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 2](#_Toc1429265425)

[1 Introductie 3](#_Toc719277588)

[1.1 Achtergrond 4](#_Toc1752714147)

[1.2 Het doel van de opdracht 4](#_Toc1686230986)

[1.3 Methodologische aanpak ---- 5](#_Toc2103144055)

[1.4 Stakeholders en betrokken partijen 5](#_Toc418574976)

[2 Project doelstelling 6](#_Toc1366324766)

[2.1 Aanleiding van het project 7](#_Toc1440357415)

[2.2 Doel van het project 7](#_Toc297661767)

[2.3 SMART-doelstelling 7](#_Toc206460821)

[2.4 Subdoelen 8](#_Toc240531617)

[2.5 Gewenst projectresultaat 8](#_Toc1044175478)

[3 Projectactiviteiten 8](#_Toc193870634)

[3.1 Initiatieffase 9](#_Toc530329494)

[3.2 Analysefase 9](#_Toc1157186646)

[3.3 Ontwerpfase 9](#_Toc1960317000)

[3.4 Realisatiefase 9](#_Toc1392552323)

[3.5 Testfase 9](#_Toc1772967584)

[3.6 Opleveringsfase 9](#_Toc1125969122)

[4 Projectgrenzen (reikwijdte en randvoorwaarden) 9](#_Toc823542043)

[4.1 Reikwijdte van het project 10](#_Toc353104869)

[4.2 Buiten de scope 10](#_Toc728611067)

[4.3 Randvoorwaarden 10](#_Toc451145068)

[4.4 Leverdatum en budget 10](#_Toc414690230)

[4.5 MoSCoW-prioriteiten 10](#_Toc1026797810)

[5 Producten 11](#_Toc287764902)

[5.1 Eindproduct 12](#_Toc152945466)

[5.2 Tussenproducten 12](#_Toc1370293751)

[6 Kwaliteitsborging 12](#_Toc2136428003)

[6.1 Kwaliteitsborging eindproduct 13](#_Toc572915580)

[6.2 Kwaliteitsborging tussenproducten 13](#_Toc2020677988)

[6.3 Methoden en controles 13](#_Toc604176558)

[7 Projectorganisatie 13](#_Toc1434428606)

[7.1 Organisatie 14](#_Toc287331485)

[7.2 Informatie 14](#_Toc1221553461)

[8 Planning 15](#_Toc764303948)

[8.1 Fasen en taken 16](#_Toc2103787384)

[8.2 Gantt Chart 16](#_Toc1724497379)

[9 Kosten en Baten 16](#_Toc119651553)

[9.1 Kosten 17](#_Toc1733403572)

[9.2 Baten 17](#_Toc783078671)

[10 Risicoanalyse 17](#_Toc1419027414)

[10.1 Doel 18](#_Toc230854467)

[10.2 Conclusie 18](#_Toc2123596530)

[Bibliografie 18](#_Toc867092959)

[Bijlage A Gantt chart 19](#_Toc1678390594)

[Bijlage B Risk analysis 20](#_Toc1931452086)

# 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 opdracht richt zich op het ontwikkelen van een web-app/file die de sensorinformatie op rangeerterreinen om kan zetten in 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.

## 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.

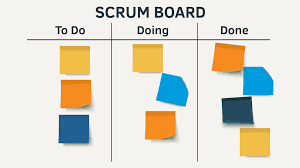
## Het doel van de opdracht

Het doel van deze opdracht is het ontwikkelen een web-app/file die de sensorinformatie op een rangeerterrein om kan zetten in bruikbare data.

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.

## Methodologische aanpak ----



Voor dit project wordt de Scrum methodologie toegepast. Scrum is een manier van werken waarbij het project wordt verdeeld in korte periodes, zogenaamde sprints. In elke sprint worden concrete taken uitgevoerd die gezamenlijk leiden tot een werkend deel van de applicatie.

De keuze voor Scrum sluit goed aan bij deze opdracht. Er zijn meerdere technische onderdelen die geïntegreerd moeten worden, zoals het verwerken en koppelen van real-time sensorinformatie aan wagons, het ontwerpen van een intuïtieve webapplicatie voor verschillende gebruikersgroepen en het testen van de betrouwbaarheid van de sensoren. Door het werk op te splitsen in kleine delen kunnen tussentijdse resultaten snel worden gerealiseerd en getest.

De voortgang van het project wordt bij gehouden met behulp van een Scrum board, waarop taken worden onderverdeeld in de kolommen‘To Do’, ‘In Progress’ en ‘Done’. Dit visuele overzicht zorgt ervoor dat altijd duidelijk is welke delen van de gehele opdracht gepland staan, welke momenteel in uitvoering zijn en welke succesvol zijn afgerond.

Na iedere sprint wordt kort teruggekeken of de behaalde resultaten zijn gehaald en wordt er feedback verzameld. Dit maakt het mogelijk om eventuele problemen vroegtijdig in te zien en waar nodig het proces of de prioriteiten aan te passen.

De Scrum-methodologie is hierdoor een gestructureerde, flexibele en effectief methodologie, dat goed aansluit bij dit project

## Stakeholders en betrokken partijen

Dit project gaat om het ontwikkelen een web-app/file die de data van de sensoren op een rangeerterrein om kan zetten in 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.

# Project doelstelling

## 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.

## Doel van het project

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een web-app/file die data van IoT-sensoren vertaalt naar bruikbare data.

De web-app/file moet bijdragen aan:

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

## 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 focus­gericht, controleerbaar en haalbaar. In de volgende paragraaf worden de subdoelen stuk voor stuk langs deze criteria gelegd.

## 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.

## 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).
* Overzicht biedt in de positie en beweging van treinen op het rangeerterrein.
* Geschikt is om als demo te functioneren voor de locatie Zutphen.
* De basis legt voor verdere doorontwikkeling met geavanceerde functionaliteiten

# 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.

## 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.

## 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.

## 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.

## Realisatiefase

In de realisatiefase wordt de applicatie daadwerkelijk ontwikkeld. Gestart wordt met de kernfunctionaliteit, waaronder het real-time tonen van de locatie van treinen. Vervolgens worden aanvullende functionaliteiten geïmplementeerd, zoals de terugkijkfunctie, sensor health en rapportages indien de tijdsplanning dit toelaat.

## Testfase

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

## Opleveringsfase

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

# Projectgrenzen (reikwijdte en randvoorwaarden)

## Reikwijdte van het project

Dit project richt zich op het ontwikkelen van een eerste versie van een webgebaseerde applicatie voor het visualiseren en analyseren van IoT-sensordata op het rangeerterrein in Zutphen. Het project omvat:

* Het ontwerpen van een gebruikersinterface.
* Het ophalen en verwerken van real-time sensorinformatie uit de database.
* Het implementeren van visualisaties.
* Het testen van de functionaliteiten met stakeholders.

## Buiten de scope

De volgende onderdelen vallen buiten dit project:

* Implementatie van geavanceerde functionaliteiten die niet in de MoSCoW-lijst zijn opgenomen.
* Schaalbare productieomgeving (de focus ligt op een prototype/demoversie).

## 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.

## Leverdatum en budget

* Leverdatum: Het prototype wordt uiterlijk opgeleverd aan het einde van de stageperiode, in week 19/20.
* 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.

## MoSCoW-prioriteiten

De prioriteiten voor de functionaliteiten zijn als volgt vastgesteld:

**Must have**

* Real-time locatie van de treinen.

**Should have**

* Terugkijkfunctie.
* Sensor health-monitoring.
* Rapportagefunctionaliteit.

**Could have**

* Kentekenherkenning van wagons.

**Won’t have**

* Uitrol naar meerdere rangeerterreinen.

# Producten

## Eindproduct

Het eindproduct van dit project is een werkend prototype van een webgebaseerde applicatie waarmee real-time sensorinformatie van het rangeerterrein inzichtelijk wordt gemaakt. Het prototype voldoet minimaal aan de *Must-have*-functionaliteiten zoals gedefinieerd in de MoSCoW-analyse.

Belangrijkste kenmerken van het eindproduct:

* Real-time visualisatie van treinen op het rangeerterrein.

## Tussenproducten

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

* **Projectplan**  
  Document 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).
* **Presentatie**  
  Eindpresentatie van de stageopdracht.
* **Voortgangsrapportage per 2 weken**  
  Een korte e-mailupdate aan de stagebegeleider van Saxion waarin de stand van zaken, behaalde resultaten en eventuele knelpunten worden aangepakt.

# Kwaliteitsborging

## Kwaliteitsborging eindproduct

Het eindproduct moet voldoen aan de volgende kwaliteitscriteria:

* **Functionaliteit**: de applicatie bevat minimaal de gedefinieerde Must-have-functionaliteiten (MoSCoW).
* **Betrouwbaarheid**: de sensorinformatie wordt correct en real-time verwerkt en weergegeven.
* **Gebruiksvriendelijkheid**: de interface is overzichtelijk en afgestemd op de beoogde eindgebruikers.

## 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.

## 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 om de werking en betrouwbaarheid van de applicatie te controleren.

# Projectorganisatie

## 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
* Ontwerp, realisatie en implementatie van het prototype.
* Documentatie en oplevering van (tussen)resultaten.
* Projectbegeleider Strukton (opdrachtgever)
* Inhoudelijke aansturing.
* Kijkt of het aansluit met de behoeften van Strukton.
* Eerste aanspreekpunt voor de stagiair binnen het bedrijf.
* Stagebegeleider Saxion (onderwijsinstelling)
* 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.

## Informatie

**Belanghebbenden**

* Strukton Systems – afdeling Software Engineering en Innovatie.
* Beheerders van het rangeerterrein Zutphen (eindgebruikers).
* Saxion Hogeschool – opleiding en stagebegeleider.

**Stake**holderanalyse

* 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.

# 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.

## Fasen en taken

* **Fase 1: Voorbereiding**
* Projectplan opstellen
* Kick-off met stakeholders
* **Fase 2: Ontwerp**
* Ontwerp starten
* Testen om data op te halen
* Denken over manieren om de functies te halen met de beschikbare data
* **Fase 3: Realisatie**
* Dataverwerking en koppeling database
* Functies toevoegen
* UI maken
* **Fase 4: Testen**
* UI testen voor feedback
* Testen met nieuwe data en locatie

## 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.

# Kosten en Baten

## 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 |

## 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 |
|  |  |  |

# Risicoanalyse

## Doel

Het doel van de risicoanalyse is het vroegtijdig identificeren van potentiële problemen die de voortgang, kwaliteit of oplevering van het project kunnen beïnvloeden.

## 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.

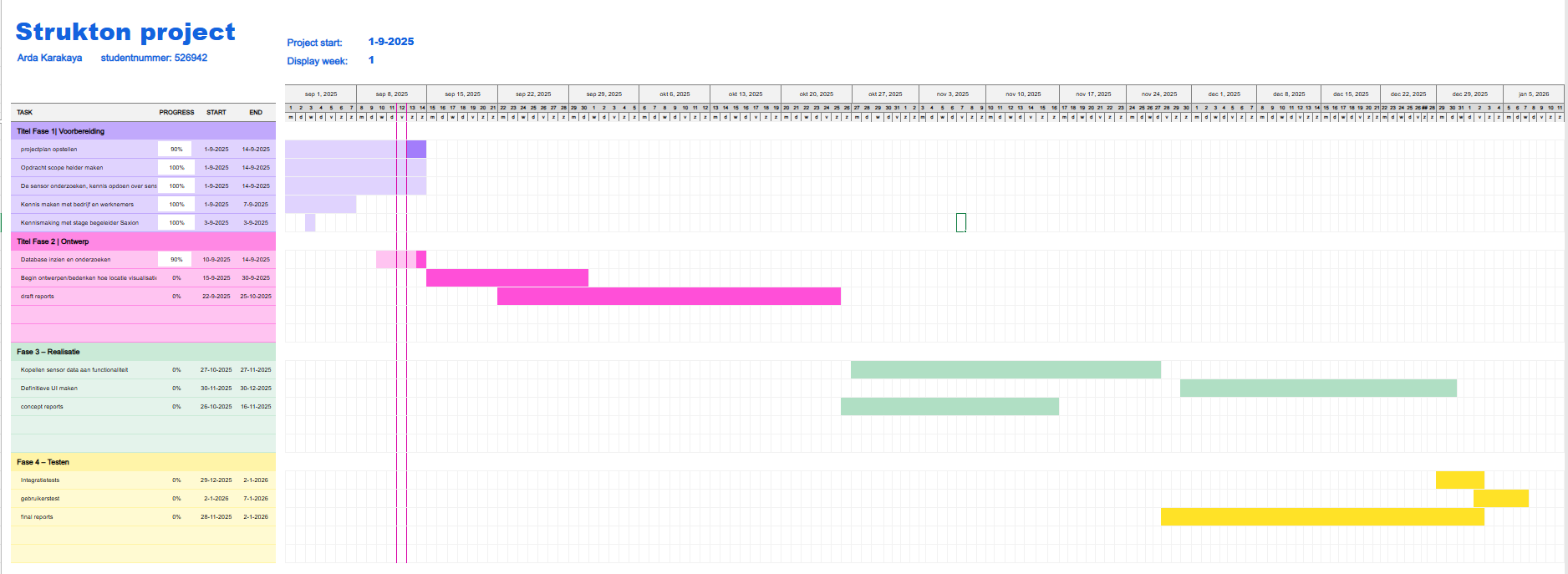
* Risico’s met hoge impact krijgen prioriteit in .
* De tweewekelijkse voortgangsmail zou in principe de risico's tijding kunne zien en oplossen.
* Met deze aanpak wordt verwacht dat de projectdoelstellingen binnen de gestelde tijd en kwaliteit gerealiseerd kunnen worden.

# Bibliografie

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

# Bijlage A Gantt chart

[Simple Gantt chart.xlsx](https://strukton-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/arda_karakaya_strukton_com/Documents/Simple%20Gantt%20chart.xlsx?d=w488e619e3689480bb6c726f7abfbaba7&csf=1&web=1&e=xYGWOY)



# 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 vetraging 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 |