



Machine Learning

In het lab en de infrabouwsector

Esha Infra Solutions B.V.

Jan Hoekstra

14-10-2025



Inhoudsopgave

1. **Esha Infra Solutions**
2. **AI binnen Esha**
3. **Machine Learning in drie simpele stappen**
4. **Toekomstig ML gebruik binnen Esha**
5. **ML toepassingen in de infrabouw**
6. **Slotopmerkingen**
7. **Vragen**
8. **Bronnen**

1. Esha Infra Solutions



Wie zijn we?

- Negentig jaar actief vanuit Hoogkerk-Groningen
- Bitumen -producten en -emulsies voor de wegenbouw
- Ondersteuning bij de aanleg en onderhoud van civiele infrastructuur
- Focus op duurzame, innovatieve en kwalitatieve oplossingen voor de wegenbouw

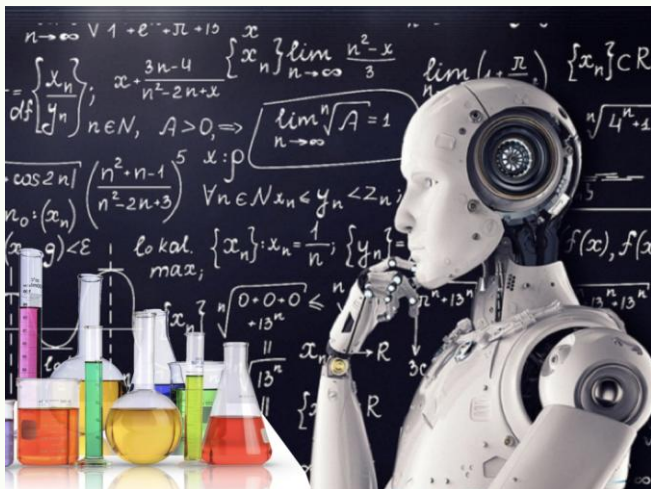


1. Esha Infra Solutions

- Afgesplitst van BMI Group na een overname en doorstart in 2025
- Samenwerking tussen Esha en TurnNext AI met Sieger Dijkstra als eigenaar van beide bedrijven.



Mijn achtergrond



Afbeelding is gekopieerd van [1]

- Kort geleden afgestudeerd in de organische chemie met een focus op machine learning
- Origineel gesolliciteerd bij TurnNext als consultant voor toegepaste AI en machine learning
- Door mijn chemisch diploma en de verwevenheid van beide bedrijven, uiteindelijk aangenomen als laborant bij Esha met focus op AI toepassingen



2. AI binnen Esha



TurnNext AI workshop:

Taak	Originele tijdsduur	Met AI
Standaard veiligheid voorschriften schrijven voor weg aanleg	2 uur	15 min
Zoeken van grondstoffen en logistieke partners	8 uur	1 uur
Controleren van spelling, kwaliteit en grammatica van correspondentie	15 min	3 min



ChatGPT

Afbeelding is gekopieerd van [2]

Overall resultaat

- Sneller werken met een extra kwaliteitslaag
- Persoonlijke introductie voor niet technische mensen



2. AI binnen Esha



Retrieval Augmented Generation = RAG

RAG platform:

 Zeta Alpha

Afbeelding is gekopieerd van [3]

- Interne chatbot met verbeterd redeneervermogen
- Getraind op interne onderzoeks- en bedrijfsdata van Esha
- Bibliotheek voor onderzoeksliteratuur en rapportages
- Verbeterde online zoekkracht

Overall resultaat

Gebruik van moderne technieken om personeelstekort op te vangen en kennis te behouden tijdens de doorstart

3. Machine Learning in drie simpele stappen



Elke bekende vorm van hedendaagse AI is een variant van Machine Learning

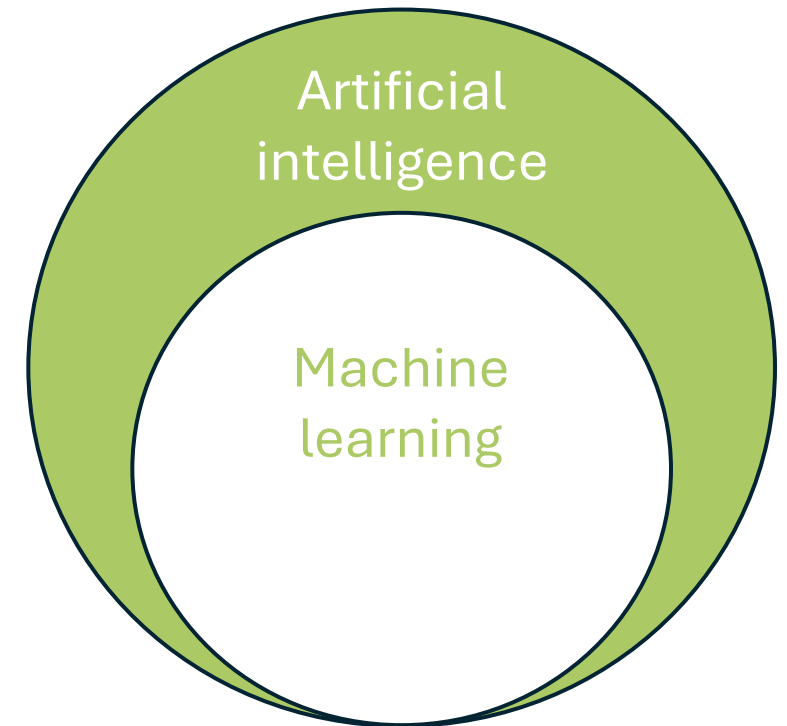
Termen

- Artificial intelligence (AI) ↔ Kunstmatige Intelligentie (KI)

“*kunstmatige intelligentie*, het met behulp van een computer nabootsen van het menselijk denken” [4]

- Machine Learning (ML) ↔ Machinaal Leren (ML)

“rekenkundige methode binnen de kunstmatige intelligentie waarmee een computer leert om taken uit te voeren door grote hoeveelheden gegevens te analyseren, zonder dat elke stap daarvoor expliciet is geprogrammeerd.” [5]

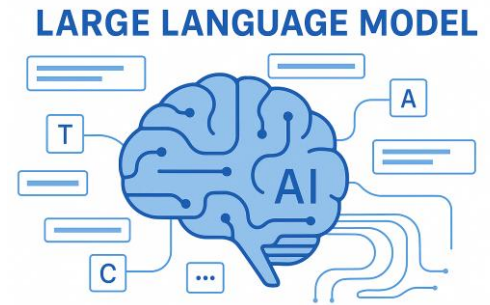


3. Machine Learning in drie simpele stappen

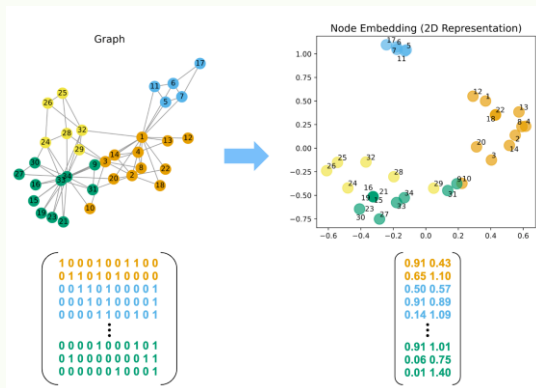


Leidend voor deze presentatie

Met AI bedoel ik tekst gebaseerde modellen zoals Chatgpt, Gemini, en Grok.



Afbeelding is gekopieerd van [6]



Afbeelding is gekopieerd van [7]

Machine Learning zal gebruikt worden voor modellen die iets aansturen of berekenen.

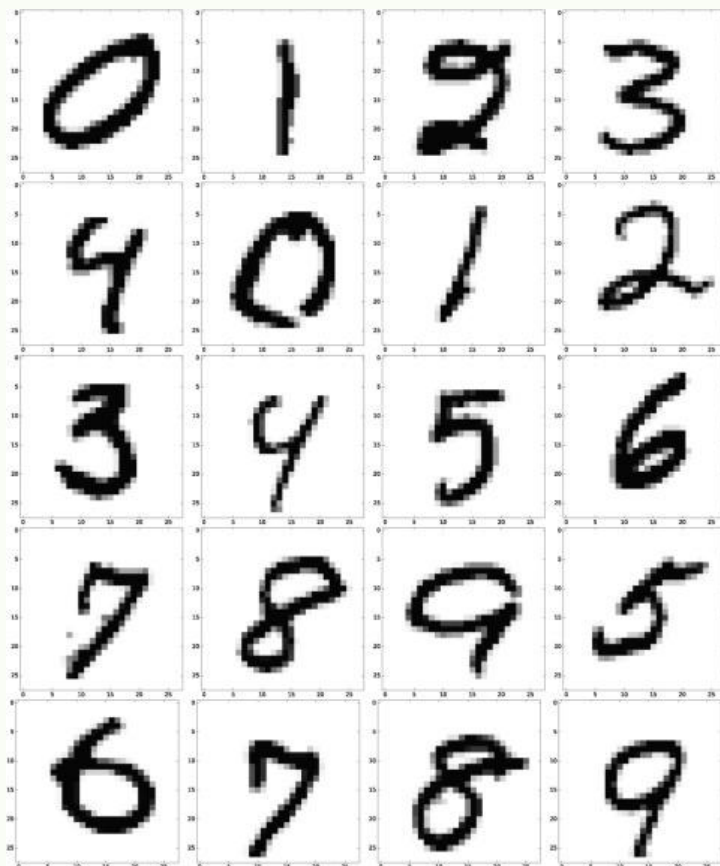
Over het algemeen zal dit worden aangehouden.

3. Machine Learning in drie simpele stappen

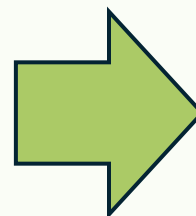


- 1) **Dataset:** Het maken van een gedetailleerde, uitgebreide en correcte dataset met relevante variabelen
- 2) **Trainen:** Een statisch model wordt algoritmisch getraind op de dataset waarbij deze complexe trends vindt en wiskundig benadert.
- 3) **Gebruik:** Invoer van nieuwe data in het getrainde model leidt tot een representatief voorspellend antwoord volgens de gevonden complexe trends.

3. Machine Learning in drie simpele stappen



Afbeelding is gekopieerd van [8]



0	1	2	3
4	0	1	2
3	4	5	6
7	8	9	5
6	7	8	9

Voorbeeld: Digitaliseren van handgeschreven bankafschriften, nadruk op cijfers

3. Machine Learning in drie simpele stappen



1) Dataset



Afbeelding is gekopieerd van [9]

Dataset van handgeschreven cijfers voor het lezen van bankafschriften

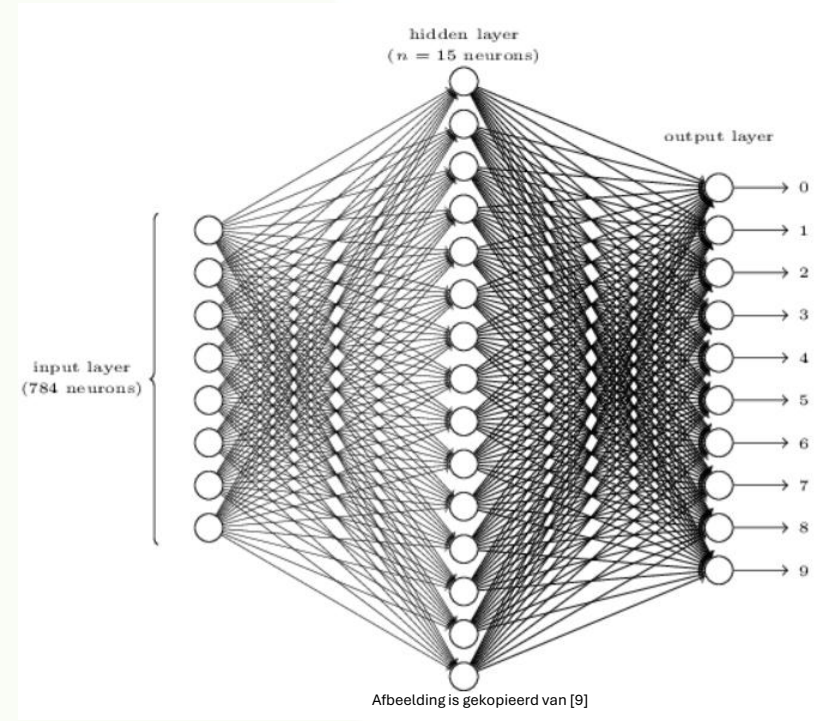
3. Machine Learning in drie simpele stappen

2. Trainen



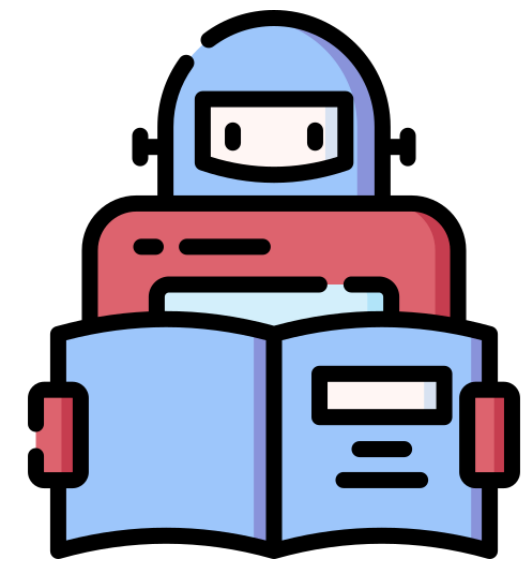
Afbeelding is gekopieerd van [9]

Dataset



Afbeelding is gekopieerd van [9]

Algoritme



Afbeelding is gekopieerd van [9]

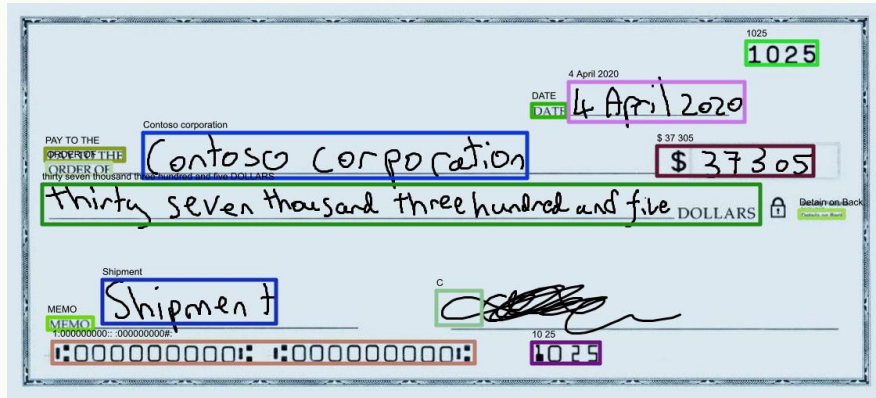
Model

Een gekozen algoritme (neuraal netwerk) traint zichzelf op de dataset totdat deze betrouwbaar (>95% correct) alle getallen kan lezen

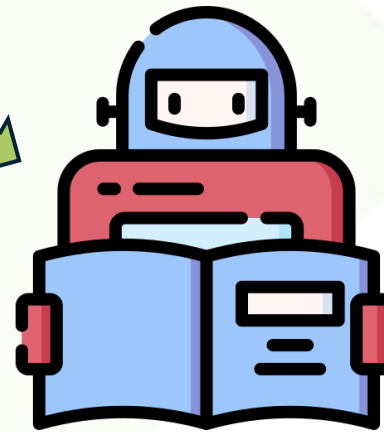
3. Machine Learning in drie simpele stappen



3) Gebruik



Afbeelding is gekopieerd van [10]



Afbeelding is gekopieerd van [9]

```
Date: 4 April 2020
Payment Details Line one: Contoso corporation
Payment Details Line two: thirty seven thousand three hundred and five DOLLARS
Target Account Number: 1:000000000:::000000000#:
Amount: $ 37 305
```

Afbeelding is gekopieerd van [10]

4. Toekomstig ML gebruik binnen Esha



Prediction of asphalt rheological properties for paving and maintenance assistance using explainable machine learning

Fan Zhang ^a, Augusto Cannone Falchetto ^{a b}, Di Wang ^{a c}, Zhenkun Li ^a  , Yuxuan Sun ^a,
Weiwei Lin ^a

[Show more](#) 

[+](#) Add to Mendeley [Share](#) [Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.135319>

[Get rights and content](#) 

Een model dat de eigenschappen en levensduur van bitumenmengsels voorspeld^[11]

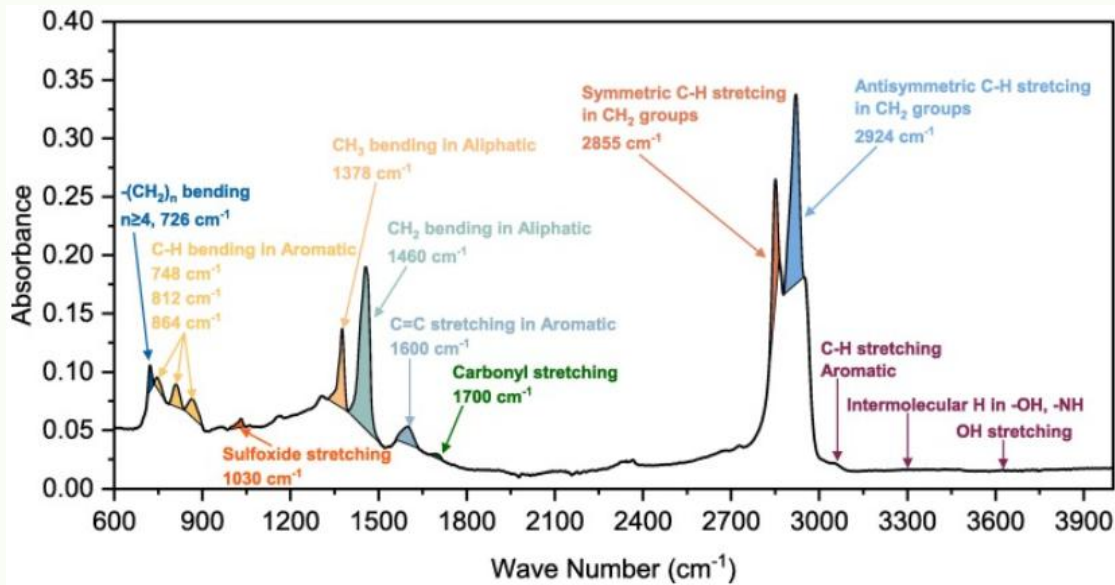
Het gebruiken van ML technieken om onderzoek te versnellen

- Geen aanschaf van dure apparatuur
- Tijdsbesparing
- Zoeken in bepaalde hoeken waarvan de tijdsduur het eerst niet waard was

4. Toekomstig ML gebruik binnen Esha

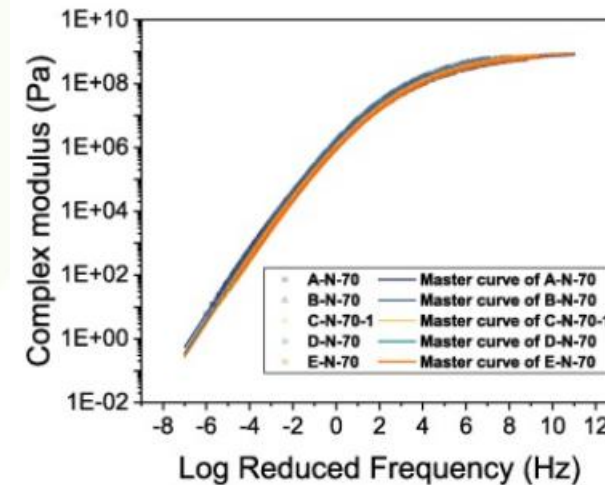
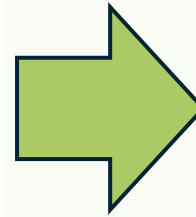


Bitumenmengsel meten

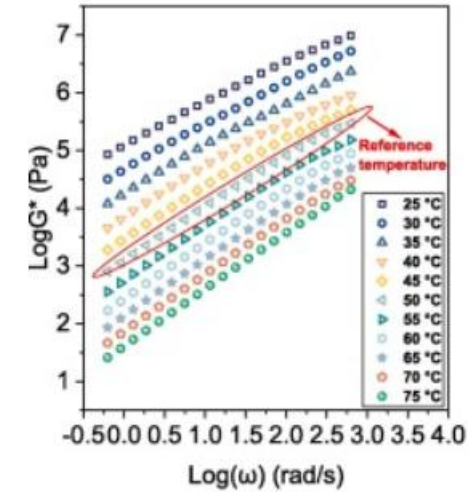


Afbeelding is gekopieerd van [11]

Tijdsduur van een infraroodmeting: 2 min



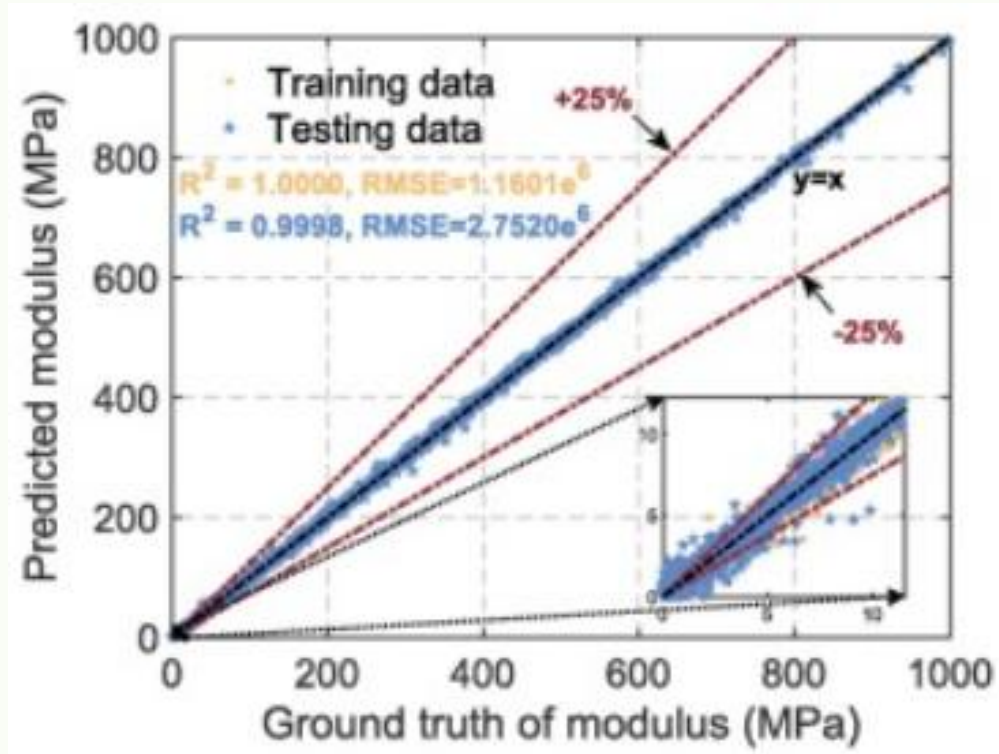
Afbeelding is gekopieerd van [11]



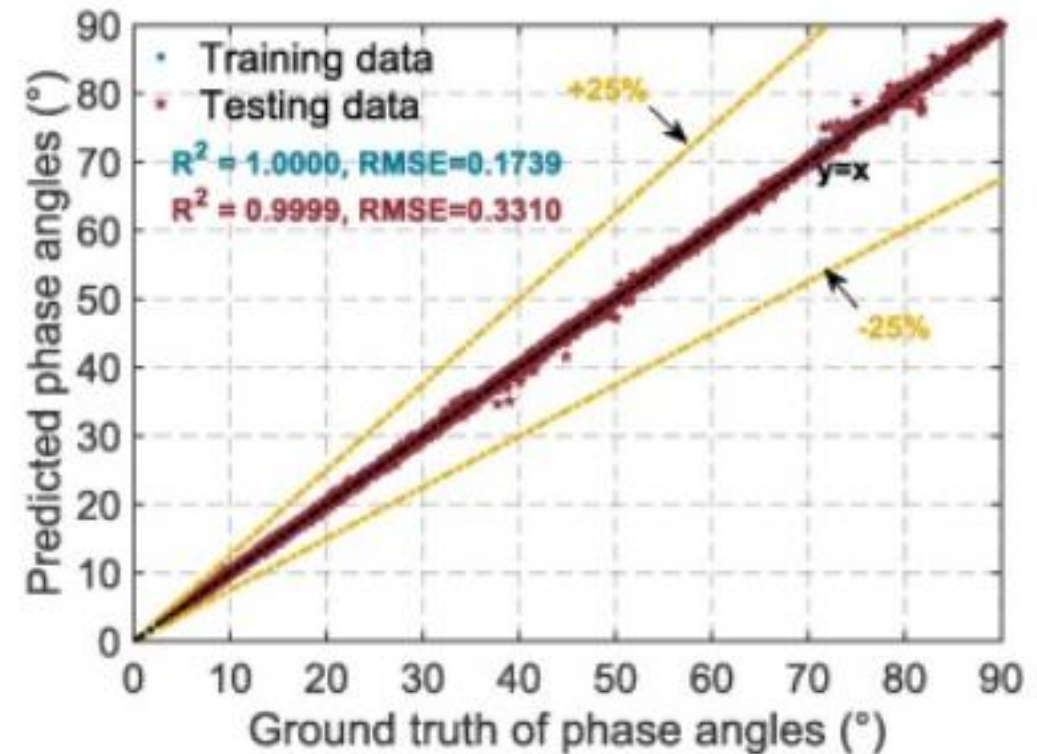
Afbeelding is gekopieerd van [11]

Tijdsduur van een Dynamic Shear Rheometer (DSR) meting : 4-6 uur

4. Toekomstig ML gebruik binnen Esha



Afbeelding is gekopieerd van [11]



Afbeelding is gekopieerd van [11]

Resultaat: Onderzoek wordt sneller uitgevoerd voor een fractie van de kosten en zonder verlies van betrouwbaarheid

5. ML toepassingen in de infrabouw

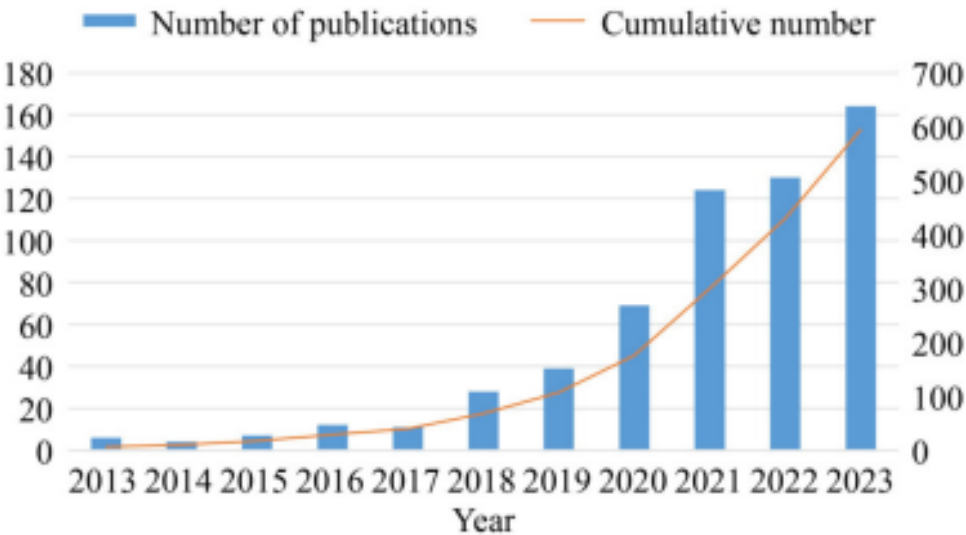


Front. Eng. Manag. 2025, 12(1): 24–38
<https://doi.org/10.1007/s42524-024-3128-5>

REVIEW ARTICLE

Ke CHEN, Xiaojie ZHOU, Zhikang BAO, Miroslaw Jan SKIBNIEWSKI, Weili FANG

Artificial intelligence in infrastructure construction: A critical review



Afbeelding is gekopieerd van [12]

Bron	Huidige raming	Toekomstige raming
Mordor intelligence ^[13]	\$11,10 miljard 2025	\$24,30 miljard 2030
Grand View research ^[14]	\$2,93 miljard 2023	\$16,96 miljard 2030
Fortune Business insights ^[15]	\$3,93 miljard 2024	\$22,68 miljard 2032
Market research future ^[16]	\$1,82 miljard 2024	\$15 miljard 2035

5. ML toepassingen in de infrabouw



Construction and Building Materials

Volume 260, 10 November 2020, 119889



Machine learning prediction of mechanical properties of concrete: Critical review

Wassim Ben Chaabene, Majdi Flah, Moncef L. Nehdi  

Citations

Citation Indexes 632

Patent Family Citations 2

Machine Learning Algorithms in Civil Structural Health Monitoring: A Systematic Review

Original Paper | Published: 29 July 2020

Volume 28, pages 2621–2643, (2021) [Cite this article](#)

[Majdi Flah](#), [Itzel Nunez](#), [Wassim Ben Chaabene](#) & [Moncef L. Nehdi](#) 

 17k Accesses  431 Citations  3 Altmetric [Explore all metrics](#) →

Academische artikelen met een focus op de voorspelling van beton en civiele infrastructuur veroudering

5. ML toepassingen in de infrabouw



HERON project – gesubsidieerd vanuit de EU^[17]

- Monitoren van wegen met drones en zelfrijdende auto's
- Identificeren van schade en vroegtijdig onderhoud
- Plannen van preventief onderhoud
- Reparatie door middel van autonome robots
- Onderlinge communicatie, planning en uitvoering uitgevoerd door AI en ML



Afbeelding is gekopieerd van [18]



Afbeeldingen zijn van boven naar beneden respectievelijk gekopieerd van [19-20]

Supplai en Dronepoint (NL): Drones verzamelen beeldmateriaal waaruit gedetailleerde data wordt verzameld. Met ML technieken wordt deze data gebruikt om slijtage en onderhoudsmomenten te bepalen en in beeld te brengen. ^[19-20]

5. ML toepassingen in de infrabouw



Afbeelding is gekopieerd van [21]



Afbeelding is gekopieerd van [22]

3D visualisatie, drones en machine learning voor een autonome bouwplaats

KOMATSU

CATERPILLAR

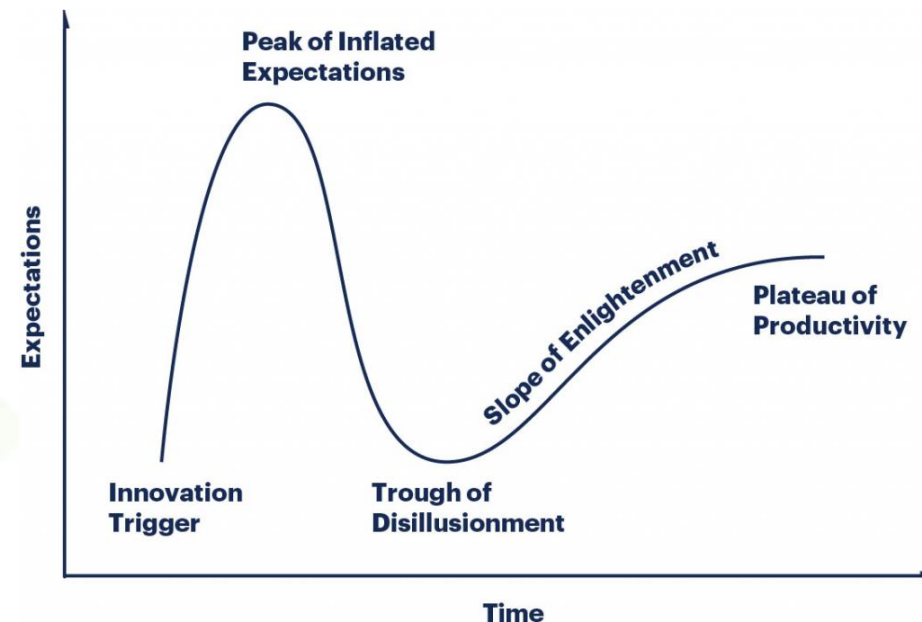
 **Trimble**

DEVELON

Afbeeldingen zijn van boven naar beneden respectievelijk gekopieerd van [23-26]

6. Slotopmerkingen

- 1) AI is momenteel niet revolutionair, maar zeker ook geen hype. Correcte toepassingen op bepaalde pijnpunten kan zorgen voor redelijke tijdswinst en kwaliteitsverbetering.



Afbeelding is gekopieerd van [27]



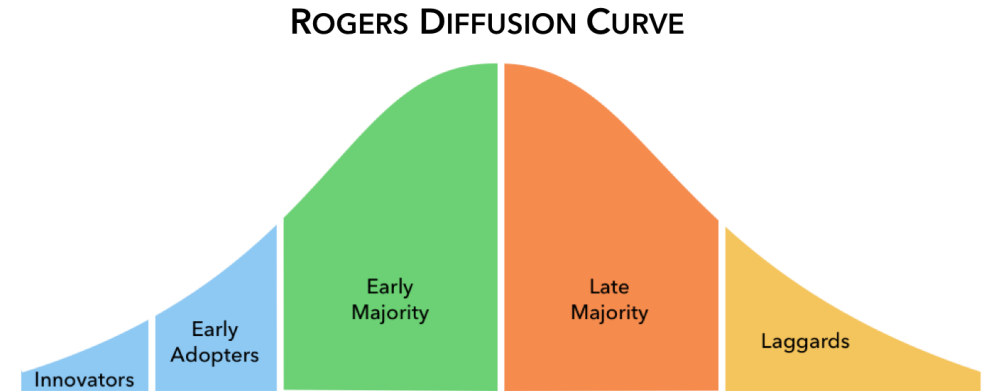
Afbeelding is gekopieerd van [28]

- 2) Machine Learning in de infra-bouw en civiele techniek zijn in een beginstadium. Er zijn verdere ontwikkelingen en tijd nodig voor wijdverspreid commercieel gebruik.

6. Slotopmerkingen



- 3) Early adopters, ook op kleine schaal, kunnen met AI later grotere voordelen behalen. Vroeg bekend zijn met nieuwe technologie zorgt later bij een grote ontwikkeling voor gemakkelijkere integratie.



Afbeelding is gekopieerd van [29]



Afbeelding is gekopieerd van [30]

- 4) Samenwerking met een gespecialiseerd AI/ML bedrijf is het best voor correcte implementatie. Met de huidige technologie is de combinatie van AI en menselijke controle ook essentieel.



Vragen?

Mag ook later, of:
Janhoekstra@esha.nl



Bronnen



1. Computational Chemistry Group. (2022, 10 juni). Machine learning for chemistry · Computational chemistry. Computational Chemistry. <https://www.compchem.nl/courses/machine-learning-for-chemists/>
2. ChatGpt logo. (2025, 28 juli). Shutterstock. <https://www.shutterstock.com/nl/image-vector/chatgpt-logo-vector-illustration-chat-gpt-2659160215>
3. Zeta Alpha Logo. (2023, 18 september). AI & Big Data Expo. <https://www.ai-expo.net/europe/speaker/gabriel-mayrink/>
4. artificial intelligence. (2025). In *Merriam-Webster Dictionary*. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial%20intelligence>
5. machine learning. (2025). In *Merriam-Webster Dictionary*. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/machine%20learning>
6. Polamuri, S. (2025, 1 mei). *Beginner's Guide to Large Language Models (LLM)*. Dataaspirant. <https://dataaspirant.com/llm/>
7. Blumenfeld, Z. (2025, 28 januari). *Graph Machine Learning: An Overview*. Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/graph-machine-learning-an-overview-c996e53fab90/>
8. *MNIST Dataset*. (2018). Science Direct. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/handwritten-digit>
9. Nielsen, M. A. (2015). *Neural Networks and Deep Learning*. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html>

Bronnen



10. Herd, A. (2020, 15 mei). Handwriting – Albert Herd. Albert Herd. <https://albertherd.com/tag/handwriting/>
11. Fan Zhang, Augusto Cannone Falchetto, Di Wang, Zhenkun Li, Yuxuan Sun, Weiwei Lin, Prediction of asphalt rheological properties for paving and maintenance assistance using explainable machine learning, Fuel, Volume 396, 2025, 135319, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.135319>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016236125010440>)
12. Chen, K., Zhou, X., Bao, Z., Skibniewski, M. J., & Fang, W. (2025). Artificial intelligence in infrastructure construction: A critical review. *Frontiers of Engineering Management*, 12, 24–38. <https://doi.org/10.1007/s42524-024-3128-5>
13. Mordor Intelligence. (2025, September 2). *AI in construction market size & share analysis: Growth trends and forecast (2025–2030)*. Retrieved October 13, 2025, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/artificial-intelligence-in-construction-market>
14. Grand View Research. (2025). *Artificial intelligence in construction market size report 2030: Growth trends & forecasts 2024-2030*. Retrieved October 13, 2025, from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-in-construction-market>
15. Fortune Business Insights. (2025, May 19). *AI in construction market size, share & industry analysis, by solution, deployment, construction stage, and construction type, 2024–2032*. Retrieved October 13, 2025, from <https://www.fortunebusinessinsights.com/ai-in-construction-market-109848>
16. Munde, S. (2025, September). *AI in construction market: Size, industry analysis, and forecast 2035*. Market Research Future. Retrieved October 13, 2025, from <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ai-in-construction-market-6035>

Bronnen



17. Vourlakou, I. (2025, 9 juli). Project. Heron Project. https://www.heron-h2020.eu/?page_id=15
18. Heron EU Project. (n.d.). *Profile picture* [Facebook page]. Facebook. Retrieved October 13, 2025, from <https://www.facebook.com/HeronEUProject/>
19. Dronepoint. (2020, 29 april). About us - Dronepoint. <https://dronepoint.nl/about-us/?lang=en>
20. Sup-Admin. (2024, 22 mei). Drones with AI technology used to create an advanced 3D maintenance model of the Haringvliet bridge. Supplai. <https://suplai.nl/drone-inspection-with-ai/>
21. Magazine, A. (2022, 8 december). Exyn and Trimble exploring fully autonomous surveying. AEC Magazine. <https://aecmag.com/reality-capture-modelling/exyn-and-trimble-exploring-fully-autonomous-surveying/>
22. McCloud, D. (2023, 14 december). Video: Develon demonstrates unmanned excavator, dozer at ConExpo [Video]. Equipment World. <https://www.equipmentworld.com/technology/video/15380714/video-develon-demonstrates-unmanned-excavator-dozer-at-conexpo>
23. File:Komatsu company logos.svg - Wikimedia Commons. (z.d.). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Komatsu_company_logos.svg
24. Hatchwise. (2023, 4 september). The complete history of the CAT logo - Hatchwise. <https://www.hatchwise.com/resources/the-complete-history-of-the-cat-logo>
25. Titov, A. (z.d.). Trimble Logo and symbol, meaning, history, PNG, brand. <https://1000logos.net/trimble-logo/>
26. HDHI marks a new beginning as 'Develon'. (z.d.). Develon Europe. <https://eu.develon-ce.com/en/new-brand>
27. Kovanovic, V. (2024). Generative AI hype is ending – and now the technology might actually become useful. The Conversation. <https://doi.org/10.64628/aa.mgxvcsxxw>
28. Hollines, H. (2025, 2 april). The Difference Between Early-Stage Startups and Growth-Stage Companies - Hollines Startup Growth Strategy & Transactions. Hollines Startup Growth Strategy & Transactions. <https://www.hollines.com/the-difference-between-early-stage-startups-and-growth-stage-companies/>
29. Henderson, B. (2022, 21 november). Units of Analysis and Adopter Types (007) | Legal Evolution. Legal Evolution. <https://www.legalevolution.org/2017/05/units-analysis-adopter-types-007/>
30. Heyns, B. (2025, 2 juni). SmythOS - Effective Human-AI Collaboration Strategies for Enhanced Productivity and Innovation. SmythOS. <https://smythos.com/developers/agent-development/human-ai-collaboration-strategies/>

Bronnen



ChatGPT

Chatgpt is gebruikt tijdens het maken van deze presentatie voor het opdoen van ideeën en het controleren van spelling & grammatica. Voor deze presentatie zijn geen teksten, tabellen of figuren gebruikt die zijn gegenereerd door Chatgpt.