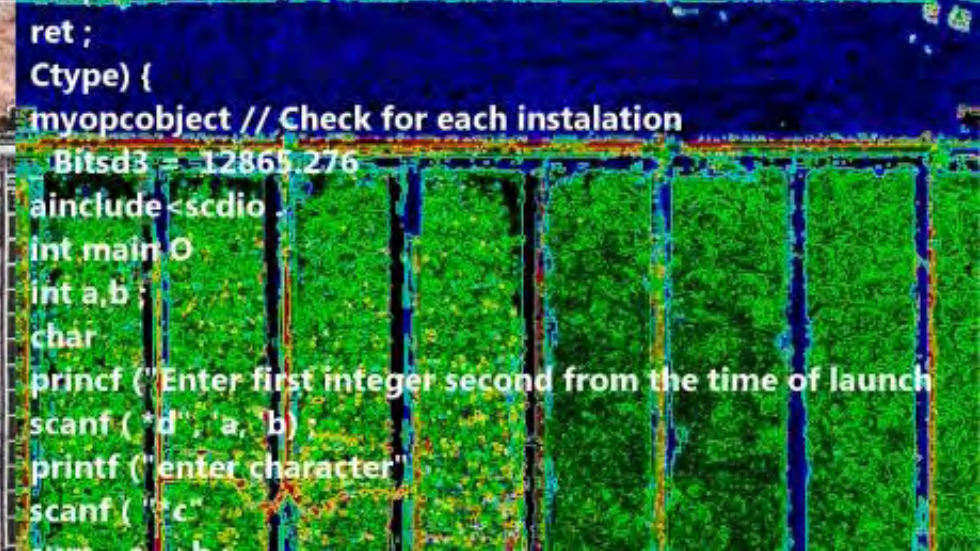
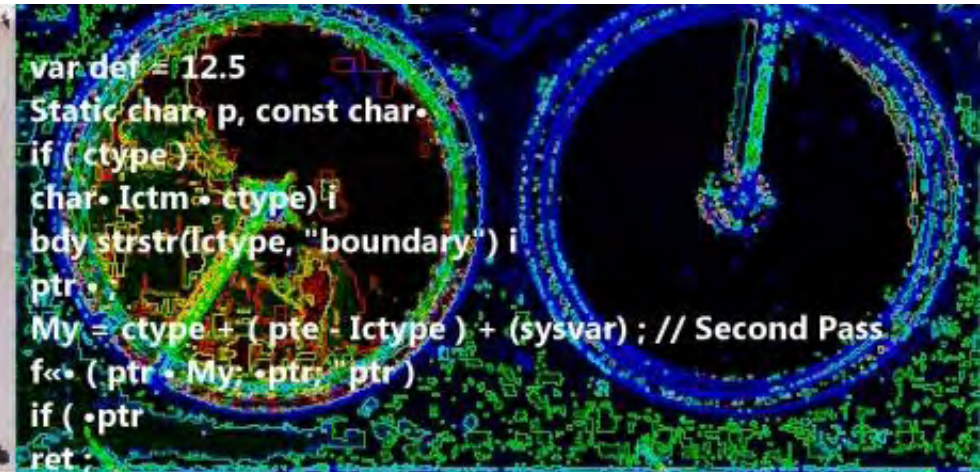


# Digital Twin: Data gestuurd zuiveren voor operators

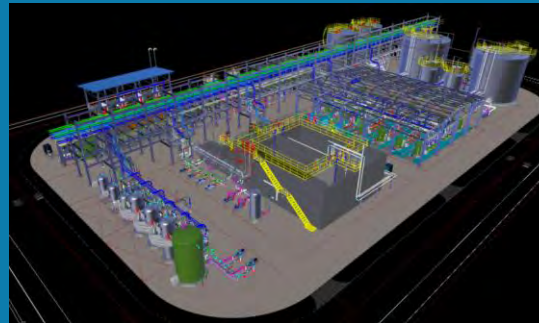


Ruud Peeters



```
var def = 12.5
Static char p, const char
if ( ctype )
char i ctm ( ctype ) i
bdy strstr(ctype, "boundary") i
ptr
My = ctype + ( pte - ctype ) + (sysvar) ; // Second Pass
f<< ( ptr + My - ptr ptr )
if ( *ptr
ret ;
ret ;
Ctype) {
myopcoject // Check for each instalation
Bitsd3 = 12865 276
ainclude <scdio
int main 0
int a, b ;
char
printf ( "Enter first integer second from the time of launch
scanf ( "d", a, b )
printf ( "enter character"
scanf ( "c
```

- Proces (deel)
- Asset (onderdeel)
- Netwerk (deel)



# Digital Twin 2 x

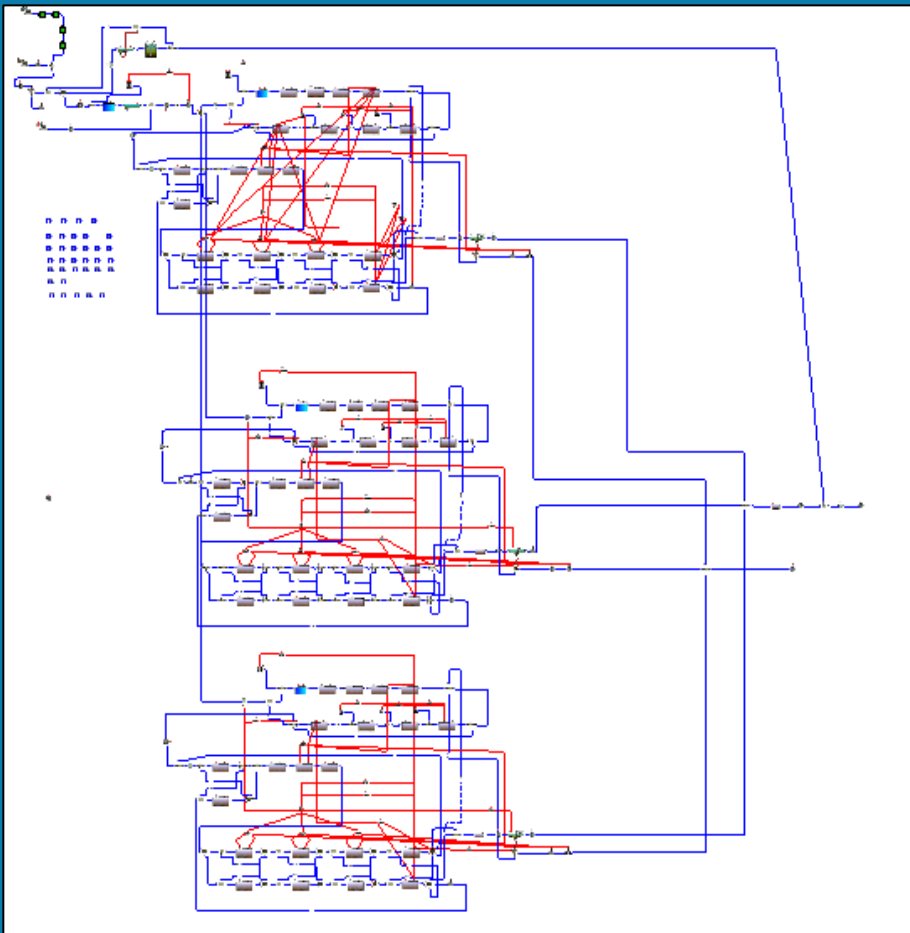


[www.wastewater.ai/](http://www.wastewater.ai/)



# DT Eindhoven

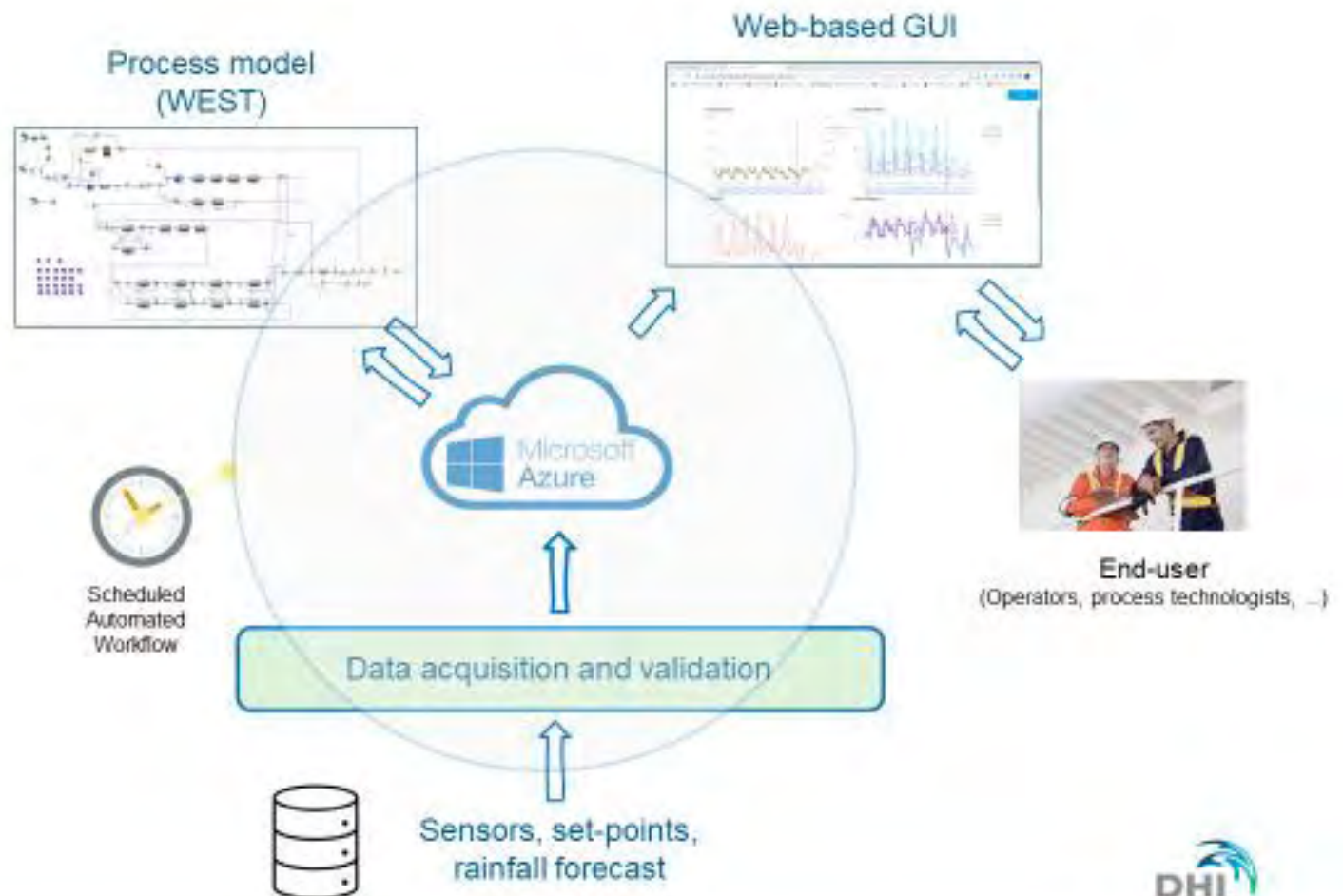
# Fysiek vs virtuele proces



# Demonstratie van Tool

- Starten: [twinplant.dhigroup.com](http://twinplant.dhigroup.com)
- Inloggen: code via SMS (een keer per maand invullen)
- Scherm indeling uitleg
- Scenario starten
- Scenario aanpassen
- Scenario nieuw maken

# Van sensor gegevens tot tool



# Doelen

1. Operator training
2. Optimale instellingen ondersteuning
3. Beslissing ondersteuning voor beheer (multi criteria)
4. beslissing ondersteuning bij onderhoud en projecten
5. RWZI ontwerp ondersteuning
6. Calamiteiten training
7. Sensor onderhoud ondersteuning
8. Impact analyse



# D1: Operator training

- Wat is normaal systeem gedrag (Biologie gedrag)
- Wat is de relatie tussen de verschillende proces onderdelen?
- Hoe reageert het systeem op (normale) verstoringen?
- Hoe reageert het systeem tijdens winter en zomer, regen en droog weer?

# D2: Optimale instellingen ondersteuning

- Speel met scenario's voor optimalisatie (draai aan knoppen en kijk wat er gebeurt)
- Maak een dashboard met gegevens die niet met sensors gemeten kunnen worden.
- Maak een dashboard met optimale settings voor bepaalde criteria (energiebesparing, lachgas reductie etc)

# D3: Beslissing ondersteuning voor beheer (multi criteria)

- Het model maakt een set van setpoints die optimaal zijn voor bepaalde criteria, zoals:
  - Effluent kwaliteit
  - Inkoop / verkoop van elektriciteit, CO<sub>2</sub>, Biogas, etc.
  - De verkoop van grondstoffen

# D4: Beslissing ondersteuning bij onderhoud & projecten

- Wat is de impact van het uitzetten of verminderen van bepaalde proces stappen voor onderhoud?
- Welke effluent kwaliteit is dan nog mogelijk?
- Is het nodig om aanvullende maatregelen te nemen?

# D5: RWZI ontwerp ondersteuning

- Dit wordt (bij de Dommel) normaliter gedaan op basis van historische data en met een off-line model. Bijvoorbeeld het Kallisto project.
- Dit wordt hopelijk laagdrempeliger door het bredere gebruik van modelering tools in het algemeen.

# D6: Calamiteiten training

- Alarm flooding
- Kritische onderdelen stress tests (Cambi, Groengas installatie, Slib handling Mierlo)

# D7: Sensor (planning)

## onderhoud ondersteuning

- Het model kan dienst doen als vergelijking tussen gemeten en voorspelde data. Hiervan is af te leiden of een sensor nog goed functioneert.

# D8: Impact analyse

- Impact bepalen van:
  - Falen van installatie onderdeel
  - Verbeteren van installatie onderdeel
  - Een flinke regenbui
  - Etc.
- Bij een storing (in de nacht): Moet ik m'n bed uit of niet...;)



# Leertraject

1. Leert het proces beter te begrijpen door het model
2. Leert de beperkingen begrijpen van het model => model verbetering
3. Leert proces instellingen te optimaliseren door te spelen met setpoints in model en deze in de praktijk te valideren.
4. Leert het fysieke proces te verbeteren door gebruik te maken van model verbeteringen en daarna dit in de praktijk toe te passen
5. Leert om te gaan met conflicterende criteria voor optimalisatie
6. Begrijpt complexiteit proces en criteria door zelf mee gebouwde dashboards.
7. Is in control over een adaptief & veranderend complex systeem.

# Vragen

- Hoe kunnen we de digital twin integreren in de dagelijkse bedrijfsvoering naast operator training?
- Is dit nodig?
  - Wat zou het voordeel zijn?
  - Wat zou het nadeel zijn?
- Hoe kunnen de technologen deze tool beter gebruiken?
  - Leertraject / product owner / aanspreekpunt.