

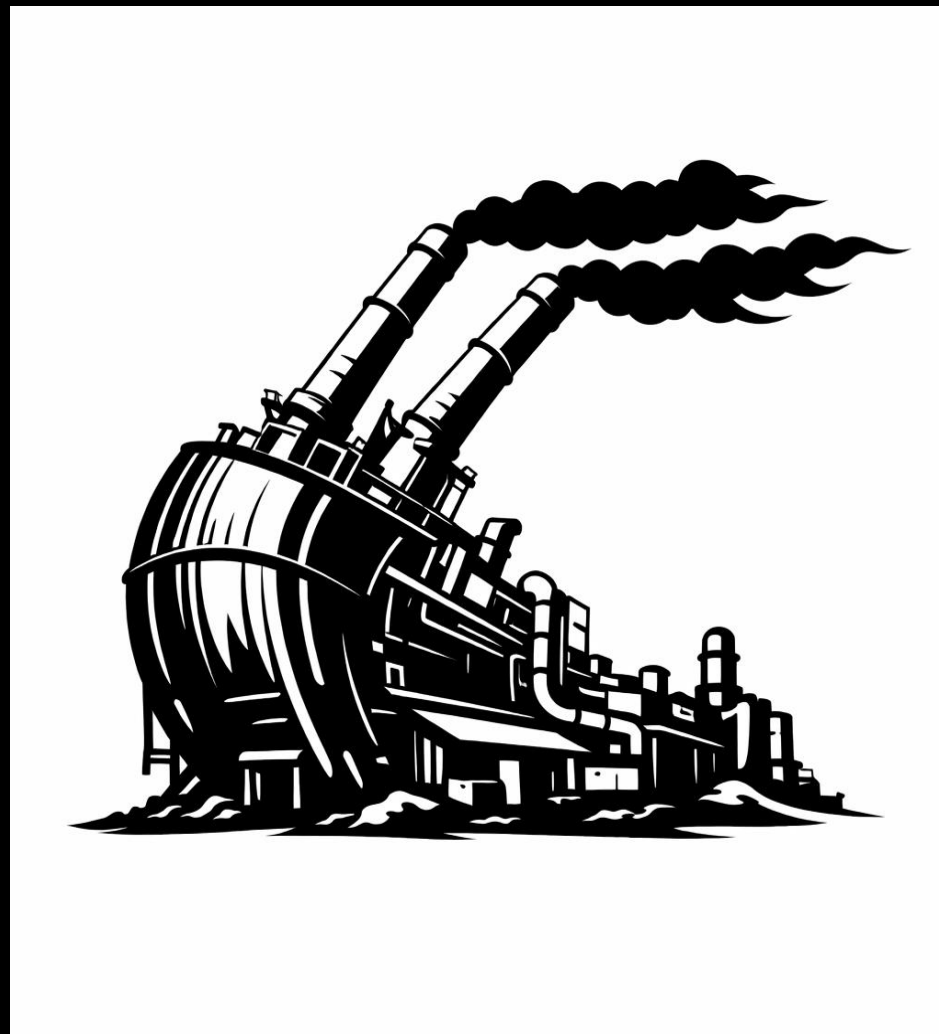
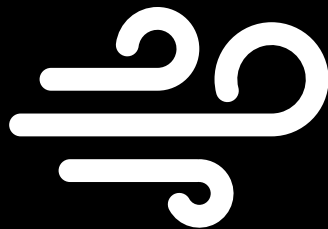
WORKSHOP

SLIMME ONDERSTEUNING VAN PLANNINGS EN BESTURINGSTAKEN IN PRODUCTIE

Personeelstekort

Geopolitiek

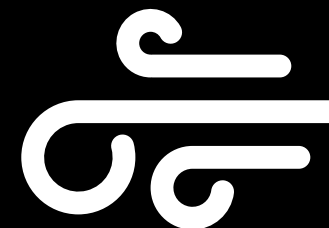
Klantspecifieke vraag



Robotics

Digital Twin

AI / Machine Learning



MACHINE LEARNING OM ORDERS TE PLANNEN & CLUSTEREN – BEDRIJF 1

Data cultuur:

- Gezamenlijke visie over data ontbrak
- Iedere afdeling eigen targets
- Medewerkersbetrokkenheid

Data governance:

- Bewerkingstijden inclusief niet-waarde toevoegende tijd
- Dubbele bewerkingsregels
- Systeemregistratie processtappen
- Kantbanken die niet communiceren naar ERP

Waarom is dit belangrijk voor ML?:

- Gezamenlijke visie
- Strategisch middel
- Cultuur draagt de toepassing
- Betrouwbare en consistente data

Aanwezig in STEP-files

Sheet_Thickness
nr_of_bends
sheet area/geomatry
est_part_volume
sheet area/geomatry
sheet area/geomatry
sheet area/geomatry
nr_of_turns
nr_of_turns
bend_length
mode_bend_angle_deg
bend_radius
material/material_type
weight

Te berekenen vanuit STEP-files

max_bend_length
max_leg_length
min_leg_length
bend_length_to_weight
leg_legth_to_weight
bend_length_ratio
leg_length_ratio
mode_ratio_leg_bend_length
mode_bend_angle_deg

Features te behalen uit kantbank

max_bending_tonnage
min_tensile_strength_MPa
has_opposites
trusted_label

PLANNINGSUITDAGINGEN VOOR BEDRIJF 2

Businessprobleem:

Leverbetrouwbaarheid onder de norm

→ Komt door informatieoverload en beperkte borging in systemen

→ Mogelijk oplossing:

- Geautomatiseerde planningstool



Planningsvariabele	Biedt het plansysteem ondersteuning?
Externe leverdatum (lakdatum)	Ja
Ordertype (klantorder vs voorraadorder)	Ja
Nabewerking	Gedeeltelijk
Voorcalculatietijd	Gedeeltelijk
Productafhankelijkheid	Nee
Traverse-locatie	Nee
Omsteltijd	Nee
Batch-combinatie	Nee
Klantprioriteit	Nee
Spoedorders	Nee
OHW-assemblage	Nee
Complexiteit product	Nee
Droogheid product	Nee
Poedersoort product	Nee
Volle vrachtwagen	Nee
Ergonomie ophangers	Nee
Productkenmerken (gewicht e.d.)	Nee

PLANNINGSUITDAGINGEN VOOR BEDRIJF 2

Simulatie van Productieplanning

Exporteer naar Excel

Input & Settings

14-01-2026

15-01-2026

16-01-2026

19-01-2026

20-01-2026

Niet Gepland

Planningsvariabelen

Efficiëntiefactor (%)

80

Lookahead (dagen)

2

Batchgrootte (min)

Minimaal

15

Maximaal

180

Omsteltijden

Bewerk Omsteltijden

Dagen Uitsluiten

☐ Wo 14-01-2026

☐ Do 15-01-2026

☐ Vr 16-01-2026

☐ Ma 19-01-2026

☐ Di 20-01-2026

Genereer Planning

PONr	Artikelcode	Omschrijving	Kleurcode	Kleuromschrijving	Plandatum	Resource	Tijd (min)	Cabine
1001	ART-001	Voorbeeld Order 1	9005	Zwart	14-01-2026		30	Cabine 1
1002	ART-002	Voorbeeld Order 2	1013	Wit	14-01-2026		45	Cabine 3
1003	ART-003	Voorbeeld Order 3	9003	Lichtgrijs	14-01-2026		7	Cabine 1
1004	ART-004	Voorbeeld Order 4	7344	Blauw	14-01-2026		3	Cabine 3
1005	ART-005	Voorbeeld Order 5	3555	Groen	14-01-2026		30	Cabine 1
1006	ART-006	Voorbeeld Order 6	1018	Rood	14-01-2026		45	Cabine 3
1007	ART-007	Voorbeeld Order 7	3433	Paars	14-01-2026		7	Cabine 1
1008	ART-008	Voorbeeld Order 8	1013	Zwart	14-01-2026		3	Cabine 3
1009	ART-009	Voorbeeld Order 9	9005	Wit	14-01-2026		30	Cabine 1
1010	ART-010	Voorbeeld Order 10	1013	Lichtgrijs	14-01-2026		45	Cabine 3
1011	ART-011	Voorbeeld Order 11	9005	Blauw	14-01-2026		7	Cabine 1
1012	ART-012	Voorbeeld Order 12	1013	Groen	14-01-2026		3	Cabine 3
1013	ART-013	Voorbeeld Order 13	9005	Rood	14-01-2026		30	Cabine 1
1014	ART-014	Voorbeeld Order 14	1013	Paars	14-01-2026		45	Cabine 3
1015	ART-015	Voorbeeld Order 15	9005	Zwart	14-01-2026		7	Cabine 1
1016	ART-016	Voorbeeld Order 16	1013	Wit	14-01-2026		3	Cabine 3
1017	ART-017	Voorbeeld Order 17	9005	Zwart	14-01-2026		30	Cabine 1
1018	ART-018	Voorbeeld Order 18	1013	Wit	14-01-2026		45	Cabine 3
1019	ART-019	Voorbeeld Order 19	9005	Zwart	14-01-2026		7	Cabine 1
1020	ART-020	Voorbeeld Order 20	1013	Wit	14-01-2026		3	Cabine 3
1021	ART-021	Voorbeeld Order 21	9005	Zwart	14-01-2026		30	Cabine 1
1022	ART-022	Voorbeeld Order 22	1013	Wit	14-01-2026		45	Cabine 3

PLANNINGSUITDAGINGEN VOOR BEDRIJF 2

Missende parameters belemmeren functionaliteit algoritme:

- Data moet opgeschoond en aangevuld worden voordat implementatie succesvol is.
- Parameters moeten exact geformaliseerd worden, vereist nader onderzoek.



PRAKTIJKVRAAG:

Hoe kunnen we digital twin stap voor stap in ons productiesysteem introduceren ter ondersteuning van PPB??



Gebrek aan standaardisatie van DT ontwerp(principes)

(Fuller et al., 2020)



Gebrek aan standaardisatie van slimme planningsoplossingen

(Alemao et al. 2022)



Gebrek aan standaardisatie van DT verificatie en validatie procedures

(Bitencourt et al. 2025)



Gebrek aan ontwerpproces dat DT en PPB gelijktijdig (her)ontwerpt.

(Our own practice-based research)



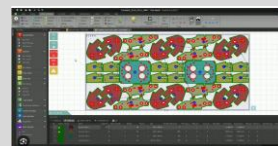
Gebrek aan geïmplementeerde voorbeelden van DT in PPB

(Fuller et al., 2020)



ONDERZOEKSVRAAG:

Welke uitbreiding en verbetering aan DT ontwerpprincipes en DT ontwerpproces zijn nodig om DT functionaliteit te ontwerpen en implementeren ter ondersteuning van het PPB-proces?



Digital Twin functionaliteit is grotendeels blind!
Bied de teamleider de kans om algoritme resultaten nog aan te passen en van feedback te voorzien



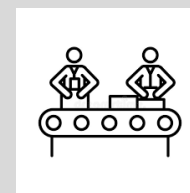
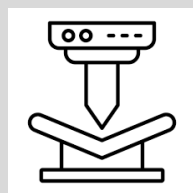
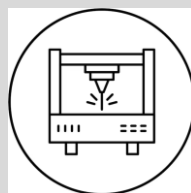
Vaak dispatching,
ordervolgorde, clustering

Hoeveelheid informatie
moeilijk te overzien
→ gebruik vuistregels

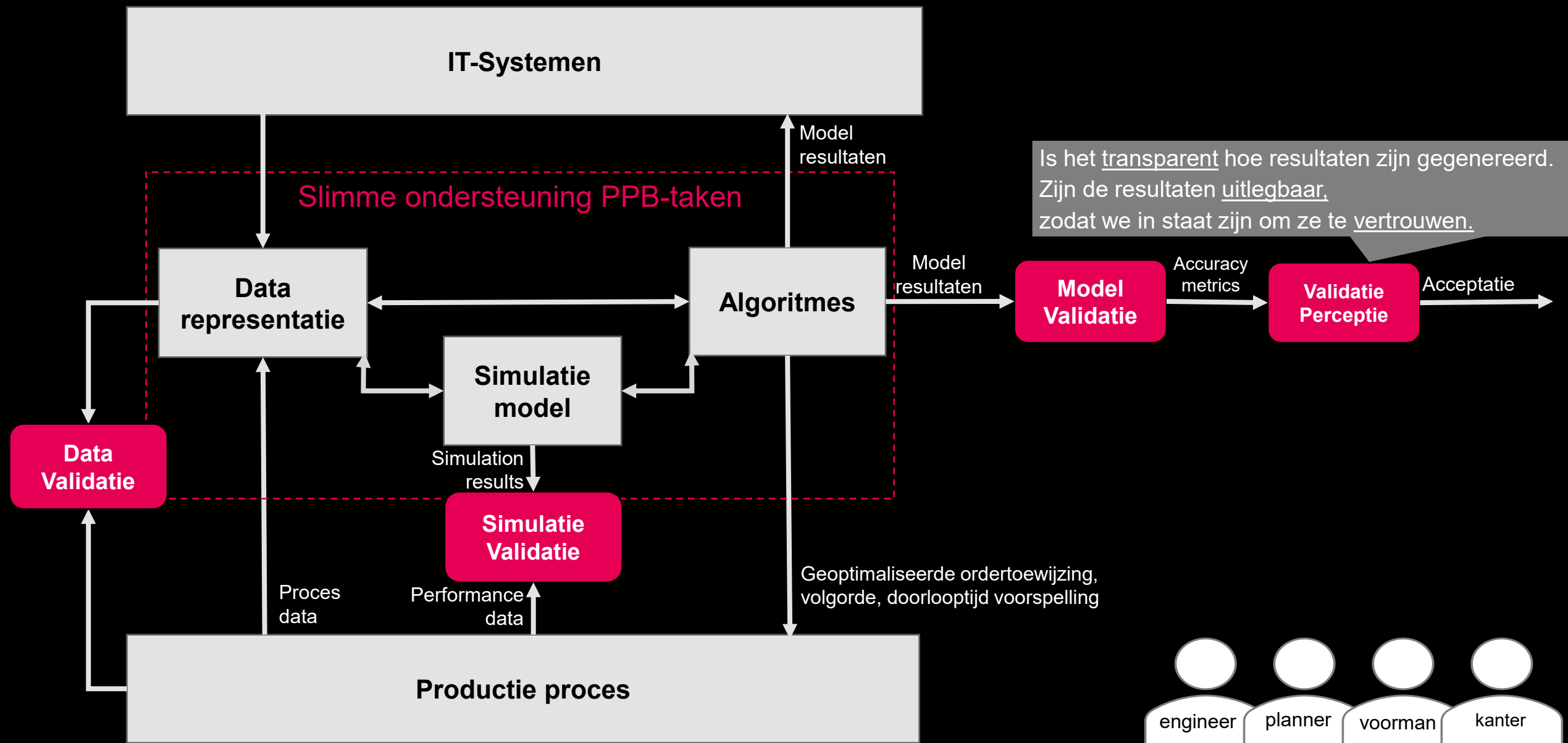
Algoritme



Begin met PPB-taak die handmatig wordt uitgevoerd, complex is en performance van productie beïnvloed.



VERIFICATIE EN VALIDATIE



MACHINE LEARNING: TECHNOLOGIE ÓF LEERINSTRUMENT?

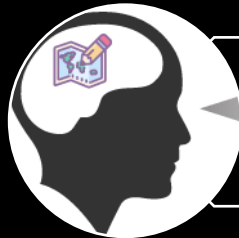
- De waarde van Machine Learning ontstaat **niet automatisch** door betere modellen, maar door de mate waarin organisaties **leren met en van ML-systemen**.
- In de praktijk faalt ML vaak omdat het wordt behandeld als technologie, terwijl het in feite een **organisatieveranderend leerinstrument** is.

Organisatie Leren?



Organisaties vormen **complexe systemen** van interacterende individuen die leren om betekenis te geven aan de omgeving waarin organisaties opereren en zich aanpassen aan die omgeving.

(bijv. Argote et al. 2021; Dodgson 1993; Levitt en March 1988).



Individuen streven ernaar modellen van de wereld te creëren om problemen op te lossen.

(bijv. Mitchell 1997; Johnson-Laird 1983).



Leren is de fundamentele drijvende kracht die bepaalt hoe routines en innovaties in organisaties ontstaan.

(bijv. Argote en Miron-Spektor 2011; Levitt en March 1988).



Coördineren van diversiteit aan overtuigingen/ideeën

► Balanceren van exploratie en exploitatie

(bijv. Fang et al. 2010; March 1991; Schilling en Fang 2014)

MACHINE LEARNING ALS NIEUWE LERENDE “ACTOREN”



Vergelijkbaar met mensen leiden ML-systemen hun leerprocessen af uit ervaringen (vastgelegd in data)

(bijv. Mitchell 1997; Russell en Norvig 2016).



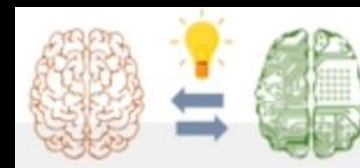
Door dit te doen creëren zij potentiële kennis
(= modellen van de werkelijkheid)

(bijv. Johnson-Laird 1983; Mitchell 1997; Tremblay et al. 2020).



MLsystemen nemen, naast mensen, deel aan het organisatie leerproces

(bijv. Argote et al. 2021; Balasubramanian et al. 2020; Sturm et al. 2021).



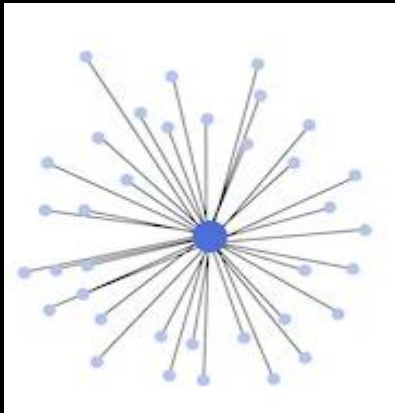
Maar: ML verschilt op bepaalde aspecten van menselijk leren!

(bijv. Argote et al. 2021; Shrestha et al. 2021; Lindebaum et al. 2020)

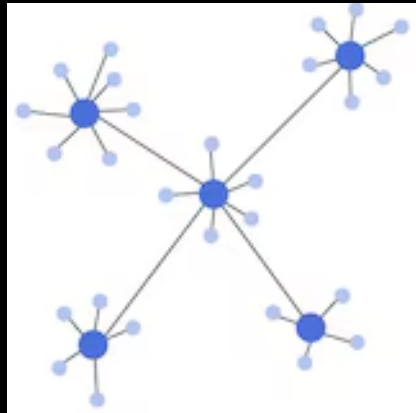


OL/ML COÖRDINATIE UITDAGING - VOORBEELD

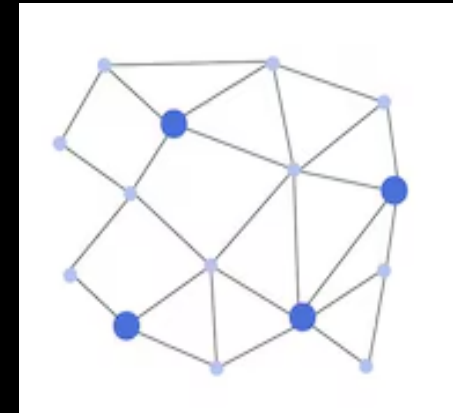
- **Wie is verantwoordelijk voor:**
 - **Beslissing**
 - **Feedback**
 - **Etc.**



Vs.



Vs.



OL/ML VRAAGSTUKKEN

Bestuurlijke implicaties

ML vraagt **governance van leren**, niet alleen governance van technologie.

Kernvragen:

- expliciete feedback- en reflectiestructuren;
- duidelijke rolverdeling tussen algoritme en professional;
- eigenaarschap van het leerproces over afdelingen heen.

Succesvolle ML-toepassing is een **organisatieontwikkelvraagstuk**, geen IT-vraag.

SERIOUS GAME

