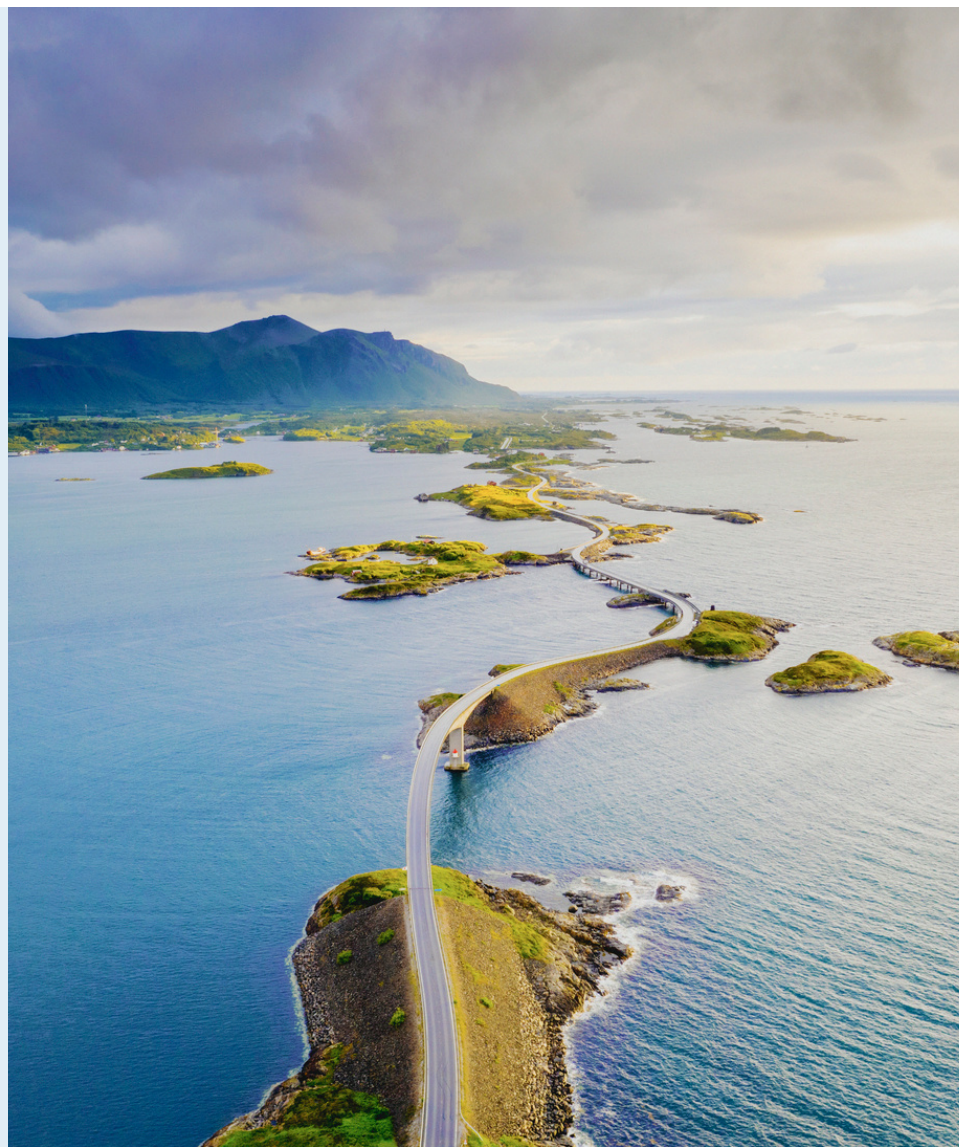


Artificial Intelligence in de praktijk

Van datakwaliteit tot AI-toepassing:
Hoe wij organisaties helpen om slimmer te werken
en beter te voorspellen.



Inhoudsopgave

Introductie	3
Wat is AI?	4
AI kent verschillende smaken, afhankelijk van je doel	5
Datakwaliteit als de basis van ieder AI-model	6
AI-klantcases	7
Serienummers van cv-ketels lezen met AI	8
Inspectieverslagen schaalbaar en objectief maken	9
Ondersteunen van marketingteams met zoeken en standaardiseren	10
AI is zo goed als de data waarop het gebaseerd is	11
Data Quality Assessment	12
Data Quality-klantcases	13
Datakwaliteit op orde vóór overstap naar nieuw ERP-systeem	14
Datastructuur optimaliseren als fundament voor AI in retail	15
Predictive maintenance met één datastructuur voor meerdere fabrieken	16
Waar sta jij in de AI-journey?	17

Introductie

Artificial Intelligence roept veel vragen op: wat kun je ermee, waar begin je, en wat heb je nodig om het succesvol toe te passen? In deze paper laten we zien hoe wij organisaties helpen om AI op een verantwoorde én effectieve manier in te zetten.

AI kent verschillende smaken, ”
afhankelijk van je doel.

We delen praktijkcases waarin we AI-modellen en -toepassingen hebben ontwikkeld, getraind en geïmplementeerd – van voorspellingen in productieprocessen tot het verhogen van productiviteit in de operatie.

Daarbij besteden we ook aandacht aan een vaak vergeten, maar cruciale voorwaarde voor succes: de kwaliteit van je data.

Zonder betrouwbare data kun je geen goed AI-model bouwen.



Wat is AI?

AI is een verzamelnaam voor systemen die menselijke intelligentie nabootsen, bijvoorbeeld door te leren van data, patronen te herkennen of zelfstandig beslissingen te nemen.

Hiervoor bestaan inmiddels diverse technieken, onderverdeeld in verschillende deelgebieden zoals Machine Learning, waarin systemen leren van data.

Binnen Machine Learning onderscheiden we supervised, unsupervised en reinforcement learning. Een geavanceerde vorm van Machine Learning is Deep Learning, dat gebruikmaakt van neurale netwerken en de basis vormt voor toepassingen zoals natural language processing en computer vision.



AI kent verschillende smaken, afhankelijk van je doel

Wil je patronen herkennen of voorspellingen doen, zoals de verwachte omzet van volgende maand? Dan kom je vaak uit bij **Machine Learning**.

Wil je nieuwe content genereren, zoals tekst, afbeeldingen of video? Dan gebruik je **Generative AI**.

Combineer je meerdere technieken, zoals in zelfrijdende auto's of slimme robots, dan spreek je vaak van **toegepaste AI-oplossingen** waarin o.a. computer vision, sensordata en besluitvorming samenkomen.

We kiezen bewust voor oplossingen die inzicht geven in hoe het model tot een bepaalde uitkomst komt. ”

Wat deze vormen van AI vaak gemeen hebben, is dat ze werken als een black box: de uitkomst is zichtbaar, maar het waarom is voor de gebruiker lastig te achterhalen.

Ons doel is om van een blackbox model een glazen box te maken, zodat je de waarom kunt achterhalen.

Daarom is een van onze uitgangspunten bij AI-projecten: transparantie, eenvoud en controleerbaar.

We kiezen bewust voor oplossingen die inzicht geven in hoe het model tot een bepaalde uitkomst komt.

Zo begrijpt jouw team niet alleen de resultaten, maar kan het er ook actief op sturen.



Datakwaliteit als de basis van ieder AI-model

Het succes van een AI-model staat of valt met de kwaliteit van de data die je erin stopt. Slechte input leidt tot slechte output. Daarom is het verbeteren van datakwaliteit een vast onderdeel van al onze AI-trajecten.

Zodra we besluiten om AI toe te passen in een proces, kijken we verder dan alleen het model. We helpen onze klanten om dit op een verantwoorde en veilige manier te doen:

- Door te controleren op vooroordelen in de data, zodat bepaalde groepen niet onbedoeld worden benadeeld
- Door privacy en dataveiligheid te waarborgen, zodat gevoelige informatie binnen de organisatie blijft
- En door als doel te stellen dat de werking van het model begrijpelijk en transparant is

We zorgen er bovendien altijd voor dat een mens de regie houdt. AI ondersteunt de besluitvorming, maar de eindverantwoordelijkheid ligt nooit bij het model.

Think big, Start small, Scale fast

Bij elk AI-project adviseren we: denk groot, begin klein en schaal snel op zodra je resultaat ziet. Gebruik AI om je productiviteit te verhogen of om nauwkeurige voorspellingen te doen, maar koppel dit altijd aan een concreet en tastbaar subdoel.

Werkt het? Gebruik je inzichten en ervaringen dan om snel door te pakken en continu te blijven verbeteren.

AI-klantcases

We delen graag onze kennis over AI in artikelen, papers en video's. Maar bij 9altitudes draait het uiteindelijk om de praktijk: het bouwen, trainen en inzetten van AI-modellen in échte toepassingen.

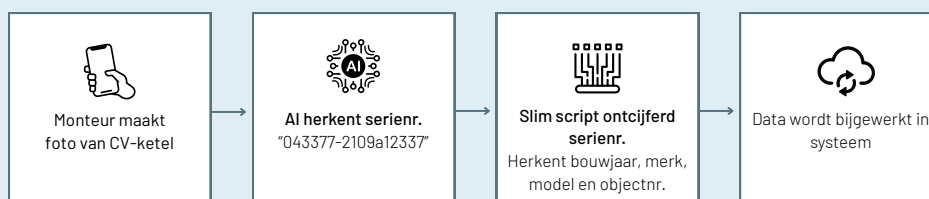
In deze klantcases lichten we een aantal pilotprojecten toe waarin we samen met klanten ervaring opdoen in uiteenlopende domeinen.



Slimmer werken in kleine ruimtes

Serienummers van cv-ketels lezen met AI

Bij één van onze klanten moeten cv-monteurs tijdens hun werk in kleine, slecht verlichte ruimtes handmatig het serienummer van een ketel noteren. Een foutgevoelige en tijdrovende klus, zeker in een krappe boilerkamer.



Een AI-model herkent het serienummer op een foto, waarna een script type en bouwjaar bepaalt en de bestaande gegevens automatisch aanvult.

Om dit proces te verbeteren, ontwikkelden we een AI-oplossing waarmee monteurs alleen nog maar een foto hoeven te maken.

Een speciaal getraind beeldherkenningsmodel herkent het serienummer op de ketel, zelfs als de foto scheef of slecht belicht is.

Vervolgens zet een slim script dit serienummer om naar aanvullende informatie, zoals het merk en het bouwjaar van de ketel.

Deze toepassing vergde een zorgvuldig getraind model. Het model moest leren onderscheid maken tussen verschillende getallen op het apparaat, én goed blijven presteren onder wisselende omstandigheden in het veld.

De regelgebaseerde aanpak is onmisbaar, omdat context op de werkvloer bepaalt wat woorden betekenen. De training van het model was cruciaal voor accurate sentimentdetectie en categorisatie.

Het systeem verwerkt volledige datasets en levert per tekst een categorie en sentiment. Zo krijgen organisaties inzicht in zowel inhoudelijke thema's als de toon van de feedback.

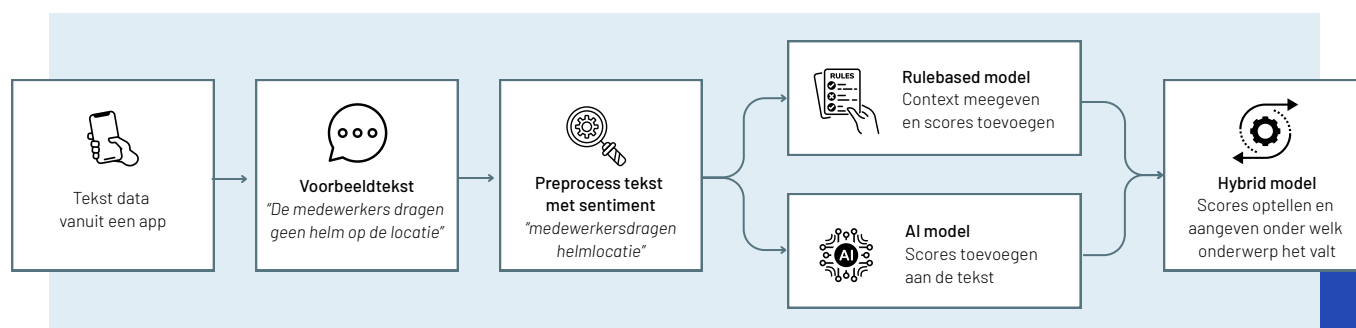
Resultaten van de AI-oplossing:

- Herkent serienummers met hoge precisie uit foto's van cv-ketels
- Zet serienummers automatisch om naar bruikbare informatie via logica in een script
- Nieuwe ketelmodellen kunnen eenvoudig worden toegevoegd aan het model
- Monteurs besparen tijd en fouten worden vermeden: minder handmatige invoer, meer betrouwbare data

Slimmer rapporteren zonder ruis

AI maakt inspectieverslagen schaalbaar en objectief

Bij een serviceorganisatie voeren veldmedewerkers regelmatig veiligheidsrondes uit bij klanten. In hun app noteren ze observaties in vrije tekst, zoals: *"Mensen dragen helmen, maar zijn niet gezekeerd."* Die informatie werd voorheen handmatig beoordeeld, samengevat en gecategoriseerd, een tijdrovende klus, die bovendien gevoelig is voor interpretatieverschillen.



In dit AI-proces worden Nederlandse teksten automatisch gecategoriseerd op basis van slimme zoektermen en AI-technieken (TF-IDF).

We ontwikkelden een tekstclassificatiesysteem dat feedback automatisch indeelt in categorieën. Het gebruikt een hybride aanpak: regelgebaseerde methoden gecombineerd met machine learning-technieken.

Bijvoorbeeld: de zin *"Niet iedereen draagt een helm op locatie"* wordt herkend als *Veiligheid & Werkomgeving* met een *negatief* sentiment. Dit is cruciaal voor een volledige beoordeling van feedback.

Het proces bestaat uit twee fasen. Eerst analyseert een regelgebaseerd algoritme de tekst op trefwoorden en context. Daarna berekent een AI-component de semantische gelijkheid met categorieën via TF-IDF-vectorisatie.

Beide scores worden gecombineerd met een adaptieve drempelwaarde.

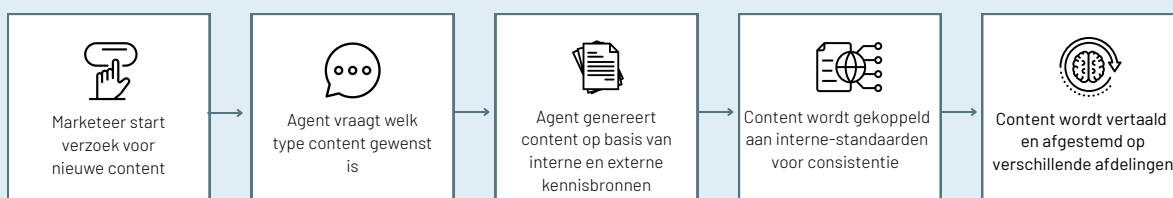
Resultaten van de AI-oplossing:

- **Tijdwinst:** observaties hoeven niet meer handmatig te worden geanalyseerd
- **Consistentie:** AI kijkt objectiever dan een menselijke evaluator die wordt beïnvloed door tijdsdruk of stemming
- **Schaalbaar:** deze aanpak werkt ook bij grotere aantallen inspecties of bredere thema's

Slimmer zoeken en standaardiseren

AI-agent ondersteunt marketingteams

In dit project ontwikkelden we een AI-agent voor de marketingafdeling van een internationaal opererende klant. De agent helpt bij het terugvinden en structureren van informatie uit verschillende bronnen. Medewerkers kunnen eenvoudig vragen stellen zoals: *“Wat weten we over project X?”* De agent doorzoekt gekoppelde systemen en geeft een overzichtelijk antwoord, dat direct bruikbaar is in nieuwe content.



De marketingagent begeleidt het volledige contentproces van de klant.

Zodra er een marketingproduct is gemaakt, kan dit weer worden teruggegeven aan de agent. Die zet het automatisch om naar de juiste interne standaarden – bijvoorbeeld voor formats, benamingen of tone-of-voice.

De grootste uitdaging zat in het slim koppelen van alle relevante databronnen, zonder de gebruiker te overladen met te veel of te weinig informatie.

Door nauw af te stemmen met het team vonden we de juiste balans tussen volledigheid en bruikbaarheid.

Resultaten van de AI-oplossing:

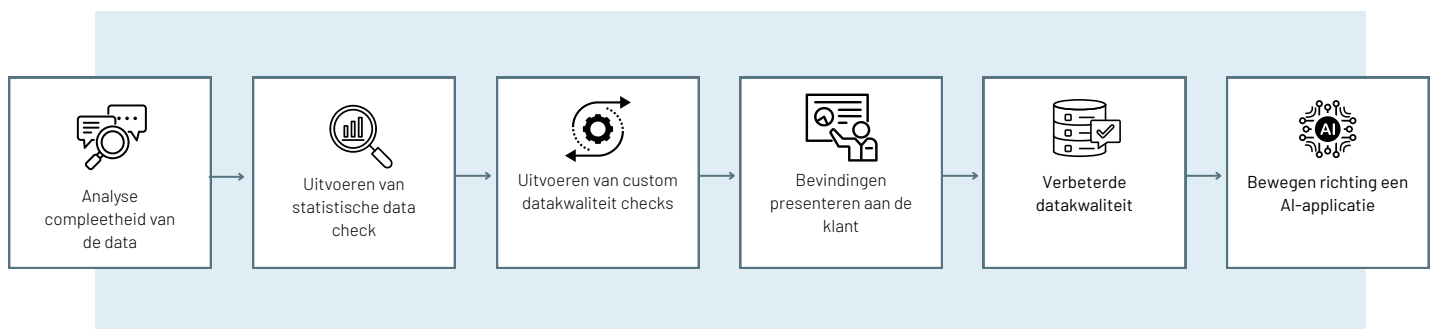
- Bespaart veel tijd die anders verloren gaat aan het zoeken en doorzoeken van documenten
- Maakt het mogelijk om uitingen vanuit marketing snel te standaardiseren
- Vermindert handmatig werk en verhoogt consistentie in communicatie

AI is zo goed als de data waarop het gebaseerd is

Hoe wij verborgen fouten in je data boven water halen

Voordat je AI verantwoord kunt inzetten, moet je zeker weten dat de onderliggende data klopt. Daarom voeren we bij veel van onze klanten eerst een Data Quality Assessment uit. Dit is een standaard onderdeel van onze aanpak, ongeacht het type dataset of sector.

Tijdens zo'n kwaliteitscheck analyseren we onder andere hoeveel gegevens ontbreken, of er dubbele waarden voorkomen, en of er opvallende afwijkingen zijn.



Het standaardproces van een Data Quality Assessment, waarbij ontbrekende, dubbele of afwijkende gegevens worden opgespoord en verbeterd om betrouwbare AI-toepassingen mogelijk te maken.

Denk aan onmogelijke datums (bijv. 31 juni), negatieve prijzen of klant-ID's die op meerdere personen tegelijk slaan.

Fouten die in grote datasets nauwelijks zichtbaar zijn in een rapport, maar wél grote impact hebben op de uitkomst van een AI-model.

Naast de standaardcontrole duiken we ook dieper in de data dan bij een gemiddeld BI-project.

Met slimme scripts brengen we fouten en inconsistenties in kaart, op elk niveau van de dataset.

Zo voorkomen we dat AI leert van verkeerde of misleidende informatie – en bouwen we aan een stevig fundament voor elk volgend AI-traject.

Data Quality Assessment

Wat kun je verwachten

- Standaard controle op ontbrekende, dubbele en afwijkende data
- Detectie van foutieve logica en ongeldige waarden met slimme scripts
- Meer grip op de kwaliteit van de dataset vóór je AI gaat inzetten

Dataset-overzicht en basisstructuur

Je moet weten hoeveel data je hebt, hoe groot het is, en of het representatief genoeg is voor analyse. Zonder dit inzicht kun je geen betrouwbare AI-modellen trainen.

Controle op ontbrekende, dubbele en afwijkende waarden

AI-modellen zijn gevoelig voor ruis. Missende of dubbele data kunnen leiden tot vertekeningen of onbetrouwbare voorspellingen.

Outlierdetectie in numerieke kolommen

Uitschieters kunnen AI-modellen misleiden, vooral bij regressie of clustering. Het identificeren en eventueel corrigeren van outliers verhoogt de robuustheid van je model.

Analyse van patroonafwijkingen in tekstvelden

Inconsistente schrijfwijzen (zoals hoofdlettergebruik of witruimte) kunnen leiden tot foutieve groeperingen of duplicaten in categorische AI-features.

Volledigheidsscores per kolom

Hiermee zie je snel welke velden betrouwbaar zijn voor modellering. Kolommen met lage volledigheid zijn vaak ongeschikt als input voor AI.

Numerieke verdelingsanalyse

AI-modellen presteren beter als de inputdata normaal verdeeld is. Deze analyse helpt bij het kiezen van geschikte transformaties of normalisaties.

Correlatieanalyse tussen variabelen

Hiermee ontdek je welke variabelen mogelijk redundantie bevatten of juist waardevolle interacties tonen. Dit helpt bij feature selectie en modeloptimalisatie.

Algemene datakwaliteitsscore

Een samenvattende score geeft snel inzicht in de geschiktheid van je dataset voor AI-toepassingen. Scores onder de 70 wijzen op risico's voor modelbetrouwbaarheid.

Aanbevelingen voor verbetering

Concrete acties zoals deduplicatie of het verbeteren van outlierbehandeling zorgen ervoor dat je dataset daadwerkelijk bruikbaar wordt voor AI, in plaats van alleen "geanalyseerd".

Data Quality-klantcases

Veel organisaties moeten eerst hun datakwaliteit op orde brengen voordat ze met AI aan de slag kunnen. Met onze Data Quality Assessment geven we helder inzicht in de structuur en kwaliteit van hun data.

In deze sectie bespreken we een aantal uiteenlopende cases waarin we de assessment hebben ingezet.



Datakwaliteit op orde vóór overstap naar nieuw ERP-systeem

Een klant van ons stond op het punt over te stappen naar een nieuw ERP-systeem. Voor een succesvolle migratie was goede datakwaliteit cruciaal, maar daar hadden ze zelf onvoldoende zicht op. Ze vroegen ons om de bestaande klantdata te beoordelen, zodat ze gericht konden opschonen en verbeteren.

Valide	158.239 (65,2%)
Leeg	56.912 (23,4%)
Foutief	27.715 (11,4%)

Een visuele analyse van klantdatakwaliteit ter voorbereiding op een ERP-migratie, waarbij data is gekwalificeerd als valide, leeg of foutief

De dataset bevatte klantinformatie zoals telefoonnummers, e-mailadressen en postcodes. Naast onze standaardcontrole op missende en dubbele waarden, voerden we een diepere analyse uit op de validiteit van deze velden.

Zijn de telefoonnummers technisch correct?
Bestaan de postcodes daadwerkelijk?

Daarbij liepen we onder andere tegen het feit aan dat postcoderegels sterk verschillen per land, iets wat onze tool nu structureel kan ondervangen.

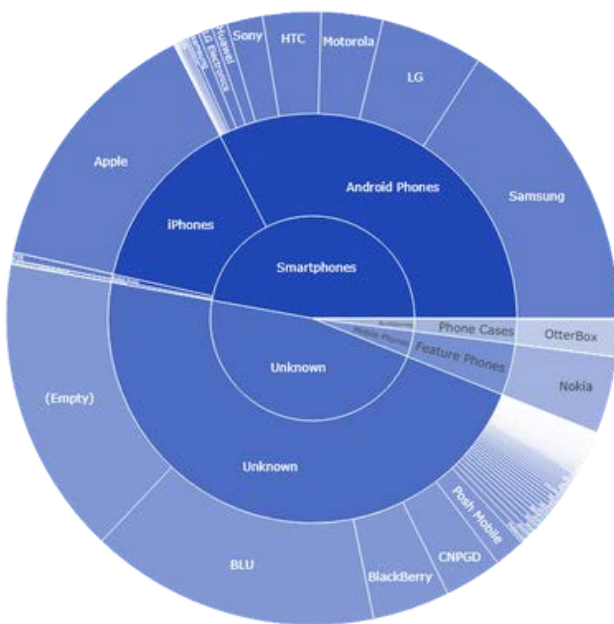
Met behulp van onze Data Quality Tool heeft de klant nu grip op de kwaliteit van zijn klantdata en kan hij deze zelf blijven monitoren.

Resultaten van de assessment:

- Inzicht in datakwaliteit per kolom, land en klantsegment
- Heldere signalering van afwijkingen, met uitleg per veld
- Mogelijkheid om filters aan te passen en herhaalde metingen uit te voeren
- Voorkomen van toekomstige fouten door verbeterde validatieregels bij data-invoer

Datastructuur optimaliseren als fundament voor AI in retail

Bij een retailklant onderzochten we de hiërarchische opbouw van hun productdata. Het doel: bepalen of de datastructuur geschikt was als basis voor een toekomstig AI-voorspellingsmodel.



Een sunburst-diagram waarmee de hiërarchische structuur van de data in één oogopslag zichtbaar wordt.

Voordat je betrouwbare voorspellingen kunt doen, moet de onderliggende categorisering namelijk logisch en consequent zijn.

Met onze Data Quality Tool brachten we in kaart dat de artikelstructuur op meerdere punten tekortschoot:

- Er waren te veel categorieën per niveau, wat de herkenning van patronen bemoeilijkt.
- Subcategorieën bevatten overlappende of hergebruikte namen, wat tot ruis in het datamodel leidt

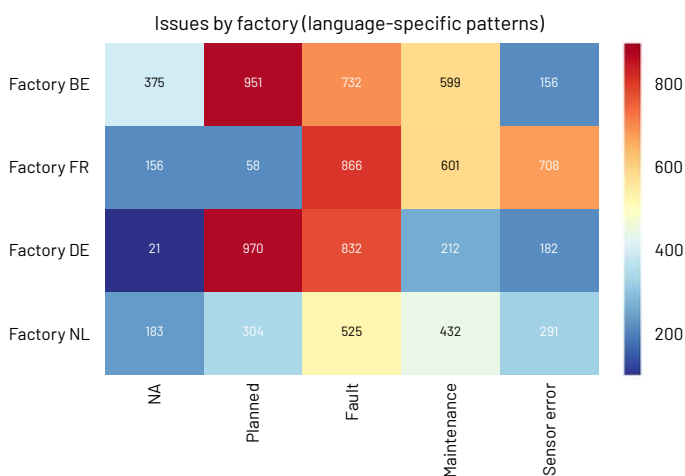
Een AI-model werkt pas goed als het zich kan baseren op eenduidige, goed gedefinieerde productgroepen. In dit geval zou de bestaande structuur juist leiden tot onnauwkeurige analyses.

Resultaten van de assessment:

- Inzicht in waar en hoe de artikelhiërarchie verbeterd kan worden
- Mogelijkheid om de ontwikkeling van de datastructuur continu te volgen
- Duidelijk beeld van de voortgang richting een AI-geschikte datastructuur

Predictive maintenance met één datastructuur voor meerdere fabrieken

Voor een productiebedrijf met fabrieken in meerdere landen hebben we een gerichte Data Quality Assessment uitgevoerd, ter voorbereiding op een AI-project voor predictive maintenance. Het doel: op basis van historische downtime data voorspellen wanneer een machine onderhoud nodig heeft.



Heatmap die de verschillen laat zien per fabriek op het gebied van unplanned vs planned downtime redenen.

De uitdaging zat in de grote variatie in dataregistratie tussen de fabrieken.

Door verschillen in taal, standaarden en naamgeving was de dataset te inconsistent om betrouwbare voorspellingen te doen.

We brachten eerst alle variaties en afwijkende labels in kaart. Op basis daarvan ontwikkelden we een geharmoniseerde standaard, met duidelijke regels voor datakwaliteit en invoer.

Zo ontstond een solide basis voor het voorspellende model.

Resultaten van de assessment:

- Eén uniforme datastructuur voor alle fabrieken, met duidelijke invoerregels
- Een consistente dataset waarop AI-modellen beter kunnen presteren
- Meer vertrouwen in de uitkomsten van predictive maintenance-algoritmes

Waar sta jij in de AI-journey?

We hopen dat deze paper je inzicht heeft gegeven in wat AI kan betekenen voor jouw organisatie, en hoe wij het al concreet toepassen bij onze klanten.

Sta je aan het begin van je AI-journey en zoek je een partner die jouw business begrijpt én AI op de juiste manier weet in te zetten? Neem dan gerust contact met ons op. We denken graag met je mee over een slimme en haalbare eerste stap.

Think big, Start small, Scale fast



Rik Smink, MSc

AI en BI consultant

rik.smink@9altitudes.com

[Connect op LinkedIn](#)



Elian Klaassen, MSc

AI en BI consultant

elian.klaassen@9altitudes.com

[Connect op LinkedIn](#)