 1 & 2**  
Reflectieverslagen van de bezoeken waarbij het bedrijf wordt bezocht om de bedrijf en stage begeleider beter te kennen.
- **Learning Report**
  - Draft (eerste versie, feedbackmoment).
  - Concept (bijna afgeronde versie, verbeterd op basis van feedback).
  - Final (definitieve versie voor beoordeling).
- **Technical Report**
  - Draft (eerste inhoudelijke verslag van technische werkzaamheden).
  - Concept (bijna afgeronde versie, verbeterd op basis van feedback).
  - Final (definitieve versie voor beoordeling).
- **Documentatie**
  - Design-documentatie, Testdocumentatie en Code-documentatie.
- **Code**
- **Presentatie**  
Presentatie bij stage terugkom dag en eindpresentatie van de stageopdracht.
- **Voortgangrapportage per 2 weken**  
Een korte e-mailupdate aan de stagebegeleider van Saxion waarin de stand van zaken, behaalde resultaten en eventuele knelpunten worden aangepakt.

## 6 Kwaliteitsborging

### 6.1 Kwaliteitsborging eindproduct

Het eindproduct moet voldoen aan de volgende criteria:

- **Functionaliteit:**
  - De programma bevat minimaal de Must-have-functionaliteiten zoals gedefinieerd in de MoSCoW-analyse.
  - Sensorinformatie kan worden omgezet naar locatiegegevens per spoor/terreinsectie en deze informatie kan worden weergegeven in het prototype.
- **Software:**
  - Binnen Strukton wordt voor de backend C# gebruikt. Het prototype wordt ontwikkeld in dezelfde bestaande technische standaarden.
- **Betrouwbaarheid:** De programma moet consistente en accurate informatie weergeven, zodat eindgebruikers kunnen vertrouwen op de real-time positie van wagons op het rangeerterrein.

### 6.2 Kwaliteitsborging tussenproducten

Voor alle belangrijke tussenproducten gelden specifieke controle- en feedbackmomenten:

- **Projectplan:** ingediend en beoordeeld door (Saxion).
- **Visit reports:** beoordeeld door stagebegeleider (Saxion).
- **Learning report (draft, concept, final):** in meerdere fasen ingediend en voorzien van feedback, zodat de kwaliteit wordt verhoogd.
- **Technical report (draft, concept, final):** in meerdere fasen ingediend en voorzien van feedback, zodat de kwaliteit wordt verhoogd.
- **Testresultaten:** de uitgevoerde tests en verbeterpunten worden vastgelegd en besproken.

### 6.3 Methoden en controles

De volgende methoden worden toegepast om de kwaliteit te borgen:

- **Scrum-methodologie:** tussentijdse evaluaties na iedere sprint.
- **Feedbacklussen:** tweewekelijkse voortgangsrapportage per e-mail naar de stagebegeleider van Saxion.
- **Oplevering:** producten worden in fases opgeleverd (draft → concept → final).
- **Testen:** meerdere tests worden uitgevoerd en in de testdocumentatie gezet om de werking en betrouwbaarheid van de programma te controleren.

## 7 Projectorganisatie

### 7.1 Organisatie

#### Projectstructuur

Het project wordt uitgevoerd door de stagiair, onder begeleiding van zowel Strukton Systems (opdrachtgever) als Saxion. Binnen deze structuur zijn rollen, taken en verantwoordelijkheden als volgt verdeeld:

- Stagiair (Arda.Karakaya@Strukton.com)
  - Ontwerp, realisatie en implementatie van het prototype.
  - Documentatie en oplevering van (tussen)resultaten.
- Projectbegeleider Strukton (opdrachtgever) (Roel.Westenberg@strukton.com)
  - Inhoudelijke aansturing.
  - Kijkt of het aansluit met de behoeften van Strukton.
  - Eerste aanspreekpunt voor de stagiair binnen het bedrijf.
- Stagebegeleider Saxion (onderwijsinstelling) (r.w.ijpelaar@saxion.nl)
  - Kijkt na de voortgang van de opdracht en student.
  - Beoordeling van de eindproducten.

#### Beschikbaarheid

- De stagiair is fulltime beschikbaar volgens de stageovereenkomst.
- De projectbegeleider bij Strukton is bereikbaar tijdens kantooruren.
- De Saxion-docent is volgens rooster en op afspraak beschikbaar.

#### Taken en verantwoordelijkheden

Alle rollen zijn vastgelegd in termen van hun bijdrage:

- Procesmanagement: Stagiair (opdracht), projectbegeleider Strukton (inhoudelijke sturing), Saxion-docent (studievoortgang).
- Productontwikkeling: Stagiair houdt zich bezig met de opdracht/product.

### 7.2 Informatie

#### Belanghebbenden

- Strukton Systems – afdeling Software Engineering en Innovatie.



- Beheerders van het rangeerterrein Zutphen (eindgebruikers).
- Saxion Hogeschool – opleiding en stagebegeleider.

### Stakeholderanalyse

- Primaire stakeholders: Strukton Systems (opdrachtgever), Saxion (beoordelaar).
- Secundaire stakeholders: Software Engineering Team, terreinbeheerders Zutphen.
- Indirecte stakeholders: Toekomstige gebruikers en onderhoudspartijen binnen Strukton.

### Communicatieplan

- **Met Strukton:**
  - Algemene vragen: Naar de stagebegeleider van Strukton, die fungeert als eerste aanspreekpunt.
  - Inhoudelijke en technische vragen: rechtstreeks gesteld aan de aangewezen personen die het meeste kennis over dat onderwerp hebben binnen het team.
- **Met Saxion:**
  - Beoordeling van tussenproducten (learning/technical reports, projectplan).
  - Tweewekelijkse voortgangsrapportage via e-mail naar de stagebegeleider.
  - Terugkoppeling tijdens stagebezoeken en contactmomenten.

### Verantwoording en urenregistratie

- De stagiair houdt wekelijks uren en activiteiten bij in een logboek, dat indien nodig kan worden gedeeld met de stagebegeleider of opdrachtgever.

### Vergader- en rapportagefrequentie

- Tweewekelijkse rapportage van de stagiair aan Stagebegeleider (voortgangsupdate).
- Tussentijdse bespreking met Saxion tijdens stagebezoeken.

### Archivering

- Projectdocumenten, rapporten en codes worden lokaal opgeslagen en op een repository opgeslagen.

## 8 Planning

De projectactiviteiten uit hoofdstuk 3 zijn vertaald naar een planning in de vorm van een Gantt Chart. Deze planning maakt zichtbaar welke fasen, taken en mijlpalen er zijn, inclusief hun start- en einddatums.

### 8.1 Gantt Chart

De planning is uitgewerkt in een Excel Gantt Chart (zie bijlage). Deze chart geeft een overzicht van:

- start- en einddatums van elke taak,
- afhankelijkheden tussen taken,
- en de spreiding van werkzaamheden over de looptijd van de stage.

## 9 Kosten en Baten

### 9.1 Kosten

Het project wordt uitgevoerd binnen de beschikbare middelen van de stage en een budget van Strukton. De belangrijkste kostenposten zijn:

Kostenpost	Omschrijving
Personeelskosten stagiair	Salaris
Hardware / IoT-sensoren	Sensoren
Softwarelicenties / tools	SQL Server, ontwikkeltools, designsoftware
Overige kosten	Koffie, printen, kleine materialen

### 9.2 Baten

De baten van dit project zijn zowel kwalitatief als kwantitatief:

Baten	Omschrijving	Geschat voordeel
Efficiëntere processen	Real-time visualisatie van sensorinformatie	Tijdwinst voor beheerders
Verhoogde veiligheid	Snellere detectie van afwijkende treinbewegingen	Vermindering risico's / incidenten
Betere monitoring spoorinfrastructuur	Inzicht in gebruik rangeerterrein	Onderhoudskosten optimaliseren

## 10 Risicoanalyse

### 10.1 Doel

Het doel van deze risicoanalyse is het vroegtijdig identificeren, beoordelen en beheersen van potentiële problemen die de voortgang, kwaliteit of oplevering van het project kunnen beïnvloeden. Door vooraf maatregelen te formuleren kan de impact van risico's worden beperkt en kunnen projectdoelstellingen binnen de gestelde tijd en kwaliteit worden gerealiseerd.

Een risicotabel met kans, impact en beheersmaatregelen is terug te vinden in **Bijlage B**.

### 10.2 Belangrijkste risico's en effecten

Technische problemen met de database

- Effect: sensorinformatie kan niet of onvolledig worden opgeslagen of opgehaald, waardoor de applicatie geen actuele of juiste locatiegegevens kan tonen. Dit kan leiden tot vertraging in het project en een onbetrouwbaar eindproduct.

Maatregelen:

- Regelmatige back-ups en monitoring van de database.

Tijdelijke afwezigheid van de stagiair

- Effect: het ontwikkelproces kan tijdelijk stilvallen; deadlines en oplevering komen onder druk te staan.

Maatregelen:

- Taken ruim inplannen en zorgen voor genoeg speling.
- Waar kan vooruit werken.

### 10.3 Conclusie

De belangrijkste risico's van het project zijn dingen die te maken hebben met data, technische problemen met integratie en tijdige uitvoering van tests. Door regelmatig contact met Strukton, het gebruik van tests, en gestructureerde planning kunnen de meeste risico's beperkt worden.

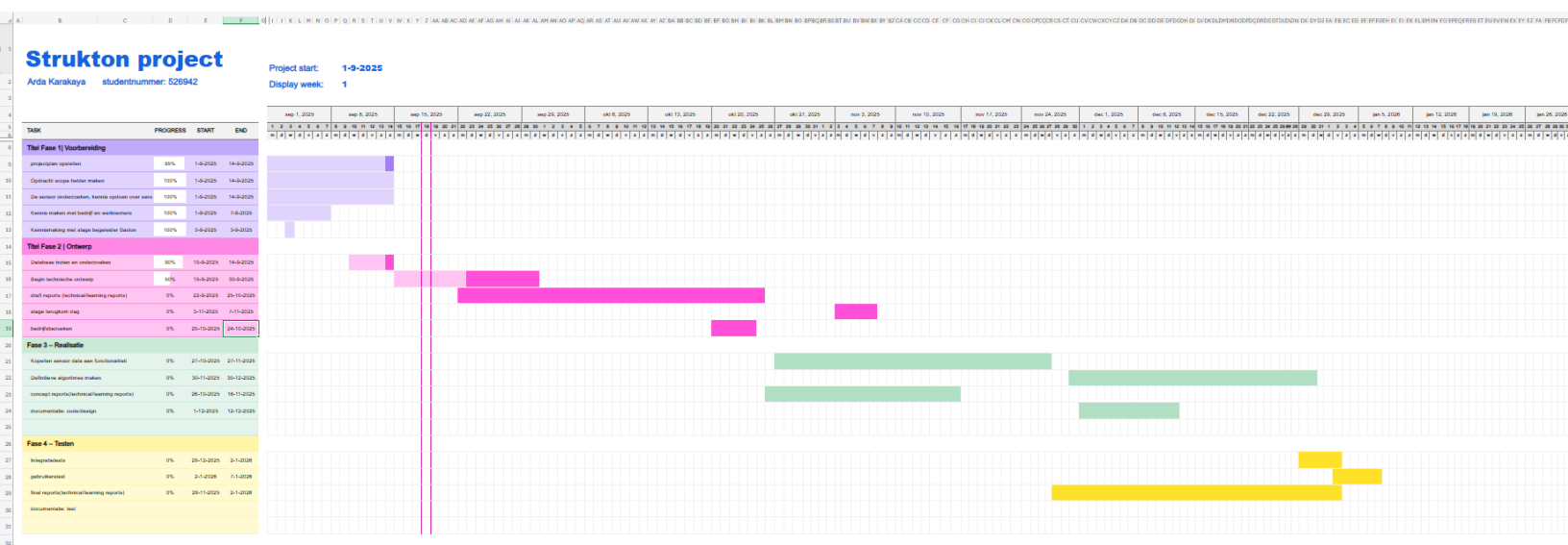
- Risico's met hoge impact krijgen prioriteit in .
- De tweewekelijkse voortgangsmail zou in principe de risico's tijdig kunne zien en oplossen.
- Met deze aanpak wordt verwacht dat de projectdoelstellingen binnen de gestelde tijd en kwaliteit gerealiseerd kunnen worden.

## Bibliografie

Grit, R. (2010). *Project managment*. Noordhoff Uitgevers.



# Bijlage A Gantt chart



## Bijlage B Risk analysis

Risico	Kans	Impact	Maatregelen / Mitigatie
Technische problemen met database of server	Laag	Hoog	Er zit al data in die te gebruiken is
Onvoldoende tijd voor testen	Medium	Medium	Gantt chart goed aanhouden en bij vertraging gelijk aanpassen
Afwezigheid of beperkte beschikbaarheid begeleiders	Laag	Medium	Alternatieve contactmomenten plannen, duidelijke documentatie gebruiken
Onvoldoende documentatie of handleiding	Medium	Medium	Tijdig bespreken en beginnen
Tijdelijke afwezigheid van de stagiair (bijv. ziekte of persoonlijke omstandigheden)	Laag	Medium	Taken ruim inplannen en zorgen voor genoeg speling