

# **Toepassing van AI voor pre-kwalificaties tenderfase**

## **Plan van aanpak**

Auteur: Rik van Ittersum 500710527

Afstudeerbegeleider: Wouter Jaspers

Onderwijsinstelling: HvA, opleiding Civiele techniek (Constructie)

Onderwijsbegeleider: Ir. Michel Pegman

## **Inhoudsopgave**

1. Inleiding	3
2. Probleemstelling	3
3. Projecten activiteiten	5
4. Project planning	5
5. Begeleiding	6
6. Risico analyse	7

## 1. Inleiding

De bouw is binnen de industrie een uitzondering. Terwijl voor bijvoorbeeld autoproducenten de ontwikkelingskosten de prijs van een auto, het uiteindelijk aan de klant te leveren product, ver overstijgen, is dit in de bouw niet het geval. Binnen deze sector wordt feitelijk telkens een uniek product geleverd, dat aan andere eisen en verwachtingen zal moeten voldoen. Het product is hoogst arbeidsintensief, terwijl de ontwikkelingskosten relatief laag zijn.

Voor de producenten van deze bouwproducten, de aannemers, valt desalniettemin een hoop te leren van andere sectoren. Hoewel de producten die zij leveren anders van aard zijn, lijkt innovatie binnen de bouwwereld een ondergeschoven kindje.<sup>1</sup> Toch blijkt dat, na enige aanpassing, innovatie die binnen andere sectoren snel gemeengoed worden, ook binnen de bouw langzaam hun nut bewijzen.

Zo heeft de opkomst van de IT de laatste decennia bewezen dat computer techniek bouwprocessen vereenvoudigen en versnellen. Aan de ontwerp kant en uitvoerings kant hebben rekenprogramma's en tekenprogramma's hun dienst reeds bewezen. Ook op het gebied van parametrisch ontwerpen en 3d- printen worden grote stappen gemaakt. Voor de aannemer kan op andere vlakken echter nog een inhaalslag gemaakt worden. De hoeveelheid data die bij grote bedrijven zoals BAM aanwezig zijn, bieden een schat aan informatie waarvan nog te weinig gebruik wordt gemaakt.

Uit de brij van data die een aannemer bij houdt, zou het mogelijk kunnen zijn voor een programma gebaseerd op artificial intelligence, te destilleren welk soort projecten het gunstigste rendement opleveren. Op deze manier zou het programma kunnen worden geraadpleegd over welke projecten BAM zich zou moeten inspannen te verkrijgen. Zo als het nu gaat, wordt dit grotendeels gedaan op basis van de menselijke ratio, met alle risico's van dien.

Dit plan van aanpak zal een leidraad zijn voor onderzoek naar de toepassing van artificiële intelligentie tijdens de inschrijvingsfase. Aangezien de tijdsspannen van dit project relatief kort is, de te onderzoeken mogelijkheden groot zijn en de kunde van de student niet moet worden overschat, zal het probleem klein beginnen, en kan het nut van artificiële intelligentie op kleine schaal wel of niet aangetoond worden.

## 2. Probleemstelling

De inschrijvingsfase is voor BAM een wezenlijke kostenpost. Doordat de contractvormen met de overheid een ander karakter hebben gekregen, lopen aannemers grotere risico's en wordt het bedrijf meer betrokken bij andere processen zoals ontwerp, financiering en onderhoud. Daarnaast is het proces van toewijzing van opdrachten een proces waarbij succes vaak niet gegarandeerd is. Dit betekent dat kosten die tijdens dit proces worden gemaakt vaak voor niets zijn geweest. En uiteindelijk moeten deze kosten gedekt worden door andere projecten die wel aan BAM worden toegewezen. Een beter zicht op de kans van toewijzing levert dus een voordeel op. Omdat zo onnodige kosten kunnen worden voorkomen, heeft dat weer invloed op de aanneemsom die BAM kan bieden, wat weer een betere kans geeft op toewijzing.

Zoals het nu gaat, geven regiokantoren van BAM aan voor welke tederen BAM zich zou moeten inspannen. Voor inschrijving in deze tenders zijn vaak eisen gesteld; pre-kwalificaties. Dit houdt in dat de aannemer een aantal zaken moet aantonen. Zo zijn er een aantal wettelijke vereisten, namelijk dat de aannemende partij niet verdacht mag worden van strafbare feiten. Daarnaast zijn ook enkele certificaten vereist. Deze eisen zijn voor BAM over het algemeen gemeengoed. Echter dient de aannemer daarnaast nog enkele zaken aan te tonen uit prestaties uit het verleden. Hierbij stelt de opdrachtgever bijvoorbeeld als eis, bij de aanleg van een lange weg, dat de aannemer een minimum aantal vierkante meters aan weg heeft gebouwd in het verleden en dat dit naar tevredenheid van de toenmalige opdrachtgever is verlopen. De data die al enkele jaren wordt bijgehouden aangaande pre-kwalificaties, zou inzicht kunnen verschaffen in de kans op toewijzing. Zo is bekend welke pre kwalificaties worden toegekend en niet, welke opdrachten wel zijn

---

<sup>1</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/artificial-intelligence-construction-technologies-next-frontier>

toegewezen en welke niet, etc. Zo is het voor te stellen dat pre-kwalificaties waarover heel veel aannemers beschikken een kleinere kans geven dan andersom.

### **Doelstelling**

Het doel van het project is het pre-kwalificatie proces te verbeteren middels AI.

### **Vraagstelling**

De hoofdvraag luidt als volgt:

Kan door middel van AI de kans worden verhoogd te worden geselecteerd voor de tenderfase?

Deelvragen:

Hoe verloopt het proces tot aan het pre-kwalificeren voor de tenderfase?

Met welke techniek wordt momenteel in data gezocht naar historische prestaties van de BAM?

Hoe werkt AI en hoe is het eenvoudig te implementeren?

Uitwerken tool.

### **Afbakening**

De primaire focus van dit project zal liggen op de data van de pre-kwalificaties. Echter speelt zich voor de pre-kwalificatie een proces af dat voorlopig slecht door computers kan worden afgevangen. Vanuit de regio's wordt namelijk bepaald welke tenders wel en niet gunstig zijn. Hoewel dit gedeelte in kaart gebracht gaat worden, om eventuele aanbevelingen te kunnen doen, zal dit proces verder niet worden onderzocht.

Daarnaast zal het te leveren product vrij computertechisch van aard zijn. Hoewel gebruik zal worden gemaakt van de leesvriendelijke programmeertaal Python, is dit voor een leek moeilijk te begrijpen. Daarom zal het complete programma in het Nederlands becommentarieerd worden en zal daarnaast de hele werking ervan in pseudocode, oftewel in begrijpelijke taal, verklaard worden.

Te gebruiken middelen:

Microsoft word

Microsoft Word

Atom

CMDER

TensorFlow

### 3. Projecten activiteiten

Stap 1. Onderzoek naar fase voor besluit tot inschrijving tender dmv interviews met beleidsmakers van regiokantoren.

Stap 2. Onderzoek naar huidige manier van aantonen pre-kwalificaties. Hoe worden eisen gevonden en hoe kan dat bestandstype worden verzameld. En hoe zijn de prestaties opgeslagen? Zoeken naar een vorm waarin computer beide kan vergelijken. Empirisch onderzoek met het prekwificatie team

Stap 3. Onderzoek naar AI. Hoe werkt deze techniek, welke programeer stappen zijn er nodig. En hoe is het toepasbaar op de te onderzoeken data. Literatuuronderzoek.

Stap 4. Ontwikkelen tool. De data zal worden opgesplitst in testdata en bevestigingsdata. De testdata zal worden gebruikt om de te maken tool data te laten voorspellen. De bevestigingsdata zal uiteindelijk aantonen dat de tool werkt. Dit zal middels empirisch onderzoek plaatshebben. Het doel is duidelijk, en de kennis op welke manier het mogelijk is, is nu duidelijk.

### 4. Projectplanning

#### Deadlines

1.	Plan van Aanpak en advisering go/no go	12 september
2.	Controle concept afstudeerrapport	25 november
3.	2 <sup>de</sup> Controle concept afstudeerrapport go/no go	15 december
4.	Inleveren rapport definitief	15 januari

#### **Oriëntatiefase (03-09-2018 – 20-09-2018)**

**96 uur**

Onderwerp afstudeeropdracht formuleren	: 16 uur
Globaal literatuuronderzoek	: 10 uur
Probleemstelling/deelvragen	: 8 uur
Plan van Aanpak opstellen	: 60 uur
Concept Plan van Aanpak inleveren	: 2 uur

#### **Onderzoeksfase (20-09-2018 – 05-11-2018)**

**288 uur**

Onderzoek besluitvorming tenders	: 24 uur
Onderzoek werkwijze aantonen pre-kwalificaties	: 80 uur
Onderzoek naar AI en online oefeningen doen	: 200 uur

#### **Oplossingsfase (05-11-2018 – 05-01-2019)**

**320 uur**

Uitwerken tool zelfstandig zoeken	: 120 uur
Uitwerken tool AI gedeelte	: 200 uur

#### **Afrondingsfase (05-01-2019 – 30-01-2019)**

**136 uur**

Vak modelvorming halen	: 16 uur
Eindrapport afronden + digitaal inleveren	: 80 uur
Presentatie en verdediging	: 40 uur

## **Eindproducten:**

- Het afstudeervoorstel
- Een plan van aanpak
- Tussenproducten en concept eindrapport
- Een schriftelijk eindrapport
- Een mondelinge presentatie en verdediging van het eindrapport

## **5. Begeleiding**

De student krijgt twee begeleiders toegewezen, een bedrijfsbegeleider en een docentbegeleider. Contact met de bedrijfsbegeleider zal plaatshebben middels mondeling contact op kantoor, waar de student vier dagen per week aanwezig zal zijn. Daarnaast bestaat de mogelijkheid te bellen, te skypen en te mailen. Met de docentbegeleider zal vooral mailcontact worden gebruikt en via dit kanaal kunnen afspraken worden gemaakt het een en ander mondeling te overleggen.

### **Bedrijfsgegevens:**

#### **Afstudeerbedrijf:**

BAM Infra bv  
H.J. Nederhorststraat 1  
2801 SC Gouda

Tel: +31 (0)182 59 06 00  
Mail: [info.infra@bam.com](mailto:info.infra@bam.com)  
Website: [www.baminfra.nl](http://www.baminfra.nl)

#### **Bedrijfsbegeleider:**

Wouter Jaspers  
Business Development & Innovations | Trainee Royal BAM Group

Tel: +31 6 3194 4157  
Email: [wouter.jaspers@bam.com](mailto:wouter.jaspers@bam.com)

### **Onderwijs instelling:**

#### **Onderwijsinstelling:**

Hogeschool van Amsterdam  
Weesperzijde 190  
1097 DZ Amsterdam  
Tel: 020 595 1400

#### **Afstudeerbegeleider:**

Michel Pegman  
[m.b.pegman@hva.nl](mailto:m.b.pegman@hva.nl)

## 6. Risico analyse

### **Oriëntatiefase**

Tijdens deze fase bestaat vooral het gevaar dat voor het vervolg van het onderzoek teveel hooi op de vork wordt genomen. Anderzijds moet niet teveel tijd worden besteed aan deze fase. Het is dus van belang zeer nauwgezet het proces te verifiëren met de begeleiders. Daarnaast mag er niet meer tijd worden besteed dan reeds is ingepland.

### **Onderzoeksfase**

Tijdens de onderzoeksfase is het onderzoek naar AI het meest precair, omdat hierover voor de student het meeste onbekend is. Hoe lang het proces is om het toe te passen op deze casus is lastig in te schatten. Daarom is de oriëntatiefase extra belangrijk

### **Oplossingsfase**

De uitdaging voor deze fase ligt in de manier waarop gerapporteerd wordt. Terwijl het werken aan de oplossing plaatsvindt, bestaat het risico dat het rapporteren erbij inschiet. Daardoor zou het rapporteren later moeten plaatsvinden, wat kan zorgen voor tijdgebrek en onjuistheden in de rapportage. Het is tijdens deze fase belangrijk minstens een kwart van de tijd bezig te zijn met het rapport.

### **Afrondingsfase**

Het vak modelvorming moet nog worden gehaald voordat de eindpresentatie plaats kan vinden. Er moet voldoende geleerd worden voor de herkansing van dit vak, want eerder kan de eindbeoordeling niet plaatsvinden. Met eventuele uitloop van de presentatie en eindbeoordeling moet dus rekening worden gehouden.