



Webinar 11 december 2024 AI, Robotisering en Industrialisatie: de technieksector 2030





Sprekers



Jacques van der Krogt

Techniek Nederland
M2K



Jeroen Pat

Techniek Nederland
TBI



Joram Nauta

TNO



Vragen aan deelnemers

Ik maak gebruik van AI voor:

- Persoonlijk / Prive - gebruik
- Kantoorwerkzaamheden
- Werkvoorbereiding
- Uitvoeringswerkzaamheden
- Beheer & Onderhoud & Inspectie
- Overige
- Ik maak geen gebruik van AI



Programma webinar

- ☐ **Aanleiding**
- ☐ **Aanpak & Uitvoering van het onderzoek**
- ☐ De basisbegrippen
- ☐ De wereld in 2030
- ☐ Zeven kernbegrippen met Impact
- ☐ Aanbevelingen & Vervolgacties



Een impressie van dit onderzoek



Annual private investment in artificial intelligence

Includes companies that received more than \$1.5 million in investment. This data is expressed in US dollars, adjusted for inflation.

\$120 billion

\$100 billion

\$80 billion

\$60 billion

\$40 billion

\$20 billion

\$0

Data source: NetBase Quid via AI Index Report (2023)

OurWorldinData.org/artificial-intelligence

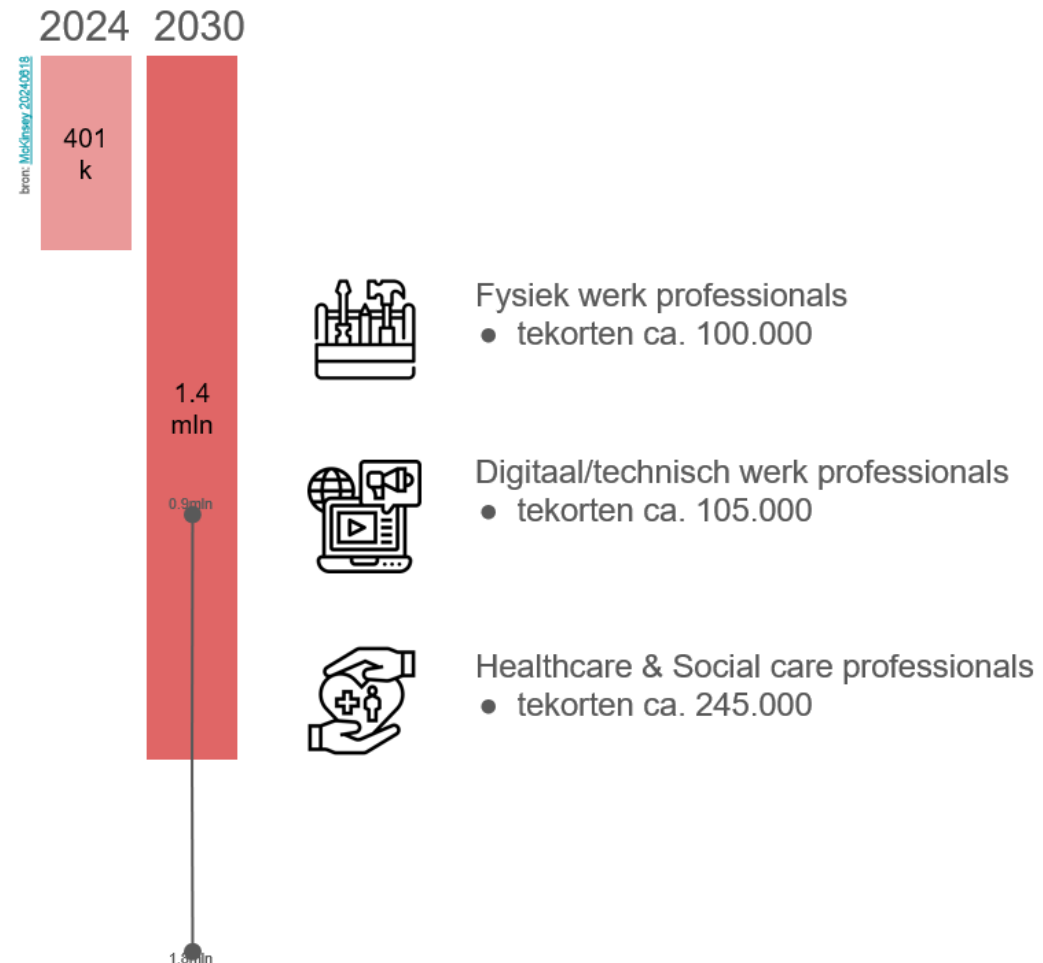
Note: Data is expressed in constant 2021 US\$. Inflation adjustment is based on the US Consumer Price Index (CPI).



Arbeidsmarktopgave: tekorten in de technieksector

Arbeidsmarkt - tekorten

- Hoe krijgen we meer werkenden?
- Hoe kunnen we langer werken?
- Hoe kunnen we productiever werken?
- Kunnen we nog wel al het werk doen?





De waarom



DE WAAROM



Bericht naar ChatGPT



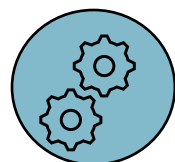


Hoe moeten we dit onderzoeken?





Hoe moeten we dit onderzoeken?



STAPPEN & METHODE

Fase 1: Verkenning

>100 bronnen

Fase 2: Interviews & workshops

12 topexperts
4 workshops

Fase 3: toetsen valideren met experts

Begeleidings-
commissie

Publicatie





Programma webinar

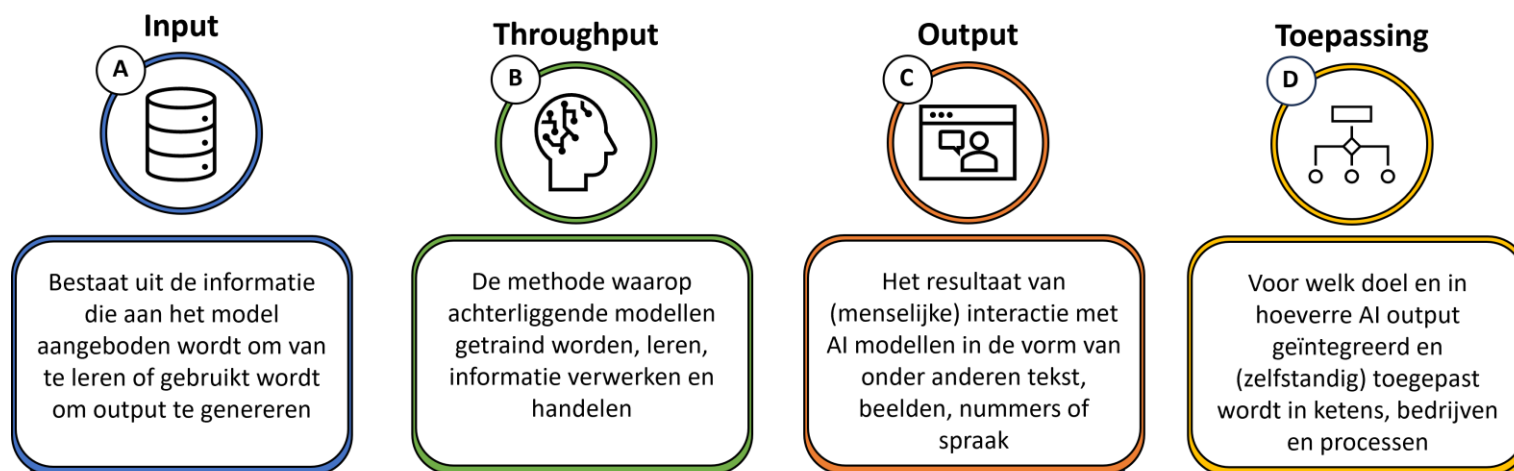
- ☐ Aanleiding
- ☐ Aanpak & Uitvoering van het onderzoek
- ☐ **De basisbegrippen**
- ☐ De wereld in 2030
- ☐ Zeven kernbegrippen met Impact
- ☐ Aanbevelingen & Vervolgacties



1. Artificial Intelligence (AI) in één slide



AI (Artificial Intelligence) of kunstmatige intelligentie verwijst naar de ontwikkeling van computersystemen die in staat zijn taken uit te voeren die normaal gesproken menselijke intelligentie vereisen. Dit omvat taken zoals leren, redeneren, problemen oplossen en spraakherkenning.





AI chatbot Willie Warmtepomp – voorbeeld TDI 500

- Handleidingen voor installatie en onderhoud van (hybride) warmtepompen ongeschikt voor monteurs
- Praktische informatie ontbreekt en wordt via andere wegen 'gezocht' – tijdrovend en foutgevoelig
- AI Chatbot, gevuld met informatie die direct afkomstig is van leverancier of producenten – biedt uitkomst
- Snel de juiste praktische antwoorden

Kritische factoren

- Medesuccesfactorenwerking leveranciers
- Eenvoudige interface voor gebruikers, die niet hallucineert en de vraag herhaalt



Aan de slag met AI

Strategie en doel bepalen (wat wil je bereiken?)

- Efficiencyverbetering of waardetoevoegende activiteiten
- Scope: eigen werkzaamheden of in samenwerking met keten en toeleveranciers
- Met eigen en betrouwbare data (input) of met andermans data?
- Hebben we de juiste expertise?
- Hoe ondersteunt dit onze processen (augmentend working)
- Is er een disconnect strategie (kunnen we door zonder? Of zijn we te afhankelijk?)



2. Robotisering



Robotisering verwijst naar het proces van het introduceren en implementeren van robots in verschillende aspecten van het dagelijks leven en industrieën. Het omvat het ontwerpen, bouwen en implementeren van robots om taken uit te voeren zonder menselijke tussenkomst.

“De verwachting is dat robotisering over 5-9 pas echt disruptief zal zijn in de bouw. Maar op heel veel deelgebieden waar de sector mee te maken heeft al eerder, zoals vervoer, infra ontwikkelingen, supply chain management.”

(bron Future Today Institute, 2024)



Aan de slag met Robotisering

- Inzet wordt normaler omdat schaarste aan mensen de businesscase verbetert (wees zuinig op je mensen)
- Inzet van robots in voorspelbare processen zorgt ervoor dat de snelheid van uitvoering omhoog kan en fouten worden voorkomen.
- Robots worden ingezet voor ondersteunende en controlerende processen ten behoeve van kwaliteitsborging
- Door AI kunnen lerende robots omgaan met meer variatie/onvoorspelbaarheid in het proces en worden zo ook breder inzetbaar



- robot spotr; inzetbaar voor steeds meer toepassingen/omgeving (boston dynamics)



3. Industrialisatie



Industrialisatie is het optimaliseren van bedrijfsprocessen en ecosystemen, gebruik makend van geavanceerde kennis en technologieën met het oog op het realiseren van doelstellingen in bedrijf en samenleving.

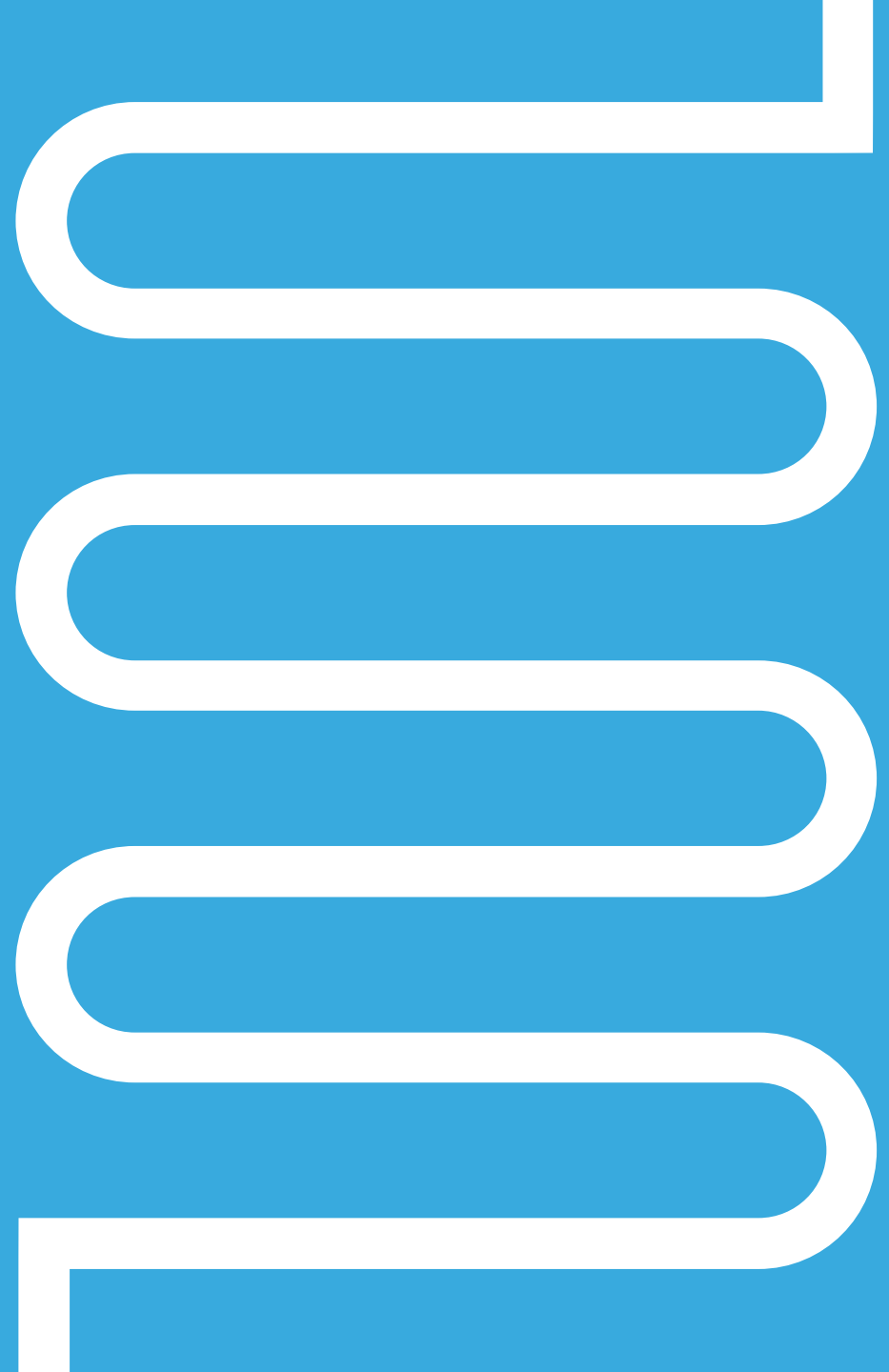


Aan de slag met Industrialisatie

- Industrialisatie integreert volwaardige digitalisering met (elementen van) AI & robotisering
- Kennis over constructie, maar ook deconstructie, inspectiesystemen en leervermogen bij de aanwezige machines, mensen en systemen om juiste keuzes te maken.
- Standaardisatie en flexibiliteit gaan hand in hand maar kennen grenzen
- Vraagt ook om integrale blik en afrekenbare prestaties – in alle fasen door gebruik van de digital metaverse.

Programma webinar

- ☐ Aanleiding
- ☐ Aanpak & Uitvoering van het onderzoek
- ☐ De basisbegrippen
- ☐ **De wereld in 2030**
- ☐ Zeven kernbegrippen met Impact
- ☐ Aanbevelingen & Vervolgacties





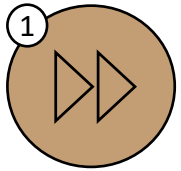
De wereld in 2030





De wereld in 2030

Wat hebben we precies gedaan?



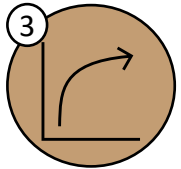
TECHNOLOGIE

Welke vooruitgang zien we en verwachten we?



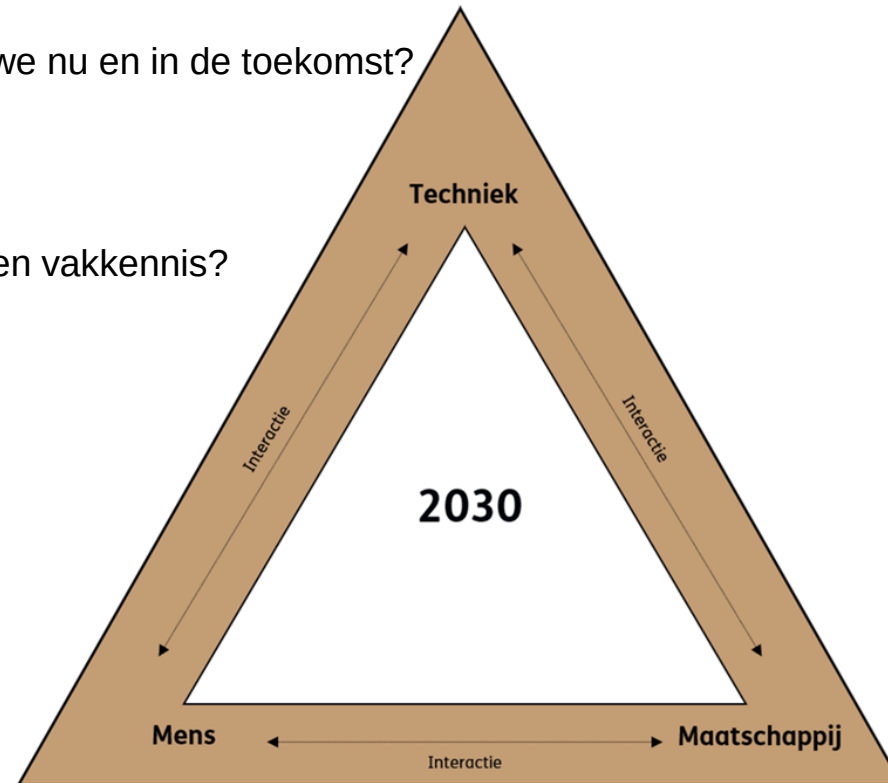
MAATSCHAPPIJ

Welke veranderingen verwachten we nu en in de toekomst?



MENS

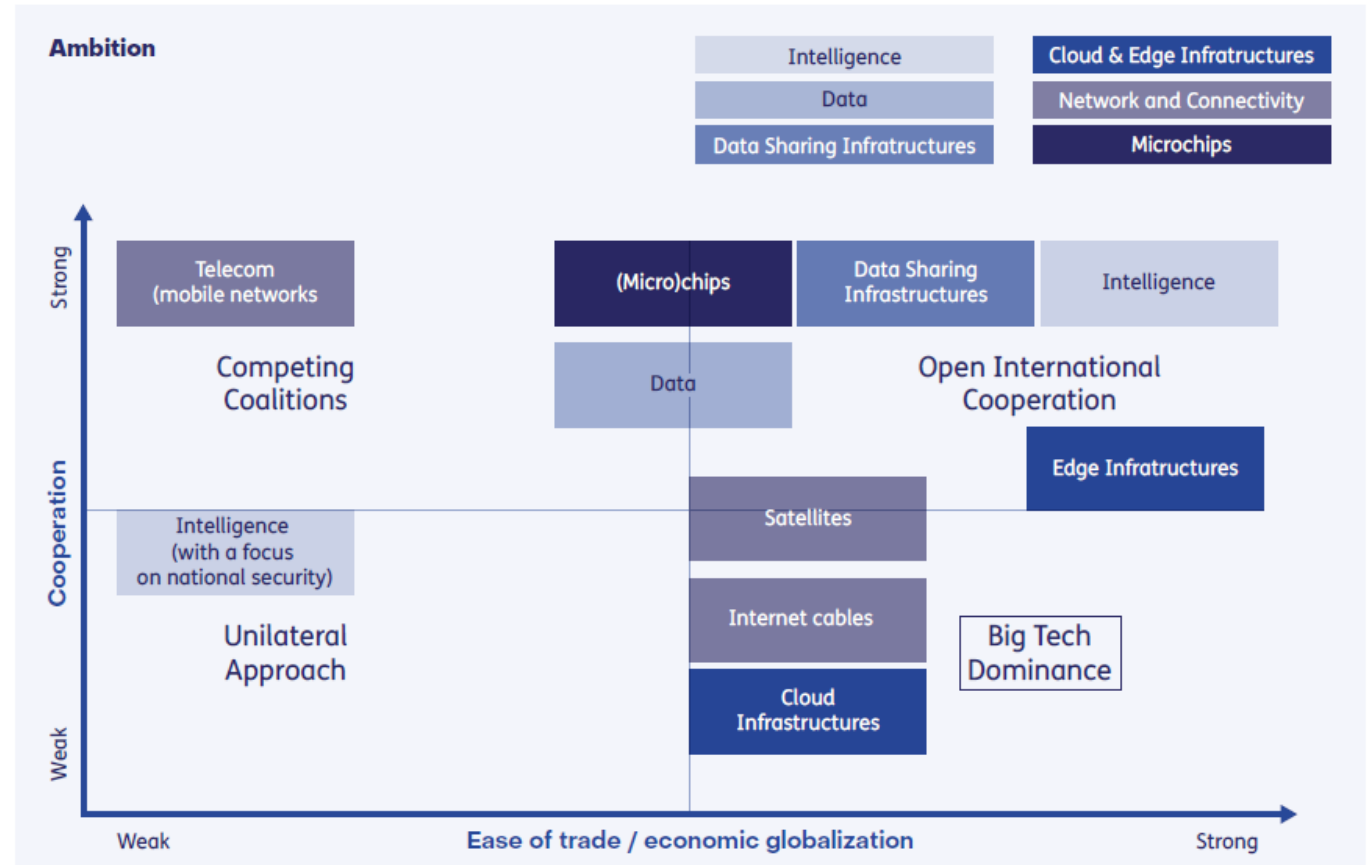
Wat gebeurt er met onze mensen en vakkennis?





De maatschappij in 2030

- Machtsblokken (overheden)
 - Vrij regelruimte (privacy/experimenten)
 - Subsidies
- Industrieblokken & dominantie
 - Microsoft, AutoDesk etc.
- Wet en regelgeving (level playing field)
 - Focus op AI (ontwikkeling en regulering)
 - Focus op data & diensten
- Internationale normen en standaarden
- Technieksector: Big Tech Dominantie





De mens in 2030

- De werking van, en begrip over technologie – is en blijft uitdagend
- De toepassing van technologie in 2030 – is volledig genormaliseerd
 - Jongeren opgegroeid met AI
 - In werken ondersteund door AI/Robots – maar geen robot als maatje
 - Reservoir met kennis & ervaring gevuld (data als grondstof)
 - Grijs helpt groen
 - Skills aan te leren, te trainen en te certificeren met AI



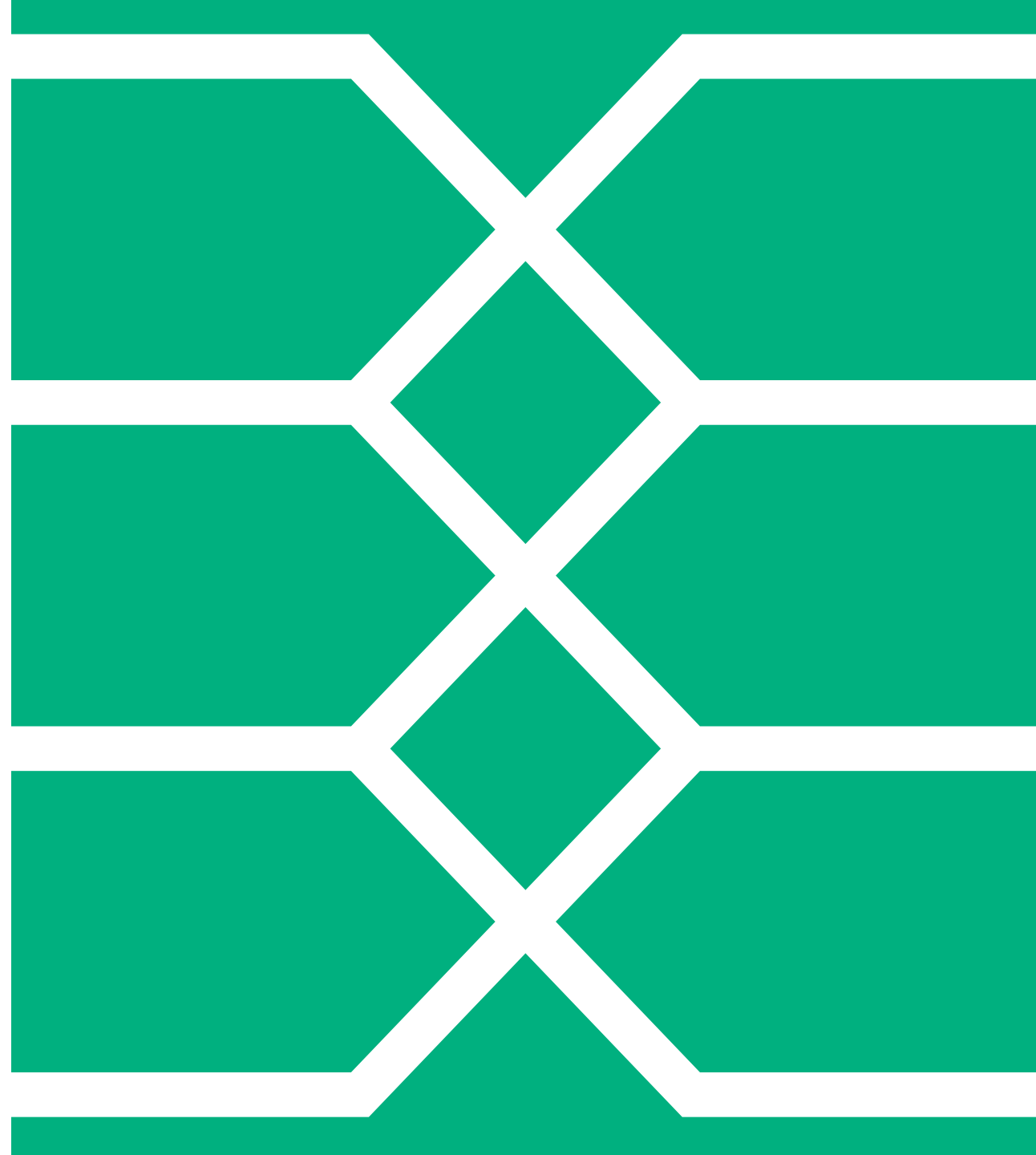
Tussenpeiling

We kunnen niet meer om de Big Tech bedrijven heen; we moeten wel samen werken!

- Eens
- Oneens

Jonge medewerkers kunnen niet meer zonder Chat GPT of Copilot!

- Eens
- Oneens





Trends in 2030

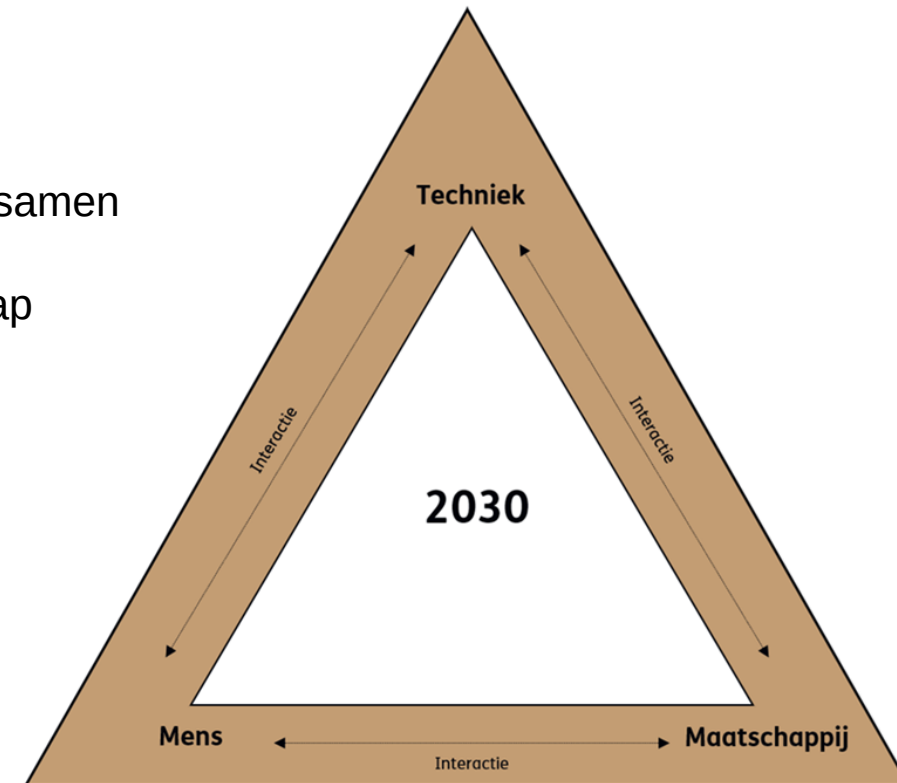
- Meer doen met minder mensen!
- Deflatie door technologie
- Bouworganisatie —→ productorganisatie model
- Ketenverschuiving: producenten en leveranciers leveren waardediensten aan de eindklant





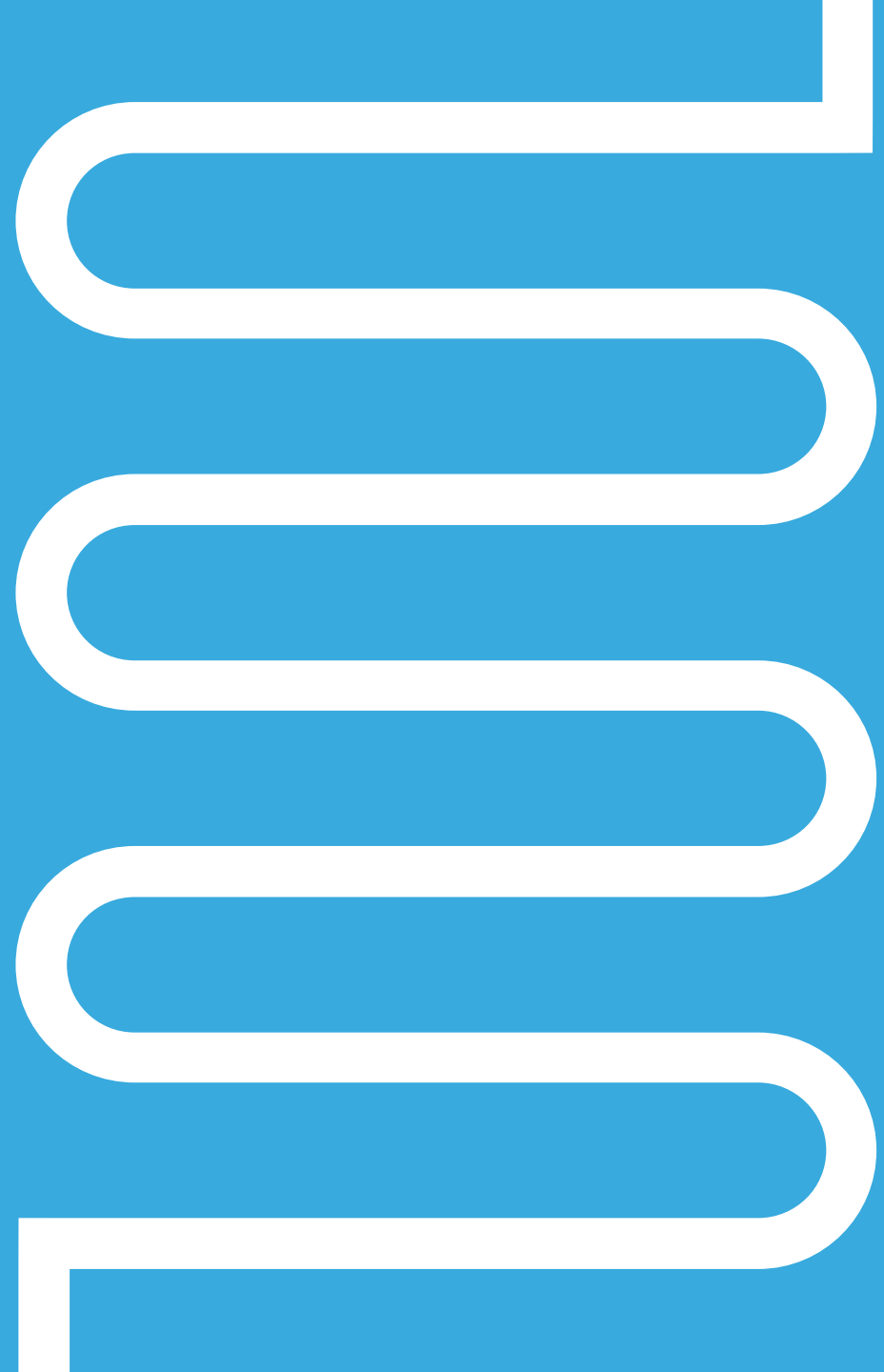
Intelligente technologie als motor voor jouw bedrijf en onze samenleving

- De toekomst wacht niet!
- Vergrijzing en personeelstekorten: Innovatie als sleutel
- Slimmer werken: Technologie rondom de mens
- Kennisdeling en ketenoptimalisatie: de digitale en fysieke wereld komen samen
- Transitie naar nieuwe bedrijfsmodellen, gericht op service en partnerschap
- Efficiëntere productie en lagere kosten: maatwerk op schaal



Programma webinar

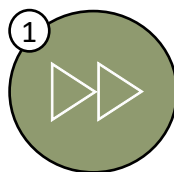
- ☐ Aanleiding
- ☐ Aanpak & Uitvoering van het onderzoek
- ☐ De basisbegrippen
- ☐ De wereld in 2030
- ☐ **Zeven kernbegrippen met Impact**
- ☐ Aanbevelingen & Vervolgacties





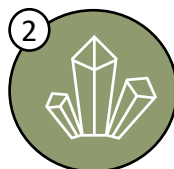
De ontwikkelingen

van termen naar kernbegrippen



INVENTARISATIE

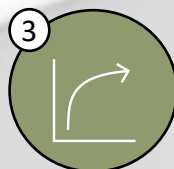
Brede **verkenning** van **termen** gerelateerd aan AI, Robotisering en Industrialisatie.



ANALYSE

Van termen en de doorvertaling naar kernbegrippen op basis van:

- *overlap en relaties*
- *omvattendheid en herkenbaarheid*
- *rijpheid en adoptie*



Impactbeoordeling kernbegrippen in **2030** zowel **binnen** als **buiten** de **technieksector**



Trends en ontwikkelingen richting 2030

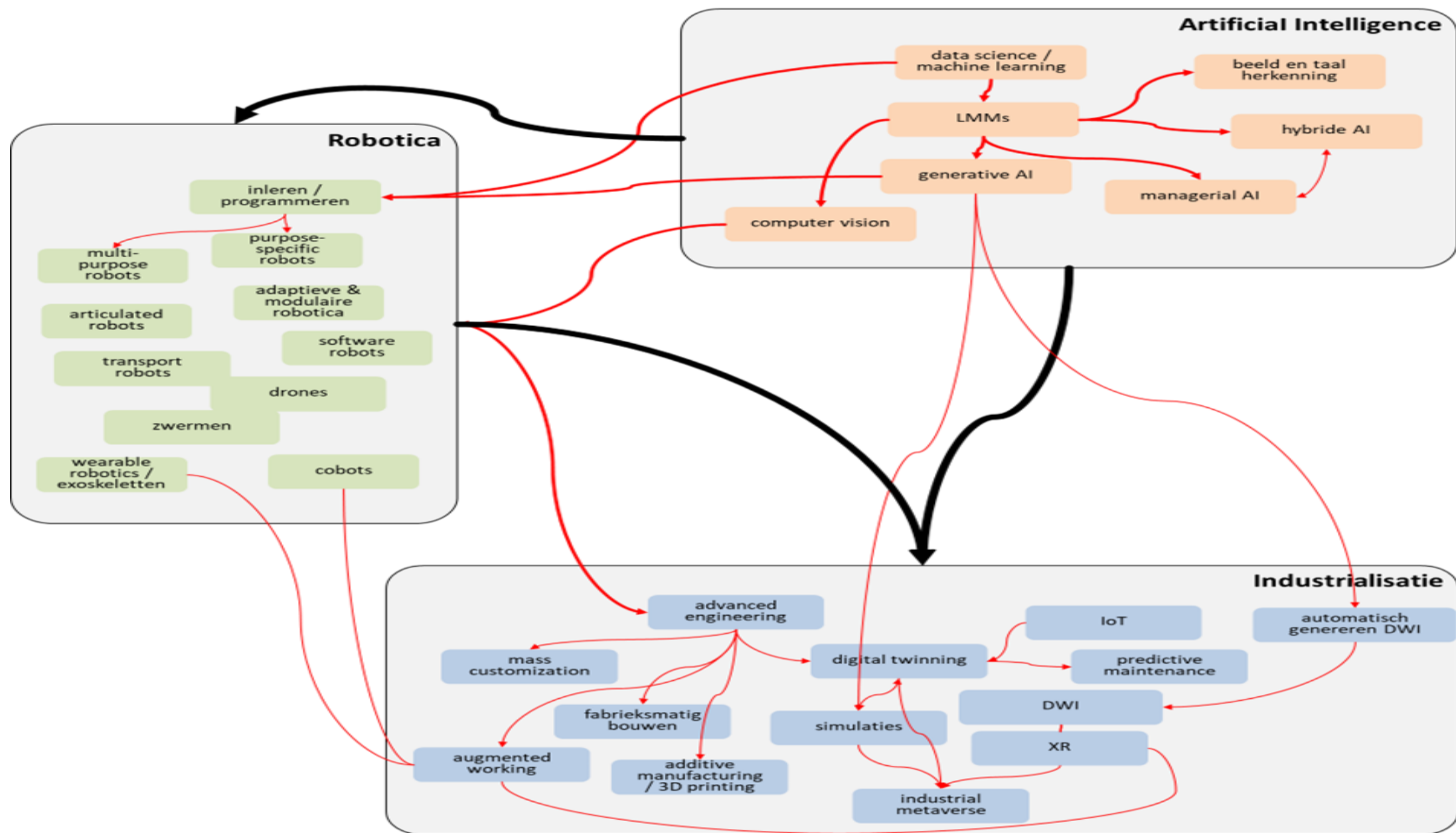
1. Adaptieve robots
2. Additive manufacturing / 3D printing
3. Advanced computing
4. Advanced Engineering
5. Affect computing
6. Articulated robots
7. Artificial general intelligence
8. Artificial narrow intelligence
9. Artificial Neural Network (ANN)
10. Artificial super intelligence
11. Augmented Reality
12. Augmented working
13. Autonome robots
14. Autonome voertuigen
15. Big data
16. BIM
17. Bio-inspired robots
18. Blockchain & cryptografie
19. Bring your own AI
20. Cobots
21. Cognitieve AI
22. Cognitieve robots
23. Computer Generated Imagery (CGI)
24. Computer vision
25. Cyber physical systems
26. Deep Learning
27. Digital Twins
28. Digitalisering
29. Draagbare robots
30. Drones
31. Evolutionaire algoritmes
32. Explainable AI
33. Extended reality
34. Generative AI
35. Generative design
36. Humanoïde robots
37. Hybride AI
38. Hybride robots
39. Industrial metaverse
40. Industrie 4.0
41. Industrie 5.0
42. IoT & connectiviteit
43. Machine learning
44. Managerial AI
45. Mass Customization
46. Massaproductie
47. Mechanisatie
48. Mens-machine-interactie (HMI)
49. Micro & nano-robots
50. Modulaire robots
51. Multi-purpose robots
52. Natural Language Generation (NLG)
53. Natural Language Processing (NLP)
54. Netwerk-en-webtechnologie
55. Neuro-symbolische AI
56. Point cloud
57. Predictive maintenance
58. Prefabricage
59. Purpose-specific robots
60. Quantum AI
61. Robothonden
62. Sensortechnologie
63. Service robots
64. Simulatietechniek
65. Smart cities
66. Smart factories
67. Smart grids
68. Smart manufacturing
69. Supply chain management
70. Symbolische AI
71. Virtual Reality
72. Zwerm intelligentie
73. Zwerm robotica



Generative AI
Managerial AI
Hybride AI
Symbolische AI
Quantum AI
Affect computing / emotional AI
AI
Neuro-symbolische AI
Explainable AI
Cognitieve AI
Computer vision
Bring your own AI
Artificial narrow/general/super intelligence

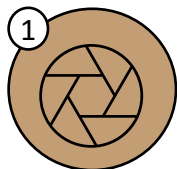
Robotisering
Draagbare robots
Adaptieve & modulaire robots
Multi-purpose robots
Cognitieve robots
Humanoïde robots
Autonome robots
Articulated robots of knikarm robots
Cobots
Purpose-specific robots
Hybride robots
Micro & nano-robots
Service robots
Zwerm robotica

Industrialisatie
Big data & digitalisering
Smart manufacturing
IoT & connectiviteit
Netwerk-en-webtechnologie
Simulatietechniek
Advanced computing
Industrial metaverse
Blockchain & cryptografie
Augmented working
Mass-Customization
Industrie 4.0 & 5.0
Cyber physical systems
Bio-inspired robots
Autonome voertuigen
Machine learning
Predictive maintenance
Additive manufacturing / 3D printing





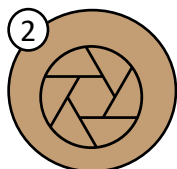
Zeven kernbegrippen met impact voor 2030



GENERATIVE AI

Vrij toegankelijke taalmodellen op basis waarvan iedereen een eigen specifieke toepassing kan creëren (bijv. GPT-NL).

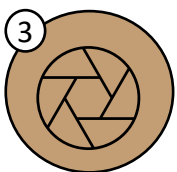
AI



HYBRIDE AI

Het verrijken van bestaande AI modellen (gemaakt met machine learning) met behulp van regels op basis van expertkennis (rule based). Combinatie van menselijke/systeem intelligentie.

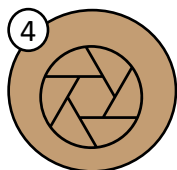
AI



COMPUTER VISION

De mogelijkheid om beelden te herkennen en daarop te acteren.

AI

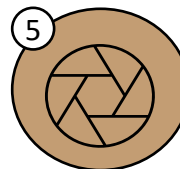


MULTI PURPOSE ROBOTS

Robots die voor meerdere doeleinden zijn in te zetten, flexibel zijn in taken en positie (=mobiel). Eenvoudiger in te leren (voordoen, nadoen).

AI

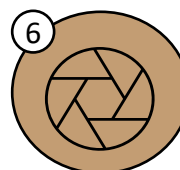
ROBO



MASS CUSTOMIZATION / FLEXIBLE MANUFACTURING

Het aanbieden van een grote variatie (geconfigureerde) producten (flexibiliteit) die geproduceerd/geassembleerd worden met de efficiëntie van massa productie. Zie ook: one-piece flow.

IND

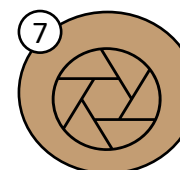


INDUSTRIAL METAVERSE

Een *digital twin* van de werkelijkheid, 3D te aanschouwen en manipuleren, waarin simulaties uitgevoerd worden, machine learning plaatsvindt, optimalisaties gegenereerd worden die automatisch in het werkelijke proces (kunnen) worden doorgevoerd.

IND

AI



AUGMENTED WORKING

Inzet van technologie ter ondersteuning van medewerkers, zoals werkinstructies via AR, cobots, AI ondersteunde besluitvorming.

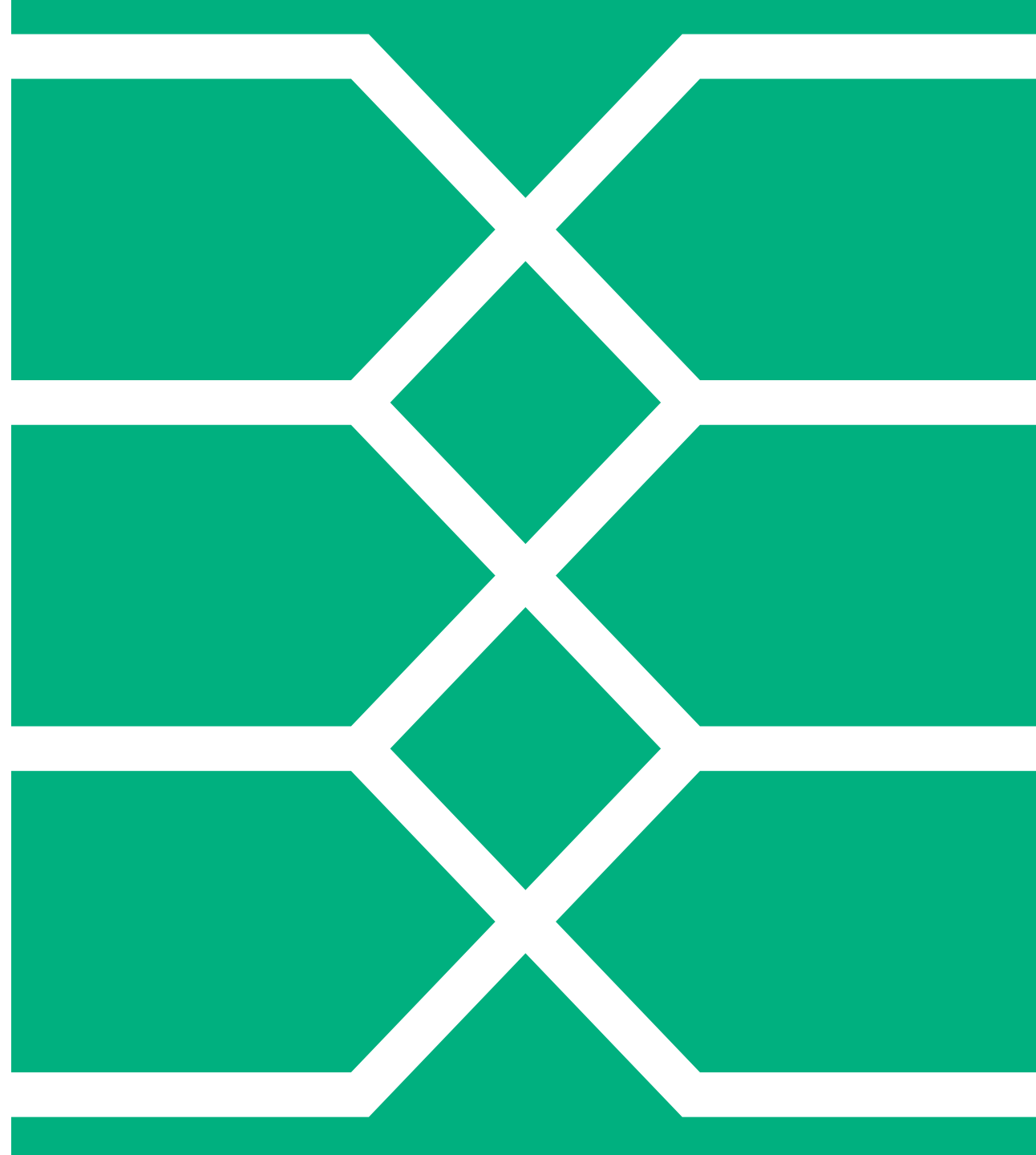
IND

AI

ROBO

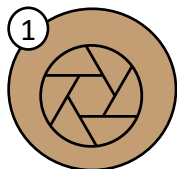
Over welke kernbegrip willen jullie meer weten?

1. Generative AI
2. Hybride AI
3. Computer Vision
4. Multipurpose Robots
5. Mass Customization / Flexible Manufacturing
6. Digital Metaverse
7. Augmented Working





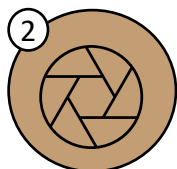
Zeven kernbegrippen met impact voor 2030



GENERATIVE AI

Vrij toegankelijke taalmodellen op basis waarvan iedereen een eigen specifieke toepassing kan creëren (bijv. GPT-NL).

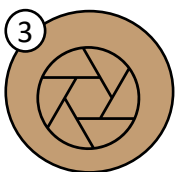
AI



HYBRIDE AI

Het verrijken van bestaande AI modellen (gemaakt met machine learning) met behulp van regels op basis van expertkennis (rule based). Combinatie van menselijke/systeem intelligentie.

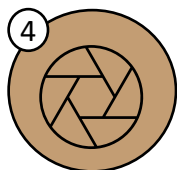
AI



COMPUTER VISION

De mogelijkheid om beelden te herkennen en daarop te acteren.

AI

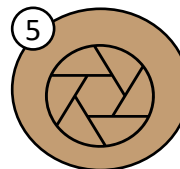


MULTI PURPOSE ROBOTS

Robots die voor meerdere doeleinden zijn in te zetten, flexibel zijn in taken en positie (=mobiel). Eenvoudiger in te leren (voordoen, nadoen).

AI

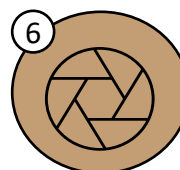
ROBO



MASS CUSTOMIZATION / FLEXIBLE MANUFACTURING

Het aanbieden van een grote variatie (geconfigureerde) producten (flexibiliteit) die geproduceerd/geassembleerd worden met de efficiëntie van massa productie. Zie ook: one-piece flow.

IND

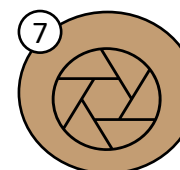


INDUSTRIAL METAVERSE

Een *digital twin* van de werkelijkheid, 3D te aanschouwen en manipuleren, waarin simulaties uitgevoerd worden, machine learning plaatsvindt, optimalisaties gegenereerd worden die automatisch in het werkelijke proces (kunnen) worden doorgevoerd.

IND

AI



AUGMENTED WORKING

Inzet van technologie ter ondersteuning van medewerkers, zoals werkinstructies via AR, cobots, AI ondersteunde besluitvorming.

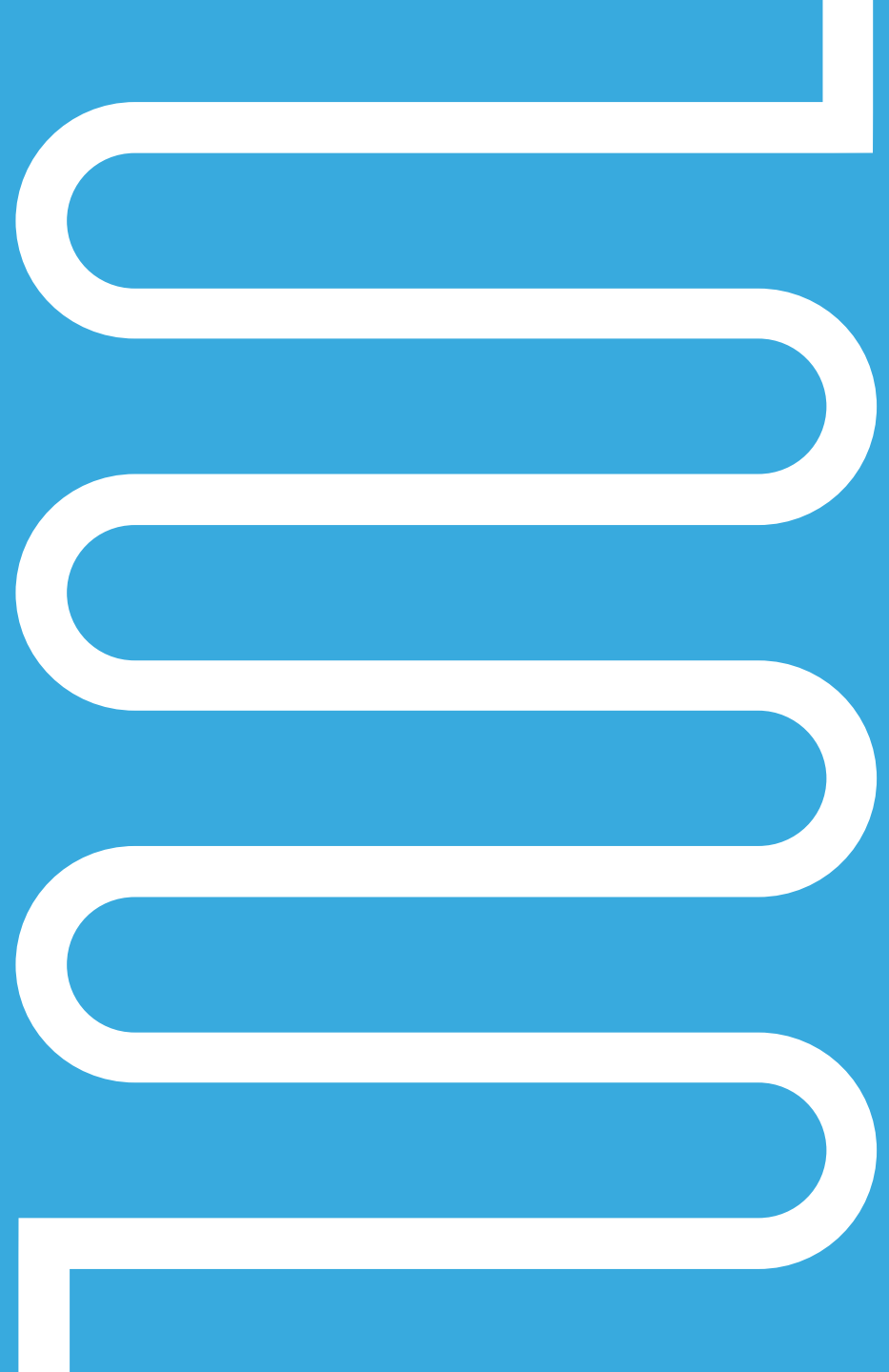
IND

AI

ROBO

Programma webinar

- ☐ Aanleiding
- ☐ Aanpak & Uitvoering van het onderzoek
- ☐ De basisbegrippen
- ☐ De wereld in 2030
- ☐ Zeven kernbegrippen met Impact
- ☐ **Aanbevelingen & Vervolgacties**





Highlights

Doelen: efficiencyverhoging of toegevoegde waarde verhogen.

Randvoorwaarden: digitalisering op orde, historische data en technieken om data te krijgen, kennis, processen met enige vorm van voorspelbaarheid.

Mensen: de mens wordt ondersteund door hulpmiddelen die hen in staat stellen werk 'beter' uit te voeren (plannen, ontwerpen, realiseren, onderhouden, demonteren).

Middelen: inzet van AI en robotica (smart & flexible manufacturing, mass customization) voor maak- en productieprocessen.

Het werk kunnen doen met minder mensen

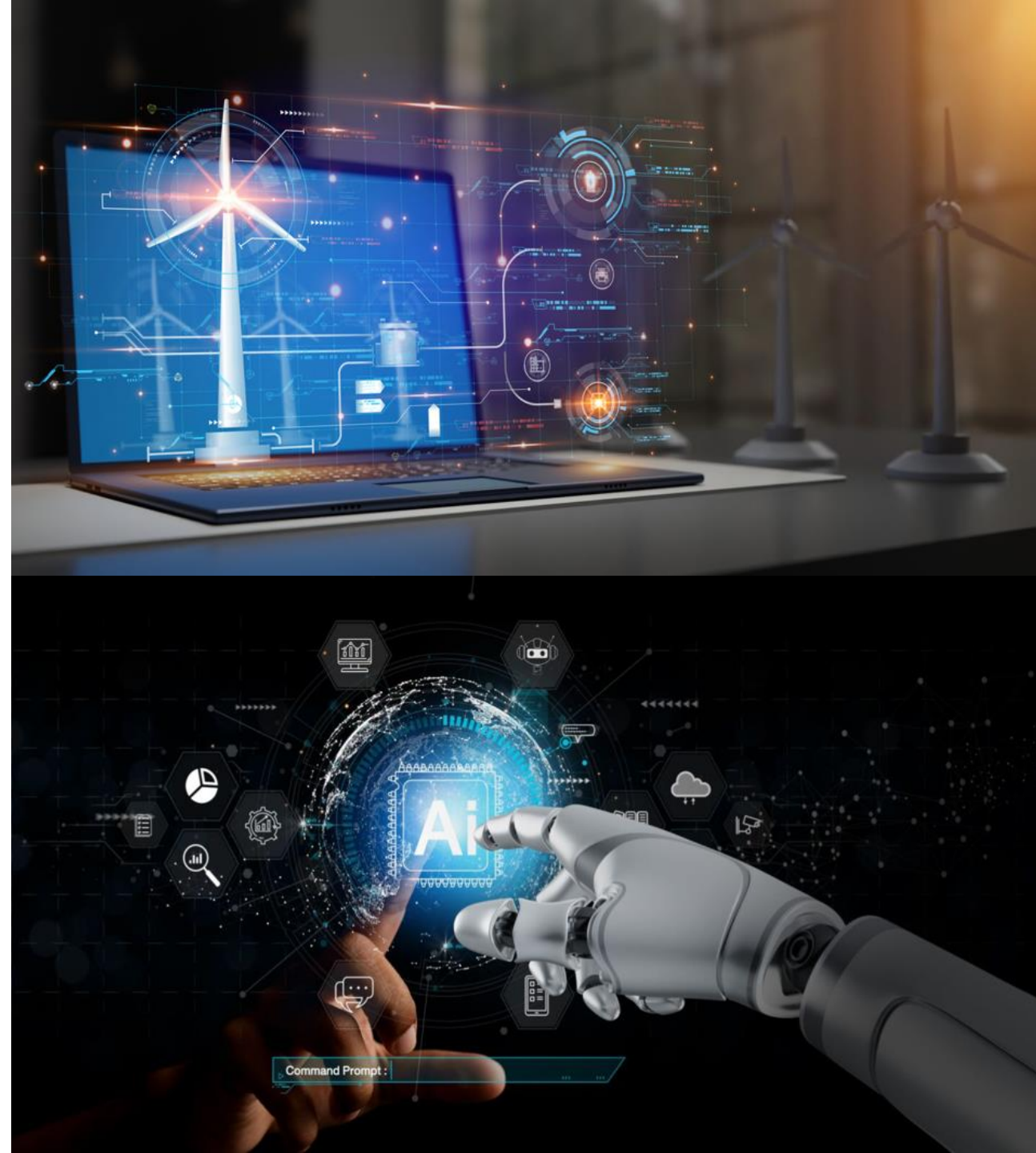




Aanbevelingen

- Volwaardige digitalisering is de sleutel tot toepassing van AI, Robotisering en Industrialisatie!
- Hoe en Waar: kennisontwikkeling (zelf of samen doen)
- Afhankelijkheden en Verantwoordelijkheden bij toepassing van AI & toepassing van robots

De toekomst wacht niet!





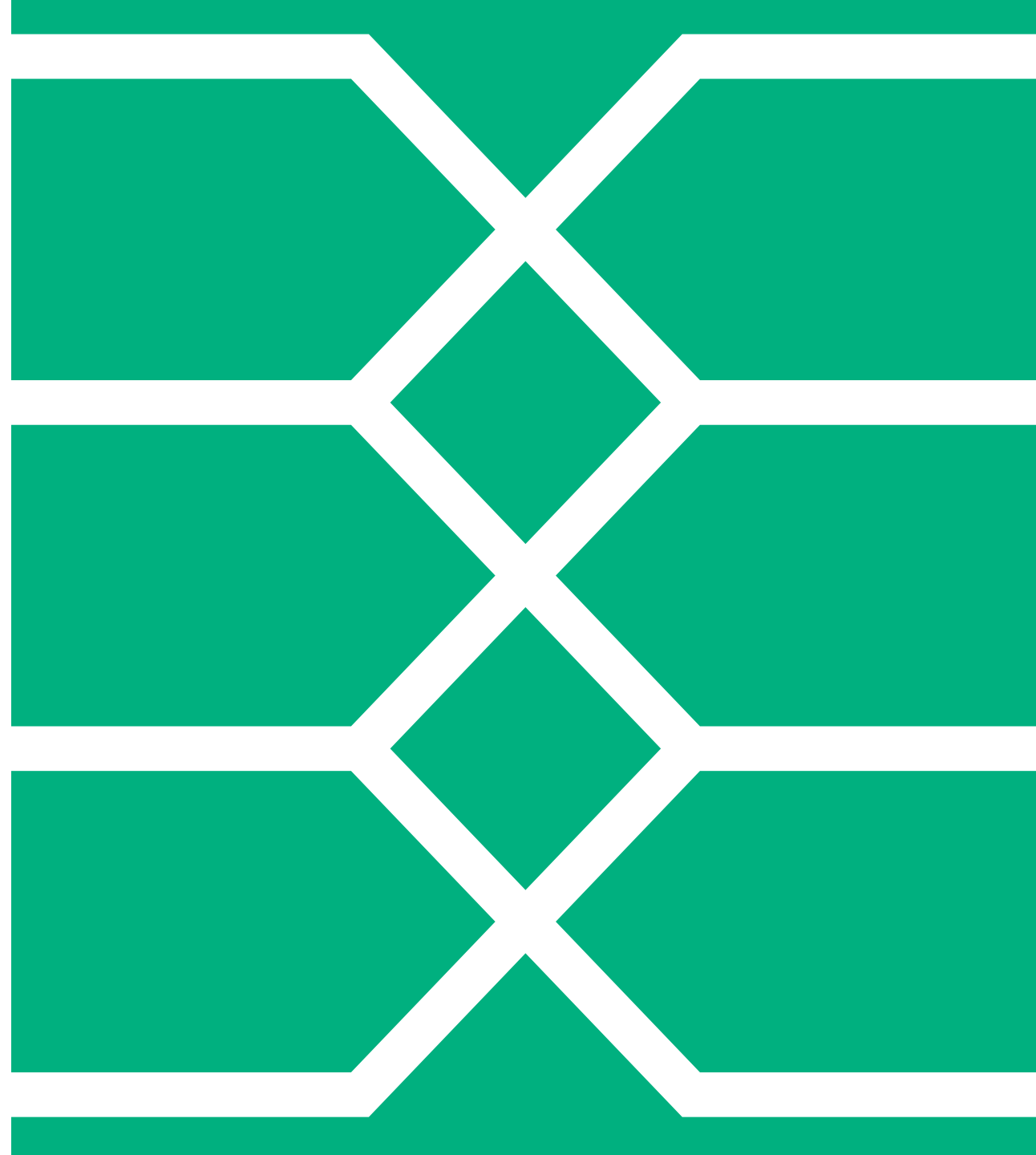
Hoe volgen we het onderzoek op?

- Presentations bij groepen bedrijven binnen en buiten de technieksector
- Presentaties / workshops / verdiepingssessies op beurzen en events
- Regionale bijeenkomsten
- Ronde-tafels
- Serie podcasts 2025
- Overzicht Good Practises Technieksector
- Onderdeel Kennis- en ontwikkelagenda CONNECT binnen technieksector
- Uitgangspunt voor AI/Robo/Indus in onderdelen Aanvalsplan Arbeidsmarkttekorten Techniek (APT)
- In-company bij gebleken behoefte
- Artikelen, interviews, publicaties

Voorkeur opvolging

Geef je top 3 aan!

- Presentaties / workshops / verdiepingssessies op beurzen en events en groepen bedrijven
- Regionale bijeenkomsten
- Ronde-tafels
- Podcasts per onderzoeksthema
- Overzicht Good Practises Technieksector
- In-company bij gebleken behoefte





Rapport downloaden

<https://www.technieknederland.nl/bedrijfsvoering/trends-innovatie>

Hartelijk dank voor je aandacht!!





Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

AI

(OPEN SOURCE) GEN AI

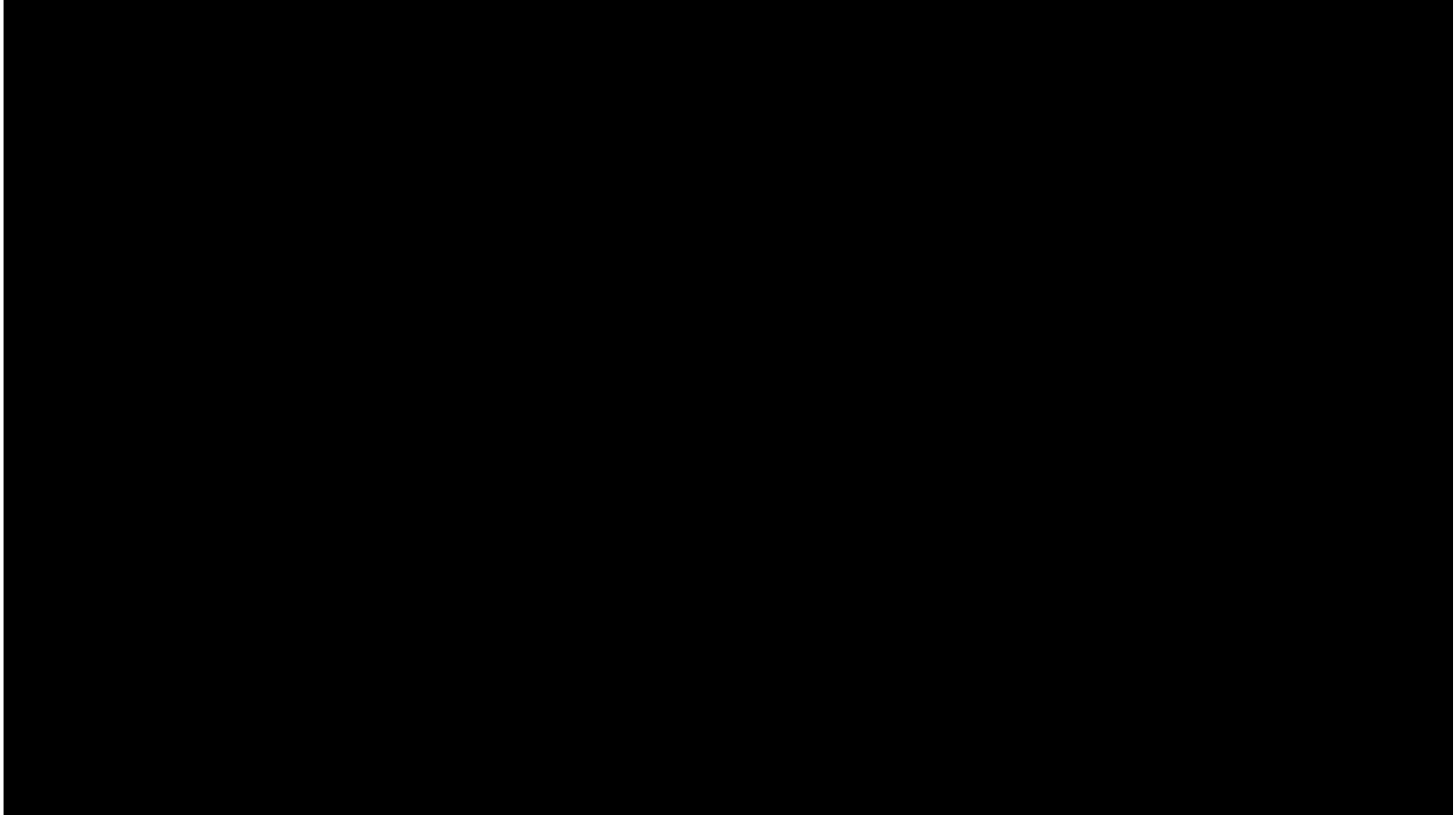
Vrij toegankelijke taalmodellen op basis waarvan iedereen een eigen specifieke toepassing kan creëren (bijv. GPT-NL)

(Open source) Gen AI: het genereren van werkinstructies en handleidingen op basis van o.a. ontwerptekeningen

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Voorbeeld: genereren werkinstructie





Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

AI

HYBRIDE AI

Het verrijken van bestaande AI modellen (gemaakt met machine learning) met behulp van regels op basis van expertkennis (rule based). Combinatie van menselijke/systeem intelligentie.

Hybride AI: “mensdenken” vervangen door specifieke hybride AI systemen. Bijvoorbeeld de grootschalige geautomatiseerde acquisitie van prestatiedata (input), waarbij hybride AI toegepast voor predictive maintenance

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

AI

COMPUTER VISION

De mogelijkheid om beelden te herkennen en daarop te acteren; ook wel Imaging Technology genoemd.

Computer Vision: computer vision wordt een belangrijk element van de kwaliteitsborging van bedrijven. Stappen in het fabricage- en installatieproces worden vastgelegd en vergeleken met de digital twin. Bijvoorbeeld voortgang van het werk registreren en borgen

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

AI

MULTI PURPOSE ROBOTS

ROBO

Robots die voor meerdere doeleinden zijn in te zetten, flexibel zijn in taken en positie (=mobiel). Eenvoudiger in te leren (voordoen, nadoen).

Multi-purpose robots: robots die meer dan twee taken uit kunnen voeren worden ingezet in onveilige omgevingen ter ondersteuning of in het verlengde van menselijk handelen. Bijvoorbeeld boor- of uitzetrobots.

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

IND

MASS CUSTOMIZATION / FLEXIBLE MANUFACTURING

Het aanbieden van een grote variatie (geconfigureerde) producten (flexibiliteit) die geproduceerd/geassembleerd worden met de efficiëntie van massa productie. Zie ook: one-piece flow.

Mass-customization en flexibele (productie) systemen: het productificeren van het (installatietechnische) aanbod op de markt waarbij de nodige variatie gevangen wordt in parameters waardoor er geprofiteerd kan worden van de schaalvoordelen van massa productie en flexibiliteit van maatwerk

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

IND

INDUSTRIAL METAVERSE

AI

Een *digital twin* van de werkelijkheid, 3D te aanschouwen en manipuleren, waarin simulaties uitgevoerd worden, machine learning plaatsvindt, optimalisaties gegenereerd worden die automatisch in het werkelijke proces (kunnen) worden doorgevoerd

Industrial metaverse: een digitaal model van het product dat uit de werkelijkheid wordt opgebouwd (bijvoorbeeld met computer vision); samenwerkende ketenpartijen gebruiken het “levend” model van het gebouw en koppelen sensoren en service platforms zowel onderling, als op dit model.

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Technologie & Duiding

- Ontwikkeling met impact voor 2030 – uitgelegd in het rapport

IND

AUGMENTED WORKING

AI

Inzet van technologie ter ondersteuning van medewerkers, zoals werkinstructies via AR, cobots, AI ondersteunde besluitvorming.

ROBO

Augmented working: ‘versterkt werken’; in staat zijn een digitale projectie van bepaalde sparingen o.i.d. mee te nemen naar een bouwwerk en accuraat in de werkelijkheid te weergeven. Coördinatie tussen mensen en machines door middel van augmented working (afroepen materialen)

[=> Terug naar de zeven kernbegrippen](#)



Wat betekent AI, Robotisering en Industrialisatie voor jou?

Bedenk

- Hoe ziet de businesscase eruit?
- Waar en door wie wordt het leergeld betaald?
 - Doe je het zelf of werk je samen?
 - Werk je samen met je keten en je ICT-partijen?
 - Welke afhankelijkheden en verdienmodellen worden ontwikkeld?
 - Hoe verdeel je verantwoordelijkheden?
- Hoe verander ik mijn organisatie?

