

Artificiële intelligentie: Hulpmiddel of hinderpaal voor de duurzame transitie?

Dr. Rosalie Waelen (Goethe Universiteit Frankfurt, Duitsland)

Brussel, 6 oktober 2026

AI in balance: Artificiële intelligentie, samenleving en duurzame ontwikkeling

Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling (FRDO)

Achtergrond



Achtergrond

sustainable

a.i.

lab

Constellations

WILEY

Constellations

ORIGINAL ARTICLE **OPEN ACCESS**

Making AI Work: A Critical Theory of AI Production

Rosalie Waelen¹  | Jean-Philippe Deranty²

¹University of Bonn, Bonn, Germany | ²Macquarie University, Sydney, Australia

Correspondence: Rosalie Waelen (waelen@tw.uni-bonn.de)

Received: 27 June 2025 | Revised: 3 February 2026 | Accepted: 26 March 2026

Keywords: AI ethics | AI production chain | Axel Honneth | critical theory | ghost work | hidden labor | recognition

1 | Introduction

In 1930, critical theorist Max Horkheimer described modern society as a skyscraper, in which each level represents a different social layer (1978, 66–67). Horkheimer explained that the top of the skyscraper is occupied by the capitalists, right below them are wealthy landowners and those with powerful jobs, followed by professionals like professors and engineers. Further down the tower are craftsmen, grocers, and farmers. Down the bottom, “the unskilled and the permanently unemployed, the poor, the aged and the sick.” Even below that, “we encounter the actual foundation of misery on which this structure arises,” Horkheimer writes, arguing that the existence of modern capitalist societies is based entirely on the exploitation of this majority world. In “this house of present-day mankind,” he concludes, its basement “is a slaughterhouse, its roof a cathedral, but from the windows of the upper floors, it affords a really beautiful view of the starry heavens.”

Through an analysis of the ways in which AI workers are misrecognized, this article shows that the AI industry resembles the skyscraper that Horkheimer described. Horkheimer wrote that those on the top floors of the skyscraper would be “dizzy” if they were to look down and see the foundation of misery on which their comfort zones are built. By mapping the entire

manner, by considering *all* the different types of human labor needed to make AI work, that is, AI’s entire production chain (noteworthy exceptions being Crawford and Joler 2018; Fu 2014; Muldoon, Graham, and Cant 2024). Furthermore, we plenty have already emphasized that certain forms of AI labor are performed under precarious and exploitative conditions, literature on this topic still lacks in-depth normative theorization. Under what conditions a labor practice can be called precarious or exploitative, and when and why these issues can be deemed unjust, are not self-evident matters from the viewpoint of ethics and social philosophy. This article therefore seeks to contribute to existing literature on AI labor, not only by drawing a comprehensive map of AI labor and its associated harms and wrongs but also by bringing forward a critical theoretical approach that helps us to better understand the injustices of different harms and wrongs occurring along AI’s long production chain.

The critique of AI labor presented in this article is based on one of the most elaborate recent models of critical theory, namely, Axel Honneth’s theory of recognition (Honneth 1992/1995). The core of the critical model this article puts forward is that the different harms and wrongs of AI labor are instances of misrecognition of people as workers and inhabitants of the majority world.¹ (C

Science and Engineering Ethics (2025) 31:19
<https://doi.org/10.1007/s11948-025-00544-1>

ORIGINAL RESEARCH/SCHOLARSHIP



Considering the Social and Economic Sustainability of AI

Rosalie Waelen¹  · Aimee van Wynsberghe¹

Received: 1 August 2024 / Accepted: 10 June 2025 / Published online: 24 July 2025
© The Author(s) 2025

Abstract

In recent years, the notion of ‘sustainable AI’ has emerged as a new topic within the wider debate on artificial intelligence (AI). Although sustainability is usually understood as having three dimensions – the environment, society, and the economy – the debate on sustainable AI, so far, is characterized by a narrow focus on the environmental sustainability of AI. In this article, it is argued that the debate on sustainable AI should not only be about AI’s environmental costs, but also incorporate

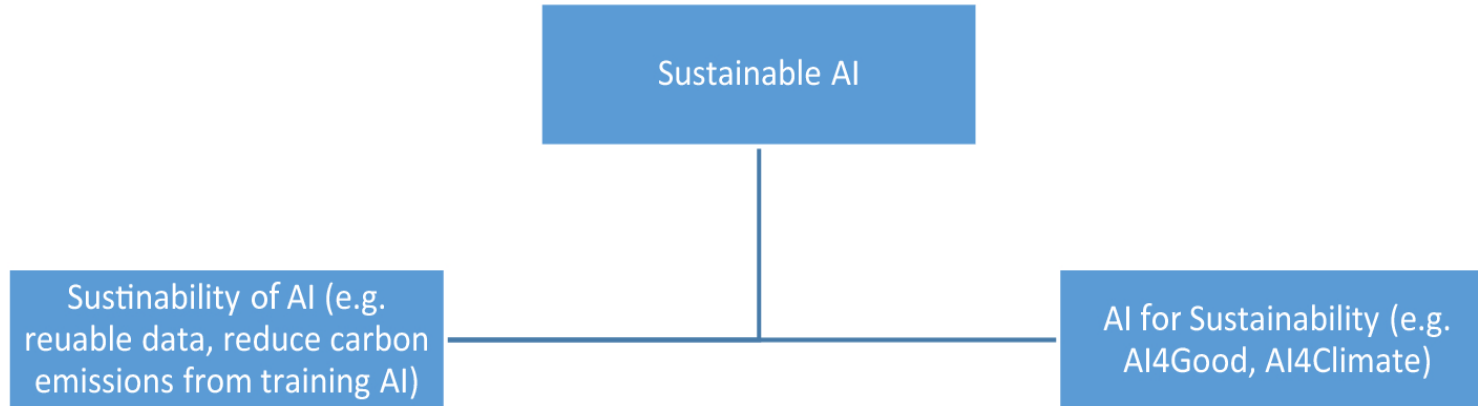
Overzicht

- Duurzame AI
- AI als mensenwerk
- Arbeidsomstandigheden
- Onzichtbaarheid
- Machtsverhoudingen

Duurzame AI

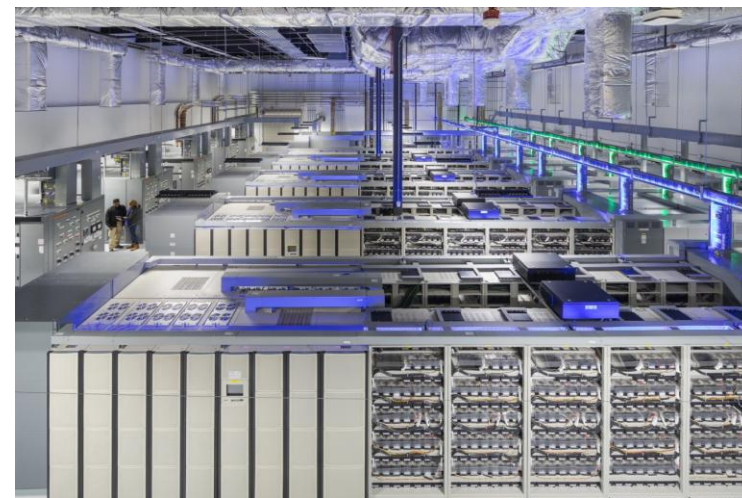
Onderscheid:

- 1: AI als middel voor het realiseren van duurzaamheidsdoelen
- 2: De duurzaamheidskosten van de ontwikkeling en het gebruik van AI



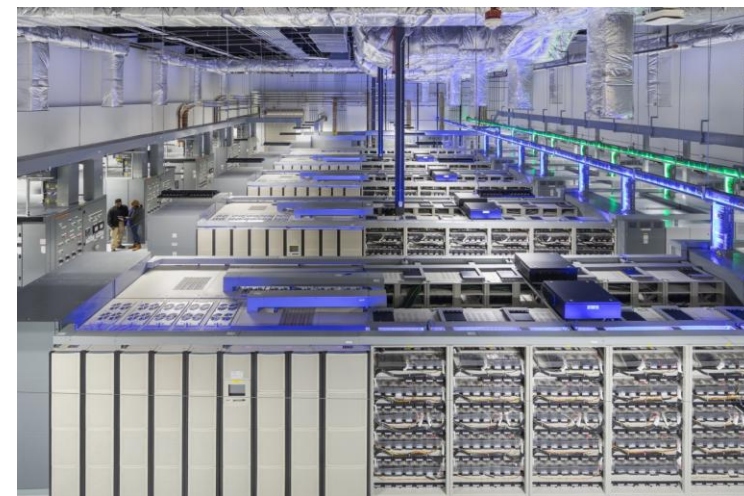
Duurzame AI

AI bevindt zich niet “in de *cloud*,” het heeft een materiële realiteit.



Duurzame AI

AI bevindt zich niet “in de *cloud*,” het heeft een materiële realiteit.



Duurzaamheidskosten van AI: Energieverbruik, waterverbruik, extractie van schaarse grondstoffen.

Duurzame AI

Naast (verborgen) milieukosten, heeft AI ook een verborgen socio-economische realiteit.

Duurzame AI

Naast (verborgen) milieukosten, heeft AI ook een verborgen socio-economische realiteit.

Voorbeeld 1: Impact waterschaarste door datacentra op lokale boeren (economisch) en welzijn van lokal bevolking (sociaal).

Duurzame AI

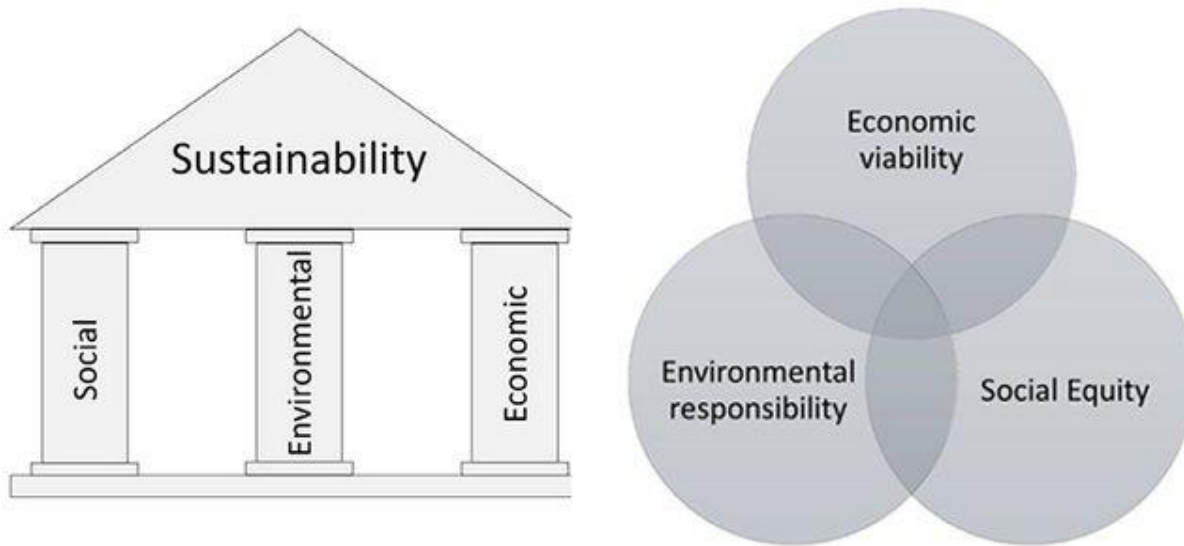
Naast (verborgen) milieukosten, heeft AI ook een verborgen socio-economische realiteit.

Voorbeeld 1: Impact waterschaarste door datacentra op lokale boeren (economisch) en welzijn van lokal bevolking (sociaal).

Voorbeeld 2: Impact van het dumpen van elektronisch afval op de gezondheid van lokal bevolking.

Duurzame AI

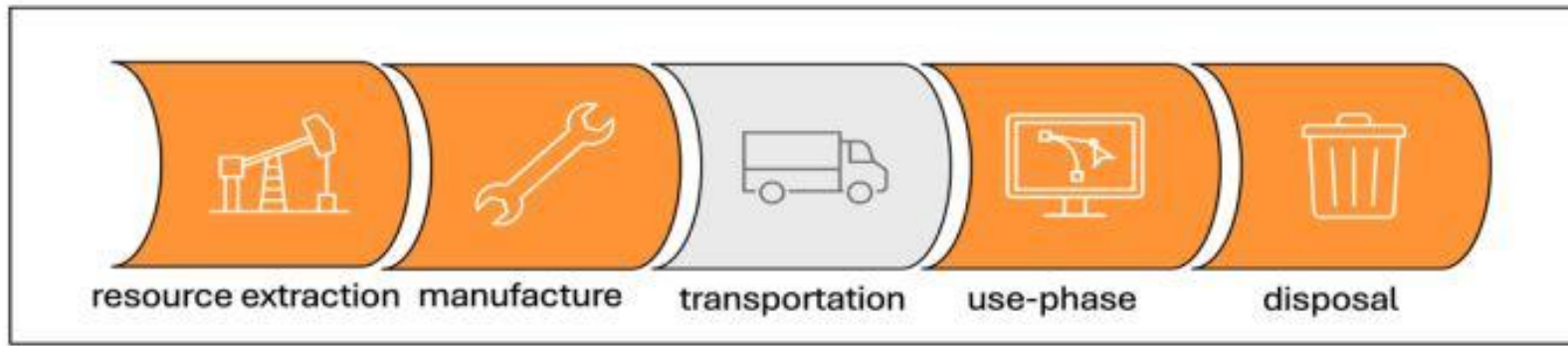
Een holistisch perspectief op duurzaamheid:



Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14. 681-695.
<https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>

AI als mensenwerk

De levenscyclus van AI:



Falk, S., van Wynsberghe, A. & Biber-Freudenberger, L. (2024). The attribution problem of a seemingly intangible industry. *Environmental Challenges*.

AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!

AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!



AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!



AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!



AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!



AI als mensenwerk

Elke stap in de levenscyclus van AI steunt op menselijke arbeid!



AI als mensenwerk

De productieketen van AI:

Hardware development	Data preparation	Model development	Use phase	Hardware disposal
Mining minerals and extracting other materials	Data architecture	AI research	Hardware specialist	E-waste collection
Processing and refining materials	Data engineering	AI architecture	Security specialist	Transportation
Hardware specialist	Data acquisition	AI engineering	Quality assurance	Distribution
Manufacturing hardware	Data annotation	Data science	AI ethics	Refurbishment of electronics
Building datacenters	Data analysis	AI training	Policy	Recovering minerals
Transportation		AI product manager	Marketing and sales	Policy
Distribution		User experience design	Imitation	
Generating energy		Model evaluation and verification		
		AI ethics		

Waelen, R. & Deranty, J.-P. (2026). Making AI work: A critical theory of AI production. *Constellations*.

AI als mensenwerk

Uitgelicht: *Microwerk*

Hardware development	Data preparation	Model development	Use phase	Hardware disposal
Mining minerals and extracting other materials	Data architecture	AI research	Hardware specialist	E-waste collection
Processing and refining materials	Data engineering	AI architecture	Security specialist	Transportation
Hardware specialist	Data acquisition	Data science	Quality assurance	Distribution
Manufacturing hardware	Data annotation	AI training	AI ethics	Refurbishment of electronics
Building datacenters	Data analysis	AI product manager	Policy	Recovering minerals
Transportation		User experience design	Marketing and sales	Policy
Distribution		Model evaluation and verification	Imitation	
Generating energy		AI ethics		

AI als mensenwerk | Microwerk

1: Microwerk via digitale platforms

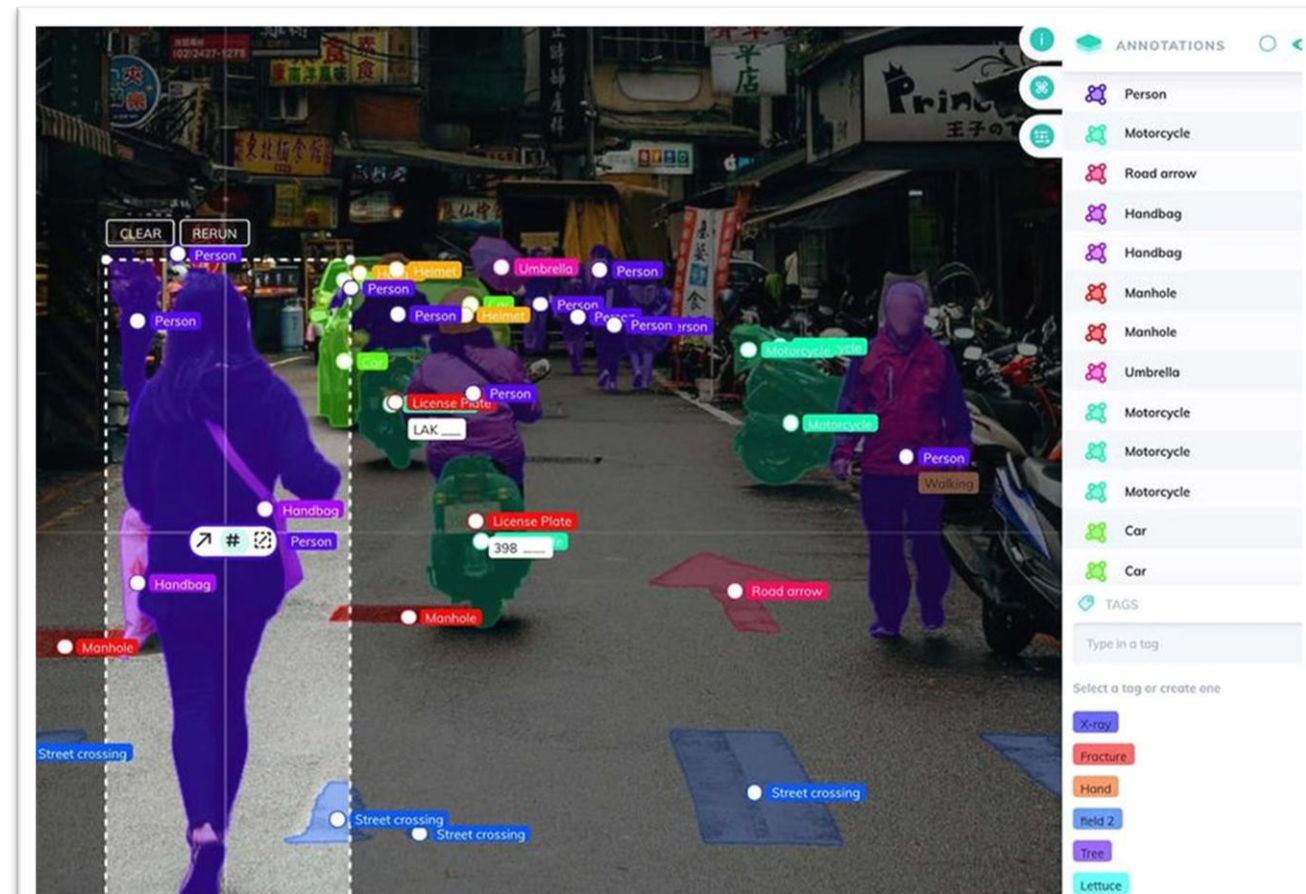
AI als mensenwerk | Microwerk

1: Microwerk via digitale platforms



Amazon Mechanical Turk interface showing a list of HIT Groups (1-20 of 2106).

Requester	Title	HITs	Reward	Created	Actions
Amazon Requester Inc. - C	[French language proficiency requir...	61,046	\$0.01	17h ago	Preview Accept & Work
Amazon Requester Inc. - C	Amazon Requester Inc. - Customer Interests [日本語能力が必要]商品のインタレ...	59,647	\$0.01	7h ago	Preview Accept & Work
Amazon Requester Inc. - C	Product to Interest Audit (single yes/...	28,379	\$0.01	1h ago	Preview Accept & Work
Amazon Requester Inc. - C	[dominio del idioma español requeri...	27,670	\$0.01	21h ago	Preview Accept & Work
Amazon Requester Inc. - C	[Proficiência no idioma português br...	19,719	\$0.01	20h ago	Preview Accept & Work
Crowdsurf Support	Transcribe up to 35 Seconds of Med...	17,485	\$0.05	3m ago	Preview Qualify
TC Research	Find the Email for These Mental He...	13,896	\$0.12	5d ago	Preview Accept & Work
UnSpun Opinions	Opinion Survey	12,180	\$0.50	1m ago	Preview Accept & Work
KronoPin	Find the Website Address for a Con...	11,846	\$0.03	2/23/2018	Preview Qualify
Assistive Technology Rese	1 minute survey: Smart speakers at ...	10,577	\$0.15	3d ago	Preview Accept & Work
Armin Hamzic	Tell us if a picture shows a specific f...	10,557	\$0.01	1d ago	Preview Qualify



AI als mensenwerk | Microwerk

1: Microwerk via digitale platforms

- Deel van de platformeconomie
- Freelance werk zonder vaste contracten, stabiele inkomens, sociale zekerheid, etc.
- Uitbesteed aan lage-inkomenslanden en marges van de samenleving
- Afhankelijkheid van algoritmisch management en obscure besluitvorming

AI als mensenwerk | Microwerk

1: Microwerk via dochterbedrijven (“*BPOs*” of “*clickfarms*”)

AI als mensenwerk | Microwerk

2: Microwerk via dochterbedrijven (“BPOs” of “clickfarms”)



AI als mensenwerk | Microwerk

2: Microwerk via dochterbedrijven (“BPOs” of “clickfarms”)



MENU

TIME

SUBSCRIBE

BUSINESS + TECHNOLOGY +

Exclusive: OpenAI Used Kenyan Workers on Less Than \$2 Per Hour to Make ChatGPT Less Toxic

ADD TIME ON GOOGLE

by **Billy Perrigo** CORRESPONDENT

JAN 18, 2023 1:00 PM CET

This image was generated by OpenAI's image-generation software, Dall-E 2. The prompt was: "A seemingly endless view of African workers at desks in front of computer screens in a printmaking style." TIME does not typically use AI-generated art to illustrate its stories, but chose to in this instance in order to draw attention to the power of OpenAI's technology and shed light on the labor that makes it possible. *Image generated by Dall-E 2/OpenAI*

Arbeidsomstandigheden

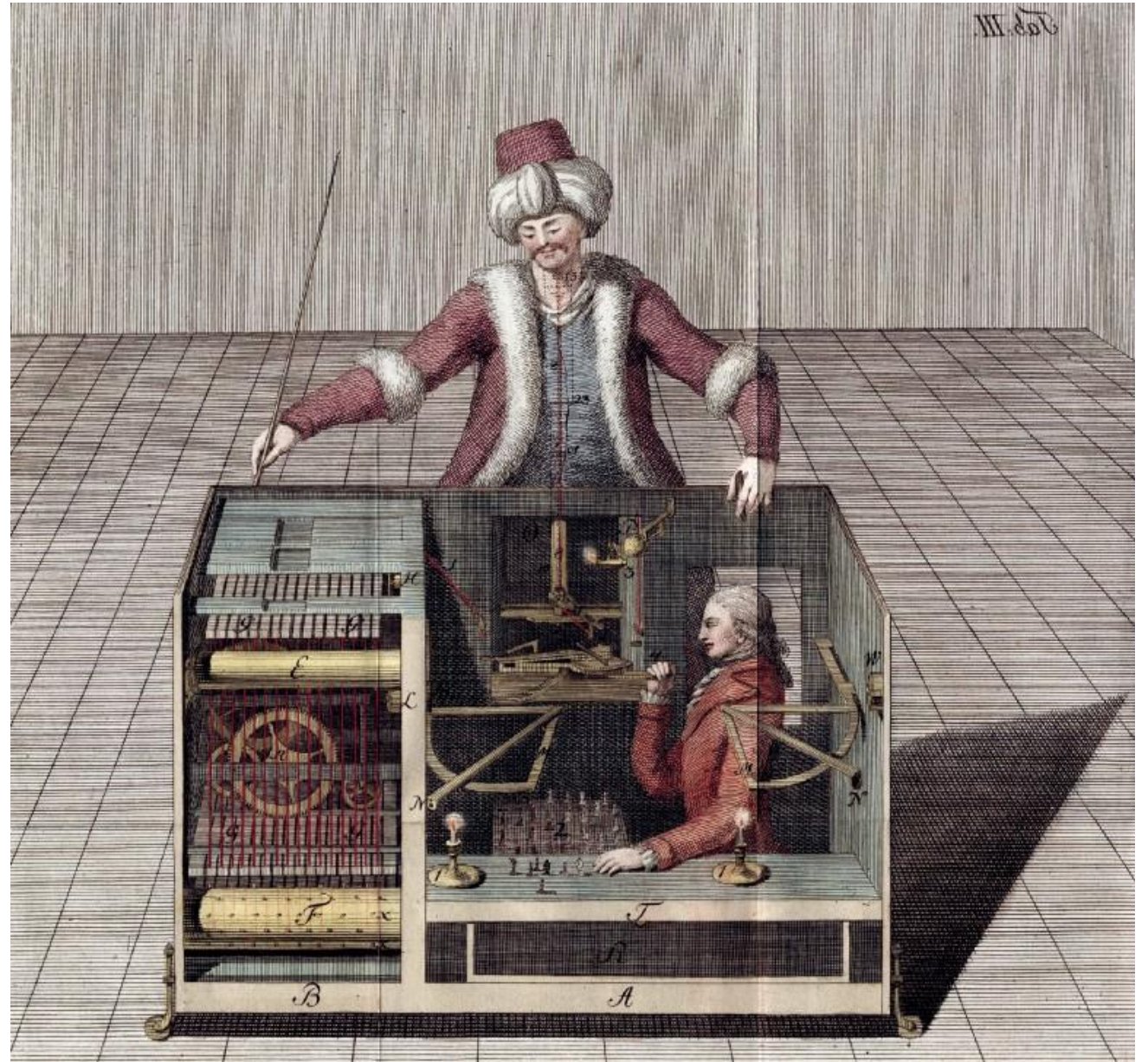
Arbeidsomstandigheden kunnen precair zijn om verschillende redenen:

1. Werkgelegenheid: Aanbod van banen
2. Werkzekerheid: Stabiliteit van een baan
3. Inkomenszekerheid: Stabiliteit en bescherming van het inkomen
4. Carrière en vaardigheden: Mogelijkheden om zich verder te ontwikkelen
5. Veiligheid: Bescherming van fysieke en mentale welzijn van medewerker
6. Representatie: Mogelijkheid zich tegen arbeidsomstandigheden te weerzetten (bijv. via vakbonden)

Onzichtbaarheid

De AI-industrie verbergt de menselijke arbeid waarvan het afhankelijk is op drie manieren:

- 1: Fysieke onzichtbaarheid
- 2: Ideologische onzichtbaarheid
- 3: Relationele onzichtbaarheid



Onzichtbaarheid

1: Fysieke onzichtbaarheid

De menselijke arbeiders in de AI productieketen zijn onzichtbaar voor de samenleving in de meest letterlijke zin, door factoren als globale gespreidheid, digitale platforms, en bemiddeling door dochterbedrijven.

Onzichtbaarheid

2: Ideologische onzichtbaarheid

Bedrijven, media, en overheden geven voorrang aan het narratief dat AI gelijkstelt aan de automatisering van werk. Deze beeldvorming is ideologisch. Een alternatief narratief schetst AI als afhankelijk van mensenwerk.

Onzichtbaarheid

Faux-tomation

“Our general lack of curiosity about how the platforms and services we use every day really work means that we often believe the hype, giving automation more credit than it’s actually due. In the process, we fail to see – and to value – the labor of our fellow human beings.”

“Ons gebrek aan nieuwsgierigheid over het daadwerkelijke functioneren van de platformen en diensten die we dagelijks gebruiken draagt eraan bij dat we vaak de hype geloven en automatisering meer toeschrijven dan verdient. Daardoor zijn we blind voor de arbeid en waarde van onze medemensen.”

Onzichtbaarheid

3: Relationele onzichtbaarheid

Arbeiders zijn onderling onzichtbaar voor elkaar, door hun globale gespreidheid, diversiteit, en de bemiddelende rol van algoritmen en platforms.

Onzichtbaarheid

Waarom is de onzichtbaarheid van het mensenwerk achter AI een probleem?

Onzichtbaarheid

Waarom is de onzichtbaarheid van het mensenwerk achter AI een probleem?

- Gebrek aan erkenning en waardering voor de sociale en economische meerwaarde van deze arbeiders
- Gebrek aan maatschappelijke verontwaardiging en politieke beleid t.o.v. misstanden binnen de AI productieketen
- Bemoeilijkt het vormen van vakbonden voor arbeiders

Machtsverhoudingen

Ongelijke machtsrelaties binnen de AI productieketen:

- 1: Uitbuiting: Door uitbesteding van arbeid door vermogende landen aan lage-inkomenslanden.
- 2: *Digital divides*: Bestaande ongelijkheden tussen landen/regio's worden vergroot door ongelijke verdeling van de kosten en baten van nieuwe technologieën.
- 3: Extractie: Waardevolle, schaarse grondstoffen worden door buitenlandse bedrijven onteigend.
- 4: Culturele dominantie: AI producten leggen westerse waarden op aan gebruikers wereldwijd.
- 5: Concurrentiepositie: Competitie met grote tech bedrijven is onrealistisch.

Machtsverhoudingen

Omwille van deze ongelijke machtsrelaties binnen de AI productieketen, spreekt men ook wel van het “AI-imperialisme” of “AI-kolonisatie.”

Het feit dat de AI industrie gebruik maakt van globale ongelijkheden kan als een vorm van neo-kolonisatie worden beschouwd.

De wolkenkrabber

Socioloog Max Horkheimer vergeleek de structuur van de samenleving met die van een wolkenkrabber:

“[At the bottom] we encounter the actual foundation of misery on which this structure rises. The existence of highly developed capitalist countries is based on the horrible exploitation apparatus at work in the partly or wholly colonial territories, i.e., in the far larger part of the world.”

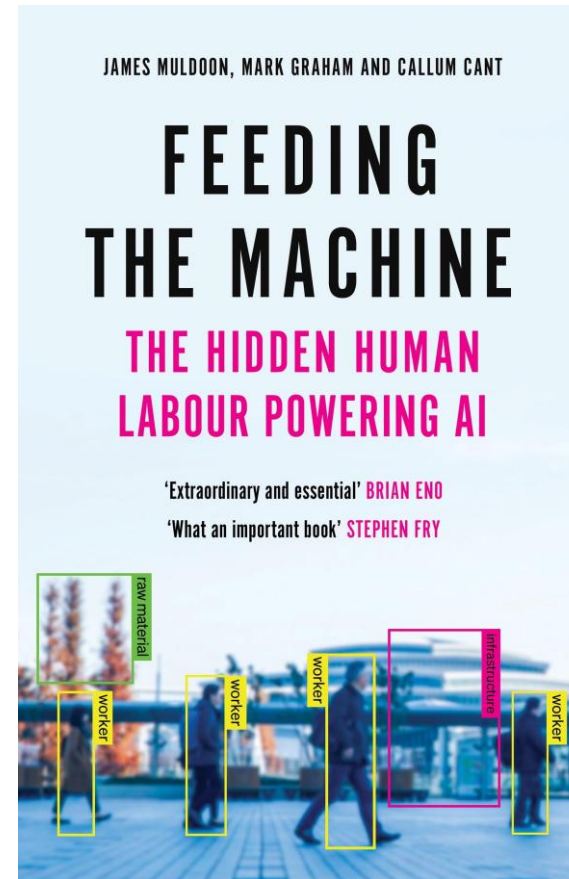
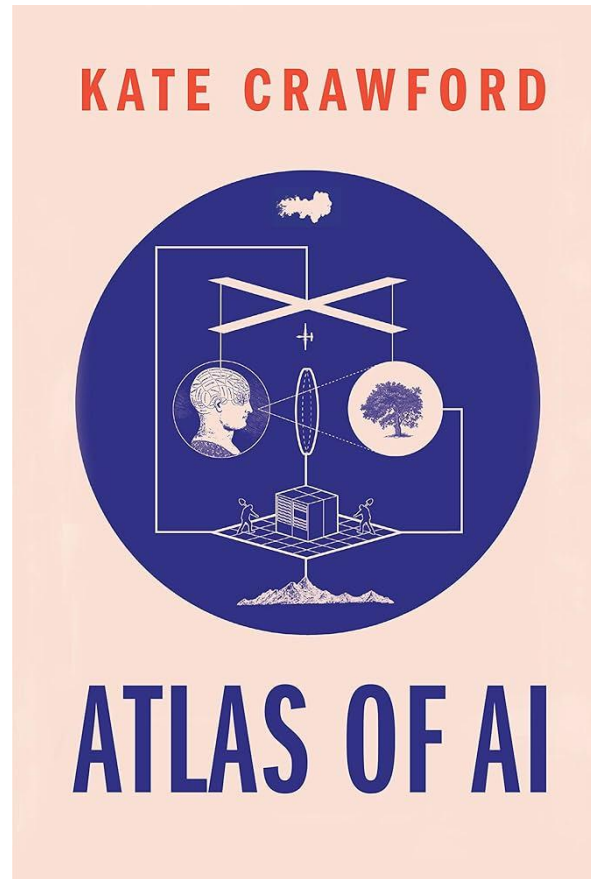
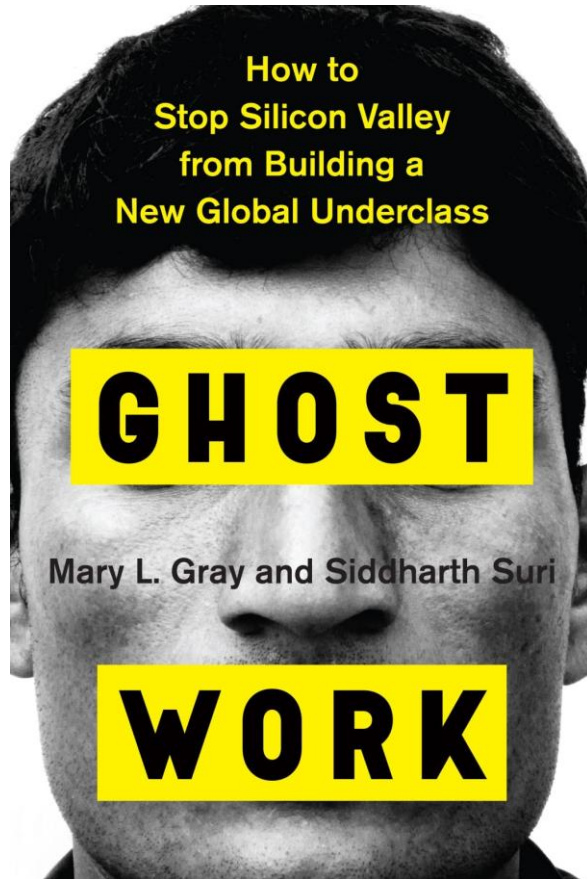
“On the highest floor of the skyscraper our philosophers are allowed to pursue their discussion. They know so little about the real height at which they find themselves, otherwise they might become dizzy.”

“The basement of that house is a slaughterhouse, but its roof a cathedral, and from the windows of the upper floors, it affords a really beautiful view of the starry heavens.”

Horkheimer, M. (1978). *Dawn and Decline*. Pp. 66-67.



Leestips



Bronnen

Adams, R. 2025. *The New Empire of AI. The Future of Global Inequality*. Polity.

Casilli, A. 2025. *Waiting for Robots. The Hired Hands of Automation*. Translated by S. Brown. University of Chicago Press.

Crawford, K. 2021. *Atlas of AI. Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press.

Ekbja, H. R., and B. A. Nardi. 2017. *Heteromation, and Other Stories of Computing and Capitalism*. MIT Press.

Fairwork. 2023. *Fairwork Annual Report 2023: State of the Global Platform Economy*. Fairwork.

Falk, S., van Wynsberghe, A. & Biber-Freudenberger, L. (2024). The attribution problem of a seemingly intangible industry. *Environmental Challenges*.

Graham, M., and M. A. Anwar. 2019. The Global Gig Economy: Towards a Planetary Labour Market? *First Monday* 24, no. 4.

Gray, M. L., and S. Suri. 2019. *Ghost Work: How to Stop Silicon Valley From Building a New Global Underclass*. Houghton Mifflin Harcourt

Kwet, M. 2019. Digital Colonialism: US Empire and the New Imperialism in the Global South. *Race & Class* 60, no. 4: 3–26.

Le Ludec, C., M. Cornet, and A. A. Casilli. 2023. The Problem With Annotation. Human Labour and Outsourcing Between France and Madagascar. *Big Data & Society* 10, no. 2. <https://doi.org/10.1177/20539517231188723>.

Maes, T., and F. Preston-Whyte. 2022. E-Waste It Wisely: Lessons From Africa. *SN Applied Sciences* 4, no. 72. <https://doi.org/10.1007/s42452-022-04962-9>.

Muldoon, J., C. Cant, B. Wu, and M. Graham. 2024. A Typology of Artificial Intelligence Data Work. *Big Data & Society* 11, no. 1. <https://doi.org/10.1177/2053951724123631>.

Muldoon, J., M. Graham, and C. Cant. 2024. *Feeding the Machine. The Hidden Human Labour Powering AI*. Canongate.

Muldoon, J., and B. A. Wu. 2023. Artificial Intelligence in the Colonial Matrix of Power. *Philosophy & Technology* 36, no. 80.

Tacheva, J., and S. Ramasubramanian. 2023. AI Empire: Unraveling the Interlocking Systems of Oppression in Generative AI's Global Order. *Big Data & Society* 10, no. 2. <https://doi.org/10.1177/20539517231219241>.

Taylor, A. 2018. "The Automation Charade." *Logic Magazine*, August 1. <https://logicmag.io/failure/the-automation-charade/>.

Waelen, R. & Deranty, J.-P. (2026). Making AI work: A critical theory of AI production. *Constellations*.



Bedankt!

Voor vragen of opmerking, contacteer: waelen@c3s.uni-frankfurt.de

Voor meer informatie, zie: www.rosaliewaelen.com