



DATA-GEBASEERD DEGRADATIEMODEL AC-LEIDINGEN

Even voorstellen..

Kees Baake

MSc GIS op de WUR

Softwareontwikkelaar GeoWeb (WebGIS platform Sweco)

Data scientist

- Bodemeigenschap voorspellingen
- Grondwatervoorspellingen Lauwersmeer

Presentatie opbouw

- Introductie
 - Projectopzet
 - Dataverzameling
- Data science
 - Verkenning en preprocessen
 - Modelleren en machine learning
 - Interpreteren
- Hoe verder?
 - Voorlopige conclusie
 - Aanbevelingen

INTRODUCTIE

Context

Asbest-cement mengsel gebruikt voor veel persleidingen

Sommige plekken schade stukken groter dan andere

Meetregime vooral op basis van aanlegjaar

→ Onbekend over hoe het degradatieproces in de praktijk verloopt

Onderzoeksvragen

- Vraag is of we met omgevingsfactoren en leidinggegevens kunnen voorspellen waar de degradatie het hardst verloopt?
- Zijn er nog 'natuurlijke' groepen (bijv. Diametergroottes of veengronden) die significant ander gedrag vertonen m.b.t. degradatie?

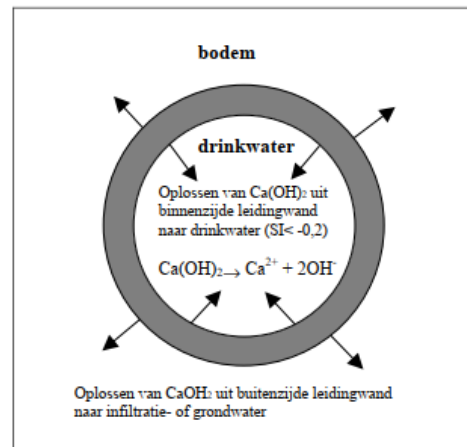
Theorie en praktijk

Veel theorie over het ontstaan van degradatie, met name uit het drinkwaterleidingbeheer...

Weinig meetgegevens van het afvalwater zelf (chemische samenstelling door de tijd)

Geografische factoren voor het oprapen
→ Genoeg om mee te voorspellen?

Factor (meer) inwendige uitloging	Geldig voor
(lage) verzadigingsindex (SI)	Drinkwaterleidingen
(hoge) leeftijd van de leiding	Alle AC leidingen
(lage) pH van het water	Drinkwaterleidingen
(grotere / kleinere) leidingdiameter	Alle AC leidingen
(lange) verblijftijd	Drinkwaterleidingen
(Lage) buffercapaciteit water	Drinkwaterleidingen
Geschiedenis van de waterkwaliteit en doorstroming	Drinkwaterleidingen
Watertemperatuur	Alle AC leidingen
Werkdruk	Alle AC leidingen
Materiaalkwaliteit	Alle AC leidingen
Calciumconcentratie drinkwater	Drinkwaterleidingen

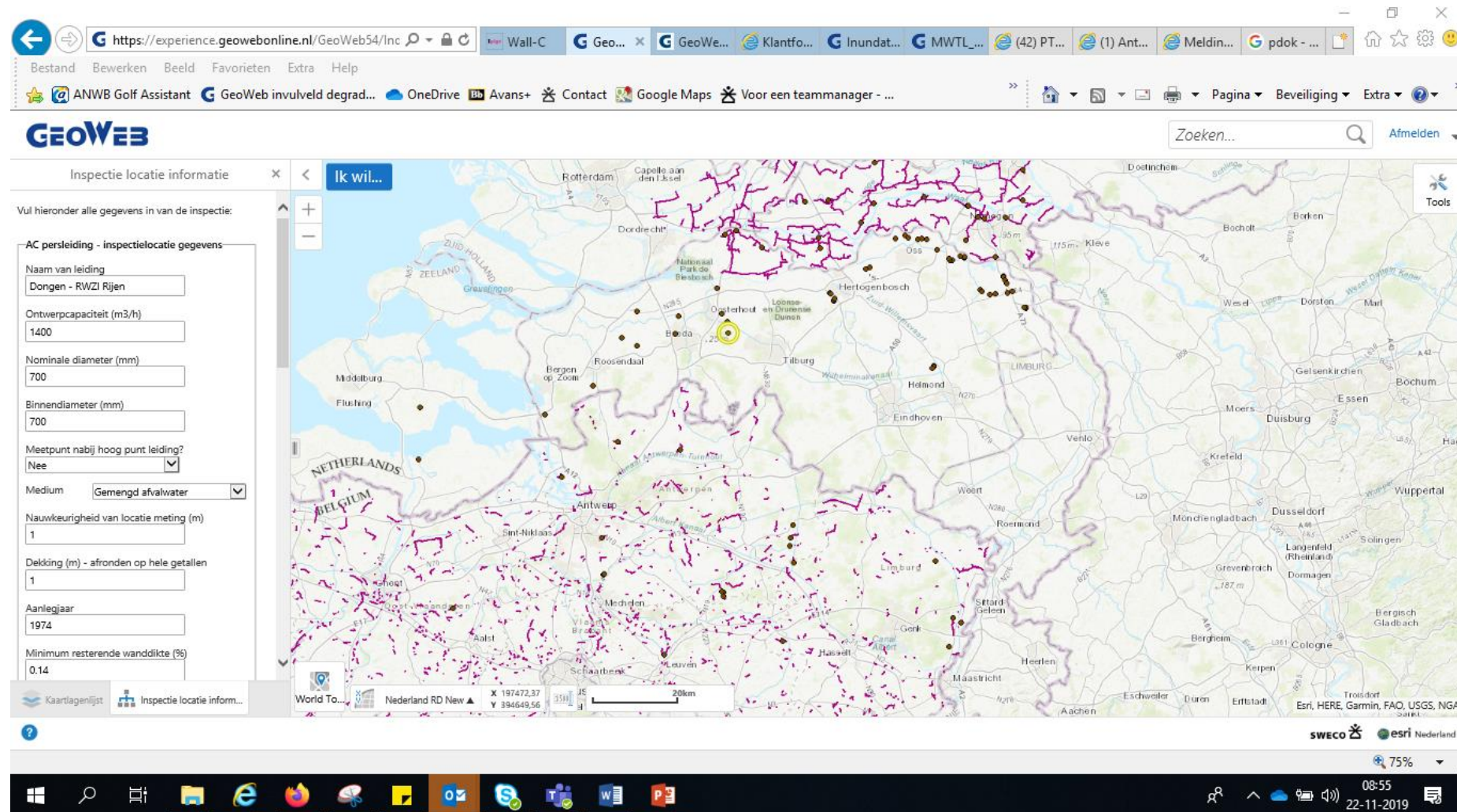


Factor (meer) uitwendige uitloging	Geldig voor
(lage) pH bodem (pH-waarde van 6 of lager)	Alle AC leidingen
Coating aanwezig aan buitenzijde leiding (Vaak is niet geregistreerd welke leidingen wel of geen coating hebben.)	Alle AC leidingen
(laag) kalkgehalte bodem (< 0,5% CaCO_3)	Alle AC leidingen
Grondsoort (hoger in veengrond dan in zandgrond)	Alle AC leidingen
Grondwaterspiegeldynamiek	Alle AC leidingen
Grondwaterkwaliteit	Alle AC leidingen

Mogelijke invloedsfactoren

- Ontwerpcapaciteit gemaal (m³/h)
- Stroomsnelheid (m/s)
- Soort afvalwater
- Werkdruk
- Ligging meetpunt nabij hoog punt in de leiding
- Stromingsgetal
- Type ontluchter
- Kan er dicht bij de meetlocatie zuurstof in de leiding treden en effect hebben op de degradatie van het AC
- Ligging nabij weg of spoorweg
- Ligging nabij watergang
- Drukklasse buizen
- Nominale diameter (mm)
- Binnendiameter (mm)
- Leverancier buis
- pH grond
- Grondsoort
- Dekking (m)
- Ligging onder of boven grondwaterstand
- Zettingsgevoelige bodem
- Kenmerken gebied

Ingevulde dataverzameling via GeoWeb

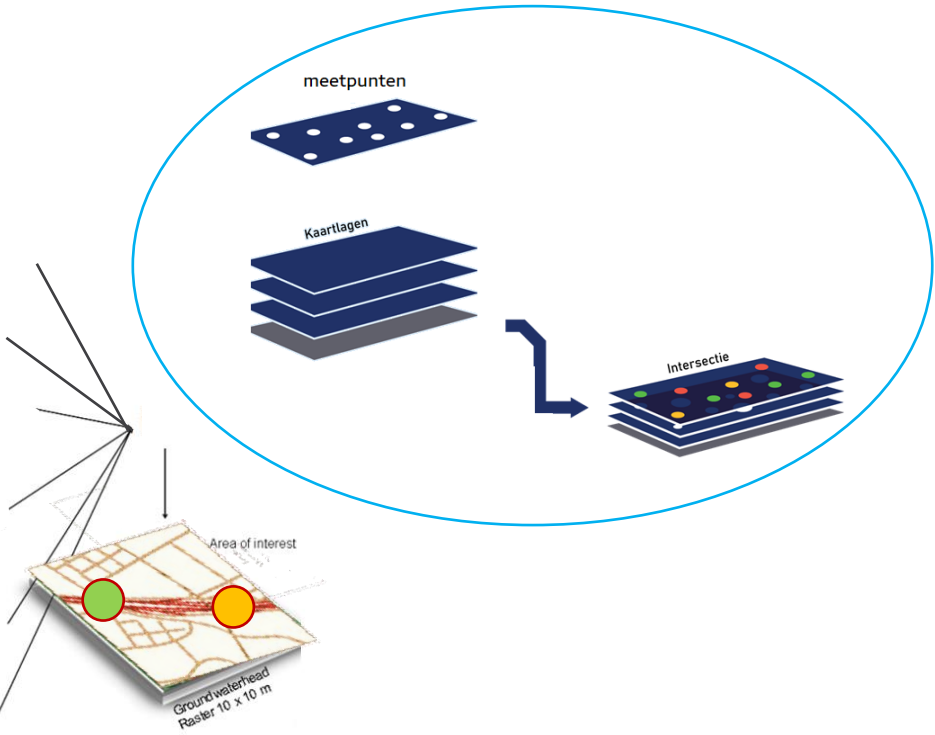
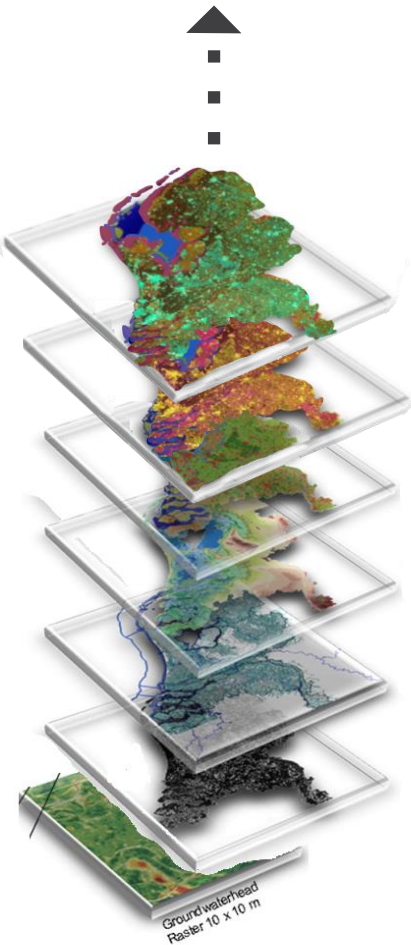


The screenshot displays the GeoWeb application interface. On the left, there is a form titled "Inspectie locatie informatie" with a sub-header "Vul hieronder alle gegevens in van de inspectie:". The form contains the following fields:

- AC perleiding - inspectielocatie gegevens
- Naam van leiding: Dongen - RWZI Rijen
- Ontwerpcapaciteit (m3/h): 1400
- Nominale diameter (mm): 700
- Binnendiameter (mm): 700
- Meetpunt nabij hoog punt leiding? Nee
- Medium: Gemengd afvalwater
- Nauwkeurigheid van locatie meting (m): 1
- Dekking (m) - afronden op hele getallen: 1
- Aanlegjaar: 1974
- Minimum resterende wanddikte (%): 0.14

The main area shows a map of the Netherlands with numerous purple and brown data points overlaid. The map includes labels for various cities and regions such as Rotterdam, Dordrecht, Tilburg, and Eindhoven. The bottom of the interface features a taskbar with application icons and a system tray showing the time as 08:55 on 22-11-2019.

Automatische dataverzameling



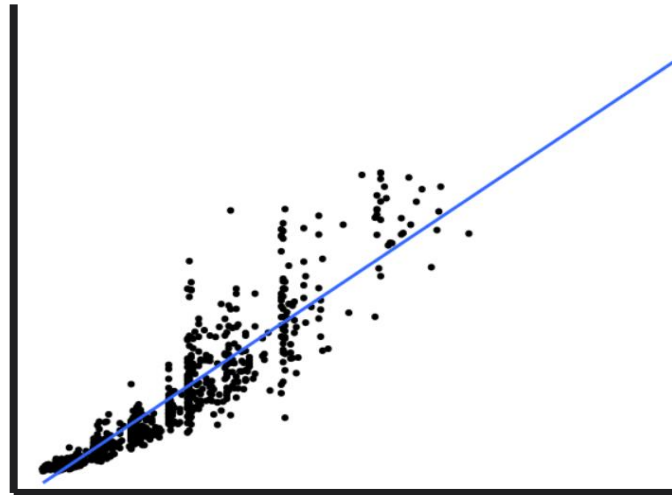
Stand van zaken

- 5 Waterschappen (nog 16 te gaan!)
 - Zuid-Nederland en Vlaanderen
- 140 ingeprikte inspectie locaties (nog niet volledig ingevuld)
- 40 attributen, waarvan 35 invloedsfactoren
 - 26 zijn hiervan volledig en geanalyseerd
- 150 – 900 mm diameter
- 4 soorten metingen
 - Georadar intern
 - Georadar extern
 - pH indicator
 - (Boorkern)
 - (intelligen pigging)

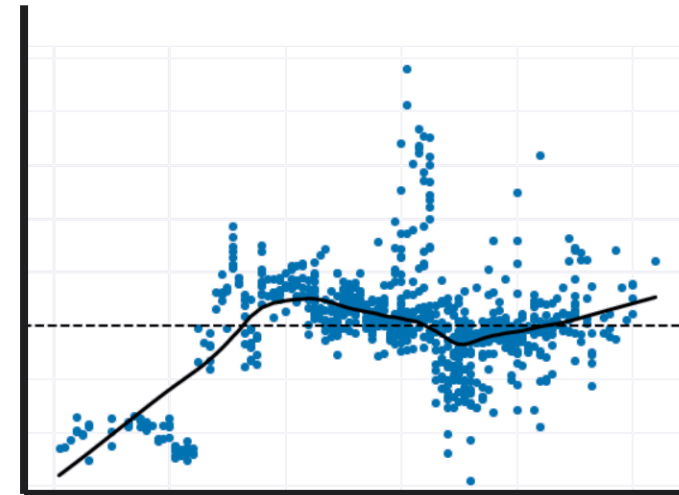
DATA SCIENCE

Machine Learning versimpeld

Klassiek



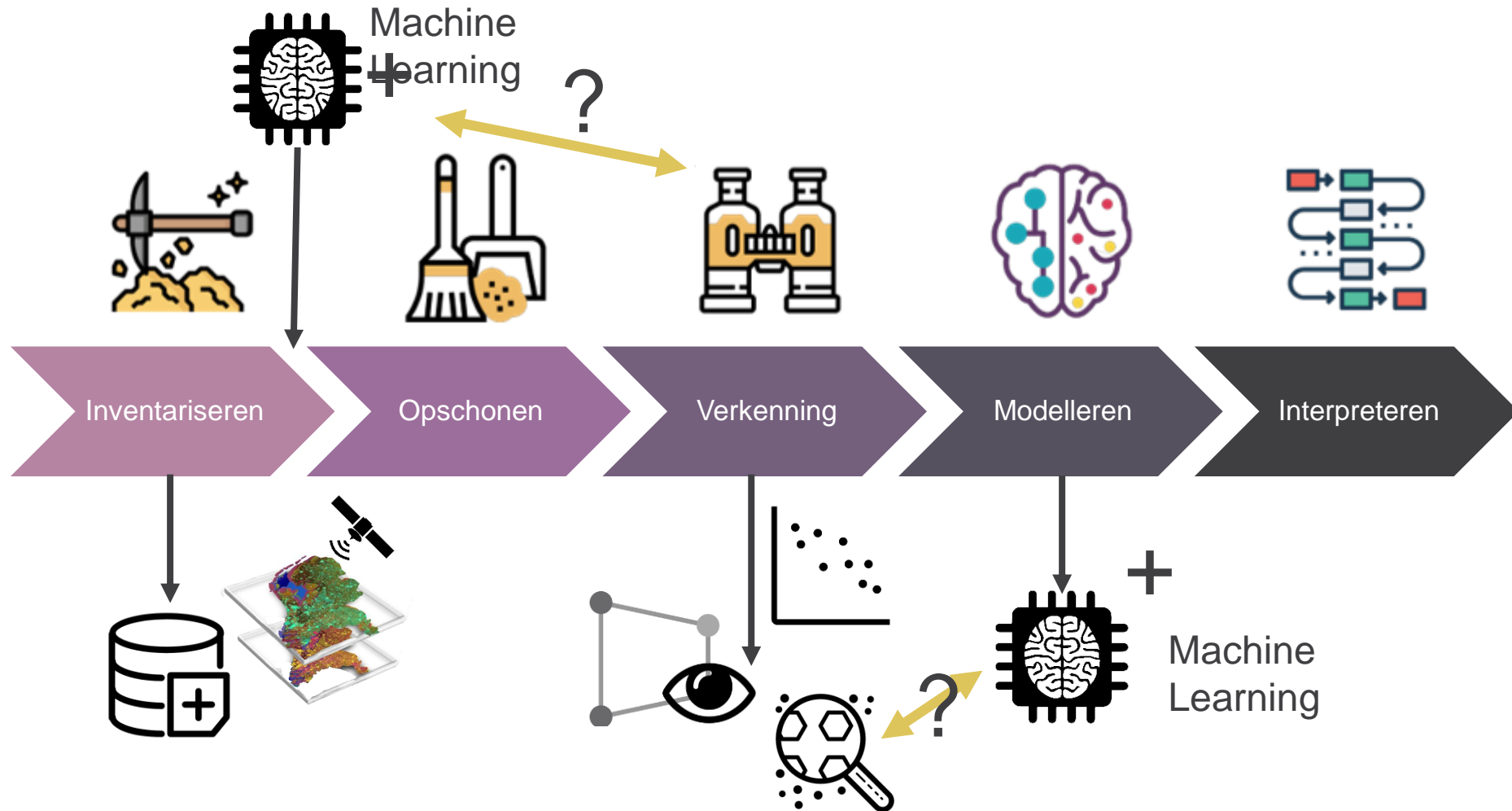
Machine learning



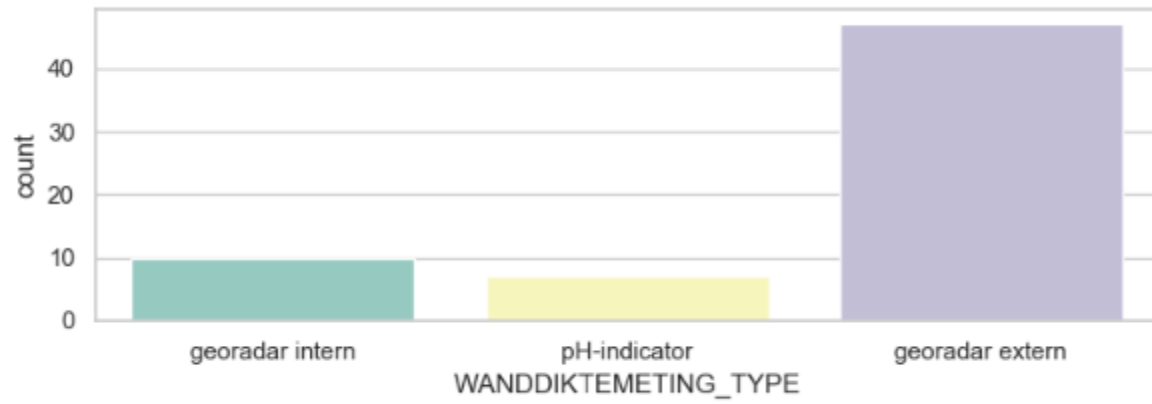
Sterke afhankelijk van training input

→ validatie belangrijk

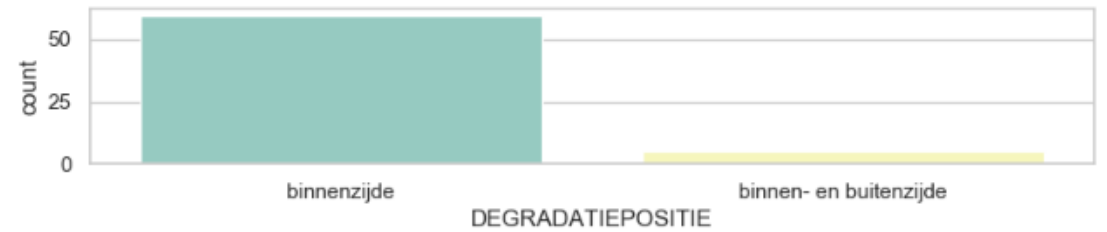
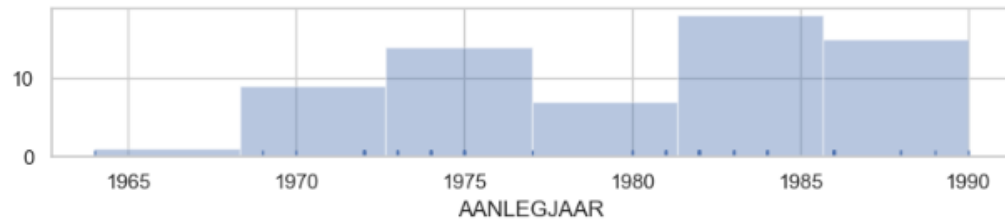
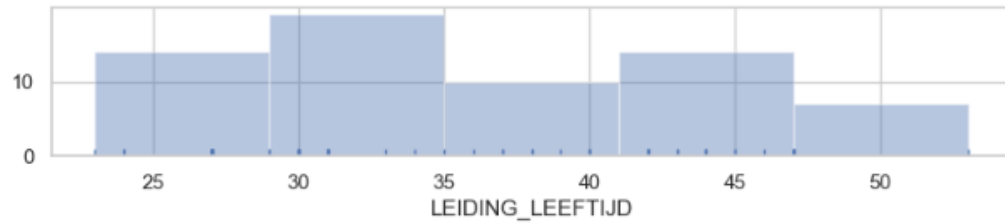
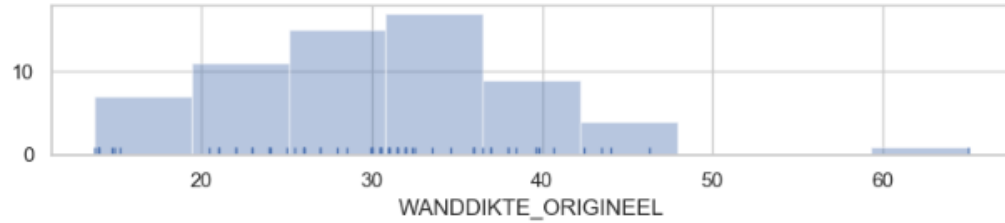
Data Science stappen



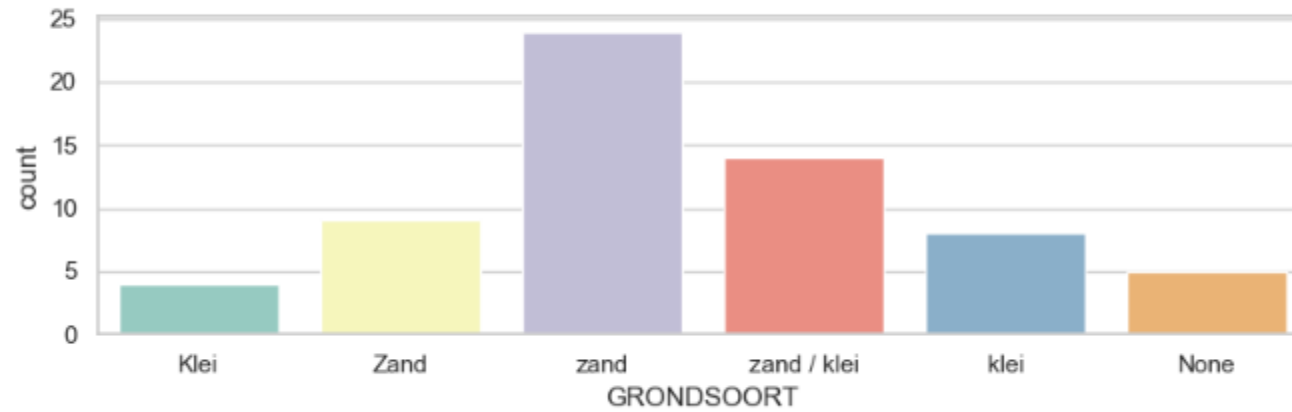
Soort meting



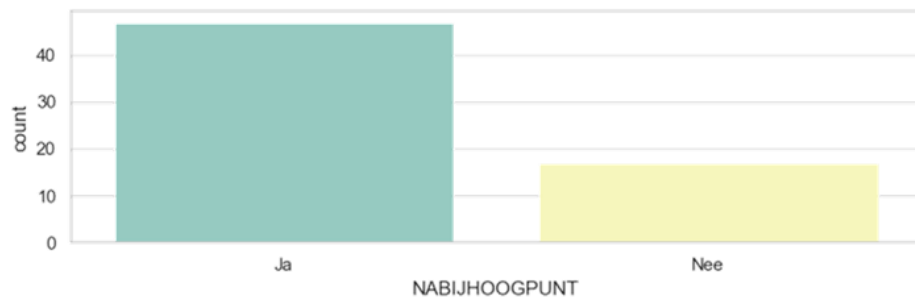
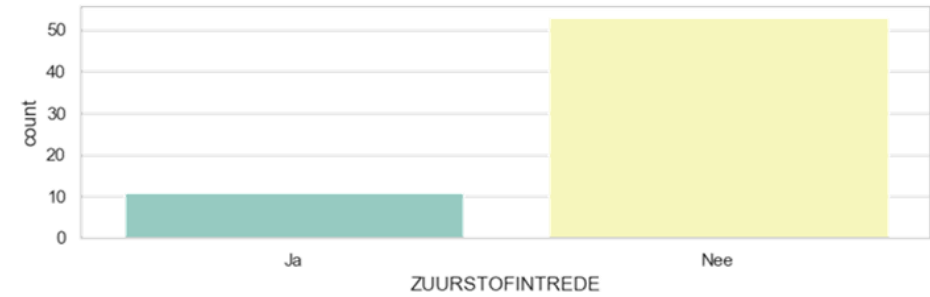
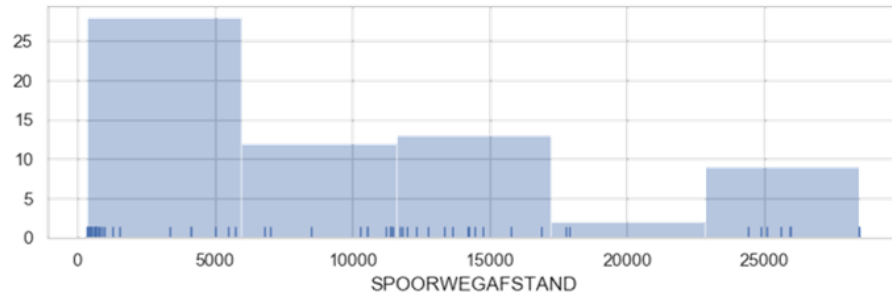
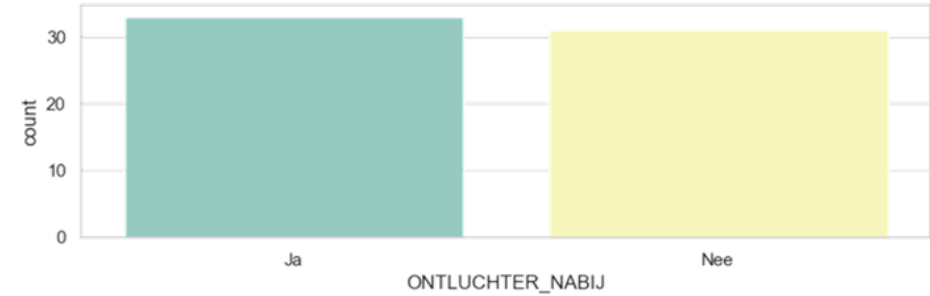
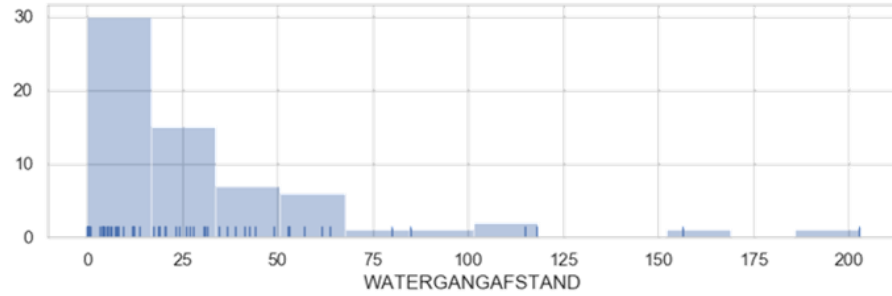
Leidingeigenschappen



Grondsoort



Gasophoping gerelateerde factoren

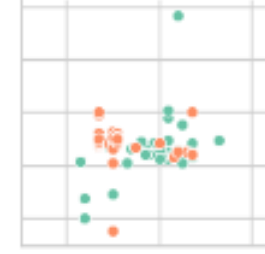
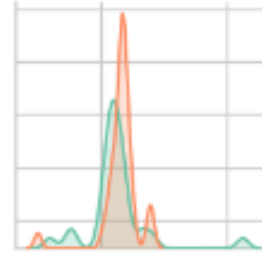


Eerste resultaten model

- Verschillende modellen geprobeerd
- Algemeen model niet mogelijk met huidige gegevens
 - Te weinig data?
 - Te veel uitschieters?
 - Groepen die roet in het eten gooien?

Groepenanalyse

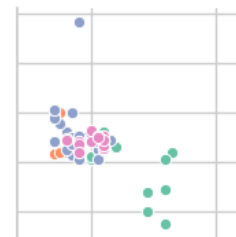
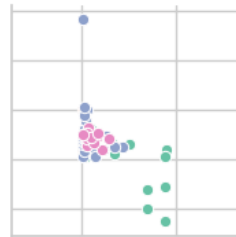
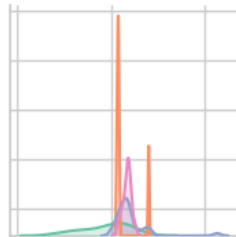
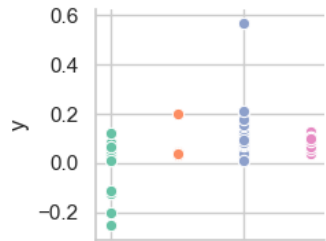
degradatiesnelheid



groep ontluchter nabij

- Nee
- Ja

leeftijd



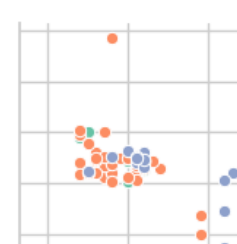
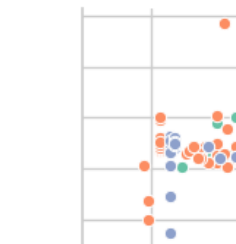
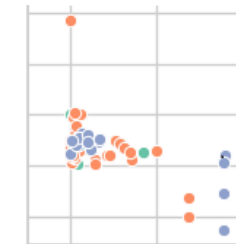
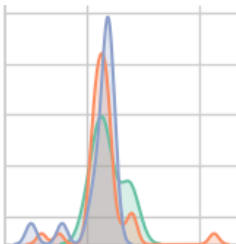
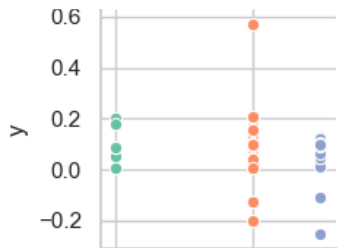
- GRONDSOORT
- 0 'KLEI'
 - 1 'NONE'
 - 2 'ZAND'
 - 3 'ZAND / KLEI'

GRONDSOORT

ZETTINGSGEVOELIGHEIDBODEM

ZETTINGSGEVOELIGHEIDBODEM

PH_GROND



LEIDINGSPECIFICATIE_MEETPUNT

- 0 Bovenstrooms van zinker'
- 2 'Vlakke leidingstrekking'
- 3 'Anders'

LEIDINGSPECIFICATIE_MEETPUNT

y

ZETTINGSGEVOELIGHEIDBODEM

LEIDING_LEEFTIJD

PH_GROND

HOE VERDER?

Eerstvolgende stappen (fase 1)

- Mens ingevulde gegevens zijn gevoelig voor fouten (dus controles!)
- Meer meetgegevens verzamelen
 - Analyses doen per groep
 - Beter inzicht over de uitschieters
 - Minder homogene samenstelling

→ Dus meld u aan bij John Driessen of bij mijzelf (Kees Baake)
- Andere gegevens inzamelen (vooral m.b.t. afvalwater samenstelling)
- Analyse restlevensduurkansverdeling betrekken in het Machine Learning model (klassieke)

Restlevensduur voorspellingen communiceren naar leidingbeheer



Binnen 5 jaar wanddikte minder dan 60% van oorspronkelijke dikte

Binnen 10 jaar wanddikte minder dan 60% van oorspronkelijke dikte

Meer dan 10 jaar wanddikte minder dan 60% van oorspronkelijke dikte

SWECO



Contact

Voor vragen en opmerkingen kunt u contact opnemen met:

Kees Baake

GIS Data scientist | Softwareontwikkelaar

John Driessen

Projectleider | Persleidingdeskundige

+31 6 253 527 24

kees.baake@sweco.nl

Volg ons op LinkedIn

www.sweco.nl